

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO



AVALIAÇÃO ESTRUTURAL DE PAVIMENTO COM O  
FWD SOB DIFERENTES NÍVEIS DE CARGA

**Ricardo Oliveira de Almeida**

**ORIENTADOR: Profº. Mauricio Renato Pina Moreira**

Recife, PE – Brasil  
Agosto de 2011

**Ricardo Oliveira de Almeida**

**Avaliação Estrutural de Pavimento com o FWD Sob Diferentes  
Níveis de Carga**

Trabalho de Conclusão de Curso  
submetido ao Departamento de Engenharia  
Civil da Universidade Federal de  
Pernambuco como parte dos requisitos  
necessários para a obtenção do grau de  
Engenheiro Civil.

**Orientador: Prof. Msc. Maurício Renato Pina Moreira**

**RECIFE, AGOSTO DE 2011**

Catálogo na fonte  
Bibliotecário Marcos Aurélio Soares da Silva, CRB-4 / 1175

A447a Almeida, Ricardo Oliveira de.  
Avaliação estrutural de pavimento com o FWD sob diferentes  
níveis de carga / Ricardo Oliveira de Almeida. - Recife: O Autor, 2011.  
171 folhas: Il, Graf., Tabs.

Orientadora: Prof<sup>o</sup>. Mauricio Renato Pina Moreira.  
TCC (Graduação) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG.  
Curso de Engenharia Civil, 2011.

Inclui Bibliografia e Anexos.

1. Engenharia Civil. 2.FWD. 3.Pavimento. 4.Deflexão. 5.Análise  
Estrutural. I.Moreira, Mauricio Renato Pina (Orientador). II. Título.

UFPE

624

CDD (22. ed.)

BCTG/2011- 159

### **Dedicatória**

*Dedico este trabalho a memória da minha avó Sebastiana Cordeiro de Almeida – Um grande exemplo de mulher, que com muito esforço e dignidade criou seus 10 filhos em pleno sertão nordestino. Deixou-nos como herança, seus valores morais, sua força e sua dedicação a família.*



## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço aos meus pais, Marleide Ferreira de Oliveira Almeida e Reginaldo Almeida da Silva, minha irmã Renata Oliveira de Almeida que sempre estiveram ao meu lado em todos os momentos de minha vida, nunca deixando faltar integridade, apoio e carinho

Ao meu orientador, Mauricio Renato Pina Moreira, pela paciência, apoio e contribuições durante o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus amigos e colegas de trabalho da JBR Engenharia, em especial a Casildo Medeiros e Fabiano Pereira, por ceder o material usado no estudo, pela confiança depositada, paciência e apoio dado durante o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Pernambuco e a todos os seus professores que contribuíram na realização dessa jornada.

Aos meus avós, tios, primos e amigos, pelo carinho e incentivo dados por todos esses anos.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a elaboração deste trabalho.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é avaliar a estrutura do pavimento utilizando através de métodos não destrutivos e com cargas diversas. A princípio para se fazer este estudo foi realizado levantamentos deflectométricos com o Falling Weight Deflectometer (FWD) com as carga de 30, 41, 80 120 kN em uma rodovia localizada entre a TDR sul e a curva do Boi situada em Suape/PE. Com o levantamento do FWD foram obtidas as bacias de deflexões que possibilitaram por processos de retroanálise, através do programa RETROPAV, obter os módulos de resiliência pertencentes às camadas do pavimento. Com o programa, ELSYM5, foram calculadas as contribuições percentuais de cada camada na deflexão total da superfície, detectando as camadas críticas da estrutura. Por fim, foram feitas análises das correlações da estrutura do pavimento sobre a aplicação de cargas diversas. Os resultados encontrados mostraram que a correlação entre a variação das cargas e as deflexões no ponto de aplicação é linear, porém este comportamento não se repetiu para os módulos de resiliência.

**Palavras chave:** Pavimento; Deflexão; FWD; Análise Estrutural

## **ABSTRACT**

The objective of this study is to evaluate the pavement structure by using non-destructive methods and with different loads. The principle for doing this study was conducted surveys deflector with the Falling Weight Deflectometer (FWD) with the load 30, 41, 80 120 kN on a highway located between the south and the TDR curve Boi located in Suape / PE. With the survey were obtained from the FWD deflection basins that allowed by metanalysis processes, through the RETROPAV, get the modules belonging to the resilience of the pavement layers. With the program ELSYM5 were calculated percentage contributions of each layer in the total deflection of the surface, detecting the critical layers of the structure. Finally analysis of the correlations were made of the floor structure on the application of various loads. The results showed that the correlation between the variation of loads and deflections at the application point and linear, but this behavior did not happen for resiliency modules.

**Key word:** Pavement, Deflexion, FWD; Structural Analysis

## Sumário

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Capítulo I – Introdução.....                              | 14 |
| 1.1 – Consideração Geral .....                            | 14 |
| 1.2 – Objetivo .....                                      | 14 |
| 1.2 – Organização do trabalho.....                        | 14 |
| Capítulo II – Revisão Bibliográfica .....                 | 15 |
| 2.1 – Considerações Gerais .....                          | 15 |
| 2.2 – Pavimentação Rodoviária .....                       | 15 |
| 2.2.1 – Rígido.....                                       | 15 |
| 2.2.2 – Flexível.....                                     | 15 |
| 2.2.3 – Semi-rígido .....                                 | 16 |
| 2.3 – Camadas Constituintes do Pavimento .....            | 16 |
| 2.3.1 – Regularização .....                               | 17 |
| 2.3.2 – Reforço do Subleito .....                         | 17 |
| 2.3.3 – Sub-Base .....                                    | 17 |
| 2.3.4 – Base .....                                        | 18 |
| 2.3.5 – Revestimento .....                                | 18 |
| 2.4 – Avaliação Estrutural de Pavimentos Flexíveis .....  | 18 |
| 2.4.1 – Métodos Destrutivos .....                         | 19 |
| 2.4.2 – Métodos não destrutivos .....                     | 20 |
| 2.4.2.1 – Deformação .....                                | 20 |
| 2.4.2.2 – Medição da deflexão .....                       | 22 |
| 2.4.2.3 – Vigas de Deflexão .....                         | 23 |
| 2.4.2.4 – Equipamento Dinâmico de Impacto .....           | 25 |
| 2.5 – Retroanálise .....                                  | 27 |
| Capítulo III – Metodologia aplicada.....                  | 31 |
| 3.1 – Considerações iniciais .....                        | 31 |
| 3.2 – Levantamento FWD .....                              | 31 |
| 3.3 – Divisão de Segmentação Homogênea.....               | 33 |
| 3.4 – Determinação dos Módulos de Resiliência .....       | 35 |
| 3.5 – Método Probabilístico de Rosenblueth .....          | 39 |
| Capítulo IV – Apresentação e análise dos resultados ..... | 41 |
| 4.1 – Introdução.....                                     | 41 |
| 4.2 – Ensaio de Campo .....                               | 42 |

|                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.3 – Avaliação Estrutural do pavimento Não-Destrutiva Através de Retroanálise ... | 47  |
| 4.4 – Análise pelo Programa RETROPAV .....                                         | 47  |
| 4.5 – Análise do Pavimento .....                                                   | 53  |
| 4.6 – Níveis de Carga .....                                                        | 54  |
| 4.6.1 – Análise da Relação de Cargas com a deflexão .....                          | 54  |
| Capítulo V – Conclusões e Sugestões para pesquisas futuras .....                   | 67  |
| 5.1 – Conclusões .....                                                             | 67  |
| 5.2 – Sugestões para pesquisas futuras .....                                       | 67  |
| Referências .....                                                                  | 68  |
| Anexo I .....                                                                      | 70  |
| Anexo II .....                                                                     | 95  |
| Anexo III .....                                                                    | 104 |
| Anexo IV .....                                                                     | 162 |

## Lista de Figuras

|                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 2.1.</b> Estrutura de um pavimento Rígido (SPECHT, 2008).                                                                     | 15 |
| <b>Figura 2.2.</b> Estrutura de um pavimento Flexível (SPECHT, 2008).                                                                   | 16 |
| <b>Figura 2.3.</b> Estrutura de um pavimento Flexível (SCARANTO, 2007).                                                                 | 16 |
| <b>Figura 2.4.</b> Perfil do Pavimento Flexível                                                                                         | 17 |
| <b>Figura 2.5.</b> Extração do corpo-de-prova e de poços de sondagem em pavimentos (BERNUCCI et al, 2008).                              | 19 |
| <b>Figura 2.6.</b> Mostra a área de influencia da carga aplicada no pavimento e a bacia de deformação (PINTO, 2002).                    | 21 |
| <b>Figura 2.7.</b> Esquema de medida e cálculo do raio de curvatura(PINTO, 2002).                                                       | 22 |
| <b>Figura 2.8.</b> Esquema de viga Benkelman (DNER ME 24/94).                                                                           | 24 |
| <b>Figura 2.9.</b> Medição com viga Benkelman.                                                                                          | 25 |
| <b>Figura 2.10.</b> Dynatest FWD e o KUAB FWD                                                                                           | 25 |
| <b>Figura 2.11.</b> Esquema do levantamento de dados com o FWD (adaptado de MORAIS & GRANDELLE, 2010).                                  | 26 |
| <b>Figura 2.12.</b> Esquema de dados necessários para se fazer uma Retroanálise do Pavimento (NÓBREGA,2003).                            | 28 |
| <b>Figura 3.1.</b> Local do levantamento deflectométrico.                                                                               | 31 |
| <b>Figura 3.2.</b> Fotos do equipamento usado no levantamento deflectométrico                                                           | 32 |
| <b>Figura 3.3.</b> Indicação das rodovias estudadas                                                                                     | 32 |
| <b>Figura 3.4.</b> Esquema da coleta de dados                                                                                           | 33 |
| <b>Figura 3.5.</b> Exemplo de delimitação dos segmentos homogêneos pelo método da diferenças acumuladas (AASH TO, 1993).                | 34 |
| <b>Figura 3.6.</b> Tela inicial do RETROPAV.                                                                                            | 35 |
| <b>Figura 3.7.</b> Forma de preenchimento do levantamento dos dados no programa.                                                        | 36 |
| <b>Figura 3.8.</b> Forma de preenchimento da caracterização da Estrutura do Pavimento do programa.                                      | 37 |
| <b>Figura 3.9.</b> Forma de preenchimento da Retroanálise do programa.                                                                  | 38 |
| <b>Figura 3.10.</b> RETOPAV Durante Realização de Retroanálise.                                                                         | 39 |
| <b>Figura 4.1.</b> Divisão de segmentos homogêneos no sentido Curva do Boi a TDR sul – Método das diferenças Acumuladas (AASHTO, 1993). | 41 |

|                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 4.2.</b> Divisão de segmentos homogêneos no sentido TDR sul a Curva do Boi – Método das diferenças Acumuladas (AASHTO, 1993). | 42 |
| <b>Figura 4.3.</b> Levantamento deflectométrico máximo do trecho no sentido Curva do boi a TDR sul.                                     | 43 |
| <b>Figura 4.4.</b> Levantamento deflectométrico máximo do trecho no sentido TDR sul a Curva do boi.                                     | 43 |
| <b>Figura 4.5.</b> Perfil da estrutura usada na retroanálise.                                                                           | 48 |
| <b>Figura 4.6.</b> Módulos de Resiliência obtidos com o programa RETRIOPAV – Pista Direita (a) Estaca 0 a 2061 (b) 2074 a 3640          | 49 |
| <b>Figura 4.7.</b> Módulos de Resiliência obtidos com o programa RETRIOPAV – Pista Esquerda (a) Estaca 0 a 1841 (b) 1848 a 3639         | 50 |
| <b>Figura 4.8.</b> Histograma dos módulos de resiliência do revestimento para ambas as pistas analisadas neste estudo                   | 51 |
| <b>Figura 4.9.</b> Histograma dos módulos de resiliência da Base para ambas as pistas analisadas neste estudo                           | 52 |
| <b>Figura 4.10.</b> Histograma dos módulos de resiliência da Sub-Base para ambas as pistas analisadas neste estudo.                     | 52 |
| <b>Figura 4.11.</b> Histograma dos módulos de resiliência do Subleito para ambas as pistas analisadas neste estudo.                     | 53 |
| <b>Figura 4.12.</b> Diferentes efeitos da bacia de deflexões com aplicação de forças diferentes.                                        | 54 |
| <b>Figura 4.13.</b> Bacias deflectométricas formadas pelas cargas indicadas                                                             | 55 |
| <b>Figura 4.14.</b> Bacias deflectométricas formadas pelas cargas indicadas                                                             | 56 |
| <b>Figura 4.15.</b> Análise da correlação das cargas com as deflexões médias máximas de cada segmento homogêneo na pista direita.       | 57 |
| <b>Figura 4.16.</b> Análise da correlação das cargas com as deflexões médias máximas de cada segmento homogêneo na pista esquerda.      | 58 |
| <b>Figura 4.17.</b> Análises das correlações entre as cargas e os módulos de resiliência do revestimento das pistas direitas.           | 59 |
| <b>Figura 4.18.</b> Análises das correlações entre as cargas e os módulos de resiliência do revestimento das pistas esquerdas.          | 60 |
| <b>Figura 4.19.</b> Análises das correlações entre as cargas e os módulos de resiliência de base das pistas direitas.                   | 61 |

**Figura 4.20.** Análises das correlações entre as cargas e os módulos de resiliência de base das pistas esquerdas. 62

**Figura 4.21.** Análises das correlações entre as cargas e os módulos de resiliência de Sub-base das pistas direitas. 63

**Figura 4.22.** Análises das correlações entre as cargas e os módulos de resiliência de Sub-base das pistas esquerdas. 64

**Figura 4.23.** Análises das correlações entre as cargas e os módulos de resiliência de Sub-base das pistas direitas. 65

**Figura 4.24.** Análises das correlações entre as cargas e os módulos de resiliência de Sub-base das pistas esquerdas. 66



## Lista de Tabelas

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabela 3.1.</b> Cargas usadas no levantamento com FWD.                                                           | 31 |
| <b>Tabela 3.2.</b> Combinação usada no método de Rosenblueth.                                                       | 39 |
| <b>Tabela 4.1.</b> Resultados estatísticos das bacias deflectométricas no trecho no sentido Curva do Boi a TDR Sul. | 43 |
| <b>Tabela 4.2.</b> Resultados estatísticos das bacias deflectométricas no trecho no sentido TDR sul a Curva do Boi. | 44 |
| <b>Tabela 4.3.</b> Parâmetros para avaliação de bacia deflectométricas (Fabrício et. Al 1998).                      | 44 |
| <b>Tabela 4.4.</b> Parâmetros de área (AASHTO 1993).                                                                | 45 |
| <b>Tabela 4.5.</b> Parâmetros de área (PIERCE, 1999).                                                               | 45 |
| <b>Tabela 4.6.</b> Parâmetros das bacias deflectométricas no trecho no sentido Curva do Boi a TDR sul.              | 45 |
| <b>Tabela 4.7.</b> Parâmetros das bacias deflectométricas no trecho no sentido TDR sul a Curva do Boi.              | 45 |
| <b>Tabela 4.8.</b> Faixas dos módulos de resiliência trabalhados no RETROPAV.                                       | 47 |
| <b>Tabela 4.9.</b> Probabilidades obtidas pelo método de Rosenblueth na Pista direita da Rodovia estudada.          | 53 |
| <b>Tabela 4.10.</b> Probabilidades obtidas pelo método de Rosenblueth na Pista esquerda da Rodovia estudada.        | 53 |

## Lista de Símbolos

- $R$  – raio de curvatura (m);
- $D_0$  – deflexão no ponto de aplicação (0,01 mm);
- $D_{25}$  – deflexão a 25 cm do ponto de aplicação da carga (0,01 mm);
- $d_0$  – deflexão na viga Benkelman;
- $L_i$  – leitura inicial do extensômetro na viga Benkelman;
- $L_f$  – leitura final do extensômetro na viga Benkelman;
- $k$  – constante da viga Benkelman;
- $h_R$  – espessura do revestimento;
- $h_B$  – espessura da base;
- $h_{SB}$  – espessura da sub-base;
- $D_i$  – deflexão na estação  $i$ ;
- $\bar{D}_i$  – valor médio da deflexão;
- $A_i$  – área entre estações;
- $\Delta l_i$  – distância entre estações;
- $D_C$  – deflexão característica;
- $\varepsilon_t$  – deformação de tração;
- $\sigma_v$  – tensão vertical;
- $M_R$  – módulo de resiliência do revestimento;
- $M_B$  – módulo de resiliência da base;
- $M_{SB}$  – módulo de resiliência da sub-base;
- $M_{SL}$  – módulo de resiliência do subleito;
- SH – segmento Homogêneo.

## **Capítulo I – Introdução**

### **1.1– Consideração Geral**

O trabalho realizado pelo aluno Ricardo Oliveira de Almeida, orientado pelo professor Maurício Renato Pina Moreira, visou o estudo do comportamento estrutural das camadas pertencente ao pavimento com a aplicação de cargas diferentes pelo princípio da mecânica dos pavimentos.

### **1.2 – Objetivo**

Através deste trabalho, por em prática os conceitos adquiridos no curso de graduação de engenharia civil, adquirir conhecimentos sobre a avaliação estrutural do pavimento, métodos para a sua avaliação, e por fim usá-los na vida profissional.

### **1.2– Organização do trabalho**

O trabalho está distribuído da seguinte forma:

[Capítulo 1] Introdução, Objetivo e Organização do trabalho – É descrita uma visão geral do trabalho com a introdução, os objetivos a serem alcançados e a forma de organização do trabalho.

[Capítulo 2] Revisão bibliográfica – É realizado um estudo bibliográfico acerca das teorias que regem o comportamento estrutural do pavimento.

[Capítulo 3] Metodologia Aplicada – É descrito os procedimentos de calculo para os dados trabalhados.

[Capítulo 4] Apresentação e Análise dos Resultados – É apresentado os resultados do levantamento é são feitas as devidas análise.

[Capítulo 5] Conclusões Sugestões para Pesquisas Futuras – É apresentado as conclusões e sugerida as pesquisas futuras.

## Capítulo II – Revisão Bibliográfica

### 2.1 – Considerações Gerais

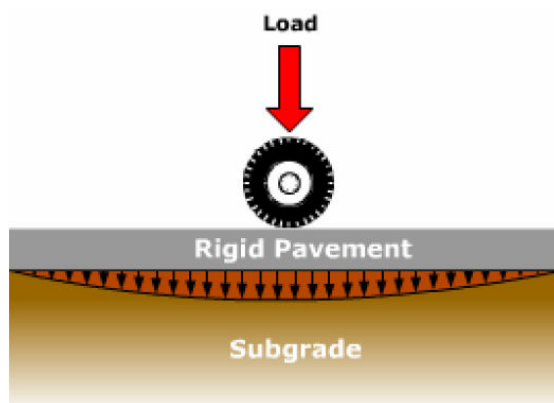
Neste capítulo será discutido os principais conceitos envolvidos na pavimentação (tipos de pavimento e definição de sua estrutura), além dos aspectos de funcionalidade, e das avaliações estruturais do mesmo por métodos destrutivos e não destrutivos.

### 2.2 – Pavimentação Rodoviária

Segundo PINTO (2002), há duas possíveis definições para pavimentação, uma dada pelo usuário e outra dada pelos engenheiros. O usuário define o pavimento como uma superfície que suporta o tráfego em condições de conforto e segurança. Já o engenheiro, define como uma estrutura constituinte por uma ou mais camadas com características para receber cargas aplicadas na superfície e distribuí-las, de modo que as tensões resultantes fiquem abaixo da tensão admissíveis dos materiais que a constituem. O pavimento pode ser classificado como:

#### 2.2.1 – Rígido

É aquela em que o revestimento possui uma elevada rigidez em relação às camadas inferiores (ver figura 2.1). São capas de absorver quase todas as tensões provenientes da carga aplicada.

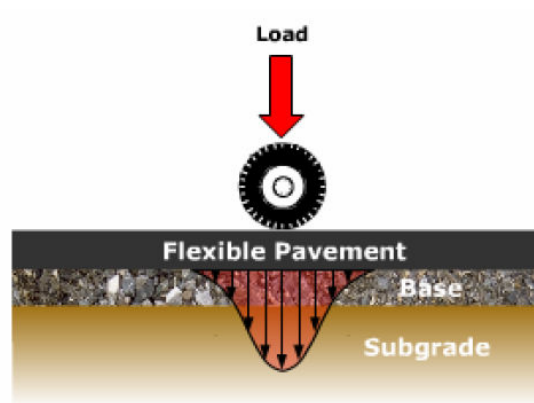


*Figura 2.1: Estrutura de um pavimento Rígido (SPECHT, 2008).*

#### 2.2.2 – Flexível

É aquela em que o revestimento sofre deformação elástica significativa sob o carregamento aplicado e, portanto, a carga se distribui em parcelas aproximadamente equivalentes entre as camadas (ver figura 2.2). De acordo com a NBR 7207 (1982), os materiais para este tipo de pavimento são em

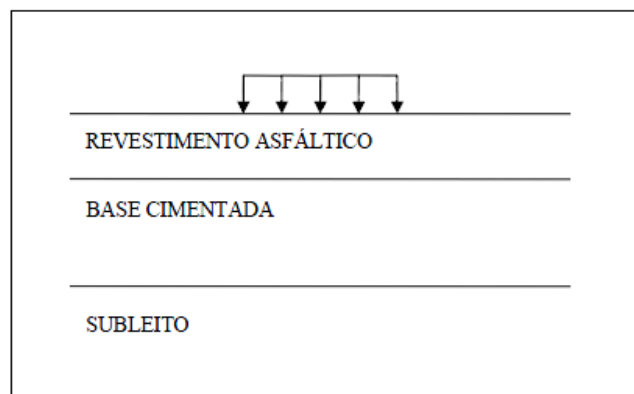
paralelepípedos de cimento, de pedra, de cerâmica, betuminosos, de borracha e blocos de concreto



*Figura 2.2: Estrutura de um pavimento Flexível (SPECHT, 2008).*

### **2.2.3 – Semi-rigído**

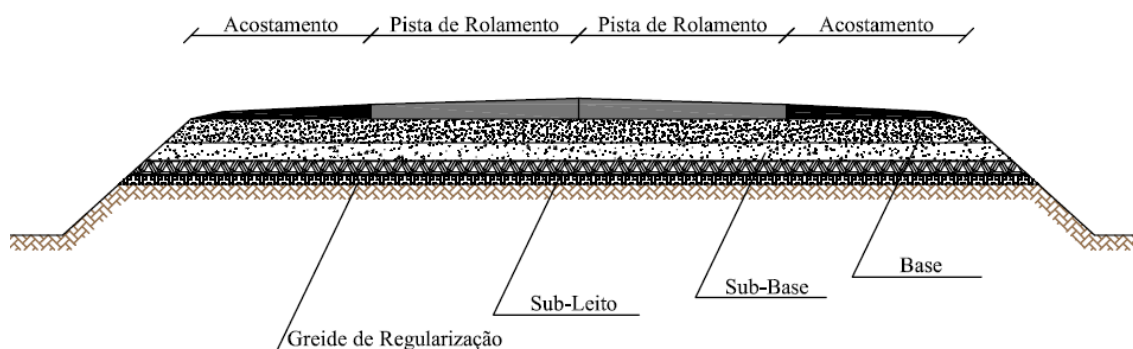
Caracteriza-se por uma base cimentada quimicamente, como por exemplo, por uma camada de solo cimento revestida por camada asfáltica, mostrado na Figura 2.3.



*Figura 2.3: Estrutura de um pavimento Flexível (SCARANTO, 2007).*

## **2.3 – Camadas Constituintes do Pavimento**

Como foi descrito acima a estrutura do pavimento é dividida em camadas (Ver Figura 2.4). As camadas são:



*Figura 2.4: Perfil do Pavimento Flexível.*

### **2.3.1 – Regularização**

A camada de regularização é construída sobre o subleito e destinada a corrigir as falhas da superfície terraplanada, que é uma camada irregular. O material a ser importado para os pequenos aterros pode ser obtido nos próprios taludes de corte, se não for de pior qualidade que o material do próprio subleito. Durante a execução é fundamental o controle do grau de compactação exigido, pois o preparo do subleito é uma operação que, se não for executado com requintes técnicos pode comprometer toda a estrutura.

### **2.3.2 – Reforço do Subleito**

O reforço do subleito é a camada de espessura constante transversal e variável longitudinalmente, de acordo com o dimensionamento do pavimento, fazendo parte integral deste e que, por circunstâncias técnico-econômicas, é executada sobre o subleito regularizado. Geralmente o material constituinte é um solo argiloso selecionado, de boas e excelentes características físicas e elevada resistência, dando ao reforço melhores condições de suporte e resistência, que vai gerar uma melhor absorção e distribuição de cargas. Sua simples utilização indica um pavimento de elevada espessura advindo de um subleito de má qualidade, ou de um subleito de regulares condições associado ao tráfego intenso.

### **2.3.3 – Sub-Base**

A sub-base é colocada sobre o reforço, quando não há reforço ele fica sobre a regularização, e fica abaixo da base. Pode ser constituído de uma ou mais de uma camada apropriadamente compactada. A diferença entre a estruturação da sub-base e da base é que a sub-base é menos exigida em termos de

resistência, plasticidade e graduação dos materiais que o constituem. É indicado seu uso como parte da estrutura quando houver um tráfego pesado e o subleito não for de excelente qualidade. Ele deve ter capacidade de estabilização de suporte, ótima capacidade para drenar água acumulada e reduzida suscetibilidade às variações volumétricas.

#### **2.3.4 – Base**

A camada de base é a parte estrutural situada abaixo do revestimento. Tem função de suporte estrutural, promovendo à rigidez e resistência a fadiga, reduzir as tensões de compressão no subleito e na sub-base a níveis aceitáveis, e garantir que a magnitude das tensões de flexão no revestimento não leve ao trincamento prematuro. As especificações dos materiais usados na base, em geral, são mais rigorosas que as usadas nos materiais de sub-base em termos de resistência, plasticidade, graduação e durabilidade.

#### **2.3.5 – Revestimento**

A camada de revestimento de um pavimento flexível consiste na mistura de agregados com materiais betuminosos, e é colocado sobre a camada de base. Tem como principais funções a de resistir às forças abrasivas do tráfego, reduzir a penetração de água superficial no pavimento e proporcionar um rolamento suave e uniforme ao tráfego.

Para obter um pavimento durável, resistente a fraturas e desagregação, é necessária a obtenção de uma mistura que apresente uma ótima graduação de agregados e da porcentagem de ligante betuminoso. É particularmente importante que o pavimento no momento da construção seja compactado adequadamente, reduzindo o número de vazios ao máximo, pois a má compactação vai deixar o pavimento mais suscetível a uma grande variedade de defeitos que irão diminuir sua vida útil. Os tipos de defeitos mais frequentes relacionados à compactação são o afundamento do trilho das rodas, a desagregação e deterioração estrutural devido ao excesso de infiltração de água.

### **2.4 – Avaliação Estrutural de Pavimentos Flexíveis**

Utilizando as características mecânicas do pavimento e subleito é possível se fazer uma avaliação estrutural do pavimento, obtendo assim o seu comportamento e sua vida útil, estando o mesmo sujeito a efeitos climáticos e solicitação de tráfego. Há duas formas de se avaliar a estrutura de um pavimento, uma é pelos métodos destrutivos e a outra são métodos não destrutivos.

### 2.4.1 – Métodos Destrutivos

Estes métodos são chamados de destrutivos porque invalidam, para futuros testes, as áreas do pavimento onde foram feitas o ensaio. Seu método de ensaio consiste em extrair do pavimento um corpo de prova onde verifica as condições “in situ” e faz os ensaios de laboratório na amostra extraída (MACÊDO, 1996, ALBERNAZ, 1997, OLIVEIRA et. al., 2000).

As propriedades medidas nestes tipos de ensaio não refletem, na sua totalidade, o estado de tensão e condições ambientais ao longo do tempo, pelo fato de não estarem bem representada às condições dos materiais em campo (estado de tensões, índice de vazios, etc.) sob a ação combinada das cargas e do clima. Porém, apesar destas ressalvas, os ensaios de laboratórios são bastante utilizados para determinação de parâmetros elásticos e de resistência e também, como ponto positivo, destaca-se nos ensaios de laboratórios, o fato que uma amostra pode ser condicionada milhões de vezes sob condições de contorno controladas (MACÊDO, 1996).

A extração deste corpo-de-prova pode ser realizada de forma manual (abertura de cavas e trincheiras a pá e picareta, sondagens a trado manual) e de forma mecânica (sondagens rotativas), como é mostrado na Figura 2.5. Com a extração do corpo-de-prova é possível determinar o número de camadas existente no pavimento, os materiais usados nas camadas e espessura além de possibilitar a perspectiva visual acerca do estado de desagregação do pavimento (BERNUCCI et al, 2008).



*Figura 2.5: Extração do corpo-de-prova e de poços de sondagem em pavimentos (BERNUCCI et al, 2008).*



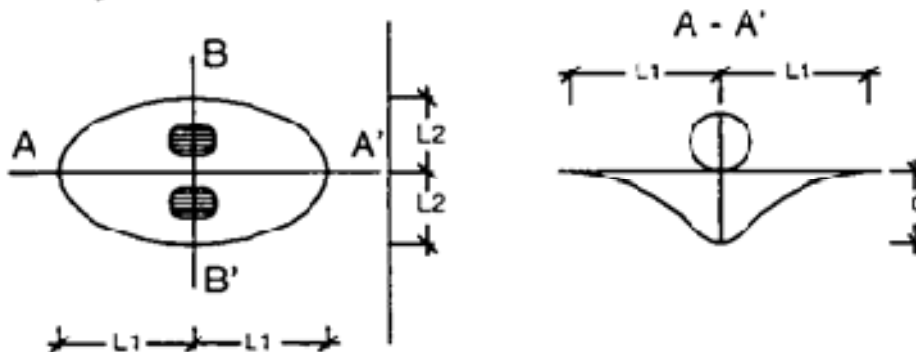
## **2.4.2 – Métodos não destrutivos**

Estes métodos, em quase sua totalidade, são baseados na determinação da deformação elástica que significam a resposta do pavimento sob efeito de cargas dinâmicas do tráfego. Este parâmetro pode sofrer a influência do comportamento resiliente dos materiais, pelo teor de umidade e pela temperatura, diminuindo seu módulo de resiliência, ou seja, a mistura tornasse menos rígida (OLIVEIRA et. al., 2000).

### **2.4.2.1 – Deformação**

A ação das cargas de tráfego sobre os pavimentos flexíveis e semi-rígidos provoca deformações dos tipos permanentes e recuperáveis. As deformações permanentes são aquelas que permanecem mesmo após cessar o efeito da atuação da carga, ou seja, tem caráter residual. São exemplos de deformações permanentes aquelas geradas nas trilhas de roda pela consolidação adicional pelo tráfego, bem como as rupturas de natureza plástica. As deformações ou deflexões recuperáveis representam um indicativo do comportamento elástico da estrutura, deixando de existir alguns momentos após a retirada da carga. As deflexões recuperáveis provocam o arqueamento das camadas do pavimento, e a sua repetição é a responsável pelo fenômeno de fadiga das camadas betuminosas e cimentadas. O estudo das deflexões ou das condições de deformabilidade dos pavimentos flexíveis e semi-rígidos é fundamental à compreensão de seu comportamento, já que estas refletem e caracterizam as condições estruturais das diversas camadas e do próprio subleito.

A atuação de uma carga de tráfego produz em um pavimento deformações de caráter transitório. A magnitude destas deformações é variável e depende não só da geometria do carregamento, do valor da carga e da pressão de inflação do pneu, como também da posição do ponto de medida em relação à posição da carga. Considerando-se a aplicação de uma carga de roda dupla estática, a área próxima à carga que sofrerá deformação recuperável assume a forma aproximada de uma elipse, como mostra a Figura 2.6, cujo eixo maior coincide com a direção de deslocamento do tráfego. À superfície assim formada dá-se o nome de bacia de deformação, ou seja:

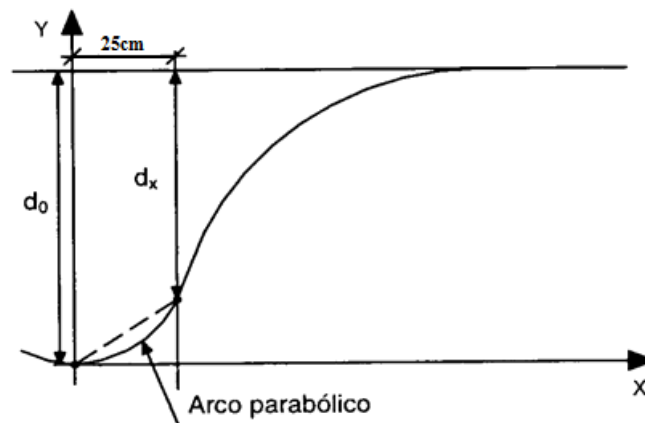


*Figura 2.6: Mostra a área de influência da carga aplicada no pavimento e a bacia de deformação (PINTO, 2002).*

Uma seção longitudinal da bacia de deformação mostra a linha correspondente a esta seção longitudinal e dá-se o nome da deformada. Observa-se que a severidade do arqueamento transversal é maior, o que explica o fato de que as trincas de fadiga têm inicialmente sentido longitudinal.

A prática rodoviária e os equipamentos de medição desenvolvidos subentendem a determinação da deformada segundo o sentido longitudinal, ou seja, no sentido de atuação do tráfego.

A deflexão recuperável máxima ( $d$ ) é um parâmetro importante para a compreensão do comportamento da estrutura. Quanto maior seu valor, mais elástica ou resiliente é a estrutura, e maior o seu comprometimento estrutural. No entanto, a análise isolada de seu valor pode não esclarecer completamente a questão, já que estruturas de pavimentos distintas podem apresentar a mesma deflexão máxima, porém com arqueamentos diferenciados na deformada. Conclui-se que a forma da deformada é um fator a ser levado em consideração na avaliação estrutural. Diversas tentativas foram realizadas no sentido de identificar parâmetros ligados à forma das deformadas que auxiliassem na avaliação estrutural. Entre eles, talvez o mais difundido, seja o chamado raio de curvatura ( $R$ ), parâmetro indicativo do arqueamento da deformada na sua porção mais crítica, em geral considerada a 25 cm do centro da carga. A forma da deformada é ilustrada na Figura 2.7:



*Figura 2.7: Esquema de medida e cálculo do raio de curvatura (PINTO, 2002).*

Uma das expressões de cálculo mais utilizadas é a que corresponde ao ajuste de um arco parabólico que passa pelo ponto considerado, afastado genericamente do centro da carga de um valor 25 cm, e que depende da deflexão máxima e da deflexão no ponto considerado:

$$R = \frac{3125}{(D_0 + D_{25})} \quad (2.1)$$

Onde:

R – raio de curvatura (m);

D<sub>0</sub> – deflexão no ponto de aplicação (0,01 mm);

D<sub>25</sub> – deflexão a 25 cm do ponto de aplicação da carga (0,01 mm).

Um raio de curvatura baixo é indicativo de um severo arqueamento da deformada, denotando uma condição estrutural crítica. A análise conjunta da deflexão máxima e do raio de curvatura já permite uma melhor compreensão do complexo comportamento das estruturas de pavimentos. É possível atentar uma associação entre os referidos parâmetros, o que pode ser feito pelo chamado produto  $R \times d$ , ou mesmo do quociente  $R/d$ .

#### **2.4.2.2 – Medição da deflexão**

A deflexão de um pavimento caracteriza a resposta das camadas estruturais e do subleito à aplicação do carregamento. Quando uma carga é aplicada em um ponto (ou uma área) da superfície do pavimento, todas as camadas fletam devido às tensões e às deformações geradas pelo carregamento. O valor da deflexão em cada camada geralmente diminui com a profundidade e o distanciamento do ponto de aplicação da carga e depende ainda do módulo de

elasticidade das camadas. A partir de certas distâncias e profundidades as deflexões tornam-se muito pequenas.

Os pavimentos mais robustos estruturalmente deformam menos do que os pavimentos mais debilitados. A significativa diferença na “resposta” entre os pavimentos robustos e debilitados indica os efeitos no desempenho estrutural. Assim sendo, pavimentos com deflexões mais baixas suportam maior número de solicitações de tráfego.

Os ensaios não destrutivos avaliam a deflexão recuperável máxima na superfície do revestimento e são bastante apropriados para avaliação da capacidade estrutural. Os equipamentos mais utilizados podem ser divididos em:

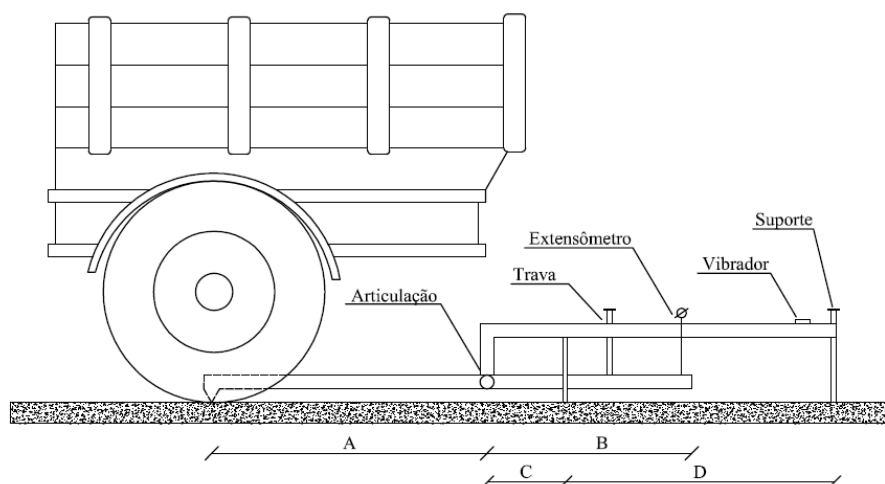
- vigas de Deflexão;
- equipamento Dinâmico de Impacto (FWD - *Falling Weight Deflectometer*).

#### **2.4.2.3 – Vigas de Deflexão**

As vigas de deflexão medem a resposta do pavimento submetido a um carregamento estático ou a aplicação de uma carga em movimento lento. O equipamento mais utilizado é a viga Benkelman.

A viga Benkelman é composta por uma viga horizontal apoiada sobre três pés, sendo um traseiro e dois dianteiros. Um braço de prova é rotulado na parte frontal na viga de referência, tendo a sua porção maior posicionada adiante da viga, e a menor sob ela. A ponta do braço de prova deve tocar o pavimento no ponto a ser ensaiado, enquanto na outra extremidade aciona um extensômetro, solidário à viga, sensível a 0,01mm (DNER, 1994d).

Dentro os vários instrumentos disponíveis para medições deflectométricas em pavimentos, a viga Benkelman foi o aparelho que mais se difundiu em todo o mundo e ainda hoje tem papel relevante em meio ao sistema rodoviário nacional (ver Figura 2.8). Foi idealizado pelo engenheiro A. C. Benkelman, do *Bureau of Public Roads*, tendo seu primeiro uso nas pistas experimentais de WASHO, no ano de 1953. No Brasil os primeiros a utilizá-la foram os engenheiros Nestor Aratangy, do DER de São Paulo, e Francisco Bolivar Lobo Carneiro.



*Figura 2.8: Esquema de viga Benkelman (DNER ME 24/94).*

Para a execução desse ensaio é necessário um caminhão com eixo traseiro de rodas duplas carregado com 8,2 tf, para aplicar a carga sob a qual será medida a deformação elástica. O ensaio completo consiste em:

- 1- colocar a ponta de prova de viga Benkelman entre os pneus germinados do caminhão, colocando-a exatamente sob o seu eixo;
- 2- fazer uma leitura inicial do extensômetro que se situa a uma distância segura para o operador sobre o braço móvel da viga – leitura  $L_i$ ;
- 3- fazer o caminhão se afastar lentamente até 10m de distância da ponta de prova ou até que o extensômetro não acuse mais variação de leitura;
- 4- ler o extensômetro – leitura  $L_f$ .

A leitura final corresponde ao deslocamento do pavimento e todo o deslocamento recuperado é associado à deformação elástica do pavimento (deflexão). Calcula-se a deflexão  $d_0$  pela expressão (2.2), sendo  $k$  a constante da viga dada pela relação entre o braço maior e o braço menor, articulados:

$$d_0 = (L_i + L_f) \cdot k \quad (2.2)$$

A Figura 2.9 mostra o esquema de medidas quando se deseja obter a bacia de deflexão com a viga Benkelman. É um procedimento trabalhoso e de pouca precisão quando realizado com a viga convencional, mas hoje é possível encontrar no país vigas automatizadas, nas quais a leitura dos deslocamentos se faz com medidores elétricos tipo LVDT. Todas as leituras intermediárias devem ser referidas à leitura final, para o cálculo de deflexão no ponto considerado.



Figura 2.9: Medição com viga Benkelman.

Na maioria das vezes medem-se somente a deflexão máxima  $D_0$  e mais um ponto em geral a 25cm do inicial  $D_{25}$ , para cálculo do chamado raio de curvatura.

#### **2.4.2.4 – Equipamento Dinâmico de Impacto**

Segundo Pinto (2002) todos os equipamentos que transferem ao pavimento uma carga dinâmica de impacto estão incluídos nesta classificação e são chamados de FWD – “*Falling Weight Deflectometer*” ou defletômetros de impacto. Os equipamentos mais conhecidos no Brasil são o Dynatest FWD e o KUAB FWD, como é mostrado na Figura 2.10.

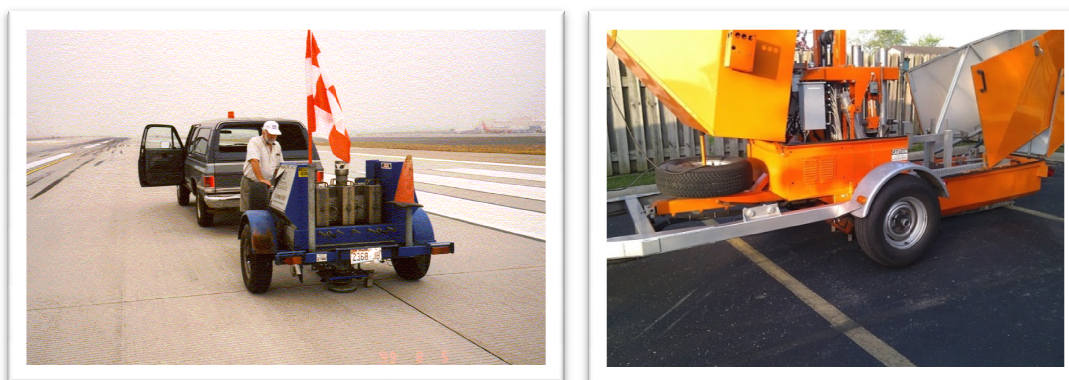


Figura 2.10: Dynatest FWD e o KUAB FWD

Os equipamentos medem os deslocamentos elásticos de um pavimento a partir de impactos por queda de um peso em suspenso a certa altura, sobre amortecedores que comunicam o choque a uma placa metálica apoiada sobre o pavimento no ponto de leitura da deflexão máxima (ver Figura 2.11).



*Figura 2.11: Sensores de medida de deflexão (MACEDO, 2003)*

As normas DNER-PRO 273 e ASTM 4695 descrevem o uso desse tipo de equipamento. O equipamento é totalmente automatizado, sendo rebocado por um veículo utilitário leve que carrega parte do sistema de aquisição de dados feito por computador, conectado aos sensores (geofones) instalados na parte do rebocada, que é o deflectômetro propriamente dito. O ensaio consiste em se aplicar a carga de impacto e ler os deslocamentos em vários sensores colocados ao longo de um suporte em posições convenientemente escolhidas para se obter a linha de deslocamentos. Note-se que essa é uma diferença importante entre FWD e a viga Benkelman. Outra diferença marcante está na forma de aplicação da carga: dinâmico no FWD e estático na viga Benkelman.

Embora ambos os tipos de defletômetros sejam preparados para medir os deslocamentos elásticos, pelas diferenças de concepção entre eles, as deflexões não são iguais, nem existe uma correlação simples e universal entre medidas realizadas com o FWD e a viga Benkelman. Em cada tipo de pavimento pode-se obter certa correlação entre esses valores, porém não generalizável.

Á baixo é listado as vantagens do FWD em relação à viga Benkelman:

- acurácia nas medições;
- possibilidade de aplicação de vários níveis de carga;
- maior produtividade;

- ensaio não sofre influência do operador;
- registra automaticamente a temperatura e a distância dos pontos levantados.

Tanto o FWD com a viga Benkelman podem ser usados no controle da capacidade de suporte das camadas do pavimento desde a sua construção, o que vem sendo cada vez mais usado no país com muitas vantagens.

A ordem de grandeza das deflexões dos pavimentos asfálticos varia muito com as características da estrutura, o tipo de revestimento, o nível de trincamento, as condições climáticas etc. Mas como valor típico pode-se indicar de 30 a 50 ( $\times 10^{-2}$  mm) para um pavimento com revestimento de concreto asfáltico e base granular em boa condição estrutural, e da ordem de 80 ( $\times 10^{-2}$  mm) para um pavimento com revestimento de tratamento superficial.

A vantagem de se poder medir com acúrcia a bacia deflectométrica do pavimento é utilizá-la para estimar os módulos de elasticidade das camadas, o permite uma avaliação estrutural mais adequada de cada segmento e o cálculo do reforço estrutural, se necessário, pelos princípios da mecânica dos pavimentos. Isto é possível através da técnica chamada retroanálise.

## **2.5 – Retroanálise**

O entendimento do pavimento como uma estrutura que forma um sistema em camadas que trabalham solidariamente, permite compatibilizar os materiais em termos de rigidez. Aplicando-se os princípios da mecânica dos pavimentos é possível fazer uma avaliação estrutural mais adequada de todas as camadas e do subleito (MEDINA e MOTA).

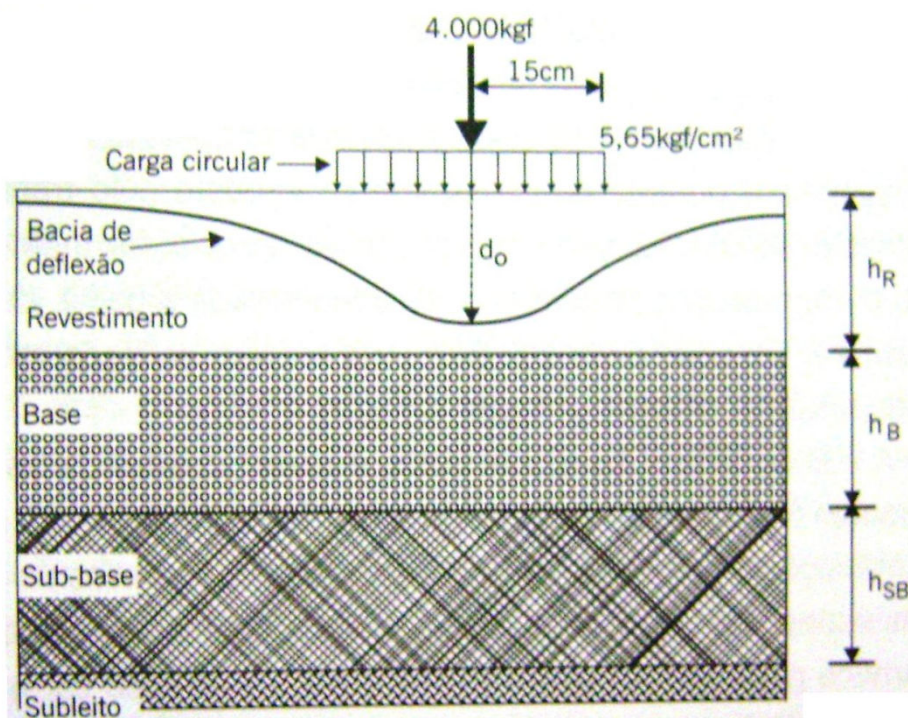
Para aplicar o cálculo de tensões e deformações para um dimensionamento apropriado do reforço do pavimento, é necessário se conhecer a rigidez de todas as camadas do pavimento e do subleito. A maioria dos pavimentos, em uso, foi dimensionada pelo método do CBR (ou ISC), não se conhece a princípio essa característica dos materiais em cada trecho. Mesmo conhecendo os valores dos módulos de resiliência da época do projeto e construção, eles tendem a ser variáveis com o tempo e o uso e, em alguns casos, pelo clima. Uma forma de resolver esse problema seria por meio da avaliação destrutiva por abertura de poços, que permitam coletar amostras para determinação destes parâmetros em laboratório. Mas isto é um serviço lento e causa transtornos adicionais ao pavimento (BERNUCCI et al, 2008).

É surgiu então um método que permite inferir os módulos de elasticidade das camadas do pavimento e do subleito por interpretação das bacias de deformação – a retroanálise. Usa-se aqui o termo módulo de resiliência por ser



nesse caso um parâmetro retrocalculado e não determinado em laboratório por meio de ensaio de carga repetida, com é o caso do módulo de elasticidade.

A Figura 2.12 indica os elementos necessários para entender o conceito do método de retroanálise. Tendo-se o conhecimento da carga externa aplicada para a qual foi obtida a bacia deflectométrica e, conhecendo-se as características básicas dos tipos de materiais presentes em cada camada e suas espessuras, é possível inferir os módulos de elasticidade a partir das deflexões obtidas. Esta especificação é feita considerando-se uma determinada combinação de módulos das camadas de modo a fazer coincidirem a bacia teórica calculada e a bacia de campo determinada. Esta última pode ser obtida a partir de ensaios não destrutivos, utilizando equipamentos como viga Benkelman, universalmente usada, ou o FWD, instrumento capaz de obter determinações mais acuradas (MACEDO,1996; ALBERNAZ, 1997; VILLELA E MARCON, 2001; NOBREGA 2003).



*Figura 2.12: Esquema de dados necessários para se fazer uma Retroanálise do Pavimento (NOBREGA, 2003).*

Os dados de entrada do processo de retroanálise são:

- 1- o tipo de ensaio, FWD ou viga Benkelman;
- 2- a carga aplicada no pavimento;
- 3- a bacia deflectométrica;

- 4- a seção tipo do pavimento;
- 5- o coeficiente de Poisson de cada camada;
- 6- as faixas de valores modulares para cada camada da estrutura.

Em relação aos procedimentos de avaliação estrutural e projeto de reforço de pavimentos flexíveis adotados pelo DNER (PRO-10/79, PRO-11/79, PRO-159/85 e PRO-269/94), a retroanálise dos módulos de resiliência de um pavimento apresentam as seguintes vantagens:

- possibilita a obtenção dos módulos nas condições de campo;
- minimiza o número de sondagem para determinação das espessuras e coleta de amostras para determinação dos parâmetros desejados, que são de difícil reprodução em laboratório, além de serem onerosas, perigosas e demoradas;
- possibilita o uso pleno da bacia deflectométrica, não só a deflexão máxima ( $D_0$ ) como nas técnicas de avaliação estrutural preconizadas pelo DNER.

Os métodos tradicionais fazem a caracterização estrutural de um pavimento a partir dos valores individuais de deflexão máxima, considerando-os isoladamente. A deflexão máxima possibilita a determinação dos locais onde o pavimento apresenta variações nas deformações verticais reversíveis quando do carregamento imposto pelo tráfego. Entretanto, um mesmo valor de deflexão reversível máxima pode representar inúmeros níveis de qualidade estrutural. Ou seja, pode-se obter uma mesma deflexão máxima para diversas combinações estruturais.

A sistemática de retroanálise se justifica por permitir:

- inferir os módulos de resiliência “E” nas condições de campo;
- eliminar ou minimizar coleta de amostras;
- caracterizar com rapidez as camadas em termos de elasticidade;
- verificar a condição estrutural de cada camada e subleito.

As desvantagens de obtenção dos módulos de elasticidade por retroanálise são:

- a sensibilidade do cálculo dos valores dos módulos de elasticidade aos valores das bacias deflectométricas que possuem uma imprecisão inerente aos levantamentos de campo;
- a confiabilidade dos instrumentos e dos procedimentos operacionais de medição das deflexões deve ser continuamente verificada;

- os módulos de elasticidade retroanalizados não apresentam necessariamente os módulos reais dos materiais das camadas e sim “módulos equivalentes” (igualmente dependente de diversos fatores, como por exemplo, número de camadas, grau de trincamento, homogeneidade de material e regularidade de espessura);
- o conjunto de módulos retroanalizados não é único, depende do programa utilizado para obtê-lo, das hipóteses simplificadoras, dos níveis de ajuste atingidos etc.

A retroanálise não serve somente para avaliação estrutural e projeto de reforço, já tendo sido usado para o desenvolvimento de método de dimensionamento de pavimentos novos e vias de baixo volume de tráfego. Nos referidos trabalhos, a retroanálise foi usada na estimativa dos módulos de trechos já implantados e serviu de calibração do método de dimensionamento proposto. Além disso, a retroanálise é recomendada como forma de estimar o módulo de trabalho do subleito (ALVAREZ NETO, 1997; ALVAREZ NETO et al., 1998).

Os dados da retroanálise podem contribuir para elaboração de projetos mais confiáveis, para pavimentos mais duráveis, representando um ganho de tempo nos projetos e minimizando a coleta de amostras. A retroanálise é o procedimento de projeto de reforço que mais evolui no momento no mundo.

É fundamental que os processos de retroanálise de bacias deflectométricas sejam claramente compreendidos para que o projetista e o contratante conheçam as vantagens e as limitações da modelagem utilizada. Há, ainda, a necessidade de balizar os programas e procedimentos de retroanálise pelos ensaios de laboratório ou faixa de valores de módulos consistentes (BERNUCCI et al, 2008).

## Capítulo III – Metodologia aplicada

### 3.1 – Considerações iniciais

Antes de se fazer a análise não linear do pavimento da rodovia é necessário se fazer um diagnóstico estrutural do mesmo. O estudo foi baseado em levantamento das deflexões com o FWD, em estações espaçadas em 20m e alternando as faixas direita e esquerda. Após o levantamento, utilizando modelos matemáticos, foi feita a retroanálise e pode-se obter os módulos de resiliência.

### 3.2 – Levantamento FWD

O levantamento com o FWD foi feito nas rodovias entre a Curva do Boi a TDR sul situadas em Suape, no estado de Pernambuco, mostrado na Figura 3.1. O levantamentos foram feitos entre o dia 25 de julho de 2010 a 7 de agosto do mesmo ano. O dados levantados foram obtidos através do PRI2100 trailer versin (ver Figura 3.2), fabricado pela CarlBro Pavement Consultants.



*Figura 3.1: Local do levantamento deflectométrico.*

Este equipamento é constituído de um trailer com o seguinte princípio de funcionamento:

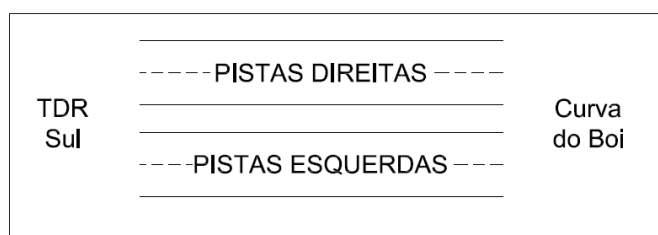
- um conjunto de pesos é solto sobre uma plataforma com amortecedores de borracha e a carga de impacto é transferida para o pavimento através de uma placa de carregamento;
- a carga utilizada, mostrado na Tabela 3.1;

- quando submetido a uma carga, o pavimento curva-se e uma bacia de deflexão é criada. As deformações em várias distâncias do centro de carga são registradas pelos sensores (geofones) e armazenadas em um arquivo de dados;
- essas deformações são chamadas deflexões, dadas em  $\mu\text{m}$  ( $10^{-6}\text{ m}$ ).



*Figura 3.2: Fotos do equipamento usado no levantamento deflectométrico.*

Para o estudo do trabalho aqui desenvolvido foi feito levantamentos com quatro cargas distintas, incluindo a carga padrão (41kN). As cargas trabalhadas são mostradas na Tabela 3.1.



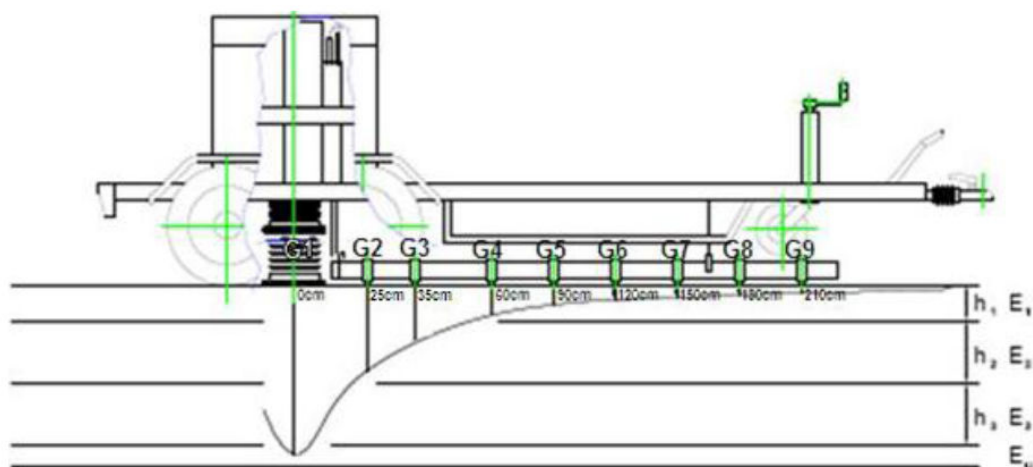
*Figura 3.3: Indicação das rodovias estudadas.*

| Local          | Cargas |      |      |       |
|----------------|--------|------|------|-------|
| Pista Esquerda | 30kN   | 41kN | 80kN | 120kN |
| Pista Direita  | 30kN   | 41kN | 80kN | 120kN |

*Tabela 3.1: Cargas usadas no levantamento com FWD*

Para a aquisição dos dados os geofone 1 foi colocado no ponto de aplicação das cargas, já os outros geofones ficaram a uma distâncias de 25, 35, 60, 90,

120 e 150 cm do geofone 1 (ver Figura 3.4). Os levantamentos dos dados encontrasse no Anexo I.



*Figura 3.4: Esquema da coleta de dados.*

### 3.3 – Divisão de Segmentação Homogênea

A divisão do segmento em trechos homogêneos visa identificar os segmentos dos quais se espera um desempenho uniforme tanto para o pavimento existente. Logo, a definição dos Sub-trechos Homogêneos deve basear-se nos parâmetros que mais fundamentalmente se relacionem ao desempenho do pavimento existente e ao desempenho futuro de eventuais medidas de restauração a serem aplicadas. Desse modo, utilizou-se o método denominado “Método das Diferenças Acumuladas” (Analysis Unit Delineation by Cumulative Differences), recomendado pela AASHTO no Guia de Projeto de Pavimento (1993) (Guide for Design of Pavements Structures) para a definição dos segmentos com características homogêneas. Para a divisão dos segmentos o parâmetro utilizado foi à deflexão máxima obtida com a FWD, uma vez que este parâmetro é a contribuição de todas as camadas do sistema pavimento/subleito.

Os procedimentos de cálculo estão descritos abaixo:

- 1) Calcula-se o valor médio da deflexão para todo o trecho ( $\bar{D}_i$ );

$$\bar{D}_i = \frac{D_{i+1} + D_i}{2} \quad (3.1)$$

- 2) Calcula-se a diferença entre cada valor individual e o valor médio;

- 3) Calculam-se os valores acumulados das diferenças;
- 4) Plota-se em um gráfico, nas abscissas as distâncias e nas ordenadas os valores acumulados das diferenças.

Cada variação de coeficiente angular da curva obtida indica uma mudança do comportamento médio de um determinado segmento para outro, delimitando as extremidades dos segmentos homogêneos (ver Figura 3.5). Analiticamente considera-se:

Área entre estações e curva ( $A_i$ )

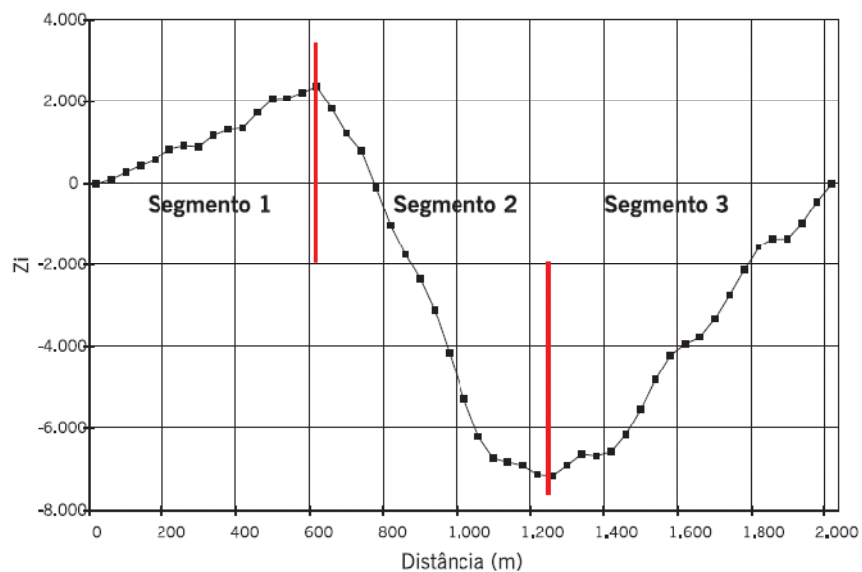
$$A_i = \bar{D}_i * \Delta l_i \quad (3.2)$$

Onde:

$\bar{D}_i$  – deflexão média na estação i;

$\Delta l_i$  – distância entre estações.

No Anexo I é mostra os resultados dos cálculos do método da diferença acumulada na rodovia estudada nos sentidos Curva do Boi a TDR sul e TDR a Curva do Boi.



*Figura 3.5: Exemplo de delimitação dos segmentos homogêneos pelo método da diferenças acumuladas (AASH TO, 1993).*



### 3.4 – Determinação dos Módulos de Resiliência

Para obtenção dos módulos de resiliência são feitas retroanálise pontuais das bacias deflectométricas. A retroanálise foi feita pelo programa RETROPAV.

The screenshot displays the RETROPAV software interface, divided into two main sections: 'Dados - Levantamento Deflectométrico' and 'Retroanálise'.

**Dados - Levantamento Deflectométrico:**

- Nome:** A text input field.
- Tipo de Carregamento:** A dropdown menu with 'FWD' selected.
- Carregamento (kgf):** A text input field.
- Raio de Aplicação da Carga (cm):** A text input field.
- Localização das Medidas de Deflexão:** A section with 'Distancias (cm):' followed by six text input fields.
- Caracterização da Estrutura do Pavimento:** A section with 'Numeros da Camada (Max 5)' set to 5. Below this are five rows for 'Camada 1' through 'Camada 5'. Each row contains:
  - Faixa de Módulos (kgf/cm²):** Two text input fields for 'Mínimo' and 'Máximo'.
  - Coefficiente de Poisson:** A text input field.
  - Espessura (cm):** A text input field.

**Retroanálise:**

- Bacia Medida (x 0,01mm):** A row of seven text input fields labeled D0, D1, D2, D3, D4, D5, D6.
- Bacia Calculada (x 0,01mm):** A row of seven text input fields labeled D0, D1, D2, D3, D4, D5, D6.
- Crítérios de Parada:** A section with 'Interações' and 'Int. Max.' text input fields, and 'RMS (%)' and 'RMSadm (%)' text input fields.
- Retroanálise:** A large orange button.
- Módulos Retroanalizados (kgf/cm²):** A row of five text input fields labeled 'Camada 1', 'Camada 2', 'Camada 3', 'Camada 4', and 'Camada 5'.
- Gráfico:** A large empty rectangular area.

*Figura 3.6: Tela inicial do RETROPAV.*

Os dados de entrada do RETROPAV para realização do processo de retroanálise são divididos em três classes:

1. Dados – Levantamento Deflectométrico;
2. Caracterização da Estrutura do Pavimento;
3. Retroanálise.

Na fase inicial, nos dados do Levantamento Deflectométrico, devem ser informados as características associadas ao levantamento deflectométrico realizado com os quais se objetiva realizar a retroanálise. Abaixo é descrita a forma de preenchimento do programa.

**Campo 1:** Está localizado o identificador do levantamento realizado.

**Campo 2:** O usuário irá informar qual o tipo de levantamento que foi realizado, se a Viga Benkelman ou o FWD.

**Campo 3:** Deve ser informado o carregamento, em kgf, em valor arredondado sem casas decimais, conforme ilustrado na Figura 3.7.



**Campo 4:** Deve ser informado o raio de aplicação da carga em cm, com no máximo uma casa decimal.

**Campo 5:** Está reservado para informar os pontos onde foram realizadas as medidas das deflexões; deve ser informado valores arredondados sem casas decimais, como mostrado na Figura 3.7.

Dados - Levantamento Deflectométrico

1 Nome: SH-01 da Curva do Boi a TDR Sul

2 Tipo de Carregamento: FWD

3 Carregamento (kgf): 4000 4 Raio de Aplicação da Carga (cm): 15,0

5 Localização das Medidas de Deflexão:

Distancias (cm): 0 25 35 60 90 120 150

*Figura 3.7: Forma de preenchimento do levantamento dos dados no programa.*

A próxima etapa é informar ao RETROPAV as características do pavimento que está sendo analisado através da Caracterização da Estrutura do Pavimento.

**Campo 6:** conforme mostrado na Figura 3.8, deve ser informado o número de camadas que constituem a estrutura, sendo no mínimo 1 camada e no máximo 5 camadas.

**Campos 7, 11, 15, 19 e 23:** Deve ser informado o valor mínimo da faixa de módulos em  $\text{kgf/cm}^2$  a ser empregado na retroanálise;

**Campos 8, 12, 16, 20 e 24:** Deve ser informado o valor máximo da faixa de módulos em  $\text{kgf/cm}^2$ ;

**Campo 9, 13, 17, 21 e 25:** Deve ser informado o valor do coeficiente de Poisson a ser adotado;

**Campo 10, 14, 18, 22:** Espessura da camada, devendo esta ser informada com precisão de uma casa decimal.

Vale salientar que a espessura da última camada não necessita ser informada, pois o programa a considera como sendo semi-infinita.

Caracterização da Estrutura do Pavimento

Numero da Camada (Max 5)  6

**Camada 1**

| Faixa de Módulos (kgf/cm²)         |                                    | Coeficiente de Poisson            | Espessura (cm)                   |
|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 7 Mínimo                           | 8 Máximo                           | 9                                 | 10                               |
| <input type="text" value="10000"/> | <input type="text" value="70000"/> | <input type="text" value="0,25"/> | <input type="text" value="5,0"/> |

**Camada 2**

| Faixa de Módulos (kgf/cm²)         |                                    | Coeficiente de Poisson            | Espessura (cm)                   |
|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 11 Mínimo                          | 12 Máximo                          | 13                                | 14                               |
| <input type="text" value="10000"/> | <input type="text" value="70000"/> | <input type="text" value="0,25"/> | <input type="text" value="7,0"/> |

**Camada 3**

| Faixa de Módulos (kgf/cm²)       |                                   | Coeficiente de Poisson            | Espessura (cm)                    |
|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 15 Mínimo                        | 16 Máximo                         | 17                                | 18                                |
| <input type="text" value="500"/> | <input type="text" value="5000"/> | <input type="text" value="0,35"/> | <input type="text" value="20,0"/> |

**Camada 4**

| Faixa de Módulos (kgf/cm²)       |                                   | Coeficiente de Poisson            | Espessura (cm)                    |
|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 19 Mínimo                        | 20 Máximo                         | 21                                | 22                                |
| <input type="text" value="500"/> | <input type="text" value="4000"/> | <input type="text" value="0,35"/> | <input type="text" value="20,0"/> |

**Camada 5**

| Faixa de Módulos (kgf/cm²)       |                                   | Coeficiente de Poisson            | Espessura (cm) |
|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------|
| 23 Mínimo                        | 24 Máximo                         | 25                                |                |
| <input type="text" value="100"/> | <input type="text" value="4000"/> | <input type="text" value="0,45"/> |                |

*Figura 3.8: Forma de preenchimento da caracterização da Estrutura do Pavimento do programa.*

Por fim, devem ser inseridos os dados referentes à retroanálise propriamente dita.

**Campo A e G:** Devem ser preenchidos, conforme ilustrado na Figura 3.9, com as deflexões obtidas no levantamento deflectométrico;

**Campos I e K:** Também devem ser preenchidos pelo usuário, determinando assim os critérios de parada a serem adotados pelo RETROPAV.

**Retroanálise**

Bacia Medida ( x 0,01mm)

| A | D0   | B | D1   | C | D2   | D | D3   | E | D4  | F | D5  | G | D6  |
|---|------|---|------|---|------|---|------|---|-----|---|-----|---|-----|
|   | 48,0 |   | 31,9 |   | 22,7 |   | 12,6 |   | 8,3 |   | 3,2 |   | 2,2 |

Bacia Calculada ( x 0,01mm)

| Q | D0    | D1 | D2    | D3 | D4    | D5 | D6    |  |      |  |       |  |       |
|---|-------|----|-------|----|-------|----|-------|--|------|--|-------|--|-------|
|   | 48,51 |    | 32,05 |    | 22,39 |    | 12,68 |  | 7,29 |  | 3,206 |  | 1,885 |

**Retroanálise**

**Crítérios de Parada**

| H          | I          |
|------------|------------|
| Interações | Int Max.   |
| 20         | 30         |
| RMS (%)    | RMSadm (%) |
| 0,13       | 5          |

**Módulos Retroanalizados (kgf/cm²)**

| L        | M        | N        | O        | P        |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| Camada 1 | Camada 2 | Camada 3 | Camada 4 | Camada 5 |
| 26897    | 14775    | 1015     | 998      | 3429     |

**Gráfico**

*Figura 3.9: Forma de preenchimento da Retroanálise do programa.*

Após serem inseridos estes parâmetros, o usuário deve acionar o botão “Retroanálise”, indicado pela seta vermelha em destaque na Figura 3.9, de forma que os campos H, J e Q comecem então a serem preenchidos pelo RETROPAV, interação a interação. Ademais, os campos de L a P começam também a serem preenchidos, ilustrando a solução encontrada pelo RETROPAV para o conjunto de módulos resilientes da estrutura analisada.

Quando uma camada não for utilizada, o RETROPAV preenche o campo referente àquela camada com o valor zero.

Vemos então na Figura 3.10 como fica apresentado o RETROPAV durante seu funcionamento.

*Figura 3.10: RETOPAV Durante Realização de Retroanálise.*

### 3.5 – Método Probabilístico de Rosenblueth

Para avaliar a vida útil do pavimento utilizou-se o método probabilístico de Rosenblueth. Neste método, os parâmetros estatísticos de cada variável independente de projeto são determinados pela média e variância dos mesmos.

O método consiste no cálculo da média e variância dos  $2N$  valores da variável dependente, sendo que “N” corresponde ao número de variáveis independentes envolvidas na análise. Neste caso, as variáveis independentes de projeto correspondem aos módulos resiliência das camadas do pavimento (Revestimento, Base, Su-base e Sub-Leito) e as variáveis dependentes, aos parâmetros da estrutura analisada. Neste método as equações usadas são:

$$E[Y_M] = 1/2 \cdot (Y_{M+} + Y_{M-}), \text{ para } N=1$$

$$E[Y_M] = 1/4 \cdot (Y_{M++} + Y_{M+-} + Y_{M-+} + Y_{M--}), \text{ para } N=2$$

$$E[Y_M] = 1/2^N \cdot (Y_{M++++} + \dots + Y_{M----}), \text{ para } N \text{ qualquer, onde a média da variável dependente é igual a } E[Y_M] \text{ (} M = 1 \text{) e sua variância é igual a } V[Y] = E[Y^2] - (E[Y])^2. \text{ Os parâmetros } +++,--, \text{ representam as combinações } (2N)$$

considerando o valor médio  $\pm$  o desvio padrão para determinação dos valores médios.

| CAMADAS |                   |                    |                        |                         | CRITÉRIOS        |       |                |
|---------|-------------------|--------------------|------------------------|-------------------------|------------------|-------|----------------|
| 1       | M <sub>REV+</sub> | M <sub>BASE+</sub> | M <sub>SUB-BASE+</sub> | M <sub>SUB-LEITO+</sub> | $\epsilon t++++$ | D++++ | $\sigma v++++$ |
| 2       | M <sub>REV+</sub> | M <sub>BASE+</sub> | M <sub>SUB-BASE+</sub> | M <sub>SUB-LEITO-</sub> | $\epsilon t+++-$ | D+++- | $\sigma v+++-$ |
| 3       | M <sub>REV+</sub> | M <sub>BASE+</sub> | M <sub>SUB-BASE-</sub> | M <sub>SUB-LEITO+</sub> | $\epsilon t+++-$ | D+++- | $\sigma v+++-$ |
| 4       | M <sub>REV+</sub> | M <sub>BASE+</sub> | M <sub>SUB-BASE-</sub> | M <sub>SUB-LEITO-</sub> | $\epsilon t+-+-$ | D+-+- | $\sigma v+-+-$ |
| 5       | M <sub>REV+</sub> | M <sub>BASE-</sub> | M <sub>SUB-BASE+</sub> | M <sub>SUB-LEITO+</sub> | $\epsilon t-++-$ | D-+-+ | $\sigma v-++-$ |
| 6       | M <sub>REV+</sub> | M <sub>BASE-</sub> | M <sub>SUB-BASE+</sub> | M <sub>SUB-LEITO-</sub> | $\epsilon t-+-$  | D-+-  | $\sigma v-+-$  |
| 7       | M <sub>REV+</sub> | M <sub>BASE-</sub> | M <sub>SUB-BASE-</sub> | M <sub>SUB-LEITO+</sub> | $\epsilon t---+$ | D---+ | $\sigma v---+$ |
| 8       | M <sub>REV+</sub> | M <sub>BASE-</sub> | M <sub>SUB-BASE-</sub> | M <sub>SUB-LEITO-</sub> | $\epsilon t----$ | D---- | $\sigma v----$ |
| 9       | M <sub>REV-</sub> | M <sub>BASE+</sub> | M <sub>SUB-BASE+</sub> | M <sub>SUB-LEITO+</sub> | $\epsilon t-+++$ | D-+++ | $\sigma v-+++$ |
| 10      | M <sub>REV-</sub> | M <sub>BASE+</sub> | M <sub>SUB-BASE+</sub> | M <sub>SUB-LEITO-</sub> | $\epsilon t-++-$ | D-++- | $\sigma v-++-$ |
| 11      | M <sub>REV-</sub> | M <sub>BASE+</sub> | M <sub>SUB-BASE-</sub> | M <sub>SUB-LEITO+</sub> | $\epsilon t-+-$  | D-+-  | $\sigma v-+-$  |
| 12      | M <sub>REV-</sub> | M <sub>BASE+</sub> | M <sub>SUB-BASE-</sub> | M <sub>SUB-LEITO-</sub> | $\epsilon t---+$ | D---+ | $\sigma v---+$ |
| 13      | M <sub>REV-</sub> | M <sub>BASE-</sub> | M <sub>SUB-BASE+</sub> | M <sub>SUB-LEITO+</sub> | $\epsilon t-++-$ | D-++- | $\sigma v-++-$ |
| 14      | M <sub>REV-</sub> | M <sub>BASE-</sub> | M <sub>SUB-BASE+</sub> | M <sub>SUB-LEITO-</sub> | $\epsilon t-+-$  | D-+-  | $\sigma v-+-$  |
| 15      | M <sub>REV-</sub> | M <sub>BASE-</sub> | M <sub>SUB-BASE-</sub> | M <sub>SUB-LEITO+</sub> | $\epsilon t----$ | D---- | $\sigma v----$ |
| 16      | M <sub>REV-</sub> | M <sub>BASE-</sub> | M <sub>SUB-BASE-</sub> | M <sub>SUB-LEITO-</sub> | $\epsilon t----$ | D---- | $\sigma v----$ |

*Tabela 3.2: Combinação usada no método de Rosenblueth.*

Utilizando-se o ELSYM5, será determinado para a estrutura ilustrada na figura 5.78, a deflexão no topo do revestimento (D), o maior valor para a deformação específica de tração na fibra inferior do revestimento e por fim, será determinado o maior valor da tensão vertical atuante no topo do subleito para cada uma das posições, em baixo da roda ou entre as rodas. Os parâmetros serão obtidos para cada uma das combinações de valores modulares indicados na Tabela 3.2.

A última etapa da análise consiste em determinar qual a vida útil do pavimento, ou seja, a probabilidade de ocorrer problemas futuros no mesmo. Neste estudo, ele é traduzido pela probabilidade das variáveis dependentes apresentarem valores menores que os critérios admissíveis. A determinação destas probabilidades foi feita utilizando-se as tabelas de distribuição normal.

$$p(x \leq x_{admissível}) = \Phi \left[ \frac{x_{admissível} - \mu_x}{\sigma_x} \right] \quad (3.3)$$

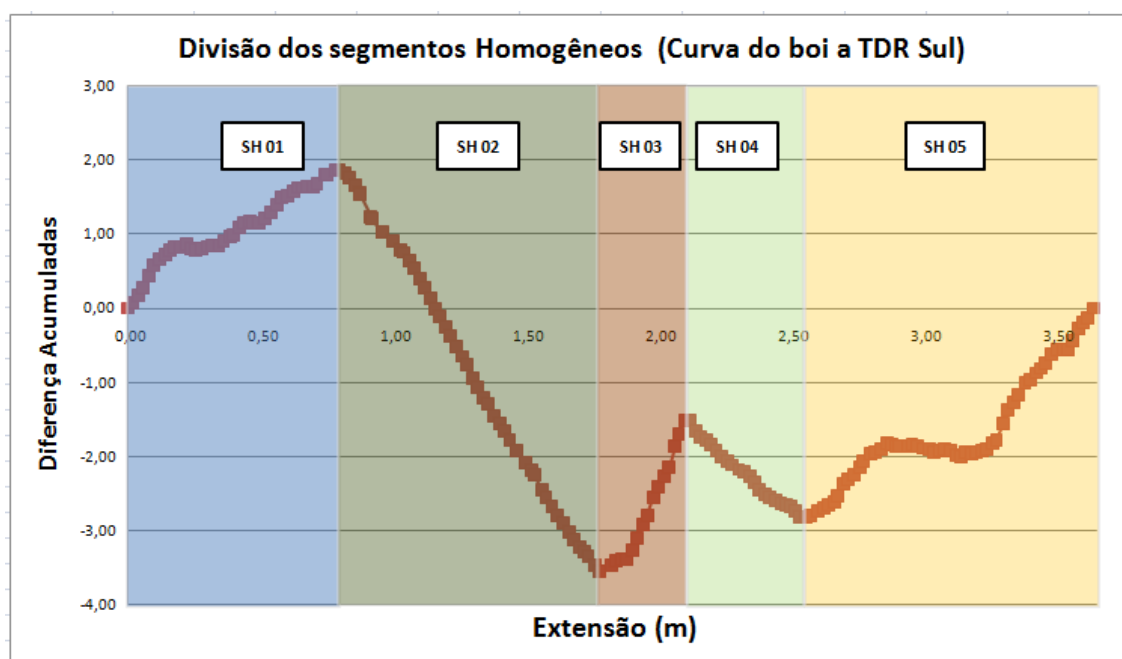
## Capítulo IV – Apresentação e análise dos resultados

### 4.1 – Introdução

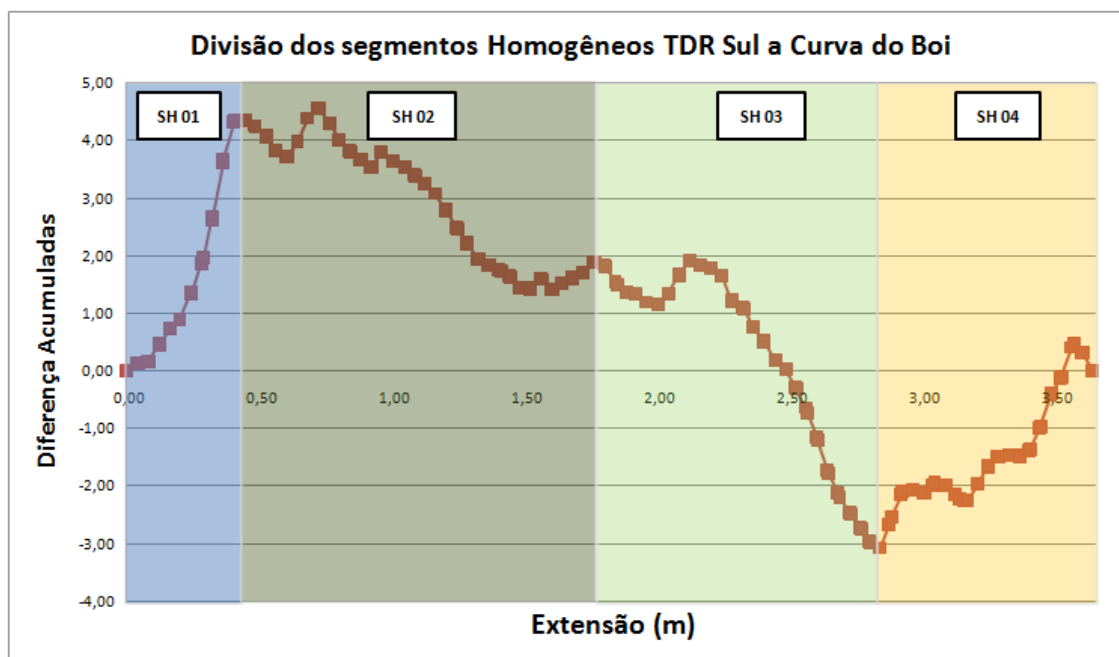
Serão apresentados e analisados os resultados dos Ensaio de campo, Avaliação Estrutural Não-Destrutiva através da retroanálise dos módulos de resiliência e da Rodovia entre a curva do boi e a TDR sul. O levantamento com as deflexões encontra-se no Anexo I.

A divisão dos segmentos homogêneos foi definida baseando-se nas deflexões D0 (no centro de aplicação da carga) e utilizando-se o “Método das Diferenças Acumuladas” (Analisis Unit Delineation by Accumulative Differences) preconizado pela AASHTO (1986).

Na Figura 4.1 e 4.2 consta o gráfico das diferenças acumuladas, onde cada ponto de inflexão do gráfico limita os segmentos homogêneos com características similares, resultando em 5 segmentos homogêneos no sentido Curva do Boi a TDR Sul e 4 segmentos homogêneos no sentido TDR Sul a Curva do Boi. A planilha com os valores encontra-se no Anexo II.



*Figura 4.1: Divisão de segmentos homogêneos no sentido Curva do Boi a TDR sul – Método das diferenças Acumuladas (AASHTO, 1993).*

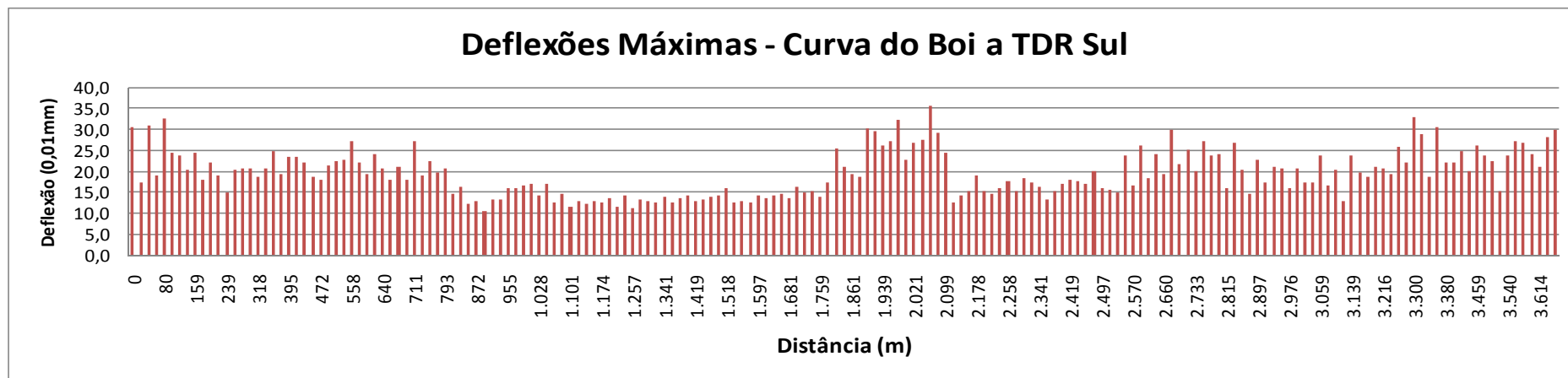


*Figura 4.2: Divisão de segmentos homogêneos no sentido TDR sul a Curva do Boi – Método das diferenças Acumuladas (AASHTO, 1993).*

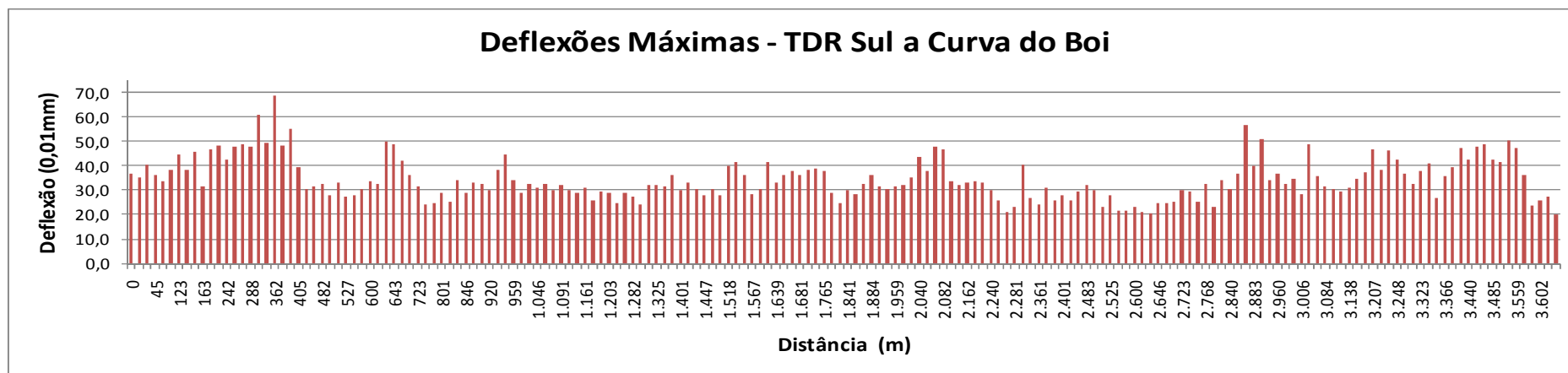
## 4.2 – Ensaios de Campo

Nas Figuras 4.3 e 4.4, estão sendo apresentados os levantamentos deflectométricos realizados com o FWD, para uma carga de 41KN nos sentidos Curva do boi – TDR sul e TDR sul – Curva do boi, respectivamente. Os levantamentos deflectométricos foram realizados a cada 20m de forma alternada nas faixas direita e esquerda.

O trecho analisado no sentido Curva do boi – TDR sul apresentou uma deflexão máxima média de  $19,6 \times 10^{-2} \text{mm}$ , mínima de  $10,5 \times 10^{-2} \text{mm}$  e máxima de  $38,0 \times 10^{-2} \text{mm}$ , já o trecho no sentido TDR sul – Curva do boi apresentou uma deflexão máxima média de  $34,8 \times 10^{-2} \text{mm}$ , mínima de  $19,9 \times 10^{-2} \text{mm}$  e máxima de  $69,0 \times 10^{-2} \text{mm}$ .



*Figura 4.3: Levantamento deflectométrico máximo do trecho no sentido Curva do boi a TDR sul.*



*Figura 4.4: Levantamento deflectométrico máximo do trecho no sentido TDR sul a Curva do boi.*



Nas tabelas 4.1 e 4.2, são apresentadas o tratamento estatístico realizado com as bacias deflectométricas, por segmento homogêneo, levantadas com o FWD nas faixas direita e esquerda, respectivamente.

| Curva do Boi a TDR sul |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |      |
|------------------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------|
| Segmento Homogêneo     | KN            | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) |      |
| SH01                   | Quantidade    | 38                                      | 38                                       | 38                                       | 38                                       | 38                                       | 38                                        | 38                                        | 38   |
|                        | Média         | 41                                      | 22                                       | 15                                       | 12                                       | 7                                        | 4                                         | 3                                         | 3    |
|                        | Desvio Padrão | 0,48                                    | 3,61                                     | 2,68                                     | 2,17                                     | 1,37                                     | 0,84                                      | 0,63                                      | 0,51 |
|                        | CV            | 1%                                      | 16%                                      | 17%                                      | 18%                                      | 20%                                      | 21%                                       | 19%                                       | 19%  |
|                        | z             | 3                                       | 3                                        | 3                                        | 3                                        | 3                                        | 3                                         | 3                                         | 3    |
|                        | Máximo        | 43                                      | 33                                       | 23                                       | 19                                       | 11                                       | 7                                         | 5                                         | 4    |
|                        | Mínimo        | 40                                      | 11                                       | 7                                        | 6                                        | 3                                        | 1                                         | 1                                         | 1    |
| SH02                   | Quantidade    | 48                                      | 48                                       | 48                                       | 48                                       | 48                                       | 48                                        | 48                                        | 48   |
|                        | Média         | 41                                      | 14                                       | 9                                        | 7                                        | 4                                        | 3                                         | 3                                         | 2    |
|                        | Desvio Padrão | 0,45                                    | 1,55                                     | 1,19                                     | 1,06                                     | 0,86                                     | 0,64                                      | 0,54                                      | 0,42 |
|                        | CV            | 1%                                      | 11%                                      | 13%                                      | 15%                                      | 20%                                      | 22%                                       | 21%                                       | 20%  |
|                        | z             | 3                                       | 3                                        | 3                                        | 3                                        | 3                                        | 3                                         | 3                                         | 3    |
|                        | Máximo        | 42                                      | 18                                       | 13                                       | 10                                       | 7                                        | 5                                         | 4                                         | 3    |
|                        | Mínimo        | 40                                      | 9                                        | 6                                        | 4                                        | 2                                        | 1                                         | 1                                         | 1    |
| SH03                   | Quantidade    | 14                                      | 14                                       | 14                                       | 14                                       | 14                                       | 14                                        | 14                                        | 14   |
|                        | Média         | 41                                      | 27                                       | 19                                       | 15                                       | 9                                        | 5                                         | 4                                         | 3    |
|                        | Desvio Padrão | 0,21                                    | 4,48                                     | 3,18                                     | 2,43                                     | 1,47                                     | 0,91                                      | 0,72                                      | 0,58 |
|                        | CV            | 1%                                      | 17%                                      | 17%                                      | 16%                                      | 17%                                      | 17%                                       | 18%                                       | 19%  |
|                        | z             | 2,5                                     | 2,5                                      | 2,5                                      | 2,5                                      | 2,5                                      | 2,5                                       | 2,5                                       | 2,5  |
|                        | Máximo        | 42                                      | 38                                       | 27                                       | 21                                       | 12                                       | 7                                         | 6                                         | 5    |
|                        | Mínimo        | 41                                      | 16                                       | 11                                       | 9                                        | 5                                        | 3                                         | 2                                         | 2    |
| SH04                   | Quantidade    | 22                                      | 22                                       | 22                                       | 22                                       | 22                                       | 22                                        | 22                                        | 22   |
|                        | Média         | 41                                      | 16                                       | 11                                       | 9                                        | 5                                        | 3                                         | 3                                         | 3    |
|                        | Desvio Padrão | 0,42                                    | 1,84                                     | 1,21                                     | 1,01                                     | 0,75                                     | 0,62                                      | 0,52                                      | 0,42 |
|                        | CV            | 1%                                      | 11%                                      | 11%                                      | 12%                                      | 15%                                      | 18%                                       | 17%                                       | 17%  |
|                        | z             | 3                                       | 3                                        | 3                                        | 3                                        | 3                                        | 3                                         | 3                                         | 3    |
|                        | Máximo        | 42                                      | 22                                       | 15                                       | 12                                       | 7                                        | 5                                         | 5                                         | 4    |
|                        | Mínimo        | 40                                      | 11                                       | 7                                        | 6                                        | 3                                        | 2                                         | 1                                         | 1    |
| SH05                   | Quantidade    | 56                                      | 56                                       | 56                                       | 56                                       | 56                                       | 56                                        | 56                                        | 56   |
|                        | Média         | 41                                      | 22                                       | 16                                       | 12                                       | 7                                        | 4                                         | 4                                         | 3    |
|                        | Desvio Padrão | 0,44                                    | 4,38                                     | 3,15                                     | 2,48                                     | 1,46                                     | 0,85                                      | 0,62                                      | 0,49 |
|                        | CV            | 1%                                      | 20%                                      | 20%                                      | 20%                                      | 20%                                      | 20%                                       | 17%                                       | 17%  |
|                        | z             | 3                                       | 3                                        | 3                                        | 3                                        | 3                                        | 3                                         | 3                                         | 3    |
|                        | Máximo        | 42                                      | 35                                       | 25                                       | 20                                       | 12                                       | 7                                         | 5                                         | 4    |
|                        | Mínimo        | 40                                      | 9                                        | 6                                        | 5                                        | 3                                        | 2                                         | 2                                         | 1    |

*Tabela 4.1: Resultados estatísticos das bacias deflectométricas no trecho no sentido Curva do Boi a TDR Sul.*

| TDR sul a Curva do Boi |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |      |
|------------------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------|
| Segmento Homogêneo     | Carga KN      | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) |      |
| SH01                   | Quantidade    | 20                                      | 20                                       | 20                                       | 20                                       | 20                                       | 20                                        | 20                                        | 20   |
|                        | Média         | 41                                      | 43                                       | 28                                       | 21                                       | 10                                       | 5                                         | 4                                         | 3    |
|                        | Desvio Padrão | 0,44                                    | 8,02                                     | 5,95                                     | 4,64                                     | 2,55                                     | 1,26                                      | 0,79                                      | 0,57 |
|                        | CV            | 1%                                      | 19%                                      | 21%                                      | 22%                                      | 26%                                      | 25%                                       | 21%                                       | 19%  |
|                        | z             | 3                                       | 3                                        | 3                                        | 3                                        | 3                                        | 3                                         | 3                                         | 3    |
|                        | Máximo        | 42                                      | 67                                       | 46                                       | 35                                       | 18                                       | 9                                         | 6                                         | 5    |
|                        | Mínimo        | 40                                      | 19                                       | 11                                       | 7                                        | 2                                        | 1                                         | 1                                         | 1    |
| SH02                   | Quantidade    | 70                                      | 70                                       | 70                                       | 70                                       | 70                                       | 70                                        | 70                                        | 70   |
|                        | Média         | 41                                      | 32                                       | 21                                       | 15                                       | 7                                        | 4                                         | 3                                         | 2    |
|                        | Desvio Padrão | 0,42                                    | 4,62                                     | 3,28                                     | 2,50                                     | 1,41                                     | 0,81                                      | 0,56                                      | 0,44 |
|                        | CV            | 1%                                      | 14%                                      | 16%                                      | 17%                                      | 21%                                      | 22%                                       | 19%                                       | 19%  |
|                        | z             | 3                                       | 3                                        | 3                                        | 3                                        | 3                                        | 3                                         | 3                                         | 3    |
|                        | Máximo        | 42                                      | 46                                       | 31                                       | 22                                       | 11                                       | 6                                         | 5                                         | 4    |
|                        | Mínimo        | 40                                      | 18                                       | 11                                       | 7                                        | 3                                        | 1                                         | 1                                         | 1    |
| SH03                   | Quantidade    | 31                                      | 31                                       | 31                                       | 31                                       | 31                                       | 31                                        | 31                                        | 31   |
|                        | Média         | 41                                      | 27                                       | 16                                       | 11                                       | 5                                        | 3                                         | 2                                         | 2    |
|                        | Desvio Padrão | 0,39                                    | 4,84                                     | 3,04                                     | 2,17                                     | 1,10                                     | 0,63                                      | 0,43                                      | 0,32 |
|                        | CV            | 1%                                      | 18%                                      | 19%                                      | 19%                                      | 23%                                      | 23%                                       | 18%                                       | 16%  |
|                        | z             | 3                                       | 3                                        | 3                                        | 3                                        | 3                                        | 3                                         | 3                                         | 3    |
|                        | Máximo        | 42                                      | 42                                       | 25                                       | 18                                       | 8                                        | 5                                         | 4                                         | 3    |
|                        | Mínimo        | 40                                      | 13                                       | 7                                        | 5                                        | 1                                        | 1                                         | 1                                         | 1    |
| SH04                   | Quantidade    | 37                                      | 37                                       | 37                                       | 37                                       | 37                                       | 37                                        | 37                                        | 37   |
|                        | Média         | 41                                      | 39                                       | 26                                       | 19                                       | 9                                        | 5                                         | 4                                         | 3    |
|                        | Desvio Padrão | 0,54                                    | 7,71                                     | 5,10                                     | 3,64                                     | 1,50                                     | 0,65                                      | 0,56                                      | 0,53 |
|                        | CV            | 1%                                      | 20%                                      | 20%                                      | 20%                                      | 17%                                      | 14%                                       | 15%                                       | 17%  |
|                        | z             | 3                                       | 3                                        | 3                                        | 3                                        | 3                                        | 3                                         | 3                                         | 3    |
|                        | Máximo        | 43                                      | 62                                       | 41                                       | 29                                       | 13                                       | 7                                         | 5                                         | 5    |
|                        | Mínimo        | 40                                      | 16                                       | 10                                       | 8                                        | 4                                        | 3                                         | 2                                         | 1    |

*Tabela 4.2: Resultados estatísticos das bacias deflectométricas no trecho no sentido TDR sul a Curva do Boi.*

Com base nas bacias deflectométricas, pode-se avaliar através dos parâmetros: ICS, IDB, ICB e ÁREA, o comportamento da superestrutura (revestimento+base+sub-base) e da infra-estrutura (subleito) da rodovia. Segundo os seguintes critérios:

| PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO DA BACIA |                  |         |                                        |                           |
|----------------------------------|------------------|---------|----------------------------------------|---------------------------|
| Parâmetro                        | Unid.            | Símbolo | Fórmula                                | Valores Aceitáveis        |
| Índice de Curvatura Superficial  | mm <sup>-2</sup> | ICS     | ICS = D <sub>0</sub> -D <sub>30</sub>  | ICS < 25 mm <sup>-2</sup> |
| Índice de Curvatura da Base      | mm <sup>-2</sup> | ICB     | ICB = D <sub>60</sub> -D <sub>90</sub> | Quanto < melhor           |
| Índice de Destruição da Base     | mm <sup>-2</sup> | IDB     | IDB = D <sub>30</sub> -D <sub>60</sub> | IDB < 40 mm <sup>-2</sup> |

*Tabela 4.3: Parâmetros para avaliação de bacias deflectométricas (Fabrício et. Al 1998).*

| TIPO DE REVESTIMENTO                  | ÁREA<br>(mm) |
|---------------------------------------|--------------|
| PCCP                                  | 610 – 840    |
| Concreto Asfáltico, esp. $\geq$ 10 cm | 530 – 760    |
| Concreto Asfáltico, esp. $<$ 10 cm    | 410 – 530    |
| Tratamento Superficial                | 380 – 430    |

*Tabela 4.4: Parâmetros de área (AASHTO 1993).*

| ÁREA  | DEFLEXÃO MÁXIMA | CONCLUSÕES                           |
|-------|-----------------|--------------------------------------|
| Baixa | Baixa           | Pavimento “fraco” e Subleito “forte” |
| Baixa | Alta            | Pavimento “fraco” e Subleito “fraco” |
| Alta  | Baixa           | Pavimento “forte” e Subleito “forte” |
| Alta  | Alta            | Pavimento “forte” e Subleito “fraco” |

*Tabela 4.5: Parâmetros de área (PIERCE, 1999).*

| Avaliação Curva do Boi a TDR sul |             |            |                                      |                                       |                                       |                                       |                                       |                                        |        |         |                                      |                                       |                                       |
|----------------------------------|-------------|------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|--------|---------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Segmento Homogenio               | ESTACAS (m) | CARGA (KN) | D <sub>0</sub> (10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub> (10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub> (10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub> (10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub> (10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub> (10 <sup>-2</sup> mm) | Raio m | Área mm | ICS D <sub>0</sub> - D <sub>30</sub> | ICB D <sub>30</sub> - D <sub>60</sub> | IDB D <sub>60</sub> - D <sub>90</sub> |
| SH-01                            | 0 a 800     | 41         | 22,21                                | 15,43                                 | 12,15                                 | 6,88                                  | 4,01                                  | 3,29                                   | 461    | 451     | 8,41                                 | 6,91                                  | 2,87                                  |
| SH-02                            | 800 a 1800  | 41         | 13,82                                | 9,09                                  | 7,20                                  | 4,28                                  | 2,89                                  | 2,60                                   | 661    | 448     | 5,67                                 | 3,87                                  | 1,39                                  |
| SH-03                            | 1800 a 2110 | 41         | 26,91                                | 18,87                                 | 15,00                                 | 8,77                                  | 5,19                                  | 3,98                                   | 389    | 459     | 9,98                                 | 8,16                                  | 3,59                                  |
| SH-04                            | 2110 a 2545 | 41         | 16,19                                | 10,94                                 | 8,61                                  | 5,06                                  | 3,41                                  | 3,04                                   | 595    | 453     | 6,41                                 | 4,71                                  | 1,65                                  |
| SH-05                            | 2545 a 3640 | 41         | 22,23                                | 15,57                                 | 12,33                                 | 7,12                                  | 4,35                                  | 3,58                                   | 469    | 459     | 8,28                                 | 6,83                                  | 2,77                                  |
| N = 5,30E+07                     |             |            | D <sub>adm</sub> = 49,64             |                                       |                                       |                                       |                                       |                                        |        |         |                                      |                                       |                                       |

*Tabela 4.6: Parâmetros das bacias deflectométricas nas pistas direita.*

Nos trecho do sentido Curva do boi a TDR sul os segmentos apresentam valores menores do que os valores indicados na faixa típica da AASHTO (1993) que é de 530 mm a 760 mm, para pavimentos com espessura de concreto asfáltico, maior que 10 cm, sendo o maior valor de 449 mm e o menor valor de 448 mm. Se analisarmos segundo o critério apresentado na Tabela 4.5, como as “Deflexões máximas médias” estão relativamente baixas e o parâmetro “ÁREA” esta baixo, conclui-se que o pavimento encontra-se pouco resistente em relação ao subleito.

| Avaliação Curva do Boi a TDR sul |             |            |                                      |                                       |                                       |                                       |                                       |                                        |        |         |                                      |                                       |                                       |
|----------------------------------|-------------|------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|--------|---------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Segmento Homogenio               | ESTACAS (m) | CARGA (KN) | D <sub>0</sub> (10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub> (10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub> (10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub> (10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub> (10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub> (10 <sup>-2</sup> mm) | Raio m | Área mm | ICS D <sub>0</sub> - D <sub>30</sub> | ICB D <sub>30</sub> - D <sub>60</sub> | IDB D <sub>60</sub> - D <sub>90</sub> |
| SH-01                            | 0 a 444     | 41         | 43,16                                | 28,50                                 | 20,82                                 | 9,88                                  | 5,12                                  | 3,79                                   | 213    | 403     | 18,50                                | 14,78                                 | 4,76                                  |
| SH-02                            | 444 a 2140  | 41         | 32,34                                | 20,70                                 | 14,89                                 | 6,85                                  | 3,68                                  | 2,89                                   | 269    | 392     | 14,54                                | 10,95                                 | 3,16                                  |
| SH-03                            | 2140 a 2860 | 41         | 27,29                                | 16,24                                 | 11,15                                 | 4,76                                  | 2,74                                  | 2,40                                   | 283    | 366     | 13,60                                | 8,93                                  | 2,03                                  |
| SH-04                            | 2860 a 3640 | 41         | 39,00                                | 25,55                                 | 18,54                                 | 8,66                                  | 4,59                                  | 3,67                                   | 232    | 400     | 16,96                                | 13,39                                 | 4,06                                  |
| N = 5,30E+07                     |             |            | D <sub>adm</sub> = 49,64             |                                       |                                       |                                       |                                       |                                        |        |         |                                      |                                       |                                       |

*Tabela 4.7: Parâmetros das bacias deflectométricas nas pistas esquerda.*

Nos trecho do sentido TDR sul a Curva do boi os segmentos apresentam valores menores do que os valores indicados na faixa típica da AASHTO (1993) que é de 530 mm a 760 mm, para pavimentos com espessura de concreto asfáltico maior que 10 cm, sendo o maior valor de 403 mm e o menor valor de 366 mm. Se analisarmos segundo o critério apresentado na Tabela 4.5, como as “Deflexões máximas médias” estão relativamente baixas e o parâmetro “ÁREA” esta baixo, conclui-se que o pavimento encontra-se pouco resistente em relação ao subleito.

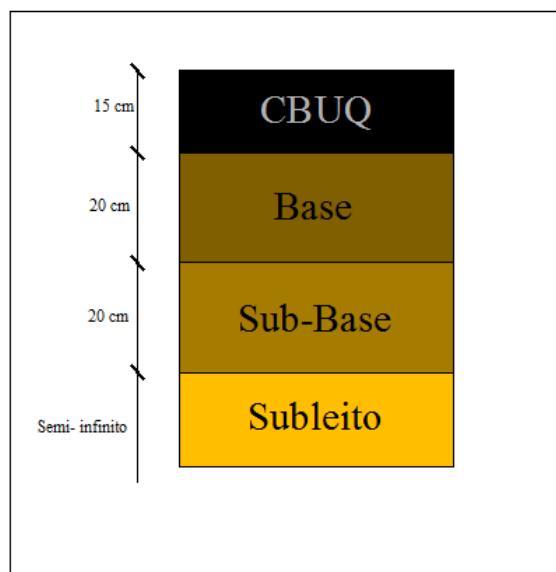
#### **4.3 – Avaliação Estrutural do pavimento Não-Destrutiva Através de Retroanálise**

A avaliação estrutural não-destrutiva foi realizada baseando-se no processo de retroanálise dos módulos de resiliência das camadas do sistema pavimento-subleito. Os módulos assim obtidos refletem o estado de tensão em que se encontra a estrutura permitindo assim avaliar estruturalmente as camadas constituintes do pavimento e diagnosticar o desempenho apresentado.

Foram utilizados os programas RETROPAV e ELSYM. O RETROPAV foi usado para obtenção do módulo de resiliência considerando a estrutura em quatro camadas (revestimento, base, sub-base e subleito) com o objetivo de obter os módulos separadamente. Já o ELSYN foi usado para obtenção das da deflexão no topo do revestimento, deformação específica de tração na base do revestimento e tensões vertical no topo do subleito. Os valores dos módulos encontram-se no Anexo III.

#### **4.4 – Análise pelo Programa RETROPAV**

Para a retroanálise com o programa RETROPAV utilizou-se a estrutura da Figura 4.5 para todos os segmentos homogêneos e as faixas de módulos conforme Tabela 4.8.



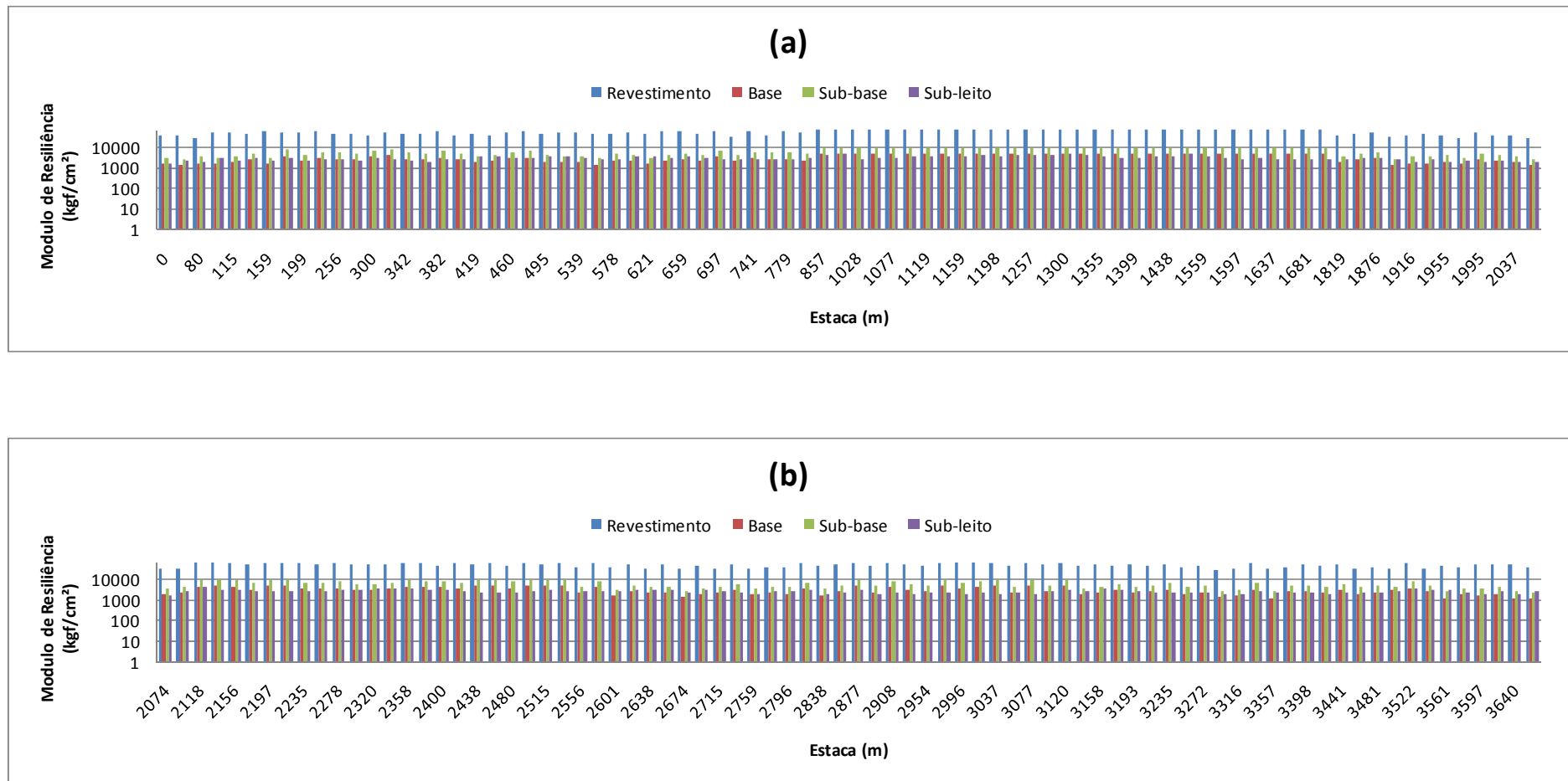
*Figura 4.5: Perfil da estrutura usada na retroanálise.*

| CAMADA       | MR (kgf/cm <sup>2</sup> ) |        |
|--------------|---------------------------|--------|
|              | Mínimo                    | Máximo |
| REVESTIMENTO | 7.000                     | 70.000 |
| BASE         | 350                       | 5.000  |
| SUB BASE     | 500                       | 10.000 |
| SUBLEITO     | 200                       | 5.000  |

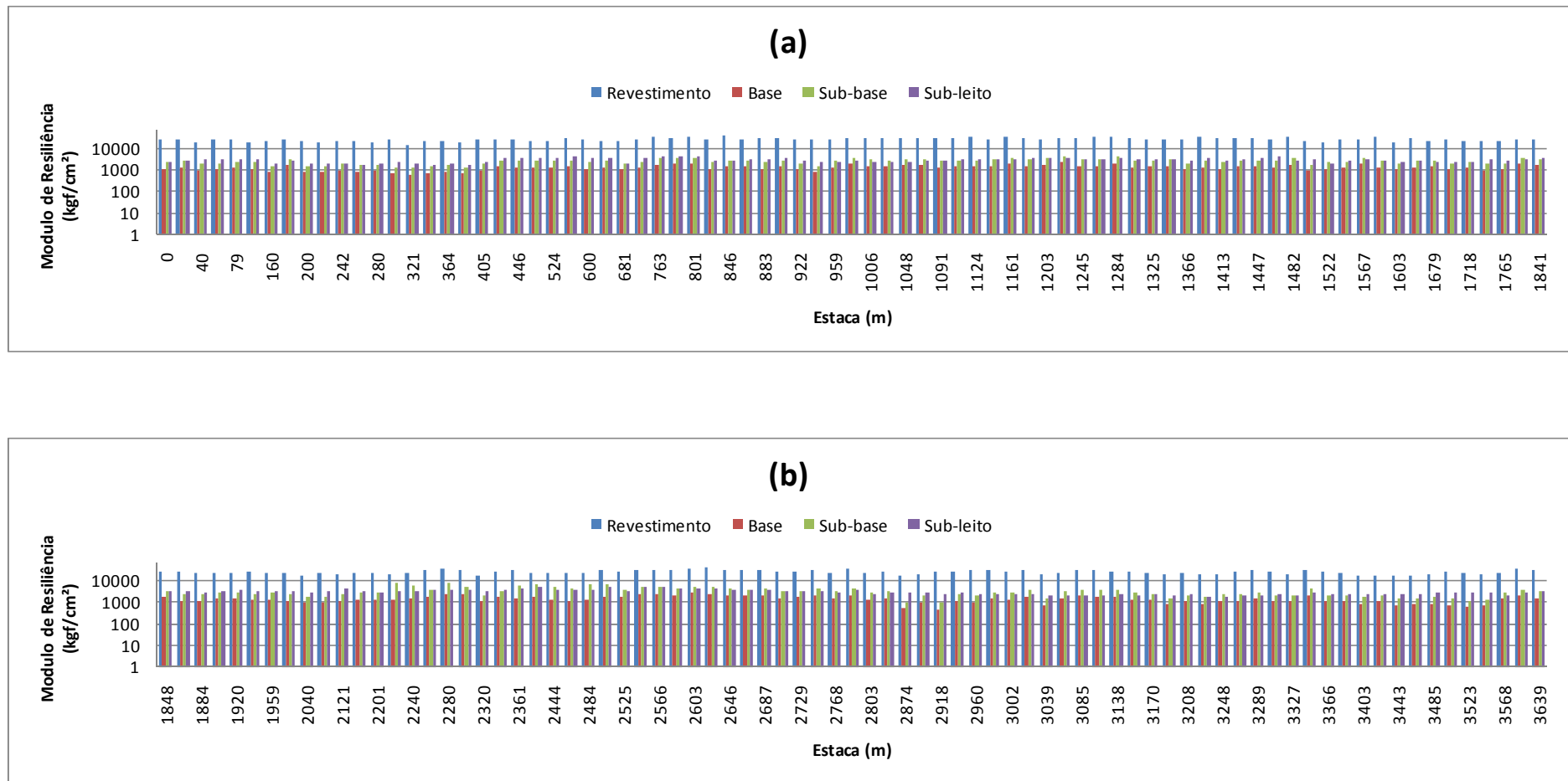
*Tabela 4.8: Faixas dos módulos de resiliência trabalhados no RETROPAV.*

A justificativa para a utilização destas faixas de módulos se deve a tentativa de buscar módulos compatíveis com as características elásticas dos materiais constituintes da estrutura. Para o revestimento, sabe-se que o mesmo apresenta módulos bastante baixos quando muito trincado e bastante altos com a exposição às intempéries que provocam o enrijecimento do revestimento betuminoso por oxidação e perda gradativa das frações voláteis do ligante. Já para as camadas de base + sub-base granulares utilizou-se a faixa indicada por cobrir o intervalo de módulo que estes tipos de materiais apresentam “*in situ*”. E por fim, para o subleito a mesma faixa do material granular por também cobrir os valores de módulos dos subleitos existentes nas rodovias nacionais.

Utilizando-se as bacias deflectométricas do FWD, foram obtidos os módulos de resiliência das camadas do pavimento através do programa RETROPAV. Na Figura 4.5, estão apresentados os módulos de resiliência obtidos pontualmente para a pista direita e na Figuras 4.6 os módulos de resiliência da pista esquerda, onde eixo das ordenadas está em escala logarítmica.



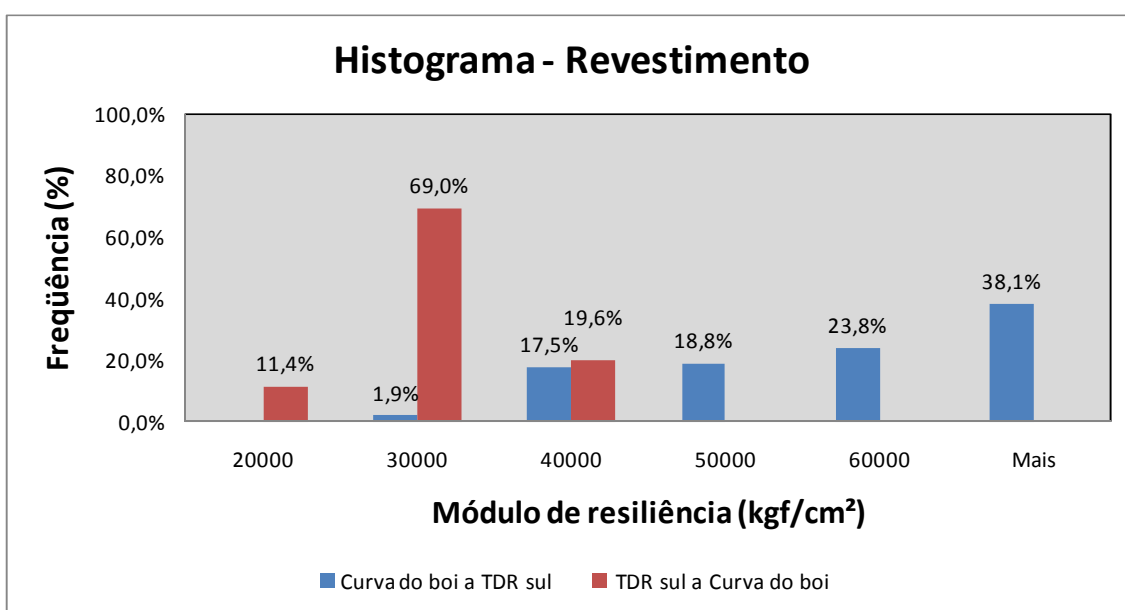
*Figura 4.6: Módulos de Resiliência obtidos com o programa RETRIOPAV – Pista Direita (a) Estaca 0 a 2061 (b) 2074 a 3640.*



*Figura 4.7: Módulos de Resiliência obtidos com o programa RETRIOPAV – Pista Esquerda (a) Estaca 0 a 1841 (b) 1848 a 3639.*

Na Figuras 4.7, apresenta-se o histograma dos módulos retroanalizados do revestimento, onde as seguintes considerações se fazem pertinentes:

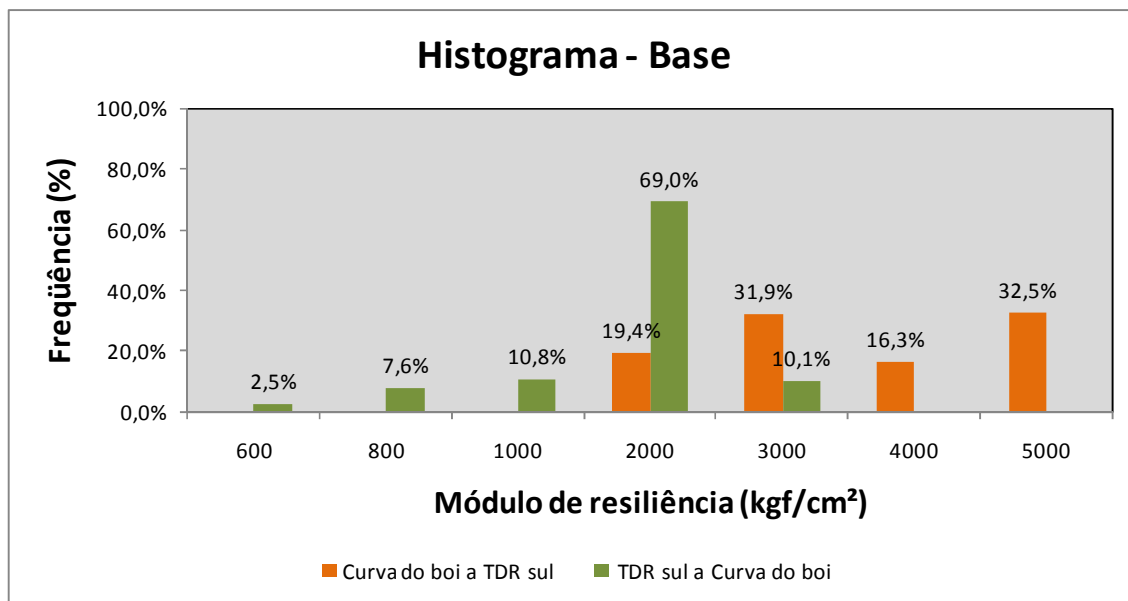
Nos módulos de resiliência obtido é possível observa que 11,4% do levantamento da pista esquerda apresentam módulos abaixo de 30.000 kgf/cm<sup>2</sup>, isto pode ter ocorrido por pequenas incidências de defeitos encontradas nesta pista. No entanto, nessa mesma pista, 69,0% dos módulos apresentam módulos entorno de 30.000 kgf/cm<sup>2</sup> que é um valor normalmente usado para esse tipo de mistura asfáltica. Para a pista direita apenas 1,9% dos módulos apresentam valores entorno de 30.000 kgf/cm<sup>2</sup>. Para indicativo de oxidação da mistura é usado os módulos maiores ou iguais a 50.000 kgf/cm<sup>2</sup>, na pista esquerda não houve indicativo de oxidação já a pista direita 80,7% apresentam este problema.



*Figura 4.8: Histograma dos módulos de resiliência do revestimento para ambas as pistas analisadas neste estudo.*

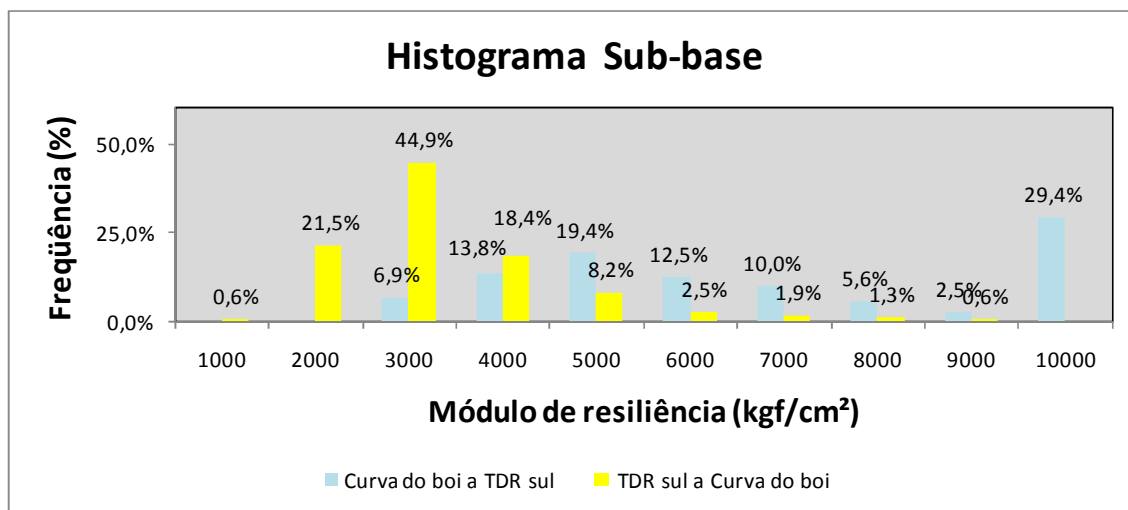
Na Figura 4.9 são apresentados os histogramas dos módulos de resiliência da base, para a pista esquerda 20,9% dos módulos estão menores ou iguais a 1.000 kgf/cm<sup>2</sup> sendo 2,5% próximos de 600 kgf/cm<sup>2</sup>, 7,6% próximos de 800 kgf/cm<sup>2</sup>. Na mesma pista 79,1% apresentaram os módulos iguais ou acima de 2.000 kgf/cm<sup>2</sup>. Já na pista direita 100% das amostras apresentam módulos iguais ou superiores há 2.000 kgf/cm<sup>2</sup>.





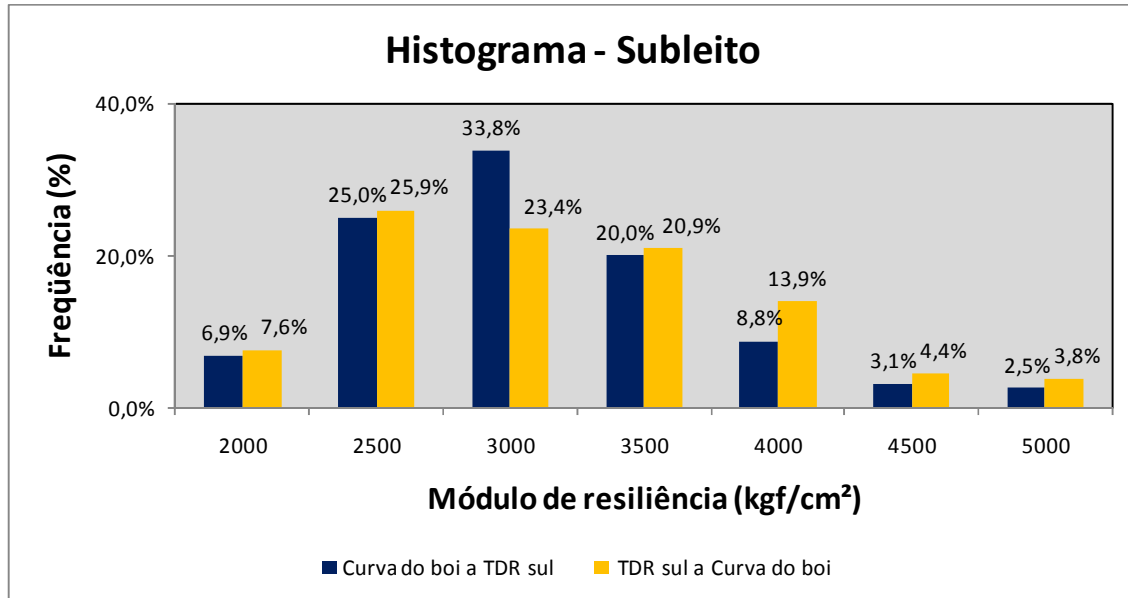
*Figura 4.9: Histograma dos módulos de resiliência da Base para ambas as pistas analisadas neste estudo.*

Na Figura 4.10 são apresentados os histogramas dos módulos de resiliência da Sub-base, para a pista esquerda 21,5% dos módulos são menores a 3.000 kgf/cm², 44,9% são próximos a 3.000 kgf/cm². Já na pista direita 40% das amostras apresentam módulos menores ou iguais a 5.000 kgf/cm², 30,6% entre os módulos de 5.000 a 10.000 kgf/cm² e 29,4% iguais a 10.000 kgf/cm².



*Figura 4.10: Histograma dos módulos de resiliência da Sub-Base para ambas as pistas analisadas neste estudo.*

No Subleito os valores modulares do subleito da pista direita apresentam 94,4% dos módulos no intervalo de 2.000 kgf/cm<sup>2</sup> a 4.000 kgf/cm<sup>2</sup>, tendo ainda, para a pista esquerda, 91,8% dos módulos no mesmo intervalo (ver Figura 4.11). Estes valores de módulo confirmam as baixas deflexões medidas pelo geofone mais afastado do ponto de aplicação da carga.



*Figura 4.11: Histograma dos módulos de resiliência do Subleito para ambas as pistas analisadas neste estudo.*

#### 4.5 – Análise do Pavimento

Como foi descrito acima o método probabilístico de Rosenblueth foi usado na avaliação do pavimento. As avaliações foram feitas em cada segmento homogêneo. Para analisar o comportamento do pavimento foi necessário calcular a deflexão característica (PRO-011), a deformação específica de tração característica e tensão vertical característica. As fórmulas usadas foram:

$$D_c = 10^{(3,148 - 0,188 \log N)} \quad (4.1)$$

$$\varepsilon_t = \sqrt[2,65]{\frac{9,07 \cdot 10^{-9} \cdot (1/M_R)^{-0,033}}{N}} \quad (4.2)$$

$$\sigma = c * \frac{M_R}{1 + 0,7 \log N} \quad (4.3)$$

Nas Tabelas 4.9 e 4.10 é mostrado um resumo das avaliações em por cada segmento homogêneo. No Anexo IV é mostrado às planilhas de cálculo.

|                                                   | SH01    | SH02    | SH03    | SH04    | SH05    |
|---------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Prob. da $D \leq D_{adm}$                         | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| Prob. da $\varepsilon t \leq \varepsilon t_{adm}$ | 7,96%   | 100,00% | 0,75%   | 97,49%  | 18,51%  |
| Prob. da $\sigma v \leq \sigma v_{adm}$           | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |

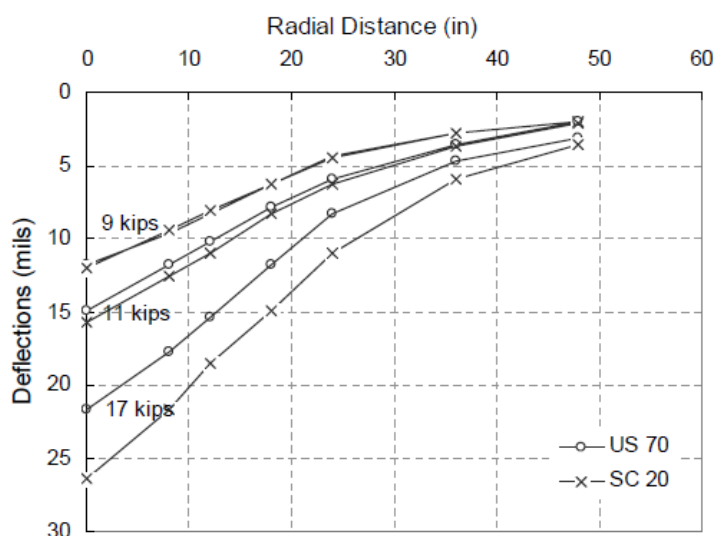
*Tabela 4.9: Probabilidades obtidas pelo método de Rosenblueth nas Pistas direita da Rodovia estudada.*

|                                                   | SH01    | SH02    | SH03    | SH04    |
|---------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Prob. da $D \leq D_{adm}$                         | 99,93%  | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| Prob. da $\varepsilon t \leq \varepsilon t_{adm}$ | 0,00%   | 0,00%   | 0,03%   | 0,05%   |
| Prob. da $\sigma v \leq \sigma v_{adm}$           | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |

*Tabela 4.10: Probabilidades obtidas pelo método de Rosenblueth nas Pistas esquerda da Rodovia estudada.*

## 4.6 – Níveis de Carga

A utilização de diferentes níveis de carga para o levantamento das deflexões poderia resultar em melhora significativa da análise do pavimento "para estimar a força e a vida restante dos pavimentos". Na Figura 4.12, são mostrados os efeitos e o comportamento das bacias deflectométricas com a aplicação destes níveis de carga (Y. Richard Kim, 2002).



*Figura 4.12: Diferentes efeitos da bacia de deflexões com aplicação de forças diferentes.*

### 4.6.1 – Análise da Relação de Cargas com a deflexão

De acordo com os levantamentos obtidos em campo pode-se observar, como já era esperado, que com o aumento das cargas haveria um aumento das

deflexões. Através dos gráficos mostrados na Figura 4.13 podemos observa que o segmento homogêneo 2 e 4 apresentam uma menor deflexão comparado aos outros segmentos homogêneos, isso pode ter ocorrido por oxidação do material betuminoso pois, nestes mesmo segmentos os módulos de resiliência do revestimento apresentaram valores maiores que 5.000 kgf/cm<sup>2</sup>.

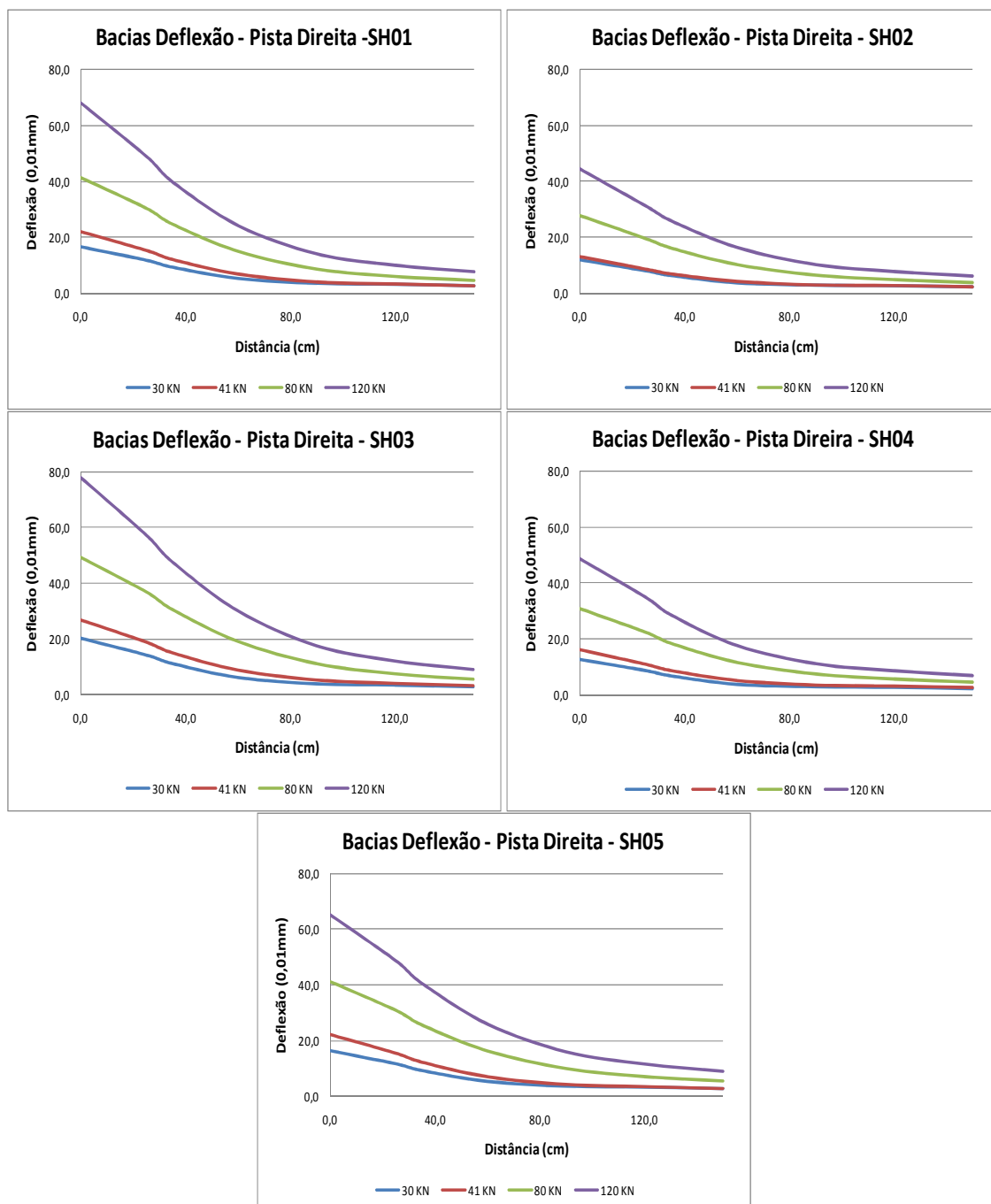


Figura 4.13: Bacias deflectométricas formadas pelas cargas indicadas

Analizando as bacias deflectométricas das pistas esquerda e das pistas direita podemos observa que as deflexões nas pistas esquerdas foram superiores a das pistas direitas, isso se deu por que foi duplicada e a pista antiga com esses anos já sofreu suas deformações (recalque e adensamento).

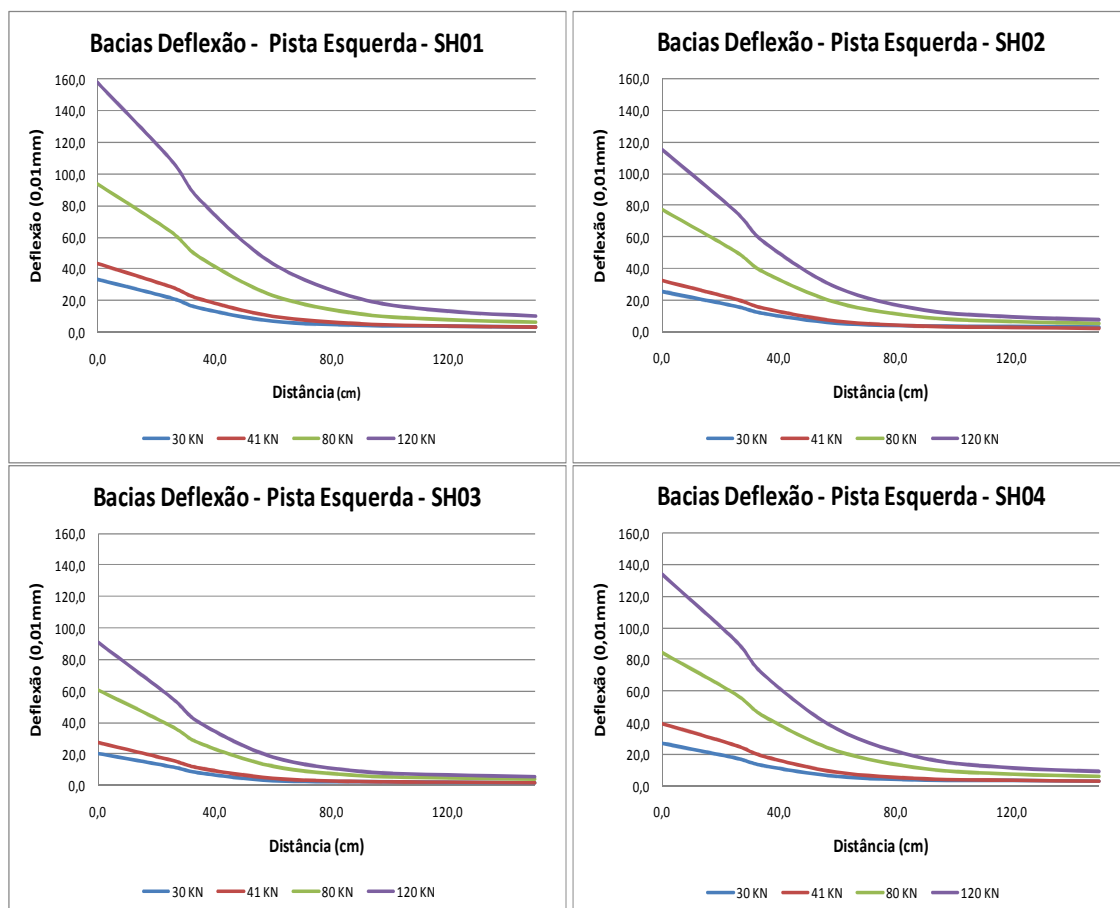
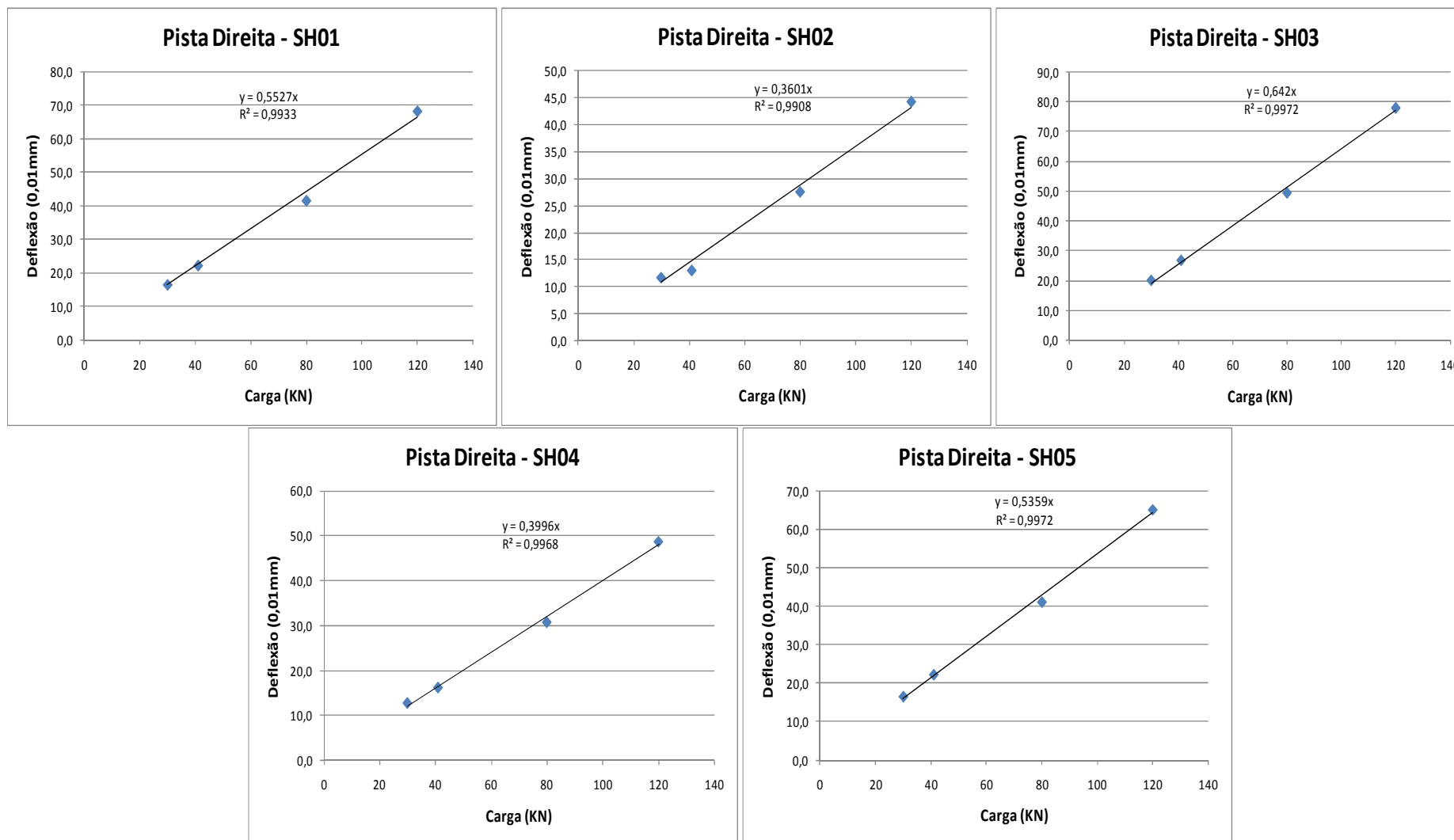


Figura 4.14: Bacias deflectométricas formadas pelas cargas indicadas

Como os levantamentos deflectométricos também foi possível avaliar sua correlação com a deflexão máxima com a carga usada nos levantamentos. A avaliação foi feita em cada segmento homogêneo. Nos gráficos apresentados nas Figuras 4.15 e 4.16 pode-se observa que o comportamento da deflexão máxima sobre o aumento de carga se aproxima muito do linear, sendo avaliado para cada segmento homogêneo.



*Figura 4.15: Análise da correlação das cargas com as deflexões médias máximas de cada segmento homogêneo nas pistas direitas.*

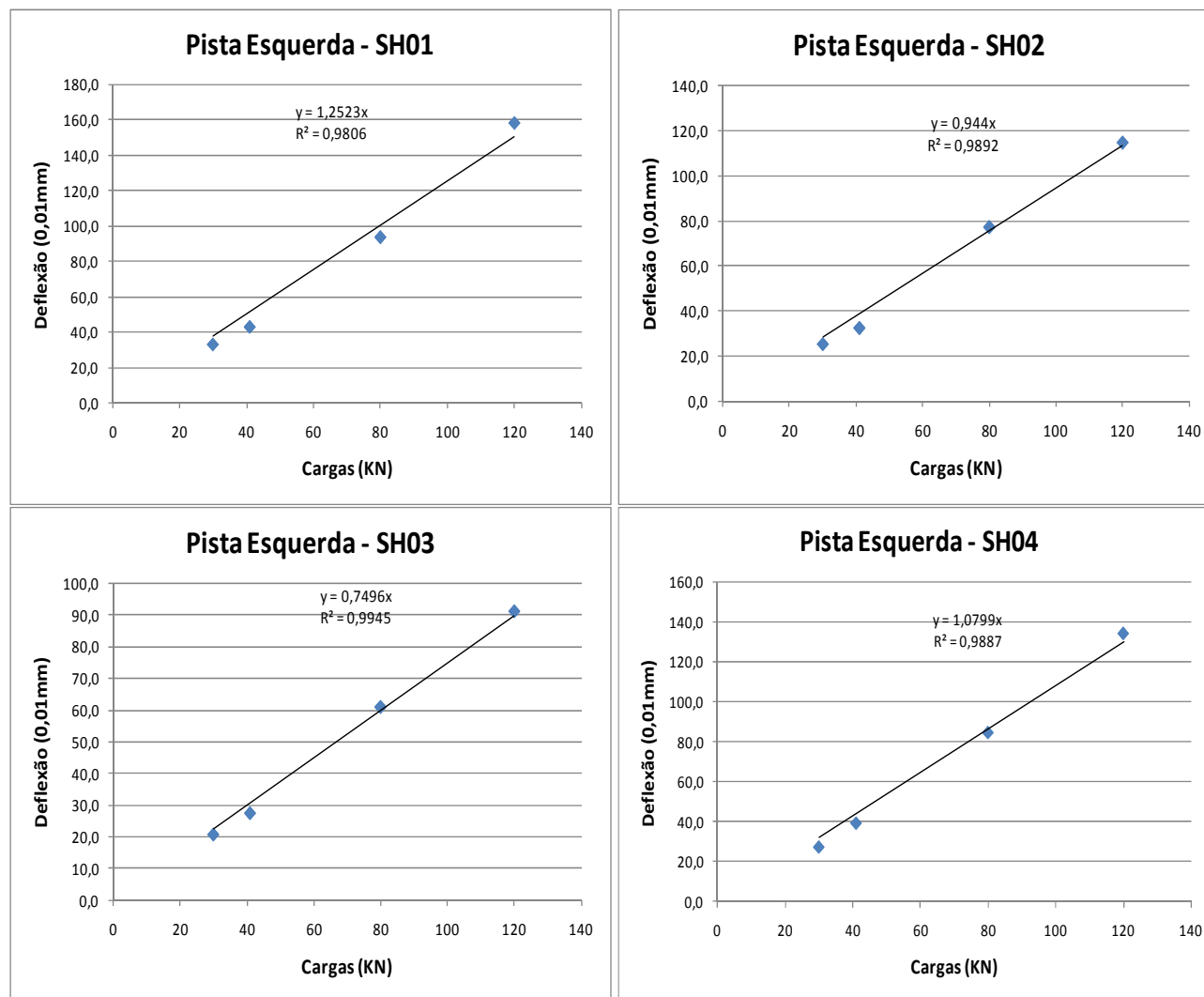


Figura 4.16: Análise da correlação das cargas com as deflexões médias máximas de cada segmento homogêneo nas pistas esquerdas.

Na Figura 4.17 podemos observar o comportamento dos módulos de resiliência do revestimento com relação às cargas aplicadas nos segmentos homogêneos das pistas direitas, os módulos do revestimento se ajustaram melhor em equações do segundo grau, mostrando que ele alcança o máximo valor do módulo em sua maioria quando aplicada uma carga próxima de 8,0 tf.

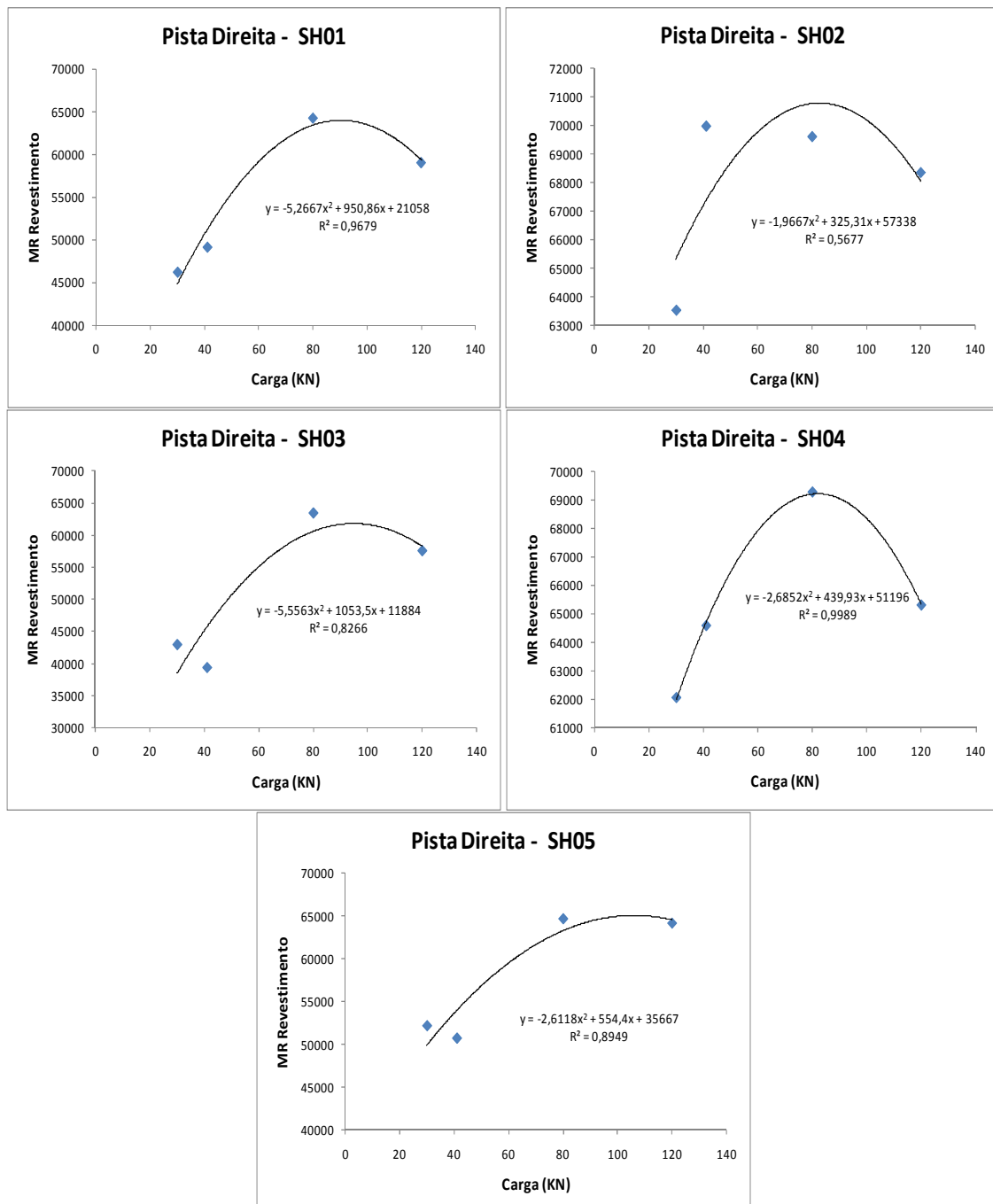


Figura 4.17: Análises das correlações entre as cargas e os módulos de resiliência do revestimento das pistas direitas.



Já nas pistas esquerdas, mostrado Figura 4.18, os módulos do revestimento se ajustaram melhor em equações exponenciais, diferente das pistas direitas o comportamento dos módulos aumentou com o aumento das cargas.

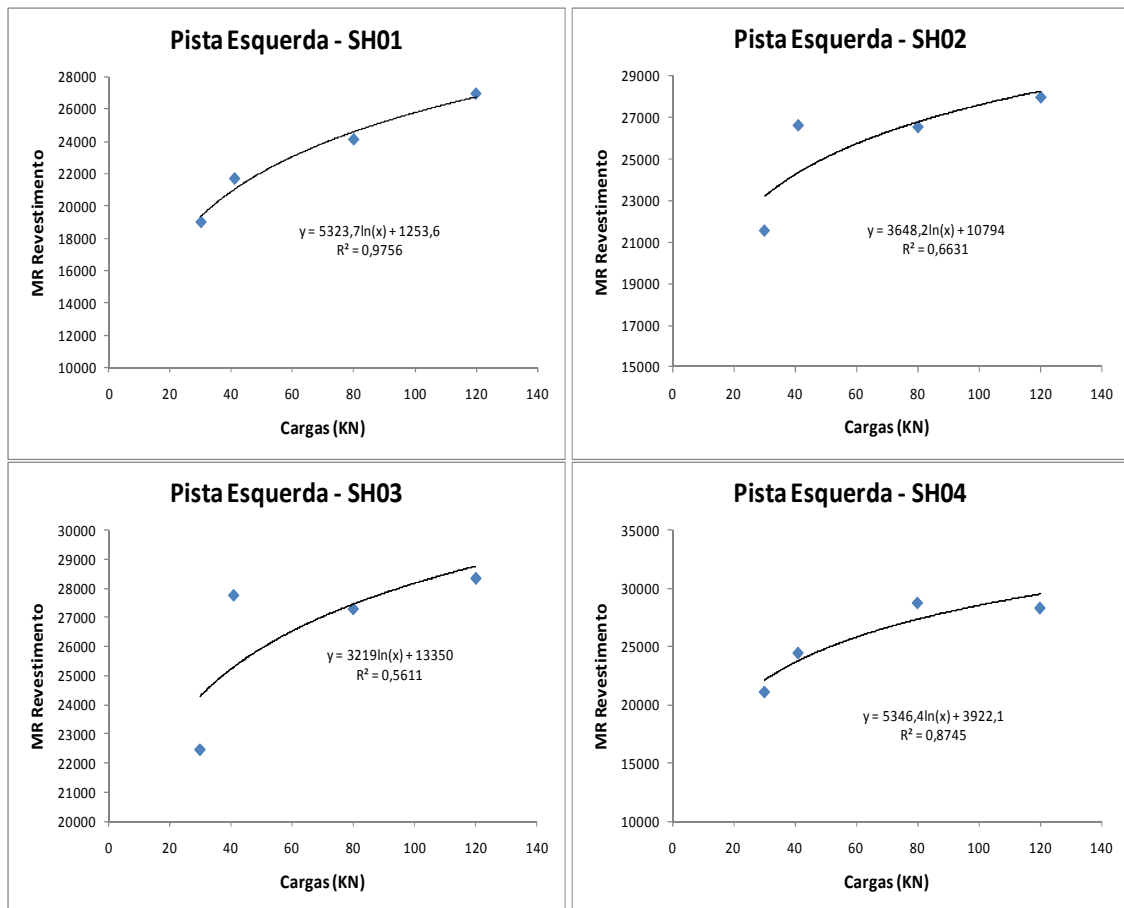
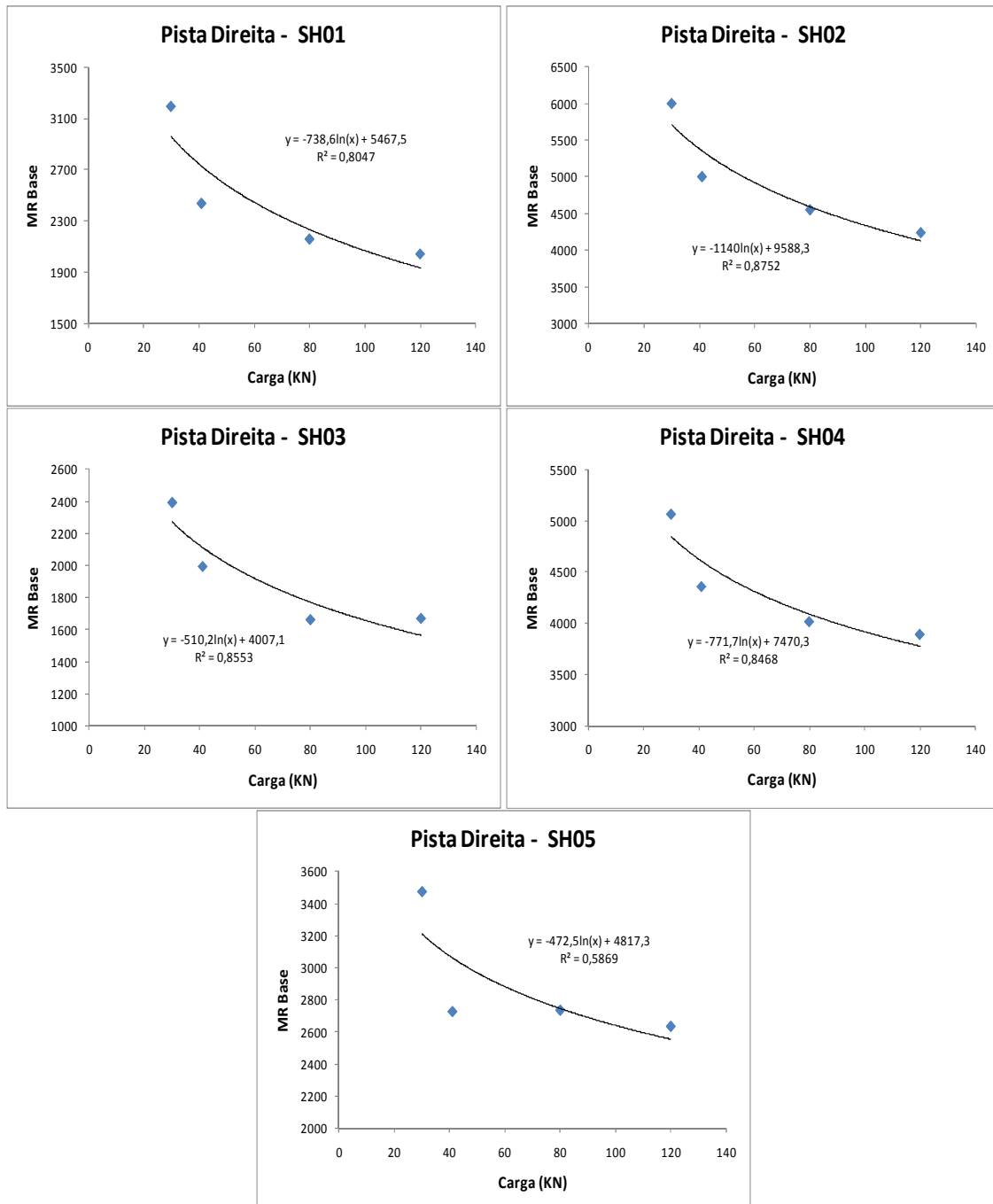
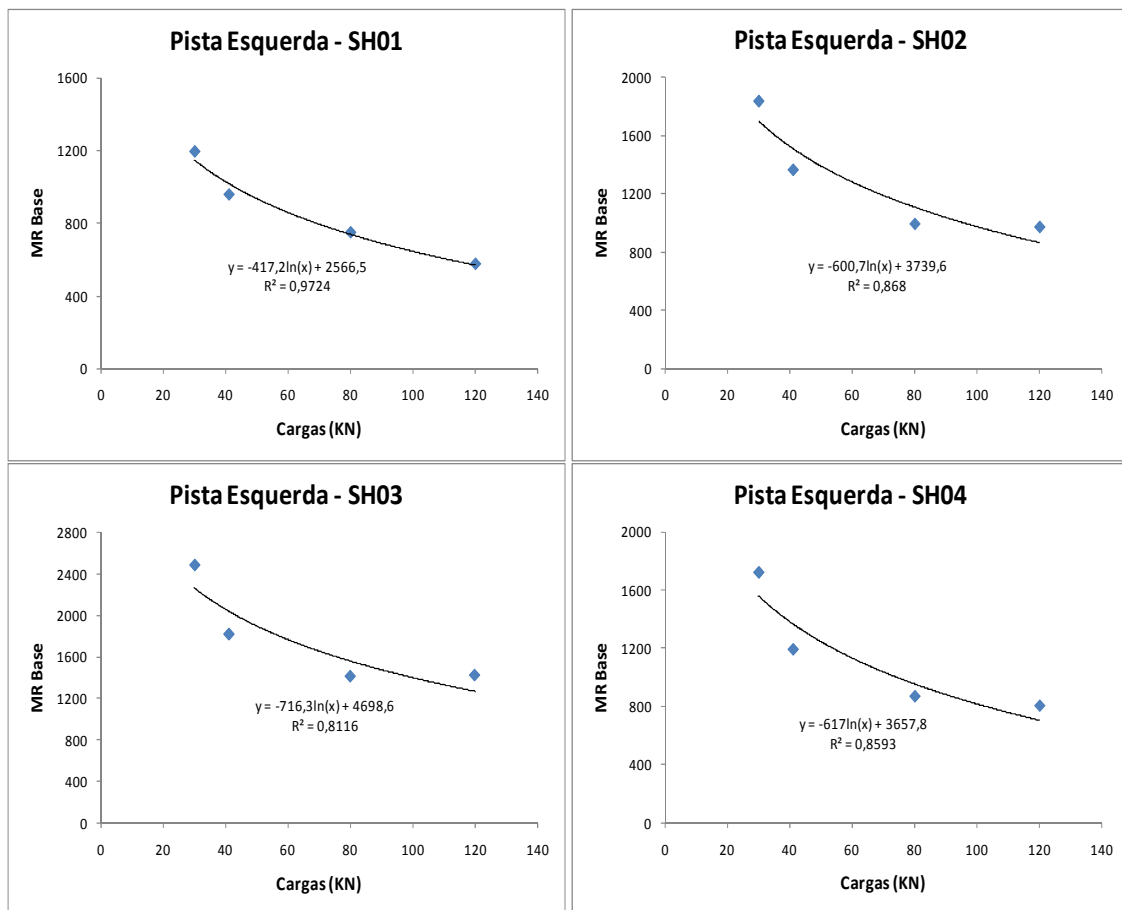


Figura 4.18: Análises das correlações entre as cargas e os módulos de resiliência do revestimento das pistas esquerdas.

Nas Figuras 4.19 e 4.20 podemos observar o comportamento dos módulos de resiliência da base com relação às cargas aplicadas nos segmentos homogêneos das pistas direitas e esquerdas, os módulos da base se ajustaram melhor em equações exponenciais, e sempre com os módulos diminuindo com o aumento das cargas.

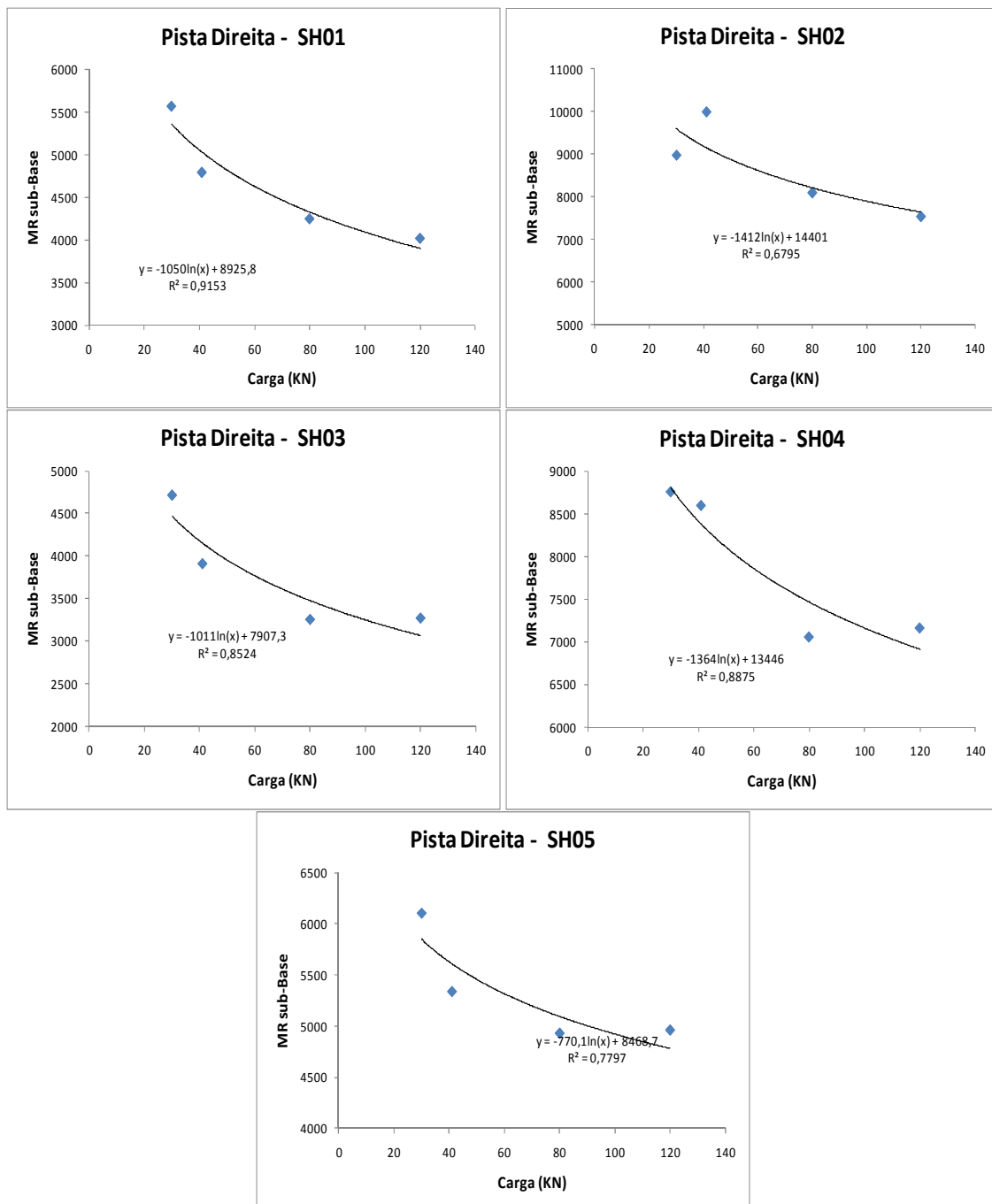


*Figura 4.19: Análises das correlações entre as cargas e os módulos de resiliência de base das pistas direitas.*

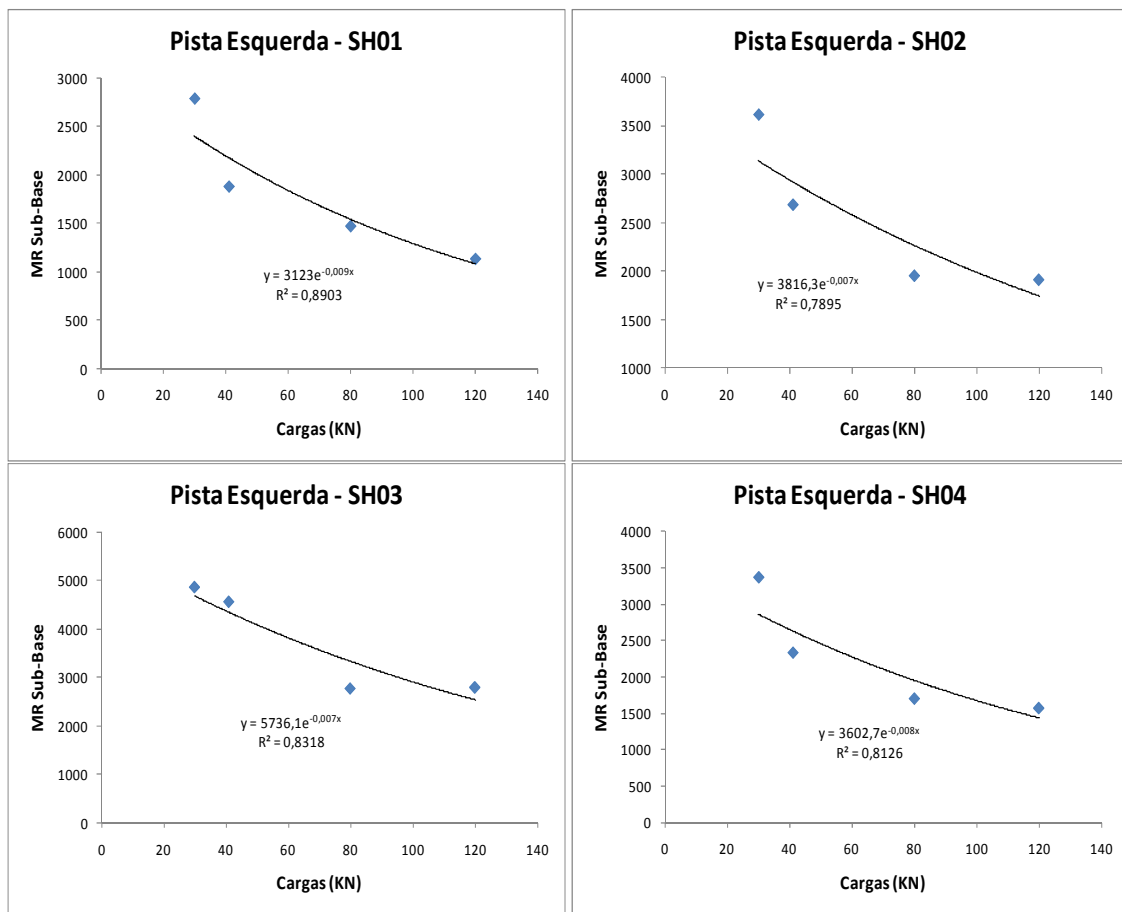


*Figura 4.20: Análises das correlações entre as cargas e os módulos de resiliência de base das pistas esquerdas.*

Nas Figuras 4.21 e 4.22 podemos observa o comportamento dos módulos de resiliência da sub-base com relação às cargas aplicadas nos segmentos homogêneos das pistas direita e esquerda. Os módulos da sub-base das pistas direita se ajustaram melhor em equações logarítmica já o da pista esquerda teve um ajuste melhor com equações exponenciais, e sempre com os módulos diminuindo com o aumento das cargas.

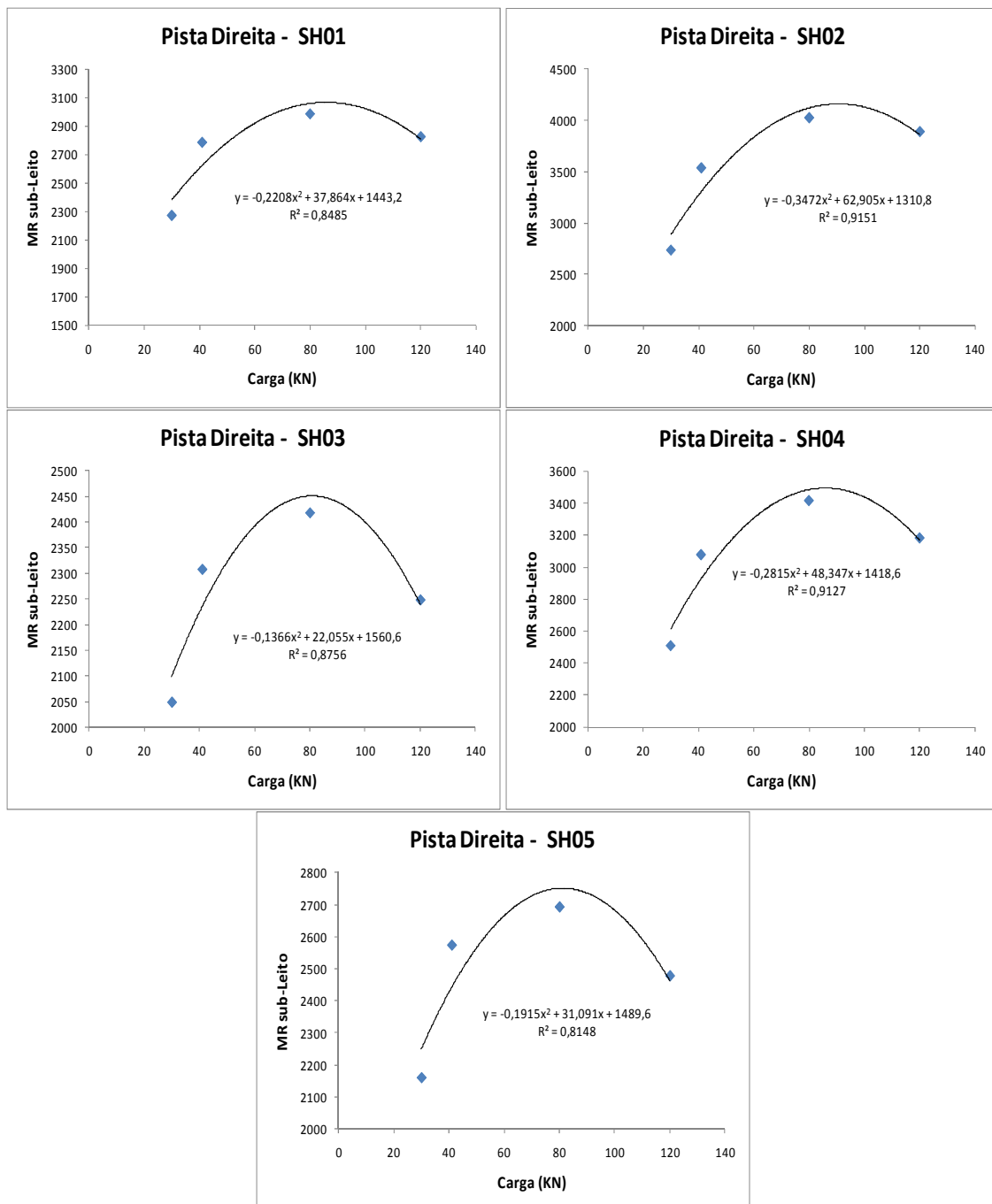


**Figura 4.21: Análises das correlações entre as cargas e os módulos de resiliência de Sub-base das pistas direitas.**



**Figura 4.22: Análises das correlações entre as cargas e os módulos de resiliência de Sub-base das pistas esquerdas.**

Nas Figuras 4.23 e 4.244 podemos observar o comportamento dos módulos de resiliência do subleito com relação às cargas aplicadas nos segmentos homogêneos das pistas direitas e esquerdas. Os módulos do subleito se ajustaram melhor em equações do segundo grau, mostrando que ele alcança o máximo valor do modulo em sua maioria quando aplicada uma carga entre 4,0 e 8,0 tf.



*Figura 4.23: Análises das correlações entre as cargas e os módulos de resiliência de Sub-base das pistas direitas.*

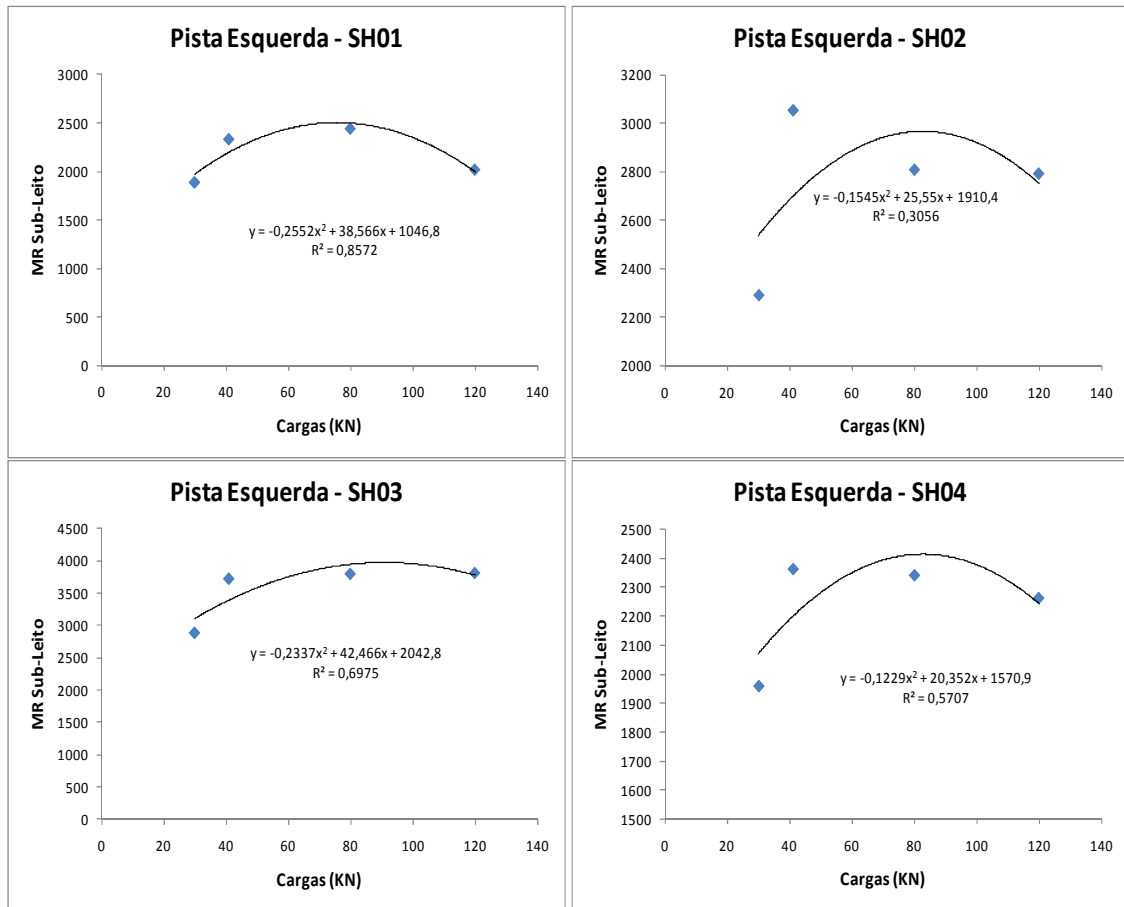


Figura 4.24: Análises das correlações entre as cargas e os módulos de resiliência de Sub-base das pistas esquerdas.

## **Capítulo V – Conclusões e Sugestões para pesquisas futuras**

### **5.1 – Conclusões**

Com base nos resultados obtidos neste estudo, pode-se concluir até o momento:

- Foi observado na retroanálise que com o aumento da carga a bacia de deflexão se ajustava melhor, necessitando uma quantidade menos interações para convergir no valor desejado.
- A pista direita, que é no sentido TDR sul a curva do boi, apresentou um módulo de resiliência menor, comparado com a pista no sentido inverso, isto ocorreu porque a pista nesse sentido é a mais antiga que a pista no outro sentido, ou seja, esta pista já sofreu adensamento e recalques em sua vida útil.
- Na avaliação através do método de probabilístico de Rosenblueth, a parte inferior do revestimento apresenta, na maioria dos segmentos homogêneos, uma distribuição normal baixa indicando possíveis problemas de fadiga. Esse problema pode ser corrigido através de reforço no pavimento. Nas avaliações feitas na parte superior do revestimento e no subleito, não há risco de ocorrer problemas.
- Na correlação feita entre as cargas aplicadas e a deflexão no ponto de aplicação das cargas pode-se observar, mesmo com poucos pontos, uma tendência de obedecer a um comportamento linear. Para ter uma análise mais precisa é necessário o levantamento de mais pontos.
- Na análise dos módulos de resiliência do revestimento foram identificados alguns pontos onde os modelos apresentam valores altos podendo se causado pela oxidação do material betuminoso, para se ter certeza do problema seria necessário um levantamento superficial dos defeitos.

### **5.2 – Sugestões para pesquisas futuras**

- Realizar avaliação objetiva da superfície do pavimento pela norma DNIT 006/2003-PRO ou um levantamento de defeitos pela norma DNIT 007/2003-PRO que permite quantificar os defeitos de superfície;
- Realizar um número maior de levantamento de níveis de cargas diferente a fim de obter uma amostragem maior;



## Referências

- AASHTO (1993). – Guide for Design of Pavement structures. Washington.
- ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7207 (1982). Terminologia e Classificação de Pavimentação.
- ALBERNAZ, C. A.V. (1997). – Método Simplificado de Retroanálise de Módulos de Resiliência de Pavimentos Flexíveis Partir da Bacia de Deflexão. Tese de Mestrado, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro.
- BERNUCCI, L.B; MOTTA, L.M.G.; CERATTI, J.A.P; SOARES,, J.B. (2008). *Pavimentação Asfáltica: Formação Básica para Engenheiros*. Programa Pró-asfalto. PETROBRAS: ABEDA. Rio de Janeiro.
- DNER- DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. DNER-PRO-011 (1979). Avaliação Estrutural dos Pavimentos Flexíveis. Volume 1 – Procedimento B.
- DNER- DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. DNER-PRO-010 (1979). Avaliação Estrutural dos Pavimentos Flexíveis. Volume I – Procedimento A.
- DNER- DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. DNER-PRO-159 (1985). Projeto de restauração de pavimento flexível e semi-rígido.
- DNER- DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. DNER-PRO-269 (1994). Projeto de restauração de pavimento flexível – TECNAPAV.
- DNER- DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. DNER PRO-273 (1996). Determinação das Deflexões Utilizando o Deflectômetro de Impacto Tipo Falling Weight Deflectometer (FWD).
- PINTO, S., PREUSSLER, E. S. (2002). Pavimentação Rodoviária – Conceitos Fundamentais sobre Pavimentos Flexíveis. Rio de Janeiro, Copiarte, Copiadora e Artes Gráficas.

SCARANTO, M. (2007). Procedimentos Aplicáveis na Definição de Medidas para a Manutenção de Pavimentos Urbanos com Revestimentos Asfálticos. Dissertação de Mestrado. Universidade de Passo Fundo. Faculdade de Engenharia e Arquitetura. Passo Fundo – RS. 162 p.

SPECHT, L.P. (2008). Restauração de Pavimentos. Disponível em <<http://www2.unijui.tche.br/~specht/rodo2/aula12.pdf>> acessado em 29 de junho de 2010.

## **Anexo I**

### **Levantamento Deflectométricos com o FWD**

| Curva do Boi a TDR Sul - 30kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                  |                    |      |
|-------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|--------------------|------|
| Estaca                        | Ext.<br>(m) | Carga<br>(kN) | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Temp. Ar<br>(°C) | Temp. sup.<br>(°C) | Man  |
| 0 + 0                         | 0           | 30            | 17,5                                    | 13,5                                     | 10,9                                     | 6,5                                      | 4,8                                      | 4,1                                       | 3,5                                       | 28,3             | 32,7               | 37,6 |
| 0 + 2                         | 2           | 30            | 22,3                                    | 16,1                                     | 12,7                                     | 7,3                                      | 4,7                                      | 4,3                                       | 3,5                                       | 30,2             | 33,4               | 33,0 |
| 0 + 14                        | 14          | 30            | 21,1                                    | 15,0                                     | 11,5                                     | 6,3                                      | 4,2                                      | 3,9                                       | 3,2                                       | 29,9             | 32,7               | 33,0 |
| 1 + 0                         | 20          | 30            | 17,6                                    | 13,6                                     | 10,9                                     | 6,6                                      | 4,4                                      | 4,1                                       | 3,4                                       | 28,3             | 32,7               | 37,6 |
| 2 + 14                        | 54          | 30            | 16,7                                    | 12,0                                     | 9,7                                      | 6,1                                      | 4,3                                      | 4,2                                       | 3,5                                       | 29,5             | 33,3               | 33,0 |
| 3 + 0                         | 60          | 30            | 18,0                                    | 13,7                                     | 11,1                                     | 6,6                                      | 4,4                                      | 4,2                                       | 3,5                                       | 28,2             | 32,8               | 37,6 |
| 4 + 12                        | 92          | 30            | 34,4                                    | 24,0                                     | 18,1                                     | 9,4                                      | 4,8                                      | 4,0                                       | 3,1                                       | 28,5             | 32,9               | 37,6 |
| 4 + 16                        | 96          | 30            | 18,5                                    | 13,6                                     | 10,6                                     | 5,7                                      | 3,3                                      | 3,1                                       | 2,6                                       | 29,4             | 33,2               | 33,0 |
| 6 + 15                        | 135         | 31            | 30,9                                    | 20,5                                     | 14,6                                     | 6,7                                      | 3,8                                      | 3,8                                       | 3,2                                       | 28,6             | 32,5               | 37,6 |
| 6 + 17                        | 137         | 30            | 18,2                                    | 10,9                                     | 7,8                                      | 3,6                                      | 2,9                                      | 2,7                                       | 2,3                                       | 29,6             | 33,3               | 33,0 |
| 8 + 14                        | 174         | 30            | 14,3                                    | 9,7                                      | 7,4                                      | 3,9                                      | 3,5                                      | 2,8                                       | 2,3                                       | 29,7             | 33,3               | 33,0 |
| 8 + 17                        | 177         | 30            | 17,8                                    | 12,0                                     | 9,2                                      | 5,0                                      | 2,9                                      | 2,6                                       | 2,1                                       | 28,5             | 33,1               | 37,6 |
| 10 + 16                       | 216         | 31            | 15,1                                    | 10,8                                     | 8,6                                      | 5,1                                      | 3,2                                      | 3,2                                       | 2,7                                       | 30,0             | 32,7               | 33,0 |
| 10 + 18                       | 218         | 30            | 18,0                                    | 11,4                                     | 8,1                                      | 3,9                                      | 3,3                                      | 2,8                                       | 2,4                                       | 28,7             | 33,6               | 37,6 |
| 12 + 16                       | 256         | 26            | 14,4                                    | 10,0                                     | 7,6                                      | 3,8                                      | 3,2                                      | 2,8                                       | 2,4                                       | 28,9             | 33,7               | 37,6 |
| 13 + 0                        | 260         | 33            | 16,0                                    | 11,7                                     | 9,3                                      | 5,3                                      | 3,3                                      | 3,3                                       | 2,8                                       | 30,3             | 33,6               | 33,0 |
| 14 + 16                       | 296         | 30            | 18,8                                    | 13,3                                     | 10,2                                     | 5,4                                      | 3,9                                      | 3,5                                       | 3,0                                       | 28,9             | 33,3               | 37,6 |
| 15 + 0                        | 300         | 30            | 14,6                                    | 9,9                                      | 7,6                                      | 4,0                                      | 3,8                                      | 3,0                                       | 2,5                                       | 30,6             | 32,7               | 33,0 |
| 16 + 17                       | 337         | 29            | 17,3                                    | 12,3                                     | 9,4                                      | 5,1                                      | 3,9                                      | 3,4                                       | 3,0                                       | 29,3             | 33,6               | 37,6 |
| 17 + 2                        | 342         | 30            | 16,4                                    | 11,3                                     | 8,8                                      | 5,0                                      | 3,9                                      | 3,5                                       | 3,1                                       | 31,0             | 33,7               | 33,0 |
| 18 + 15                       | 375         | 30            | 16,2                                    | 11,2                                     | 8,6                                      | 4,7                                      | 3,5                                      | 3,1                                       | 2,6                                       | 29,6             | 33,5               | 37,6 |
| 18 + 17                       | 377         | 30            | 15,5                                    | 11,1                                     | 8,7                                      | 4,9                                      | 3,8                                      | 3,5                                       | 2,8                                       | 30,7             | 33,2               | 33,0 |
| 20 + 15                       | 415         | 32            | 18,4                                    | 12,9                                     | 9,9                                      | 5,3                                      | 3,3                                      | 3,3                                       | 2,7                                       | 29,2             | 32,4               | 37,6 |
| 20 + 15                       | 415         | 30            | 16,2                                    | 10,6                                     | 7,9                                      | 3,9                                      | 2,5                                      | 2,5                                       | 2,2                                       | 30,8             | 33,3               | 33,0 |
| 22 + 13                       | 453         | 28            | 16,2                                    | 11,4                                     | 8,8                                      | 4,9                                      | 3,9                                      | 3,5                                       | 3,0                                       | 29,1             | 33,6               | 37,6 |
| 22 + 18                       | 458         | 30            | 15,4                                    | 10,6                                     | 7,9                                      | 3,8                                      | 2,9                                      | 2,7                                       | 2,3                                       | 30,9             | 33,8               | 33,0 |
| 24 + 12                       | 492         | 30            | 18,7                                    | 12,6                                     | 9,5                                      | 4,7                                      | 2,6                                      | 2,6                                       | 2,1                                       | 28,6             | 33,6               | 37,6 |
| 24 + 19                       | 499         | 30            | 17,1                                    | 11,6                                     | 8,5                                      | 4,0                                      | 2,2                                      | 2,2                                       | 1,9                                       | 30,9             | 32,9               | 33,0 |
| 26 + 12                       | 532         | 30            | 15,7                                    | 10,8                                     | 8,2                                      | 4,3                                      | 2,7                                      | 2,7                                       | 2,3                                       | 28,8             | 33,1               | 37,6 |
| 26 + 18                       | 538         | 30            | 18,7                                    | 13,0                                     | 10,0                                     | 5,1                                      | 2,9                                      | 2,8                                       | 2,4                                       | 30,8             | 32,3               | 33,0 |
| 28 + 12                       | 572         | 30            | 19,4                                    | 12,4                                     | 8,9                                      | 3,9                                      | 2,8                                      | 2,2                                       | 2,0                                       | 28,6             | 33,2               | 37,6 |
| 28 + 19                       | 579         | 30            | 15,3                                    | 10,7                                     | 8,4                                      | 4,9                                      | 3,1                                      | 2,9                                       | 2,3                                       | 30,8             | 32,2               | 33,0 |
| 30 + 15                       | 615         | 30            | 22,7                                    | 15,8                                     | 12,0                                     | 6,7                                      | 4,0                                      | 3,5                                       | 2,8                                       | 28,8             | 32,8               | 37,6 |
| 30 + 19                       | 619         | 31            | 19,9                                    | 14,0                                     | 10,5                                     | 5,2                                      | 2,7                                      | 2,6                                       | 2,2                                       | 30,6             | 32,6               | 33,0 |
| 32 + 14                       | 654         | 30            | 13,5                                    | 9,5                                      | 7,6                                      | 4,5                                      | 3,0                                      | 2,8                                       | 2,3                                       | 28,8             | 32,5               | 37,6 |
| 33 + 0                        | 660         | 34            | 15,4                                    | 10,6                                     | 8,1                                      | 4,2                                      | 2,4                                      | 2,3                                       | 2,0                                       | 30,7             | 33,4               | 33,0 |
| 34 + 13                       | 693         | 30            | 14,4                                    | 10,1                                     | 8,0                                      | 4,6                                      | 3,1                                      | 3,0                                       | 2,4                                       | 30,2             | 32,8               | 33,0 |
| 34 + 19                       | 699         | 30            | 18,3                                    | 12,9                                     | 9,7                                      | 4,6                                      | 2,4                                      | 2,3                                       | 2,1                                       | 28,7             | 32,7               | 37,6 |
| 36 + 12                       | 732         | 30            | 14,8                                    | 10,5                                     | 8,2                                      | 4,8                                      | 3,2                                      | 3,0                                       | 2,5                                       | 29,9             | 31,6               | 33,0 |
| 36 + 19                       | 739         | 30            | 19,6                                    | 13,2                                     | 9,9                                      | 5,1                                      | 2,9                                      | 2,6                                       | 2,4                                       | 28,6             | 32,4               | 37,6 |
| 38 + 12                       | 772         | 30            | 15,3                                    | 10,7                                     | 8,3                                      | 4,5                                      | 2,9                                      | 2,9                                       | 2,4                                       | 30,0             | 31,8               | 33,0 |
| 39 + 1                        | 781         | 30            | 14,8                                    | 10,5                                     | 8,2                                      | 4,7                                      | 3,2                                      | 3,1                                       | 2,6                                       | 28,5             | 32,1               | 37,6 |
| 40 + 13                       | 813         | 31            | 12,7                                    | 8,8                                      | 6,8                                      | 3,7                                      | 2,4                                      | 2,4                                       | 2,1                                       | 30,1             | 32,4               | 33,0 |
| 40 + 18                       | 818         | 30            | 12,5                                    | 8,8                                      | 6,9                                      | 3,9                                      | 3,4                                      | 2,9                                       | 2,4                                       | 28,5             | 32,4               | 37,6 |
| 42 + 15                       | 855         | 26            | 9,5                                     | 5,9                                      | 4,4                                      | 3,1                                      | 2,8                                      | 2,4                                       | 2,1                                       | 30,0             | 31,8               | 33,0 |
| 42 + 16                       | 856         | 30            | 14,8                                    | 10,7                                     | 8,5                                      | 5,0                                      | 3,3                                      | 3,2                                       | 2,5                                       | 28,6             | 32,5               | 37,6 |
| 44 + 10                       | 890         | 30            | 15,6                                    | 11,1                                     | 8,7                                      | 5,0                                      | 2,9                                      | 2,7                                       | 2,2                                       | 28,6             | 32,5               | 37,6 |
| 44 + 16                       | 896         | 30            | 10,5                                    | 6,9                                      | 5,2                                      | 2,6                                      | 2,2                                      | 2,0                                       | 1,7                                       | 30,2             | 32,7               | 33,0 |
| 46 + 9                        | 929         | 33            | 14,9                                    | 9,9                                      | 7,4                                      | 3,6                                      | 2,8                                      | 2,2                                       | 1,9                                       | 28,7             | 32,1               | 37,6 |
| 46 + 18                       | 938         | 30            | 13,1                                    | 8,7                                      | 6,7                                      | 3,5                                      | 2,8                                      | 2,4                                       | 2,0                                       | 30,7             | 32,7               | 33,0 |
| 48 + 13                       | 973         | 30            | 10,0                                    | 6,0                                      | 4,4                                      | 2,5                                      | 2,1                                      | 2,0                                       | 1,8                                       | 28,6             | 33,0               | 37,6 |
| 48 + 19                       | 979         | 31            | 17,6                                    | 13,6                                     | 11,2                                     | 6,9                                      | 4,2                                      | 3,5                                       | 2,7                                       | 30,9             | 32,4               | 33,0 |
| 50 + 17                       | 1.017       | 30            | 13,2                                    | 8,3                                      | 5,8                                      | 2,7                                      | 2,6                                      | 2,5                                       | 2,2                                       | 28,3             | 31,8               | 37,6 |
| 51 + 3                        | 1.023       | 27            | 10,8                                    | 7,4                                      | 5,8                                      | 3,6                                      | 3,5                                      | 3,3                                       | 2,9                                       | 31,0             | 33,0               | 33,0 |
| 52 + 16                       | 1.056       | 30            | 13,6                                    | 10,2                                     | 8,4                                      | 5,6                                      | 4,0                                      | 3,7                                       | 3,1                                       | 28,4             | 32,1               | 37,6 |
| 53 + 18                       | 1.078       | 30            | 10,0                                    | 7,0                                      | 5,5                                      | 3,3                                      | 2,9                                      | 2,7                                       | 2,3                                       | 31,2             | 32,8               | 33,0 |
| 55 + 0                        | 1.100       | 30            | 11,1                                    | 7,6                                      | 6,0                                      | 3,6                                      | 3,1                                      | 2,9                                       | 2,5                                       | 28,0             | 31,4               | 37,6 |
| 55 + 0                        | 1.100       | 30            | 10,0                                    | 7,0                                      | 5,6                                      | 3,5                                      | 3,3                                      | 3,0                                       | 2,5                                       | 28,2             | 31,5               | 37,6 |
| 56 + 11                       | 1.131       | 30            | 9,3                                     | 5,9                                      | 4,5                                      | 2,6                                      | 2,5                                      | 2,3                                       | 2,1                                       | 28,3             | 32,8               | 37,6 |
| 56 + 13                       | 1.133       | 30            | 10,6                                    | 7,1                                      | 5,4                                      | 3,0                                      | 2,8                                      | 2,4                                       | 2,1                                       | 31,2             | 33,2               | 33,0 |
| 58 + 12                       | 1.172       | 30            | 10,8                                    | 7,1                                      | 5,4                                      | 3,0                                      | 2,9                                      | 2,7                                       | 2,2                                       | 28,2             | 32,9               | 38,7 |
| 58 + 16                       | 1.176       | 30            | 9,7                                     | 6,3                                      | 4,7                                      | 2,5                                      | 2,2                                      | 2,1                                       | 1,8                                       | 31,5             | 33,3               | 33,0 |

| Curva do Boi a TDR Sul - 30kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                  |                    |      |
|-------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|--------------------|------|
| Estaca                        | Ext.<br>(m) | Carga<br>(kN) | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Temp. Ar<br>(°C) | Temp. sup.<br>(°C) | Man  |
| 60 + 11                       | 1.211       | 30            | 12,0                                    | 7,5                                      | 5,5                                      | 2,8                                      | 2,6                                      | 2,4                                       | 2,0                                       | 27,9             | 32,8               | 38,7 |
| 60 + 19                       | 1.219       | 29            | 9,4                                     | 6,1                                      | 4,6                                      | 2,4                                      | 2,2                                      | 2,0                                       | 1,7                                       | 31,5             | 33,5               | 33,0 |
| 62 + 15                       | 1.255       | 30            | 10,4                                    | 6,7                                      | 5,0                                      | 2,5                                      | 2,3                                      | 2,2                                       | 1,9                                       | 27,6             | 32,7               | 38,7 |
| 62 + 17                       | 1.257       | 30            | 9,5                                     | 6,1                                      | 4,6                                      | 2,6                                      | 2,5                                      | 2,3                                       | 1,9                                       | 31,3             | 33,7               | 33,0 |
| 64 + 17                       | 1.297       | 26            | 9,3                                     | 6,0                                      | 4,5                                      | 3,3                                      | 2,5                                      | 2,3                                       | 2,1                                       | 30,9             | 33,9               | 33,0 |
| 64 + 19                       | 1.299       | 30            | 12,2                                    | 7,8                                      | 5,6                                      | 2,6                                      | 2,5                                      | 2,2                                       | 1,9                                       | 28,0             | 31,8               | 38,7 |
| 66 + 16                       | 1.336       | 30            | 10,8                                    | 6,9                                      | 5,4                                      | 3,0                                      | 2,5                                      | 2,3                                       | 1,9                                       | 30,5             | 32,7               | 33,0 |
| 66 + 18                       | 1.338       | 30            | 9,9                                     | 6,2                                      | 4,8                                      | 2,8                                      | 2,6                                      | 2,4                                       | 2,0                                       | 28,0             | 32,1               | 38,7 |
| 68 + 15                       | 1.375       | 30            | 10,6                                    | 7,3                                      | 5,9                                      | 3,6                                      | 2,9                                      | 2,7                                       | 2,2                                       | 29,8             | 33,0               | 33,0 |
| 68 + 18                       | 1.378       | 31            | 10,5                                    | 6,9                                      | 5,4                                      | 3,1                                      | 2,8                                      | 2,5                                       | 2,1                                       | 28,4             | 32,7               | 38,7 |
| 70 + 17                       | 1.417       | 28            | 10,5                                    | 7,1                                      | 5,6                                      | 3,3                                      | 3,1                                      | 3,0                                       | 2,6                                       | 28,4             | 32,0               | 38,7 |
| 70 + 17                       | 1.417       | 33            | 11,4                                    | 7,8                                      | 6,2                                      | 3,7                                      | 2,5                                      | 2,4                                       | 2,0                                       | 29,7             | 31,8               | 33,0 |
| 72 + 17                       | 1.457       | 26            | 10,1                                    | 6,6                                      | 5,2                                      | 2,8                                      | 2,5                                      | 2,3                                       | 2,1                                       | 29,7             | 31,9               | 33,0 |
| 73 + 0                        | 1.460       | 30            | 10,7                                    | 6,8                                      | 5,1                                      | 2,7                                      | 2,5                                      | 2,2                                       | 2,0                                       | 28,5             | 32,0               | 38,7 |
| 74 + 16                       | 1.496       | 30            | 13,2                                    | 8,6                                      | 6,8                                      | 3,8                                      | 2,4                                      | 2,3                                       | 1,8                                       | 29,8             | 31,2               | 33,0 |
| 75 + 0                        | 1.500       | 30            | 14,6                                    | 10,3                                     | 8,3                                      | 4,9                                      | 3,0                                      | 2,6                                       | 2,0                                       | 28,8             | 30,9               | 38,7 |
| 76 + 16                       | 1.536       | 30            | 9,3                                     | 6,2                                      | 4,9                                      | 2,6                                      | 2,3                                      | 2,0                                       | 1,7                                       | 29,8             | 31,7               | 33,0 |
| 77 + 0                        | 1.540       | 32            | 13,4                                    | 8,9                                      | 7,0                                      | 3,8                                      | 2,1                                      | 2,1                                       | 1,7                                       | 28,4             | 32,6               | 38,7 |
| 78 + 16                       | 1.576       | 30            | 10,5                                    | 7,1                                      | 5,7                                      | 3,5                                      | 2,9                                      | 2,8                                       | 2,4                                       | 29,8             | 32,0               | 33,0 |
| 79 + 0                        | 1.580       | 35            | 12,5                                    | 8,4                                      | 6,5                                      | 3,5                                      | 2,0                                      | 2,0                                       | 1,7                                       | 28,5             | 33,9               | 0,0  |
| 80 + 14                       | 1.614       | 32            | 11,6                                    | 7,8                                      | 6,3                                      | 4,0                                      | 2,9                                      | 2,9                                       | 2,3                                       | 28,8             | 33,8               | 38,7 |
| 80 + 14                       | 1.614       | 30            | 9,8                                     | 6,9                                      | 5,7                                      | 3,6                                      | 2,9                                      | 2,8                                       | 2,4                                       | 30,1             | 31,8               | 33,0 |
| 82 + 13                       | 1.653       | 30            | 11,9                                    | 8,1                                      | 6,8                                      | 4,6                                      | 3,4                                      | 3,4                                       | 2,8                                       | 28,6             | 32,0               | 39,0 |
| 82 + 19                       | 1.659       | 30            | 10,9                                    | 7,6                                      | 6,1                                      | 3,9                                      | 3,5                                      | 3,1                                       | 2,7                                       | 30,5             | 32,1               | 33,0 |
| 84 + 11                       | 1.691       | 30            | 11,0                                    | 7,3                                      | 6,0                                      | 4,0                                      | 3,1                                      | 3,1                                       | 2,6                                       | 28,5             | 32,7               | 39,0 |
| 85 + 15                       | 1.715       | 30            | 11,4                                    | 7,5                                      | 6,1                                      | 3,8                                      | 3,0                                      | 2,8                                       | 2,4                                       | 30,9             | 32,2               | 33,0 |
| 86 + 9                        | 1.729       | 30            | 14,1                                    | 9,8                                      | 7,9                                      | 4,9                                      | 3,5                                      | 3,3                                       | 2,8                                       | 28,6             | 32,1               | 39,0 |
| 87 + 18                       | 1.758       | 30            | 15,0                                    | 9,5                                      | 7,4                                      | 4,1                                      | 2,6                                      | 2,3                                       | 1,8                                       | 31,1             | 32,2               | 33,0 |
| 88 + 12                       | 1.772       | 30            | 10,0                                    | 6,5                                      | 5,1                                      | 3,0                                      | 2,4                                      | 2,4                                       | 2,0                                       | 28,6             | 33,0               | 39,0 |
| 90 + 0                        | 1.800       | 31            | 16,8                                    | 11,7                                     | 9,3                                      | 5,3                                      | 3,5                                      | 3,1                                       | 2,5                                       | 31,3             | 33,2               | 33,0 |
| 90 + 14                       | 1.814       | 30            | 13,9                                    | 9,2                                      | 7,2                                      | 4,2                                      | 2,7                                      | 2,5                                       | 2,1                                       | 28,4             | 32,4               | 39,0 |
| 92 + 7                        | 1.847       | 32            | 10,7                                    | 7,4                                      | 5,9                                      | 3,4                                      | 2,2                                      | 2,1                                       | 1,8                                       | 31,8             | 33,4               | 33,0 |
| 92 + 15                       | 1.855       | 30            | 13,6                                    | 9,7                                      | 8,2                                      | 5,2                                      | 3,3                                      | 2,9                                       | 2,2                                       | 28,6             | 33,0               | 39,0 |
| 94 + 12                       | 1.892       | 30            | 19,7                                    | 13,4                                     | 10,2                                     | 5,3                                      | 3,1                                      | 2,7                                       | 2,3                                       | 32,0             | 33,5               | 33,0 |
| 94 + 17                       | 1.897       | 30            | 14,5                                    | 10,5                                     | 8,3                                      | 4,6                                      | 2,8                                      | 2,6                                       | 2,0                                       | 28,6             | 33,8               | 39,0 |
| 96 + 13                       | 1.933       | 30            | 20,5                                    | 14,6                                     | 11,6                                     | 6,2                                      | 3,7                                      | 3,2                                       | 2,7                                       | 32,1             | 33,7               | 33,0 |
| 97 + 0                        | 1.940       | 30            | 21,0                                    | 15,1                                     | 12,1                                     | 7,0                                      | 4,5                                      | 3,8                                       | 3,0                                       | 28,6             | 33,2               | 39,0 |
| 98 + 16                       | 1.976       | 31            | 24,9                                    | 17,2                                     | 13,4                                     | 7,0                                      | 4,1                                      | 3,6                                       | 3,1                                       | 31,8             | 33,9               | 33,0 |
| 99 + 0                        | 1.980       | 30            | 20,6                                    | 15,4                                     | 12,7                                     | 7,9                                      | 4,8                                      | 4,0                                       | 3,2                                       | 28,4             | 33,6               | 39,0 |
| 100 + 14                      | 2.014       | 30            | 21,3                                    | 14,7                                     | 11,4                                     | 5,9                                      | 3,7                                      | 3,5                                       | 3,0                                       | 31,4             | 33,7               | 33,0 |
| 100 + 17                      | 2.017       | 30            | 22,3                                    | 15,7                                     | 12,4                                     | 7,1                                      | 4,8                                      | 4,0                                       | 3,2                                       | 28,1             | 34,3               | 39,0 |
| 102 + 15                      | 2.055       | 30            | 24,6                                    | 17,4                                     | 13,7                                     | 7,6                                      | 4,5                                      | 3,8                                       | 3,2                                       | 31,1             | 33,0               | 33,0 |
| 103 + 1                       | 2.061       | 33            | 18,9                                    | 13,7                                     | 11,1                                     | 7,2                                      | 4,7                                      | 4,3                                       | 3,3                                       | 27,2             | 32,1               | 35,0 |
| 104 + 12                      | 2.092       | 30            | 24,3                                    | 16,1                                     | 11,6                                     | 5,4                                      | 3,2                                      | 3,0                                       | 2,6                                       | 31,4             | 34,1               | 33,0 |
| 105 + 16                      | 2.116       | 26            | 9,8                                     | 6,2                                      | 4,6                                      | 2,3                                      | 2,2                                      | 2,1                                       | 2,0                                       | 27,2             | 32,3               | 35,0 |
| 106 + 14                      | 2.134       | 30            | 12,9                                    | 8,4                                      | 6,4                                      | 3,5                                      | 2,9                                      | 2,5                                       | 2,1                                       | 31,3             | 33,8               | 33,0 |
| 107 + 18                      | 2.158       | 30            | 12,3                                    | 8,5                                      | 6,7                                      | 3,8                                      | 2,7                                      | 2,7                                       | 2,2                                       | 27,4             | 31,8               | 35,0 |
| 108 + 13                      | 2.173       | 30            | 13,0                                    | 8,9                                      | 6,9                                      | 4,0                                      | 3,0                                      | 2,8                                       | 2,3                                       | 31,2             | 33,2               | 33,0 |
| 110 + 10                      | 2.210       | 30            | 13,6                                    | 9,7                                      | 7,8                                      | 4,6                                      | 3,1                                      | 3,0                                       | 2,4                                       | 27,1             | 30,8               | 35,0 |
| 110 + 12                      | 2.212       | 30            | 12,6                                    | 9,3                                      | 7,6                                      | 4,7                                      | 3,3                                      | 3,0                                       | 2,4                                       | 31,4             | 33,9               | 33,0 |
| 112 + 15                      | 2.255       | 30            | 13,4                                    | 9,3                                      | 7,2                                      | 4,2                                      | 3,5                                      | 2,9                                       | 2,5                                       | 27,1             | 31,9               | 35,0 |
| 112 + 16                      | 2.256       | 30            | 13,6                                    | 9,2                                      | 7,2                                      | 4,0                                      | 2,8                                      | 2,8                                       | 2,3                                       | 31,8             | 34,2               | 33,0 |
| 114 + 11                      | 2.291       | 30            | 13,7                                    | 9,5                                      | 7,3                                      | 4,0                                      | 2,7                                      | 2,7                                       | 2,3                                       | 32,3             | 34,5               | 33,0 |
| 114 + 18                      | 2.298       | 30            | 12,7                                    | 8,1                                      | 6,1                                      | 3,2                                      | 2,9                                      | 2,5                                       | 2,1                                       | 26,8             | 32,4               | 35,0 |
| 116 + 8                       | 2.328       | 30            | 11,1                                    | 7,9                                      | 6,1                                      | 3,2                                      | 2,7                                      | 2,4                                       | 2,1                                       | 32,6             | 35,6               | 33,0 |
| 116 + 19                      | 2.339       | 30            | 12,1                                    | 7,9                                      | 6,2                                      | 3,5                                      | 2,5                                      | 2,3                                       | 2,0                                       | 27,0             | 31,9               | 35,0 |
| 118 + 12                      | 2.372       | 30            | 10,9                                    | 7,6                                      | 5,9                                      | 3,1                                      | 2,8                                      | 2,3                                       | 2,0                                       | 32,7             | 35,6               | 33,0 |
| 118 + 17                      | 2.377       | 30            | 9,8                                     | 6,6                                      | 5,1                                      | 2,7                                      | 2,2                                      | 2,1                                       | 1,8                                       | 26,8             | 32,5               | 35,0 |
| 120 + 15                      | 2.415       | 30            | 13,6                                    | 9,4                                      | 7,1                                      | 3,8                                      | 3,5                                      | 3,0                                       | 2,6                                       | 32,5             | 36,4               | 33,0 |
| 120 + 17                      | 2.417       | 30            | 12,0                                    | 8,3                                      | 6,6                                      | 3,9                                      | 3,2                                      | 2,9                                       | 2,5                                       | 26,7             | 32,2               | 35,0 |
| 122 + 11                      | 2.451       | 30            | 12,5                                    | 8,6                                      | 6,7                                      | 3,9                                      | 3,5                                      | 3,2                                       | 2,7                                       | 32,4             | 35,9               | 33,0 |
| 123 + 1                       | 2.461       | 30            | 15,3                                    | 10,9                                     | 8,7                                      | 5,1                                      | 3,5                                      | 3,4                                       | 2,8                                       | 27,1             | 31,7               | 35,0 |

| Curva do Boi a TDR Sul - 30kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                  |                    |      |
|-------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|--------------------|------|
| Estaca                        | Ext.<br>(m) | Carga<br>(kN) | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Temp. Ar<br>(°C) | Temp. sup.<br>(°C) | Man  |
| 124 + 11                      | 2.491       | 30            | 12,3                                    | 8,8                                      | 7,0                                      | 4,2                                      | 3,2                                      | 3,2                                       | 2,7                                       | 32,2             | 34,2               | 33,0 |
| 125 + 1                       | 2.501       | 28            | 14,2                                    | 9,6                                      | 7,4                                      | 4,0                                      | 3,8                                      | 2,9                                       | 2,4                                       | 27,5             | 32,2               | 35,0 |
| 126 + 11                      | 2.531       | 30            | 12,4                                    | 8,8                                      | 6,9                                      | 3,9                                      | 3,5                                      | 3,0                                       | 2,6                                       | 32,3             | 35,6               | 33,0 |
| 126 + 19                      | 2.539       | 30            | 10,4                                    | 7,0                                      | 5,3                                      | 2,9                                      | 2,7                                      | 2,5                                       | 2,2                                       | 27,9             | 32,2               | 35,0 |
| 128 + 11                      | 2.571       | 30            | 12,0                                    | 8,1                                      | 6,4                                      | 3,8                                      | 2,8                                      | 2,8                                       | 2,3                                       | 32,0             | 35,0               | 33,0 |
| 128 + 18                      | 2.578       | 30            | 13,5                                    | 9,4                                      | 7,3                                      | 4,1                                      | 2,9                                      | 2,8                                       | 2,3                                       | 27,8             | 32,0               | 35,0 |
| 130 + 15                      | 2.615       | 30            | 16,3                                    | 10,9                                     | 8,2                                      | 4,1                                      | 2,9                                      | 2,6                                       | 2,3                                       | 31,8             | 35,4               | 33,0 |
| 130 + 16                      | 2.616       | 31            | 18,7                                    | 13,2                                     | 10,1                                     | 5,3                                      | 3,2                                      | 3,0                                       | 2,5                                       | 28,0             | 31,0               | 35,0 |
| 132 + 15                      | 2.655       | 29            | 16,9                                    | 11,2                                     | 8,6                                      | 4,6                                      | 2,9                                      | 2,8                                       | 2,4                                       | 28,0             | 32,1               | 35,0 |
| 132 + 16                      | 2.656       | 30            | 14,1                                    | 9,9                                      | 7,6                                      | 3,8                                      | 2,4                                      | 2,4                                       | 2,1                                       | 31,5             | 33,8               | 33,0 |
| 134 + 13                      | 2.693       | 30            | 17,4                                    | 12,6                                     | 9,9                                      | 5,1                                      | 3,0                                      | 2,7                                       | 2,4                                       | 28,0             | 32,3               | 35,0 |
| 134 + 16                      | 2.696       | 30            | 17,9                                    | 12,3                                     | 9,2                                      | 4,5                                      | 2,6                                      | 2,5                                       | 2,2                                       | 31,1             | 33,0               | 33,0 |
| 136 + 8                       | 2.728       | 30            | 19,5                                    | 13,1                                     | 10,2                                     | 5,9                                      | 3,9                                      | 3,5                                       | 3,0                                       | 27,7             | 32,1               | 35,0 |
| 136 + 15                      | 2.735       | 30            | 16,6                                    | 11,7                                     | 9,0                                      | 5,0                                      | 3,3                                      | 3,2                                       | 2,7                                       | 31,0             | 32,9               | 33,0 |
| 138 + 10                      | 2.770       | 30            | 21,0                                    | 14,1                                     | 10,8                                     | 6,0                                      | 3,8                                      | 3,4                                       | 2,8                                       | 27,5             | 32,0               | 35,0 |
| 138 + 15                      | 2.775       | 30            | 16,4                                    | 11,7                                     | 9,1                                      | 5,0                                      | 3,2                                      | 3,0                                       | 2,6                                       | 30,9             | 33,5               | 33,0 |
| 140 + 11                      | 2.811       | 30            | 10,1                                    | 7,1                                      | 5,8                                      | 3,4                                      | 2,2                                      | 2,1                                       | 1,8                                       | 27,6             | 32,2               | 35,0 |
| 140 + 16                      | 2.816       | 30            | 13,3                                    | 9,8                                      | 8,0                                      | 4,7                                      | 3,1                                      | 2,8                                       | 2,3                                       | 30,6             | 33,0               | 33,0 |
| 142 + 14                      | 2.854       | 30            | 16,1                                    | 11,9                                     | 9,5                                      | 5,5                                      | 3,4                                      | 3,0                                       | 2,4                                       | 30,5             | 33,1               | 33,0 |
| 142 + 15                      | 2.855       | 30            | 17,3                                    | 13,3                                     | 10,9                                     | 6,7                                      | 4,2                                      | 3,7                                       | 2,8                                       | 27,8             | 32,6               | 35,0 |
| 144 + 13                      | 2.893       | 30            | 19,5                                    | 14,0                                     | 11,2                                     | 6,5                                      | 3,9                                      | 3,5                                       | 2,8                                       | 30,1             | 32,4               | 33,0 |
| 144 + 18                      | 2.898       | 30            | 14,7                                    | 10,7                                     | 8,7                                      | 5,4                                      | 3,8                                      | 3,5                                       | 2,8                                       | 27,6             | 32,6               | 35,0 |
| 146 + 12                      | 2.932       | 31            | 17,2                                    | 12,1                                     | 9,4                                      | 5,4                                      | 3,9                                      | 3,5                                       | 2,9                                       | 29,9             | 32,5               | 33,0 |
| 146 + 19                      | 2.939       | 31            | 13,9                                    | 10,0                                     | 7,9                                      | 4,7                                      | 3,3                                      | 3,3                                       | 2,7                                       | 27,9             | 32,8               | 35,0 |
| 148 + 14                      | 2.974       | 30            | 12,8                                    | 9,2                                      | 7,2                                      | 4,4                                      | 3,7                                      | 3,7                                       | 3,2                                       | 29,6             | 31,8               | 33,0 |
| 148 + 17                      | 2.977       | 29            | 12,2                                    | 9,0                                      | 7,5                                      | 5,0                                      | 3,9                                      | 3,9                                       | 3,3                                       | 28,1             | 33,8               | 35,0 |
| 150 + 18                      | 3.018       | 30            | 15,5                                    | 11,4                                     | 9,2                                      | 5,7                                      | 4,0                                      | 3,9                                       | 3,2                                       | 28,6             | 32,9               | 35,0 |
| 150 + 19                      | 3.019       | 30            | 13,1                                    | 9,2                                      | 7,2                                      | 4,2                                      | 3,2                                      | 3,2                                       | 2,9                                       | 29,2             | 32,6               | 33,0 |
| 152 + 16                      | 3.056       | 30            | 13,3                                    | 9,4                                      | 7,7                                      | 4,9                                      | 4,5                                      | 4,0                                       | 3,6                                       | 28,8             | 33,3               | 35,0 |
| 153 + 1                       | 3.061       | 29            | 20,5                                    | 14,2                                     | 10,7                                     | 5,4                                      | 3,9                                      | 3,8                                       | 3,4                                       | 28,8             | 31,8               | 33,0 |
| 154 + 15                      | 3.095       | 30            | 12,5                                    | 8,9                                      | 7,4                                      | 4,8                                      | 4,5                                      | 4,0                                       | 3,5                                       | 28,8             | 32,6               | 35,0 |
| 155 + 11                      | 3.111       | 30            | 17,9                                    | 11,9                                     | 8,8                                      | 4,2                                      | 3,5                                      | 2,7                                       | 2,5                                       | 28,5             | 31,0               | 33,0 |
| 156 + 17                      | 3.137       | 30            | 13,6                                    | 9,4                                      | 7,3                                      | 3,9                                      | 2,4                                      | 2,4                                       | 2,1                                       | 28,5             | 32,3               | 35,0 |
| 158 + 9                       | 3.169       | 30            | 15,5                                    | 10,4                                     | 8,0                                      | 4,1                                      | 2,4                                      | 2,3                                       | 2,0                                       | 28,3             | 32,2               | 35,0 |
| 158 + 9                       | 3.169       | 30            | 16,1                                    | 11,1                                     | 8,2                                      | 4,2                                      | 2,7                                      | 2,6                                       | 2,1                                       | 28,3             | 30,4               | 33,0 |
| 160 + 10                      | 3.210       | 30            | 15,1                                    | 10,8                                     | 8,7                                      | 5,2                                      | 3,9                                      | 3,6                                       | 3,1                                       | 28,1             | 32,4               | 35,0 |
| 160 + 12                      | 3.212       | 30            | 16,8                                    | 12,5                                     | 10,0                                     | 5,8                                      | 4,0                                      | 3,5                                       | 2,9                                       | 28,1             | 30,3               | 33,0 |
| 162 + 9                       | 3.249       | 30            | 17,7                                    | 12,7                                     | 9,9                                      | 5,5                                      | 3,7                                      | 3,3                                       | 2,8                                       | 28,1             | 30,4               | 33,0 |
| 162 + 16                      | 3.256       | 30            | 20,6                                    | 14,7                                     | 11,4                                     | 6,1                                      | 3,7                                      | 3,3                                       | 2,8                                       | 28,1             | 32,0               | 35,0 |
| 164 + 11                      | 3.291       | 30            | 20,4                                    | 16,7                                     | 14,9                                     | 10,1                                     | 6,4                                      | 5,0                                       | 3,9                                       | 28,0             | 29,7               | 33,0 |
| 164 + 16                      | 3.296       | 30            | 27,2                                    | 21,6                                     | 17,7                                     | 10,2                                     | 6,0                                      | 4,5                                       | 3,5                                       | 28,0             | 32,1               | 35,0 |
| 166 + 12                      | 3.332       | 30            | 20,2                                    | 14,1                                     | 10,7                                     | 5,8                                      | 3,8                                      | 3,4                                       | 2,9                                       | 27,7             | 31,6               | 35,0 |
| 166 + 14                      | 3.334       | 30            | 19,5                                    | 13,5                                     | 10,2                                     | 5,4                                      | 3,5                                      | 3,4                                       | 2,9                                       | 28,2             | 30,3               | 33,0 |
| 168 + 13                      | 3.373       | 30            | 16,8                                    | 11,6                                     | 9,1                                      | 5,3                                      | 3,4                                      | 3,3                                       | 2,8                                       | 27,8             | 30,7               | 35,0 |
| 168 + 16                      | 3.376       | 30            | 17,7                                    | 12,0                                     | 9,0                                      | 4,9                                      | 3,3                                      | 3,1                                       | 2,5                                       | 28,3             | 30,1               | 33,0 |
| 170 + 12                      | 3.412       | 30            | 17,7                                    | 12,8                                     | 10,2                                     | 6,1                                      | 4,3                                      | 3,9                                       | 3,2                                       | 28,5             | 30,3               | 33,0 |
| 170 + 14                      | 3.414       | 30            | 13,6                                    | 9,8                                      | 8,0                                      | 5,0                                      | 3,6                                      | 3,3                                       | 2,7                                       | 27,9             | 31,3               | 35,0 |
| 172 + 14                      | 3.454       | 30            | 17,5                                    | 12,8                                     | 10,1                                     | 5,8                                      | 4,2                                      | 3,8                                       | 3,1                                       | 28,6             | 30,3               | 33,0 |
| 173 + 0                       | 3.460       | 31            | 16,9                                    | 12,0                                     | 9,5                                      | 5,5                                      | 3,7                                      | 3,3                                       | 2,8                                       | 27,7             | 31,9               | 35,0 |
| 174 + 15                      | 3.495       | 30            | 15,3                                    | 10,8                                     | 8,4                                      | 4,6                                      | 3,3                                      | 3,0                                       | 2,9                                       | 28,9             | 29,8               | 33,0 |
| 175 + 0                       | 3.500       | 31            | 17,1                                    | 12,5                                     | 9,7                                      | 5,4                                      | 3,4                                      | 3,4                                       | 2,9                                       | 27,6             | 31,7               | 35,0 |
| 176 + 16                      | 3.536       | 30            | 13,2                                    | 7,3                                      | 5,4                                      | 3,1                                      | 2,7                                      | 2,5                                       | 2,2                                       | 29,2             | 29,5               | 33,0 |
| 177 + 0                       | 3.540       | 30            | 9,4                                     | 6,1                                      | 4,9                                      | 3,2                                      | 2,7                                      | 2,6                                       | 2,1                                       | 27,3             | 31,6               | 35,0 |
| 178 + 16                      | 3.576       | 30            | 22,4                                    | 17,3                                     | 14,3                                     | 9,1                                      | 6,2                                      | 5,1                                       | 4,1                                       | 29,5             | 29,1               | 33,0 |
| 179 + 0                       | 3.580       | 30            | 20,4                                    | 16,3                                     | 13,2                                     | 7,8                                      | 4,5                                      | 3,3                                       | 2,5                                       | 27,0             | 30,8               | 35,0 |
| 181 + 0                       | 3.620       | 30            | 17,1                                    | 12,5                                     | 9,9                                      | 5,6                                      | 3,2                                      | 2,6                                       | 2,1                                       | 26,9             | 29,9               | 35,0 |
| 181 + 1                       | 3.621       | 30            | 16,6                                    | 11,5                                     | 9,3                                      | 5,4                                      | 3,3                                      | 2,6                                       | 2,0                                       | 30,0             | 28,5               | 33,0 |
| 182 + 0                       | 3.640       | 30            | 19,6                                    | 13,4                                     | 10,2                                     | 5,2                                      | 2,7                                      | 2,6                                       | 1,9                                       | 27,3             | 30,7               | 35,0 |
| 182 + 0                       | 3.640       | 30            | 18,4                                    | 14,7                                     | 12,6                                     | 8,3                                      | 5,2                                      | 3,7                                       | 2,8                                       | 30,7             | 27,5               | 33,0 |

| Curva do Boi a TDR Sul - 41kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                  |                    |      |
|-------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|--------------------|------|
| Estaca                        | Ext.<br>(m) | Carga<br>(kN) | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Temp. Ar<br>(°C) | Temp. sup.<br>(°C) | Man  |
| 0 + 0                         | 0           | 42            | 30,4                                    | 22,7                                     | 18,3                                     | 10,9                                     | 6,5                                      | 5,1                                       | 4,0                                       | 25,8             | 28,5               | 34,0 |
| 0 + 18                        | 18          | 41            | 17,3                                    | 13,1                                     | 10,6                                     | 6,4                                      | 4,2                                      | 3,5                                       | 2,9                                       | 26,0             | 28,9               | 34,0 |
| 1 + 16                        | 36          | 41            | 30,9                                    | 21,7                                     | 17,3                                     | 10,3                                     | 5,9                                      | 4,1                                       | 3,1                                       | 26,9             | 29,8               | 37,0 |
| 2 + 16                        | 56          | 40            | 19,1                                    | 13,8                                     | 11,4                                     | 7,7                                      | 5,4                                      | 4,7                                       | 3,7                                       | 26,0             | 29,1               | 34,0 |
| 4 + 0                         | 80          | 40            | 32,7                                    | 22,1                                     | 17,1                                     | 9,8                                      | 5,9                                      | 4,7                                       | 3,7                                       | 27,0             | 30,4               | 37,0 |
| 4 + 17                        | 97          | 42            | 24,3                                    | 17,7                                     | 14,0                                     | 7,5                                      | 3,9                                      | 3,0                                       | 2,4                                       | 26,0             | 29,0               | 34,0 |
| 5 + 15                        | 115         | 42            | 23,6                                    | 18,2                                     | 14,7                                     | 8,2                                      | 4,6                                      | 3,8                                       | 2,9                                       | 27,4             | 30,7               | 37,0 |
| 6 + 18                        | 138         | 41            | 20,5                                    | 14,1                                     | 10,6                                     | 5,1                                      | 2,9                                      | 2,8                                       | 2,4                                       | 26,0             | 28,9               | 34,0 |
| 7 + 19                        | 159         | 41            | 24,4                                    | 18,1                                     | 14,9                                     | 9,1                                      | 5,1                                      | 3,7                                       | 2,7                                       | 27,5             | 31,0               | 37,0 |
| 8 + 15                        | 175         | 41            | 17,9                                    | 11,6                                     | 9,3                                      | 5,5                                      | 3,5                                      | 2,9                                       | 2,5                                       | 26,1             | 28,8               | 34,0 |
| 9 + 19                        | 199         | 41            | 22,2                                    | 16,3                                     | 13,0                                     | 7,5                                      | 4,4                                      | 3,7                                       | 3,1                                       | 27,9             | 31,1               | 37,0 |
| 10 + 19                       | 219         | 41            | 19,1                                    | 13,4                                     | 10,8                                     | 6,6                                      | 3,8                                      | 3,4                                       | 2,7                                       | 26,2             | 28,7               | 34,0 |
| 11 + 19                       | 239         | 41            | 15,0                                    | 10,3                                     | 8,2                                      | 5,1                                      | 3,7                                      | 3,7                                       | 3,2                                       | 28,0             | 31,3               | 37,0 |
| 12 + 16                       | 256         | 42            | 20,4                                    | 14,3                                     | 11,4                                     | 6,6                                      | 4,2                                      | 3,7                                       | 3,1                                       | 26,4             | 28,8               | 34,0 |
| 13 + 17                       | 277         | 41            | 20,7                                    | 15,0                                     | 11,9                                     | 7,0                                      | 4,4                                      | 3,8                                       | 3,2                                       | 28,3             | 31,4               | 37,0 |
| 15 + 0                        | 300         | 41            | 20,7                                    | 12,5                                     | 9,6                                      | 5,3                                      | 3,4                                      | 3,1                                       | 2,6                                       | 26,2             | 28,9               | 34,0 |
| 15 + 18                       | 318         | 40            | 18,7                                    | 12,4                                     | 9,6                                      | 5,5                                      | 3,6                                      | 3,4                                       | 2,7                                       | 27,9             | 30,9               | 37,0 |
| 17 + 2                        | 342         | 41            | 20,7                                    | 14,4                                     | 11,3                                     | 6,7                                      | 4,3                                      | 3,8                                       | 3,1                                       | 26,5             | 29,6               | 34,0 |
| 17 + 19                       | 359         | 42            | 24,9                                    | 17,1                                     | 13,3                                     | 7,7                                      | 5,0                                      | 4,5                                       | 3,8                                       | 27,8             | 31,3               | 37,0 |
| 19 + 2                        | 382         | 41            | 19,2                                    | 13,3                                     | 10,7                                     | 6,4                                      | 4,0                                      | 3,4                                       | 2,8                                       | 26,4             | 29,2               | 34,0 |
| 19 + 15                       | 395         | 41            | 23,5                                    | 15,4                                     | 12,1                                     | 6,8                                      | 4,1                                      | 3,5                                       | 3,1                                       | 27,6             | 31,4               | 37,0 |
| 20 + 19                       | 419         | 41            | 23,5                                    | 15,8                                     | 12,1                                     | 6,3                                      | 3,3                                      | 2,5                                       | 2,1                                       | 26,4             | 29,3               | 34,0 |
| 21 + 15                       | 435         | 40            | 22,0                                    | 14,2                                     | 10,6                                     | 5,3                                      | 2,7                                      | 2,4                                       | 1,9                                       | 27,5             | 31,5               | 37,0 |
| 23 + 0                        | 460         | 41            | 18,6                                    | 12,5                                     | 9,6                                      | 5,1                                      | 3,1                                      | 2,8                                       | 2,3                                       | 26,3             | 29,1               | 34,0 |
| 23 + 12                       | 472         | 41            | 18,0                                    | 12,5                                     | 9,9                                      | 5,7                                      | 3,5                                      | 3,1                                       | 2,5                                       | 27,3             | 31,3               | 37,0 |
| 24 + 15                       | 495         | 41            | 21,5                                    | 14,3                                     | 10,8                                     | 5,3                                      | 2,8                                      | 2,3                                       | 1,9                                       | 26,6             | 29,4               | 34,0 |
| 25 + 14                       | 514         | 42            | 22,5                                    | 15,7                                     | 12,1                                     | 6,5                                      | 3,3                                      | 2,6                                       | 2,1                                       | 27,5             | 32,0               | 37,0 |
| 26 + 19                       | 539         | 41            | 22,9                                    | 16,2                                     | 12,7                                     | 6,8                                      | 3,7                                      | 3,0                                       | 2,4                                       | 26,9             | 29,5               | 34,0 |
| 27 + 18                       | 558         | 41            | 27,0                                    | 18,9                                     | 14,7                                     | 8,0                                      | 4,1                                      | 3,1                                       | 2,4                                       | 27,6             | 31,3               | 35,6 |
| 28 + 18                       | 578         | 41            | 21,9                                    | 15,5                                     | 12,5                                     | 7,4                                      | 4,3                                      | 3,3                                       | 2,6                                       | 26,8             | 29,4               | 34,0 |
| 29 + 19                       | 599         | 42            | 19,5                                    | 13,7                                     | 10,5                                     | 5,6                                      | 2,9                                      | 2,4                                       | 1,9                                       | 27,8             | 30,9               | 35,6 |
| 31 + 1                        | 621         | 41            | 24,0                                    | 16,7                                     | 12,9                                     | 6,8                                      | 3,4                                      | 2,5                                       | 2,0                                       | 26,5             | 29,7               | 34,0 |
| 32 + 0                        | 640         | 41            | 20,8                                    | 15,2                                     | 12,3                                     | 7,2                                      | 4,0                                      | 3,0                                       | 2,4                                       | 27,8             | 31,0               | 35,6 |
| 32 + 19                       | 659         | 41            | 18,1                                    | 13,0                                     | 10,3                                     | 5,8                                      | 3,2                                      | 2,6                                       | 2,0                                       | 26,3             | 30,0               | 34,0 |
| 33 + 15                       | 675         | 41            | 21,2                                    | 15,1                                     | 12,0                                     | 6,9                                      | 4,0                                      | 3,0                                       | 2,3                                       | 27,7             | 31,2               | 35,6 |
| 34 + 17                       | 697         | 41            | 18,1                                    | 12,6                                     | 10,2                                     | 6,3                                      | 4,1                                      | 3,3                                       | 2,6                                       | 26,4             | 29,4               | 34,0 |
| 35 + 11                       | 711         | 40            | 27,3                                    | 17,1                                     | 13,0                                     | 6,9                                      | 4,2                                      | 3,5                                       | 2,7                                       | 27,8             | 31,0               | 35,6 |
| 37 + 1                        | 741         | 41            | 19,1                                    | 13,7                                     | 11,1                                     | 6,7                                      | 4,1                                      | 3,4                                       | 2,4                                       | 26,3             | 29,2               | 34,0 |
| 37 + 8                        | 748         | 40            | 22,5                                    | 14,5                                     | 11,3                                     | 6,4                                      | 3,9                                      | 3,3                                       | 2,6                                       | 27,9             | 31,1               | 35,6 |
| 38 + 19                       | 779         | 41            | 19,8                                    | 14,1                                     | 11,3                                     | 6,9                                      | 4,1                                      | 3,4                                       | 2,5                                       | 26,4             | 29,3               | 34,0 |
| 39 + 13                       | 793         | 42            | 20,8                                    | 14,9                                     | 12,0                                     | 7,0                                      | 4,1                                      | 3,1                                       | 2,6                                       | 27,7             | 31,4               | 35,6 |
| 40 + 19                       | 819         | 41            | 14,7                                    | 9,8                                      | 7,9                                      | 4,7                                      | 2,8                                      | 2,5                                       | 2,0                                       | 26,4             | 29,1               | 34,0 |
| 41 + 15                       | 835         | 42            | 16,3                                    | 10,9                                     | 8,4                                      | 4,4                                      | 2,6                                      | 2,2                                       | 1,9                                       | 27,8             | 31,1               | 35,6 |
| 42 + 17                       | 857         | 41            | 12,2                                    | 7,9                                      | 6,0                                      | 3,3                                      | 2,1                                      | 2,1                                       | 1,7                                       | 26,5             | 29,2               | 34,0 |
| 43 + 12                       | 872         | 41            | 13,0                                    | 8,2                                      | 6,2                                      | 3,1                                      | 2,7                                      | 1,9                                       | 1,6                                       | 27,9             | 31,6               | 35,6 |
| 43 + 15                       | 875         | 41            | 10,5                                    | 6,9                                      | 5,4                                      | 3,0                                      | 1,9                                      | 1,8                                       | 1,6                                       | 26,4             | 29,2               | 34,0 |
| 45 + 14                       | 914         | 41            | 13,3                                    | 8,5                                      | 6,3                                      | 3,0                                      | 2,5                                      | 1,9                                       | 1,7                                       | 27,7             | 31,6               | 35,6 |
| 45 + 18                       | 918         | 41            | 13,3                                    | 8,7                                      | 6,7                                      | 3,6                                      | 2,0                                      | 1,9                                       | 1,5                                       | 26,4             | 29,4               | 34,0 |
| 47 + 15                       | 955         | 42            | 16,1                                    | 10,2                                     | 7,6                                      | 4,0                                      | 2,7                                      | 2,5                                       | 2,4                                       | 27,8             | 31,2               | 35,6 |
| 47 + 19                       | 959         | 41            | 15,8                                    | 11,2                                     | 9,2                                      | 5,7                                      | 3,7                                      | 3,2                                       | 2,5                                       | 26,3             | 29,2               | 34,0 |
| 49 + 17                       | 997         | 42            | 16,5                                    | 12,9                                     | 11,2                                     | 8,0                                      | 5,5                                      | 4,3                                       | 3,1                                       | 26,2             | 29,2               | 34,0 |
| 49 + 17                       | 997         | 41            | 17,0                                    | 12,2                                     | 10,1                                     | 6,5                                      | 4,1                                      | 3,4                                       | 2,6                                       | 28,1             | 31,2               | 35,6 |
| 51 + 8                        | 1.028       | 41            | 14,4                                    | 10,4                                     | 8,5                                      | 5,4                                      | 4,1                                      | 3,6                                       | 2,9                                       | 26,1             | 29,1               | 34,5 |
| 51 + 16                       | 1.036       | 42            | 16,9                                    | 10,6                                     | 8,3                                      | 5,0                                      | 3,6                                      | 3,3                                       | 2,7                                       | 27,9             | 31,4               | 35,6 |
| 53 + 1                        | 1.061       | 41            | 12,7                                    | 8,6                                      | 6,8                                      | 4,2                                      | 3,1                                      | 3,0                                       | 2,6                                       | 26,2             | 29,2               | 34,5 |
| 53 + 17                       | 1.077       | 41            | 14,7                                    | 10,1                                     | 8,1                                      | 5,0                                      | 3,6                                      | 3,1                                       | 2,6                                       | 27,8             | 31,2               | 35,6 |
| 55 + 1                        | 1.101       | 41            | 11,6                                    | 8,2                                      | 6,6                                      | 4,0                                      | 2,8                                      | 2,6                                       | 2,2                                       | 26,2             | 29,0               | 34,5 |
| 55 + 19                       | 1.119       | 41            | 12,9                                    | 7,8                                      | 6,0                                      | 3,5                                      | 2,5                                      | 2,4                                       | 2,1                                       | 27,9             | 31,1               | 35,6 |
| 57 + 0                        | 1.140       | 41            | 12,1                                    | 7,7                                      | 6,0                                      | 3,7                                      | 2,8                                      | 2,5                                       | 2,0                                       | 26,3             | 29,2               | 34,5 |
| 57 + 19                       | 1.159       | 41            | 13,0                                    | 8,4                                      | 6,5                                      | 3,9                                      | 2,8                                      | 2,6                                       | 2,1                                       | 28,1             | 31,4               | 35,6 |
| 58 + 14                       | 1.174       | 41            | 12,5                                    | 7,8                                      | 6,1                                      | 3,5                                      | 2,3                                      | 2,1                                       | 1,8                                       | 26,2             | 29,1               | 34,5 |
| 59 + 18                       | 1.198       | 41            | 13,5                                    | 8,6                                      | 6,5                                      | 3,5                                      | 2,4                                      | 2,4                                       | 2,0                                       | 28,1             | 31,5               | 35,6 |
| 60 + 15                       | 1.215       | 41            | 11,7                                    | 7,9                                      | 6,1                                      | 3,3                                      | 2,1                                      | 2,1                                       | 1,7                                       | 26,4             | 29,4               | 34,5 |
| 61 + 16                       | 1.236       | 40            | 14,2                                    | 9,1                                      | 6,8                                      | 3,6                                      | 2,3                                      | 2,2                                       | 1,9                                       | 28,0             | 31,3               | 35,6 |

| Curva do Boi a TDR Sul - 41kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                  |                    |      |
|-------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|--------------------|------|
| Estaca                        | Ext.<br>(m) | Carga<br>(kN) | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Temp. Ar<br>(°C) | Temp. sup.<br>(°C) | Man  |
| 62 + 17                       | 1.257       | 41            | 11,3                                    | 7,6                                      | 6,0                                      | 3,6                                      | 2,4                                      | 2,3                                       | 1,9                                       | 26,3             | 29,3               | 34,5 |
| 63 + 14                       | 1.274       | 42            | 13,3                                    | 8,5                                      | 6,3                                      | 3,3                                      | 2,2                                      | 2,1                                       | 1,9                                       | 27,9             | 31,0               | 35,6 |
| 65 + 0                        | 1.300       | 41            | 12,8                                    | 8,1                                      | 6,3                                      | 3,5                                      | 2,1                                      | 1,9                                       | 1,6                                       | 26,6             | 29,5               | 34,5 |
| 65 + 18                       | 1.318       | 40            | 12,5                                    | 7,5                                      | 5,9                                      | 3,5                                      | 2,4                                      | 2,3                                       | 1,9                                       | 27,9             | 31,2               | 35,6 |
| 67 + 1                        | 1.341       | 41            | 13,8                                    | 8,7                                      | 6,9                                      | 3,9                                      | 2,6                                      | 2,3                                       | 1,8                                       | 26,3             | 29,2               | 34,5 |
| 67 + 15                       | 1.355       | 41            | 12,7                                    | 8,0                                      | 6,3                                      | 3,7                                      | 2,6                                      | 2,5                                       | 2,1                                       | 27,9             | 31,1               | 35,6 |
| 69 + 0                        | 1.380       | 41            | 13,6                                    | 9,0                                      | 7,5                                      | 4,9                                      | 3,5                                      | 3,0                                       | 2,4                                       | 26,3             | 29,3               | 34,5 |
| 69 + 19                       | 1.399       | 41            | 14,4                                    | 9,6                                      | 7,6                                      | 4,8                                      | 3,3                                      | 2,9                                       | 2,4                                       | 27,9             | 31,2               | 35,6 |
| 70 + 19                       | 1.419       | 41            | 13,0                                    | 8,7                                      | 7,1                                      | 4,3                                      | 2,9                                      | 2,6                                       | 2,1                                       | 26,4             | 29,5               | 34,5 |
| 71 + 18                       | 1.438       | 40            | 13,3                                    | 7,9                                      | 6,0                                      | 3,5                                      | 2,4                                      | 2,4                                       | 2,0                                       | 27,9             | 31,1               | 35,6 |
| 73 + 1                        | 1.461       | 41            | 13,9                                    | 9,2                                      | 7,3                                      | 4,2                                      | 2,5                                      | 2,1                                       | 1,7                                       | 26,3             | 29,3               | 34,5 |
| 74 + 15                       | 1.495       | 41            | 14,4                                    | 9,7                                      | 7,9                                      | 4,7                                      | 2,8                                      | 2,4                                       | 1,8                                       | 26,1             | 29,1               | 34,5 |
| 75 + 18                       | 1.518       | 40            | 16,1                                    | 10,4                                     | 7,9                                      | 4,2                                      | 2,4                                      | 2,1                                       | 1,7                                       | 27,9             | 31,1               | 35,6 |
| 76 + 9                        | 1.529       | 41            | 12,6                                    | 7,5                                      | 5,9                                      | 3,4                                      | 2,1                                      | 1,9                                       | 1,5                                       | 26,1             | 29,3               | 34,5 |
| 77 + 19                       | 1.559       | 41            | 12,8                                    | 8,1                                      | 6,5                                      | 3,9                                      | 2,7                                      | 2,6                                       | 2,1                                       | 27,9             | 31,5               | 35,6 |
| 78 + 14                       | 1.574       | 41            | 12,6                                    | 8,9                                      | 7,4                                      | 4,8                                      | 3,2                                      | 3,0                                       | 2,4                                       | 26,3             | 29,7               | 34,5 |
| 79 + 17                       | 1.597       | 41            | 14,3                                    | 9,7                                      | 8,0                                      | 5,1                                      | 3,7                                      | 3,3                                       | 2,6                                       | 27,9             | 31,5               | 35,6 |
| 80 + 17                       | 1.617       | 41            | 13,7                                    | 9,3                                      | 7,7                                      | 5,1                                      | 3,6                                      | 3,2                                       | 2,6                                       | 26,4             | 29,8               | 34,5 |
| 81 + 17                       | 1.637       | 41            | 14,2                                    | 9,6                                      | 8,0                                      | 5,5                                      | 4,0                                      | 3,5                                       | 2,8                                       | 27,9             | 31,6               | 35,6 |
| 83 + 2                        | 1.662       | 42            | 14,5                                    | 9,6                                      | 7,8                                      | 5,0                                      | 3,8                                      | 3,5                                       | 2,9                                       | 26,5             | 29,5               | 34,5 |
| 84 + 1                        | 1.681       | 41            | 13,5                                    | 9,2                                      | 7,7                                      | 5,2                                      | 3,9                                      | 3,5                                       | 2,8                                       | 28,1             | 31,4               | 35,6 |
| 85 + 0                        | 1.700       | 42            | 16,3                                    | 10,9                                     | 9,0                                      | 5,9                                      | 4,0                                      | 3,4                                       | 2,8                                       | 26,4             | 29,5               | 34,5 |
| 86 + 0                        | 1.720       | 40            | 15,0                                    | 10,6                                     | 8,7                                      | 5,7                                      | 3,8                                      | 3,5                                       | 2,8                                       | 28,1             | 31,8               | 35,6 |
| 86 + 13                       | 1.733       | 41            | 15,3                                    | 9,8                                      | 7,5                                      | 4,0                                      | 2,5                                      | 2,4                                       | 1,9                                       | 26,8             | 29,9               | 36,5 |
| 87 + 19                       | 1.759       | 41            | 13,8                                    | 9,4                                      | 7,6                                      | 4,7                                      | 2,8                                      | 2,3                                       | 1,9                                       | 28,0             | 31,8               | 35,6 |
| 88 + 17                       | 1.777       | 41            | 17,2                                    | 11,1                                     | 8,7                                      | 5,1                                      | 3,1                                      | 2,7                                       | 2,1                                       | 26,6             | 29,7               | 36,5 |
| 90 + 19                       | 1.819       | 41            | 25,3                                    | 16,9                                     | 13,2                                     | 7,5                                      | 4,3                                      | 3,2                                       | 2,4                                       | 26,8             | 29,9               | 36,5 |
| 91 + 16                       | 1.836       | 40            | 20,9                                    | 14,5                                     | 11,6                                     | 7,0                                      | 4,1                                      | 3,1                                       | 2,3                                       | 28,1             | 31,5               | 35,6 |
| 93 + 1                        | 1.861       | 41            | 19,5                                    | 12,9                                     | 9,6                                      | 5,0                                      | 2,7                                      | 2,0                                       | 1,9                                       | 27,0             | 30,1               | 36,5 |
| 93 + 16                       | 1.876       | 41            | 18,6                                    | 13,0                                     | 10,7                                     | 6,2                                      | 3,7                                      | 2,8                                       | 2,2                                       | 28,1             | 31,9               | 35,6 |
| 95 + 0                        | 1.900       | 41            | 30,2                                    | 21,2                                     | 16,2                                     | 8,8                                      | 4,7                                      | 3,5                                       | 2,7                                       | 26,7             | 30,3               | 36,5 |
| 95 + 16                       | 1.916       | 41            | 29,5                                    | 21,1                                     | 17,1                                     | 10,2                                     | 6,0                                      | 4,5                                       | 3,4                                       | 28,2             | 32,4               | 35,6 |
| 96 + 19                       | 1.939       | 41            | 26,1                                    | 18,3                                     | 14,8                                     | 8,8                                      | 4,9                                      | 3,5                                       | 2,8                                       | 26,9             | 30,3               | 36,5 |
| 97 + 15                       | 1.955       | 41            | 27,2                                    | 19,5                                     | 15,7                                     | 9,6                                      | 5,8                                      | 4,6                                       | 3,7                                       | 28,2             | 32,1               | 35,6 |
| 98 + 18                       | 1.978       | 41            | 32,4                                    | 22,3                                     | 17,4                                     | 9,6                                      | 5,5                                      | 4,2                                       | 3,4                                       | 26,9             | 30,3               | 36,5 |
| 99 + 15                       | 1.995       | 41            | 22,9                                    | 17,2                                     | 14,4                                     | 9,4                                      | 6,0                                      | 4,6                                       | 3,4                                       | 28,3             | 32,4               | 35,6 |
| 101 + 1                       | 2.021       | 41            | 26,7                                    | 18,6                                     | 14,9                                     | 8,7                                      | 5,2                                      | 4,1                                       | 3,3                                       | 26,8             | 30,5               | 36,5 |
| 101 + 17                      | 2.037       | 41            | 27,6                                    | 20,0                                     | 15,9                                     | 9,5                                      | 5,7                                      | 4,5                                       | 3,6                                       | 28,1             | 32,6               | 35,6 |
| 103 + 1                       | 2.061       | 41            | 35,7                                    | 24,8                                     | 19,4                                     | 10,9                                     | 6,3                                      | 4,8                                       | 3,8                                       | 26,6             | 30,3               | 36,5 |
| 103 + 14                      | 2.074       | 41            | 29,2                                    | 20,8                                     | 16,6                                     | 10,2                                     | 6,4                                      | 5,0                                       | 3,9                                       | 28,0             | 32,3               | 35,6 |
| 104 + 19                      | 2.099       | 41            | 24,5                                    | 16,0                                     | 12,1                                     | 6,4                                      | 4,0                                      | 3,3                                       | 2,7                                       | 26,4             | 30,3               | 36,5 |
| 105 + 18                      | 2.118       | 41            | 12,4                                    | 8,3                                      | 6,3                                      | 3,4                                      | 2,1                                      | 1,9                                       | 1,6                                       | 27,9             | 32,7               | 35,6 |
| 107 + 1                       | 2.141       | 41            | 14,1                                    | 9,8                                      | 7,8                                      | 4,7                                      | 3,1                                      | 2,8                                       | 2,3                                       | 26,1             | 30,0               | 36,5 |
| 107 + 16                      | 2.156       | 41            | 15,3                                    | 10,3                                     | 8,0                                      | 4,7                                      | 3,2                                      | 2,9                                       | 2,4                                       | 27,8             | 31,9               | 35,6 |
| 108 + 18                      | 2.178       | 41            | 18,9                                    | 12,5                                     | 10,0                                     | 5,9                                      | 3,9                                      | 3,2                                       | 2,6                                       | 26,0             | 30,1               | 36,5 |
| 109 + 17                      | 2.197       | 41            | 15,2                                    | 10,1                                     | 8,2                                      | 5,4                                      | 3,8                                      | 3,5                                       | 2,9                                       | 27,5             | 31,5               | 35,6 |
| 110 + 16                      | 2.216       | 41            | 14,5                                    | 10,5                                     | 8,8                                      | 5,9                                      | 4,1                                      | 3,5                                       | 2,8                                       | 26,1             | 30,2               | 36,5 |
| 111 + 15                      | 2.235       | 42            | 16,0                                    | 11,7                                     | 9,5                                      | 6,0                                      | 4,1                                      | 3,2                                       | 2,7                                       | 27,7             | 31,4               | 35,6 |
| 112 + 18                      | 2.258       | 41            | 17,7                                    | 11,8                                     | 9,3                                      | 5,4                                      | 3,5                                      | 3,1                                       | 2,6                                       | 26,0             | 30,0               | 36,5 |
| 113 + 18                      | 2.278       | 42            | 15,3                                    | 10,8                                     | 8,5                                      | 4,9                                      | 3,1                                      | 2,8                                       | 2,4                                       | 27,7             | 31,4               | 35,6 |
| 115 + 1                       | 2.301       | 41            | 18,2                                    | 12,5                                     | 9,7                                      | 5,4                                      | 3,4                                      | 3,0                                       | 2,3                                       | 26,2             | 30,2               | 36,5 |
| 116 + 0                       | 2.320       | 41            | 17,4                                    | 11,7                                     | 9,0                                      | 4,8                                      | 2,9                                      | 2,5                                       | 2,1                                       | 27,5             | 31,3               | 35,6 |
| 117 + 1                       | 2.341       | 40            | 16,3                                    | 11,1                                     | 8,6                                      | 4,7                                      | 2,8                                      | 2,5                                       | 2,0                                       | 26,2             | 30,5               | 36,5 |
| 117 + 18                      | 2.358       | 41            | 13,2                                    | 9,0                                      | 7,0                                      | 3,8                                      | 2,4                                      | 2,2                                       | 1,8                                       | 27,5             | 31,7               | 35,6 |
| 119 + 0                       | 2.380       | 41            | 15,2                                    | 10,3                                     | 8,0                                      | 4,6                                      | 3,1                                      | 2,7                                       | 2,3                                       | 26,1             | 30,1               | 36,5 |
| 120 + 0                       | 2.400       | 41            | 17,0                                    | 10,6                                     | 8,1                                      | 4,6                                      | 3,1                                      | 2,8                                       | 2,3                                       | 27,5             | 31,6               | 35,6 |
| 120 + 19                      | 2.419       | 41            | 18,1                                    | 12,4                                     | 9,5                                      | 5,3                                      | 3,7                                      | 3,4                                       | 2,9                                       | 26,1             | 30,4               | 36,5 |
| 121 + 18                      | 2.438       | 41            | 17,5                                    | 11,8                                     | 9,4                                      | 5,7                                      | 3,9                                      | 3,7                                       | 2,9                                       | 27,5             | 31,5               | 35,6 |
| 123 + 0                       | 2.460       | 41            | 17,1                                    | 11,8                                     | 9,6                                      | 6,2                                      | 4,5                                      | 4,1                                       | 3,4                                       | 26,4             | 31,7               | 36,5 |
| 124 + 0                       | 2.480       | 40            | 19,9                                    | 13,0                                     | 10,3                                     | 6,2                                      | 4,5                                      | 3,7                                       | 3,0                                       | 27,6             | 31,9               | 35,6 |
| 124 + 17                      | 2.497       | 41            | 16,1                                    | 10,6                                     | 8,4                                      | 5,0                                      | 3,5                                      | 3,3                                       | 2,8                                       | 26,5             | 30,4               | 34,0 |
| 125 + 15                      | 2.515       | 40            | 15,6                                    | 9,7                                      | 7,4                                      | 4,2                                      | 3,2                                      | 2,8                                       | 2,5                                       | 27,9             | 31,9               | 35,6 |
| 126 + 13                      | 2.533       | 41            | 15,1                                    | 10,3                                     | 8,1                                      | 4,6                                      | 3,2                                      | 3,2                                       | 2,7                                       | 27,2             | 30,5               | 34,0 |
| 127 + 16                      | 2.556       | 41            | 23,9                                    | 16,2                                     | 12,7                                     | 7,0                                      | 4,1                                      | 3,3                                       | 2,7                                       | 27,7             | 31,6               | 35,6 |



| Curva do Boi a TDR Sul - 41kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                  |                    |      |
|-------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|--------------------|------|
| Estaca                        | Ext.<br>(m) | Carga<br>(kN) | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Temp. Ar<br>(°C) | Temp. sup.<br>(°C) | Man  |
| 128 + 10                      | 2.570       | 42            | 16,6                                    | 11,3                                     | 8,9                                      | 5,3                                      | 3,6                                      | 3,1                                       | 2,5                                       | 26,9             | 29,7               | 34,0 |
| 130 + 1                       | 2.601       | 41            | 26,0                                    | 17,4                                     | 13,5                                     | 7,3                                      | 3,9                                      | 3,2                                       | 2,6                                       | 27,9             | 31,8               | 35,6 |
| 131 + 0                       | 2.620       | 41            | 18,4                                    | 13,0                                     | 10,2                                     | 5,5                                      | 3,0                                      | 2,6                                       | 2,2                                       | 27,2             | 30,9               | 34,0 |
| 131 + 18                      | 2.638       | 41            | 24,0                                    | 15,3                                     | 11,4                                     | 5,7                                      | 3,0                                      | 2,8                                       | 2,4                                       | 28,1             | 32,1               | 35,6 |
| 133 + 0                       | 2.660       | 41            | 19,5                                    | 13,8                                     | 10,8                                     | 5,8                                      | 3,2                                      | 2,7                                       | 2,3                                       | 27,1             | 30,6               | 34,0 |
| 133 + 14                      | 2.674       | 42            | 29,9                                    | 20,4                                     | 15,6                                     | 8,3                                      | 4,5                                      | 3,5                                       | 2,7                                       | 28,3             | 32,2               | 35,6 |
| 134 + 18                      | 2.698       | 41            | 21,8                                    | 15,2                                     | 11,6                                     | 6,3                                      | 3,5                                      | 2,8                                       | 2,4                                       | 27,1             | 30,7               | 34,0 |
| 135 + 15                      | 2.715       | 41            | 25,1                                    | 15,9                                     | 12,2                                     | 6,7                                      | 4,1                                      | 3,4                                       | 2,9                                       | 28,2             | 32,4               | 35,6 |
| 136 + 13                      | 2.733       | 41            | 20,0                                    | 13,7                                     | 10,9                                     | 6,4                                      | 4,2                                      | 3,6                                       | 2,9                                       | 27,0             | 31,0               | 34,0 |
| 137 + 19                      | 2.759       | 42            | 27,3                                    | 19,2                                     | 14,8                                     | 8,4                                      | 5,1                                      | 4,2                                       | 3,2                                       | 28,2             | 32,6               | 35,6 |
| 138 + 12                      | 2.772       | 41            | 23,7                                    | 16,1                                     | 12,5                                     | 6,9                                      | 4,0                                      | 3,4                                       | 2,8                                       | 26,8             | 31,0               | 34,0 |
| 139 + 16                      | 2.796       | 41            | 24,0                                    | 16,0                                     | 12,4                                     | 6,7                                      | 3,8                                      | 3,0                                       | 2,5                                       | 28,2             | 32,0               | 35,6 |
| 140 + 15                      | 2.815       | 41            | 16,0                                    | 11,8                                     | 9,7                                      | 6,0                                      | 4,0                                      | 3,0                                       | 2,4                                       | 26,7             | 30,3               | 34,0 |
| 141 + 18                      | 2.838       | 40            | 26,9                                    | 19,1                                     | 15,7                                     | 9,5                                      | 5,5                                      | 4,3                                       | 3,1                                       | 27,9             | 32,2               | 35,6 |
| 142 + 18                      | 2.858       | 41            | 20,5                                    | 15,0                                     | 12,3                                     | 7,5                                      | 4,6                                      | 3,6                                       | 2,9                                       | 26,8             | 30,4               | 34,0 |
| 143 + 17                      | 2.877       | 41            | 14,7                                    | 10,0                                     | 8,0                                      | 4,9                                      | 3,4                                      | 3,0                                       | 2,5                                       | 28,0             | 31,7               | 35,6 |
| 144 + 17                      | 2.897       | 42            | 22,9                                    | 16,9                                     | 13,9                                     | 8,7                                      | 5,6                                      | 4,4                                       | 3,3                                       | 27,0             | 30,5               | 34,0 |
| 145 + 8                       | 2.908       | 41            | 17,2                                    | 12,5                                     | 10,3                                     | 6,7                                      | 4,7                                      | 3,9                                       | 3,1                                       | 28,1             | 32,0               | 35,6 |
| 146 + 19                      | 2.939       | 41            | 21,0                                    | 14,9                                     | 12,1                                     | 7,6                                      | 5,1                                      | 4,3                                       | 3,3                                       | 27,1             | 30,5               | 34,0 |
| 147 + 14                      | 2.954       | 42            | 20,6                                    | 15,1                                     | 12,0                                     | 6,8                                      | 4,4                                      | 3,6                                       | 2,9                                       | 28,2             | 32,1               | 35,6 |
| 148 + 16                      | 2.976       | 41            | 15,9                                    | 11,7                                     | 9,7                                      | 6,2                                      | 4,5                                      | 4,2                                       | 3,6                                       | 26,9             | 30,9               | 34,0 |
| 149 + 16                      | 2.996       | 41            | 20,7                                    | 15,2                                     | 12,6                                     | 8,2                                      | 5,4                                      | 4,9                                       | 4,0                                       | 28,2             | 31,5               | 35,6 |
| 151 + 1                       | 3.021       | 41            | 17,2                                    | 12,2                                     | 9,7                                      | 5,7                                      | 3,9                                      | 3,7                                       | 3,1                                       | 26,8             | 30,1               | 34,0 |
| 151 + 17                      | 3.037       | 41            | 17,2                                    | 12,7                                     | 10,4                                     | 6,7                                      | 4,9                                      | 4,4                                       | 3,9                                       | 28,2             | 31,8               | 35,6 |
| 152 + 19                      | 3.059       | 41            | 23,7                                    | 16,8                                     | 13,2                                     | 7,3                                      | 4,4                                      | 3,8                                       | 3,3                                       | 26,7             | 30,2               | 34,0 |
| 153 + 17                      | 3.077       | 41            | 16,7                                    | 12,3                                     | 10,2                                     | 6,8                                      | 5,0                                      | 4,5                                       | 4,0                                       | 28,3             | 31,8               | 35,6 |
| 155 + 0                       | 3.100       | 41            | 20,5                                    | 14,9                                     | 11,7                                     | 6,7                                      | 4,0                                      | 3,5                                       | 3,1                                       | 26,8             | 30,2               | 34,0 |
| 156 + 0                       | 3.120       | 41            | 12,9                                    | 8,5                                      | 6,7                                      | 3,8                                      | 2,7                                      | 2,6                                       | 2,2                                       | 28,3             | 32,5               | 35,6 |
| 156 + 19                      | 3.139       | 41            | 23,8                                    | 17,0                                     | 13,6                                     | 7,9                                      | 4,4                                      | 3,4                                       | 2,5                                       | 27,0             | 30,4               | 34,0 |
| 157 + 18                      | 3.158       | 41            | 19,7                                    | 13,2                                     | 10,3                                     | 5,4                                      | 2,9                                      | 2,4                                       | 2,0                                       | 28,3             | 31,7               | 35,6 |
| 158 + 18                      | 3.178       | 41            | 18,7                                    | 12,7                                     | 10,0                                     | 5,7                                      | 3,6                                      | 2,9                                       | 2,3                                       | 26,7             | 30,2               | 34,0 |
| 159 + 13                      | 3.193       | 42            | 20,9                                    | 14,8                                     | 11,6                                     | 6,7                                      | 3,7                                      | 3,1                                       | 2,5                                       | 28,3             | 32,1               | 35,6 |
| 160 + 16                      | 3.216       | 41            | 20,7                                    | 14,2                                     | 11,4                                     | 7,1                                      | 4,8                                      | 4,0                                       | 3,1                                       | 26,7             | 29,9               | 34,0 |
| 161 + 15                      | 3.235       | 40            | 19,2                                    | 13,3                                     | 10,7                                     | 6,5                                      | 4,4                                      | 3,6                                       | 2,9                                       | 28,7             | 32,8               | 35,6 |
| 163 + 0                       | 3.260       | 41            | 25,9                                    | 18,4                                     | 14,7                                     | 8,6                                      | 5,3                                      | 4,1                                       | 3,1                                       | 27,0             | 30,3               | 34,0 |
| 163 + 12                      | 3.272       | 41            | 21,9                                    | 15,8                                     | 12,7                                     | 7,4                                      | 4,6                                      | 3,6                                       | 2,8                                       | 28,8             | 32,2               | 35,6 |
| 165 + 0                       | 3.300       | 41            | 32,9                                    | 24,1                                     | 18,8                                     | 10,3                                     | 6,0                                      | 4,6                                       | 3,6                                       | 26,9             | 30,4               | 34,0 |
| 165 + 16                      | 3.316       | 41            | 29,0                                    | 21,2                                     | 17,1                                     | 10,3                                     | 6,2                                      | 4,7                                       | 3,6                                       | 28,5             | 32,2               | 35,6 |
| 167 + 0                       | 3.340       | 41            | 18,7                                    | 12,8                                     | 9,9                                      | 5,5                                      | 3,7                                      | 3,4                                       | 2,8                                       | 26,9             | 30,4               | 34,0 |
| 167 + 17                      | 3.357       | 41            | 30,5                                    | 21,3                                     | 16,4                                     | 8,1                                      | 4,4                                      | 3,5                                       | 2,7                                       | 28,5             | 32,2               | 35,6 |
| 169 + 0                       | 3.380       | 41            | 22,1                                    | 15,2                                     | 12,0                                     | 6,9                                      | 4,5                                      | 3,7                                       | 3,0                                       | 27,4             | 30,5               | 34,0 |
| 169 + 18                      | 3.398       | 41            | 22,1                                    | 15,7                                     | 12,6                                     | 7,5                                      | 4,9                                      | 4,0                                       | 3,1                                       | 28,8             | 32,3               | 35,6 |
| 171 + 1                       | 3.421       | 41            | 24,9                                    | 17,6                                     | 13,9                                     | 8,1                                      | 5,1                                      | 4,2                                       | 3,4                                       | 27,3             | 30,3               | 34,0 |
| 172 + 1                       | 3.441       | 41            | 20,0                                    | 14,2                                     | 11,7                                     | 7,2                                      | 4,5                                      | 3,7                                       | 3,0                                       | 28,8             | 32,0               | 35,6 |
| 172 + 19                      | 3.459       | 41            | 26,2                                    | 18,1                                     | 14,2                                     | 8,2                                      | 5,0                                      | 4,1                                       | 3,3                                       | 27,0             | 30,1               | 34,0 |
| 174 + 1                       | 3.481       | 41            | 23,9                                    | 16,2                                     | 12,4                                     | 6,9                                      | 4,4                                      | 3,9                                       | 3,3                                       | 28,9             | 31,3               | 35,6 |
| 175 + 0                       | 3.500       | 42            | 22,5                                    | 14,7                                     | 11,3                                     | 6,1                                      | 3,7                                      | 3,5                                       | 3,1                                       | 26,8             | 29,9               | 34,0 |
| 176 + 2                       | 3.522       | 40            | 15,3                                    | 10,3                                     | 8,6                                      | 5,4                                      | 3,3                                      | 2,5                                       | 2,0                                       | 28,7             | 31,4               | 35,6 |
| 177 + 0                       | 3.540       | 41            | 23,8                                    | 14,4                                     | 10,1                                     | 4,8                                      | 3,0                                      | 2,9                                       | 2,5                                       | 26,7             | 29,5               | 34,0 |
| 178 + 1                       | 3.561       | 41            | 27,2                                    | 18,5                                     | 14,3                                     | 7,4                                      | 3,6                                      | 2,8                                       | 2,4                                       | 28,7             | 31,8               | 35,6 |
| 179 + 1                       | 3.581       | 41            | 26,7                                    | 18,9                                     | 15,3                                     | 9,3                                      | 5,5                                      | 4,0                                       | 3,0                                       | 26,7             | 29,7               | 34,0 |
| 179 + 17                      | 3.597       | 41            | 24,1                                    | 18,8                                     | 15,4                                     | 9,4                                      | 5,5                                      | 4,1                                       | 3,1                                       | 28,7             | 31,0               | 35,6 |
| 180 + 14                      | 3.614       | 40            | 21,0                                    | 15,7                                     | 12,4                                     | 7,1                                      | 4,2                                      | 3,1                                       | 2,3                                       | 26,6             | 29,6               | 34,0 |
| 182 + 0                       | 3.640       | 41            | 28,2                                    | 21,7                                     | 17,9                                     | 11,2                                     | 6,4                                      | 4,4                                       | 3,3                                       | 26,8             | 29,2               | 34,0 |
| 182 + 0                       | 3.640       | 42            | 29,9                                    | 19,9                                     | 15,5                                     | 8,4                                      | 4,1                                      | 2,9                                       | 2,1                                       | 29,1             | 32,5               | 35,6 |

| Curva do Boi a TDR Sul - 80kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                  |                    |      |
|-------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|--------------------|------|
| Estaca                        | Ext.<br>(m) | Carga<br>(kN) | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Temp. Ar<br>(°C) | Temp. sup.<br>(°C) | Man  |
| 0 + 0                         | 0           | 80            | 47,9                                    | 37,6                                     | 32,4                                     | 22,1                                     | 13,8                                     | 9,4                                       | 6,6                                       | 28,8             | 31,6               | 38,3 |
| 0 + 16                        | 16          | 80            | 54,5                                    | 41,0                                     | 33,9                                     | 21,5                                     | 12,3                                     | 8,1                                       | 5,9                                       | 28,7             | 31,5               | 38,3 |
| 1 + 1                         | 21          | 81            | 42,7                                    | 33,4                                     | 28,4                                     | 19,2                                     | 12,3                                     | 9,0                                       | 6,9                                       | 26,8             | 31,3               | 34,5 |
| 2 + 17                        | 57          | 80            | 72,0                                    | 51,2                                     | 39,7                                     | 21,9                                     | 11,9                                     | 8,2                                       | 6,4                                       | 28,8             | 31,5               | 38,3 |
| 3 + 0                         | 60          | 80            | 33,4                                    | 24,1                                     | 20,3                                     | 13,0                                     | 8,3                                      | 6,2                                       | 4,9                                       | 27,0             | 30,5               | 35,3 |
| 4 + 16                        | 96          | 81            | 39,9                                    | 27,4                                     | 21,9                                     | 13,2                                     | 7,5                                      | 4,6                                       | 3,4                                       | 29,0             | 31,6               | 38,3 |
| 5 + 0                         | 100         | 81            | 50,2                                    | 38,5                                     | 32,0                                     | 21,1                                     | 13,6                                     | 10,1                                      | 7,8                                       | 27,2             | 31,4               | 35,3 |
| 6 + 18                        | 138         | 80            | 39,7                                    | 26,9                                     | 20,8                                     | 12,1                                     | 7,4                                      | 5,6                                       | 4,5                                       | 29,3             | 31,8               | 38,3 |
| 7 + 0                         | 140         | 80            | 42,7                                    | 32,3                                     | 26,3                                     | 15,4                                     | 8,5                                      | 6,0                                       | 4,7                                       | 27,1             | 30,6               | 35,4 |
| 8 + 17                        | 177         | 80            | 35,2                                    | 26,5                                     | 21,8                                     | 13,3                                     | 7,7                                      | 5,2                                       | 4,0                                       | 29,6             | 32,1               | 38,3 |
| 8 + 19                        | 179         | 80            | 52,1                                    | 34,6                                     | 27,0                                     | 14,9                                     | 7,9                                      | 5,5                                       | 4,3                                       | 27,1             | 30,6               | 35,4 |
| 10 + 17                       | 217         | 80            | 45,4                                    | 34,4                                     | 28,1                                     | 16,7                                     | 10,0                                     | 7,0                                       | 5,7                                       | 29,6             | 32,3               | 38,3 |
| 10 + 18                       | 218         | 80            | 37,2                                    | 26,0                                     | 20,7                                     | 12,3                                     | 7,4                                      | 5,6                                       | 4,6                                       | 27,1             | 30,7               | 35,4 |
| 12 + 17                       | 257         | 80            | 33,3                                    | 24,9                                     | 20,9                                     | 13,5                                     | 8,2                                      | 6,1                                       | 4,8                                       | 27,3             | 30,7               | 35,4 |
| 13 + 1                        | 261         | 80            | 40,9                                    | 30,1                                     | 24,6                                     | 15,2                                     | 9,2                                      | 6,9                                       | 5,7                                       | 29,9             | 32,5               | 38,3 |
| 14 + 19                       | 299         | 81            | 35,9                                    | 26,8                                     | 21,9                                     | 13,6                                     | 8,2                                      | 6,0                                       | 4,8                                       | 30,1             | 32,3               | 38,3 |
| 15 + 0                        | 300         | 80            | 38,9                                    | 28,4                                     | 22,9                                     | 13,8                                     | 8,4                                      | 6,5                                       | 5,4                                       | 27,4             | 30,7               | 35,4 |
| 16 + 13                       | 333         | 80            | 41,1                                    | 30,6                                     | 24,3                                     | 14,6                                     | 8,7                                      | 6,4                                       | 5,1                                       | 29,9             | 31,7               | 38,3 |
| 16 + 19                       | 339         | 81            | 38,1                                    | 26,7                                     | 21,3                                     | 12,6                                     | 7,8                                      | 6,1                                       | 4,9                                       | 27,1             | 30,6               | 35,4 |
| 18 + 19                       | 379         | 80            | 37,0                                    | 26,7                                     | 22,0                                     | 14,2                                     | 9,3                                      | 7,5                                       | 6,4                                       | 27,2             | 30,7               | 35,4 |
| 18 + 19                       | 379         | 79            | 43,5                                    | 31,8                                     | 26,1                                     | 16,1                                     | 9,5                                      | 6,9                                       | 5,7                                       | 30,3             | 32,4               | 38,3 |
| 20 + 14                       | 414         | 80            | 50,4                                    | 36,1                                     | 28,5                                     | 15,7                                     | 8,0                                      | 5,3                                       | 4,1                                       | 30,2             | 32,9               | 38,3 |
| 20 + 18                       | 418         | 81            | 34,8                                    | 25,8                                     | 21,3                                     | 13,7                                     | 8,5                                      | 6,4                                       | 5,3                                       | 27,4             | 30,9               | 35,4 |
| 22 + 12                       | 452         | 80            | 46,2                                    | 32,8                                     | 25,7                                     | 14,2                                     | 7,3                                      | 5,0                                       | 3,9                                       | 27,2             | 30,7               | 35,4 |
| 22 + 17                       | 457         | 80            | 30,8                                    | 22,1                                     | 17,8                                     | 10,8                                     | 6,5                                      | 4,8                                       | 3,8                                       | 30,2             | 32,8               | 38,3 |
| 24 + 19                       | 499         | 79            | 31,3                                    | 23,0                                     | 18,8                                     | 12,0                                     | 7,5                                      | 5,8                                       | 4,7                                       | 27,4             | 30,7               | 35,4 |
| 24 + 19                       | 499         | 80            | 38,8                                    | 26,1                                     | 20,3                                     | 10,7                                     | 5,4                                      | 3,6                                       | 2,8                                       | 30,2             | 32,3               | 38,3 |
| 27 + 0                        | 540         | 80            | 43,1                                    | 31,3                                     | 24,5                                     | 13,6                                     | 6,6                                      | 4,2                                       | 3,1                                       | 27,5             | 30,4               | 35,4 |
| 27 + 0                        | 540         | 80            | 58,9                                    | 45,1                                     | 37,7                                     | 24,4                                     | 14,0                                     | 8,7                                       | 6,0                                       | 30,6             | 32,5               | 38,3 |
| 28 + 18                       | 578         | 80            | 36,5                                    | 26,3                                     | 21,6                                     | 13,5                                     | 8,0                                      | 5,5                                       | 4,1                                       | 31,2             | 32,3               | 38,3 |
| 28 + 19                       | 579         | 81            | 43,8                                    | 32,9                                     | 26,9                                     | 15,9                                     | 8,8                                      | 5,9                                       | 4,6                                       | 27,6             | 30,7               | 35,4 |
| 30 + 15                       | 615         | 81            | 46,0                                    | 33,5                                     | 26,6                                     | 14,9                                     | 7,3                                      | 3,9                                       | 2,9                                       | 31,6             | 33,0               | 38,3 |
| 31 + 0                        | 620         | 80            | 35,8                                    | 25,8                                     | 20,7                                     | 12,2                                     | 6,9                                      | 4,7                                       | 3,8                                       | 27,8             | 30,8               | 35,4 |
| 32 + 5                        | 645         | 80            | 45,1                                    | 33,2                                     | 26,6                                     | 15,1                                     | 7,7                                      | 5,1                                       | 3,8                                       | 28,0             | 30,8               | 35,4 |
| 32 + 13                       | 653         | 80            | 47,9                                    | 34,8                                     | 28,1                                     | 16,3                                     | 8,7                                      | 5,5                                       | 4,1                                       | 31,8             | 32,8               | 38,3 |
| 34 + 7                        | 687         | 80            | 43,6                                    | 32,1                                     | 25,8                                     | 15,2                                     | 8,1                                      | 5,3                                       | 3,8                                       | 27,9             | 30,5               | 35,4 |
| 34 + 8                        | 688         | 80            | 49,5                                    | 36,9                                     | 30,0                                     | 18,1                                     | 10,2                                     | 6,7                                       | 4,9                                       | 31,8             | 32,8               | 38,3 |
| 36 + 9                        | 729         | 80            | 31,7                                    | 23,4                                     | 19,0                                     | 11,9                                     | 7,3                                      | 5,5                                       | 4,4                                       | 32,0             | 33,3               | 38,3 |
| 36 + 10                       | 730         | 80            | 41,6                                    | 31,4                                     | 26,1                                     | 16,5                                     | 9,7                                      | 6,6                                       | 4,9                                       | 27,8             | 30,7               | 35,4 |
| 38 + 14                       | 774         | 81            | 44,0                                    | 32,9                                     | 26,9                                     | 17,0                                     | 9,9                                      | 6,7                                       | 4,8                                       | 27,7             | 30,8               | 35,4 |
| 38 + 15                       | 775         | 80            | 38,6                                    | 30,1                                     | 25,2                                     | 16,2                                     | 10,0                                     | 6,8                                       | 5,0                                       | 31,9             | 33,0               | 38,3 |
| 40 + 7                        | 807         | 79            | 42,0                                    | 31,8                                     | 26,4                                     | 16,7                                     | 9,5                                      | 6,4                                       | 4,5                                       | 27,8             | 30,8               | 35,4 |
| 40 + 15                       | 815         | 80            | 36,4                                    | 27,6                                     | 22,6                                     | 13,8                                     | 7,8                                      | 5,1                                       | 3,8                                       | 31,2             | 33,0               | 38,3 |
| 42 + 9                        | 849         | 80            | 30,4                                    | 21,4                                     | 17,6                                     | 10,8                                     | 6,3                                      | 4,5                                       | 3,4                                       | 27,8             | 31,0               | 35,4 |
| 42 + 15                       | 855         | 80            | 30,1                                    | 21,4                                     | 16,9                                     | 9,1                                      | 4,7                                      | 3,3                                       | 2,8                                       | 31,4             | 33,0               | 38,3 |
| 44 + 12                       | 892         | 80            | 20,3                                    | 13,0                                     | 10,1                                     | 5,3                                      | 3,0                                      | 2,4                                       | 2,0                                       | 31,4             | 32,7               | 38,3 |
| 44 + 14                       | 894         | 80            | 28,2                                    | 18,8                                     | 14,9                                     | 8,1                                      | 4,1                                      | 3,3                                       | 2,5                                       | 27,7             | 30,9               | 35,4 |
| 46 + 12                       | 932         | 80            | 24,6                                    | 15,9                                     | 12,0                                     | 6,5                                      | 4,1                                      | 3,4                                       | 2,9                                       | 31,2             | 32,4               | 38,3 |
| 46 + 13                       | 933         | 81            | 26,9                                    | 16,9                                     | 13,3                                     | 7,3                                      | 3,8                                      | 2,9                                       | 2,3                                       | 27,6             | 30,8               | 35,4 |
| 48 + 8                        | 968         | 80            | 24,9                                    | 18,5                                     | 15,5                                     | 10,4                                     | 7,1                                      | 5,5                                       | 4,4                                       | 31,2             | 33,1               | 38,3 |
| 49 + 0                        | 980         | 81            | 37,0                                    | 25,9                                     | 21,0                                     | 12,2                                     | 6,8                                      | 5,1                                       | 4,3                                       | 27,7             | 31,0               | 35,4 |
| 50 + 4                        | 1.004       | 80            | 25,2                                    | 20,1                                     | 17,6                                     | 12,7                                     | 8,8                                      | 6,4                                       | 4,8                                       | 31,1             | 33,0               | 38,3 |
| 50 + 13                       | 1.013       | 83            | 34,7                                    | 28,1                                     | 24,9                                     | 18,5                                     | 12,8                                     | 9,3                                       | 6,7                                       | 27,8             | 31,6               | 35,4 |
| 52 + 6                        | 1.046       | 80            | 29,0                                    | 22,1                                     | 18,6                                     | 12,7                                     | 8,9                                      | 6,7                                       | 5,3                                       | 31,1             | 32,6               | 38,3 |
| 52 + 14                       | 1.054       | 80            | 32,0                                    | 23,9                                     | 19,9                                     | 13,1                                     | 9,0                                      | 7,2                                       | 5,9                                       | 28,1             | 30,8               | 35,0 |
| 54 + 14                       | 1.094       | 80            | 24,8                                    | 17,9                                     | 14,6                                     | 9,1                                      | 5,9                                      | 4,6                                       | 3,7                                       | 30,6             | 32,6               | 38,3 |
| 54 + 16                       | 1.096       | 80            | 26,1                                    | 19,2                                     | 15,9                                     | 10,5                                     | 7,2                                      | 5,7                                       | 4,7                                       | 27,9             | 30,9               | 35,0 |
| 56 + 13                       | 1.133       | 80            | 29,4                                    | 19,7                                     | 15,2                                     | 8,7                                      | 5,9                                      | 4,7                                       | 3,6                                       | 30,6             | 32,2               | 38,3 |
| 56 + 15                       | 1.135       | 80            | 24,7                                    | 16,3                                     | 13,0                                     | 8,0                                      | 5,4                                      | 4,6                                       | 3,8                                       | 28,0             | 31,0               | 35,0 |
| 58 + 16                       | 1.176       | 81            | 24,6                                    | 16,5                                     | 13,0                                     | 7,7                                      | 4,8                                      | 3,7                                       | 2,9                                       | 30,8             | 32,5               | 34,1 |
| 59 + 0                        | 1.180       | 80            | 25,2                                    | 17,2                                     | 13,5                                     | 7,9                                      | 5,2                                      | 4,4                                       | 3,7                                       | 28,2             | 31,1               | 35,0 |
| 60 + 13                       | 1.213       | 80            | 25,5                                    | 17,7                                     | 14,0                                     | 8,0                                      | 4,5                                      | 3,2                                       | 2,7                                       | 31,1             | 32,0               | 34,1 |
| 60 + 17                       | 1.217       | 80            | 26,9                                    | 18,2                                     | 14,2                                     | 8,0                                      | 4,6                                      | 3,4                                       | 2,8                                       | 28,1             | 30,7               | 35,0 |

| Curva do Boi a TDR Sul - 80kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                  |                    |      |
|-------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|--------------------|------|
| Estaca                        | Ext.<br>(m) | Carga<br>(kN) | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Temp. Ar<br>(°C) | Temp. sup.<br>(°C) | Man  |
| 62 + 2                        | 1.242       | 80            | 25,0                                    | 17,2                                     | 13,5                                     | 7,7                                      | 4,4                                      | 3,4                                       | 2,8                                       | 28,2             | 30,8               | 35,0 |
| 62 + 14                       | 1.254       | 80            | 26,2                                    | 18,2                                     | 14,6                                     | 8,6                                      | 5,6                                      | 4,4                                       | 3,5                                       | 31,6             | 32,4               | 34,1 |
| 64 + 12                       | 1.292       | 80            | 25,9                                    | 17,4                                     | 13,8                                     | 8,1                                      | 4,7                                      | 3,6                                       | 2,8                                       | 28,1             | 31,2               | 35,0 |
| 64 + 15                       | 1.295       | 80            | 23,9                                    | 16,7                                     | 13,5                                     | 8,3                                      | 5,1                                      | 3,7                                       | 3,0                                       | 31,8             | 32,3               | 34,1 |
| 66 + 13                       | 1.333       | 80            | 23,4                                    | 16,3                                     | 13,4                                     | 8,5                                      | 5,3                                      | 3,9                                       | 3,2                                       | 32,1             | 32,3               | 34,1 |
| 66 + 14                       | 1.334       | 80            | 26,8                                    | 17,1                                     | 13,9                                     | 8,3                                      | 4,9                                      | 3,8                                       | 3,1                                       | 28,1             | 31,0               | 35,0 |
| 68 + 9                        | 1.369       | 80            | 27,0                                    | 18,4                                     | 15,3                                     | 9,9                                      | 6,2                                      | 4,7                                       | 3,7                                       | 28,2             | 31,1               | 35,0 |
| 68 + 14                       | 1.374       | 80            | 26,0                                    | 18,2                                     | 14,9                                     | 9,4                                      | 5,9                                      | 4,2                                       | 3,3                                       | 32,2             | 32,4               | 34,1 |
| 70 + 12                       | 1.412       | 80            | 30,2                                    | 21,0                                     | 17,6                                     | 11,7                                     | 7,4                                      | 5,6                                       | 4,4                                       | 28,1             | 30,5               | 35,0 |
| 70 + 12                       | 1.412       | 80            | 29,3                                    | 20,8                                     | 17,5                                     | 11,6                                     | 7,5                                      | 5,6                                       | 4,4                                       | 28,0             | 30,4               | 35,0 |
| 70 + 14                       | 1.414       | 80            | 24,4                                    | 17,3                                     | 14,3                                     | 9,0                                      | 5,6                                      | 4,1                                       | 3,2                                       | 32,2             | 32,2               | 34,1 |
| 72 + 12                       | 1.452       | 80            | 25,9                                    | 17,6                                     | 14,2                                     | 8,5                                      | 5,1                                      | 4,0                                       | 3,3                                       | 28,1             | 30,6               | 35,0 |
| 72 + 16                       | 1.456       | 80            | 23,2                                    | 16,1                                     | 13,4                                     | 8,3                                      | 4,8                                      | 3,3                                       | 2,5                                       | 32,4             | 32,1               | 34,1 |
| 74 + 12                       | 1.492       | 80            | 37,6                                    | 25,3                                     | 20,9                                     | 13,0                                     | 7,5                                      | 4,9                                       | 3,4                                       | 28,1             | 30,6               | 35,0 |
| 74 + 13                       | 1.493       | 80            | 27,1                                    | 20,3                                     | 17,1                                     | 11,5                                     | 7,2                                      | 4,9                                       | 3,5                                       | 32,3             | 32,3               | 34,1 |
| 76 + 15                       | 1.535       | 80            | 28,2                                    | 18,8                                     | 15,2                                     | 8,9                                      | 4,9                                      | 3,4                                       | 2,6                                       | 28,3             | 30,8               | 35,0 |
| 76 + 17                       | 1.537       | 80            | 25,9                                    | 18,2                                     | 14,9                                     | 9,0                                      | 5,1                                      | 3,3                                       | 2,5                                       | 32,0             | 32,7               | 34,1 |
| 78 + 14                       | 1.574       | 80            | 26,0                                    | 18,0                                     | 15,2                                     | 10,1                                     | 6,8                                      | 5,3                                       | 4,2                                       | 28,2             | 30,6               | 35,0 |
| 78 + 15                       | 1.575       | 80            | 25,1                                    | 18,0                                     | 15,0                                     | 10,1                                     | 6,9                                      | 5,2                                       | 4,1                                       | 32,0             | 32,8               | 34,1 |
| 80 + 13                       | 1.613       | 80            | 25,6                                    | 19,4                                     | 16,7                                     | 12,1                                     | 8,5                                      | 6,4                                       | 4,9                                       | 32,1             | 32,3               | 34,1 |
| 80 + 15                       | 1.615       | 80            | 33,2                                    | 23,5                                     | 19,5                                     | 13,0                                     | 8,4                                      | 6,5                                       | 5,0                                       | 28,1             | 31,2               | 35,0 |
| 82 + 12                       | 1.652       | 80            | 27,5                                    | 21,1                                     | 18,3                                     | 13,3                                     | 9,3                                      | 6,8                                       | 5,2                                       | 32,2             | 32,5               | 34,1 |
| 82 + 17                       | 1.657       | 80            | 32,2                                    | 22,5                                     | 19,1                                     | 13,1                                     | 9,0                                      | 6,9                                       | 5,4                                       | 27,7             | 31,0               | 35,0 |
| 84 + 13                       | 1.693       | 80            | 24,7                                    | 18,6                                     | 16,2                                     | 11,9                                     | 8,6                                      | 6,6                                       | 5,2                                       | 32,4             | 32,9               | 34,1 |
| 84 + 19                       | 1.699       | 79            | 30,5                                    | 21,4                                     | 18,0                                     | 12,3                                     | 8,6                                      | 6,8                                       | 5,5                                       | 27,8             | 30,5               | 35,0 |
| 86 + 13                       | 1.733       | 80            | 28,4                                    | 19,9                                     | 16,6                                     | 10,6                                     | 6,5                                      | 4,6                                       | 3,4                                       | 32,3             | 33,0               | 34,1 |
| 86 + 17                       | 1.737       | 80            | 30,9                                    | 21,8                                     | 18,1                                     | 11,9                                     | 7,8                                      | 6,0                                       | 4,8                                       | 27,7             | 30,6               | 35,0 |
| 88 + 13                       | 1.773       | 80            | 24,5                                    | 18,8                                     | 16,1                                     | 10,9                                     | 6,8                                      | 4,2                                       | 3,0                                       | 32,4             | 32,7               | 34,1 |
| 89 + 0                        | 1.780       | 80            | 38,8                                    | 26,7                                     | 22,0                                     | 13,7                                     | 7,7                                      | 4,9                                       | 3,5                                       | 27,8             | 30,8               | 35,0 |
| 90 + 15                       | 1.815       | 79            | 47,3                                    | 34,7                                     | 28,8                                     | 18,4                                     | 10,9                                     | 7,4                                       | 5,3                                       | 27,7             | 30,7               | 35,0 |
| 90 + 15                       | 1.815       | 80            | 43,2                                    | 32,7                                     | 27,0                                     | 17,6                                     | 10,8                                     | 7,2                                       | 5,0                                       | 32,1             | 32,6               | 34,1 |
| 92 + 16                       | 1.856       | 80            | 31,6                                    | 22,1                                     | 18,6                                     | 11,9                                     | 6,9                                      | 4,6                                       | 3,3                                       | 27,6             | 30,4               | 35,0 |
| 93 + 0                        | 1.860       | 81            | 47,0                                    | 34,4                                     | 27,7                                     | 15,9                                     | 8,4                                      | 5,2                                       | 3,6                                       | 31,9             | 33,0               | 34,1 |
| 94 + 17                       | 1.897       | 80            | 53,4                                    | 38,4                                     | 30,8                                     | 17,5                                     | 8,9                                      | 5,5                                       | 4,0                                       | 27,3             | 30,0               | 35,0 |
| 94 + 19                       | 1.899       | 80            | 46,5                                    | 34,9                                     | 28,7                                     | 17,5                                     | 10,2                                     | 6,9                                       | 5,3                                       | 31,6             | 32,3               | 34,1 |
| 96 + 14                       | 1.934       | 80            | 47,8                                    | 36,9                                     | 31,2                                     | 20,1                                     | 11,9                                     | 8,2                                       | 6,0                                       | 31,8             | 32,5               | 34,1 |
| 97 + 0                        | 1.940       | 80            | 57,0                                    | 41,8                                     | 33,9                                     | 20,5                                     | 11,3                                     | 7,4                                       | 5,7                                       | 27,7             | 30,3               | 35,0 |
| 98 + 14                       | 1.974       | 80            | 51,2                                    | 39,8                                     | 33,7                                     | 22,1                                     | 13,6                                     | 9,2                                       | 6,6                                       | 31,6             | 32,6               | 34,1 |
| 98 + 15                       | 1.975       | 78            | 57,0                                    | 42,5                                     | 35,2                                     | 21,8                                     | 12,8                                     | 8,8                                       | 6,7                                       | 27,7             | 31,2               | 35,0 |
| 100 + 19                      | 2.019       | 81            | 48,7                                    | 37,9                                     | 32,3                                     | 22,0                                     | 13,4                                     | 9,5                                       | 7,3                                       | 31,8             | 32,6               | 34,1 |
| 101 + 0                       | 2.020       | 80            | 48,0                                    | 36,8                                     | 31,1                                     | 20,0                                     | 12,0                                     | 8,4                                       | 6,5                                       | 28,0             | 31,0               | 35,9 |
| 102 + 18                      | 2.058       | 80            | 62,9                                    | 48,9                                     | 40,5                                     | 24,7                                     | 14,3                                     | 9,7                                       | 7,2                                       | 27,8             | 30,8               | 35,9 |
| 102 + 18                      | 2.058       | 80            | 43,3                                    | 33,6                                     | 28,9                                     | 19,9                                     | 12,7                                     | 8,6                                       | 6,4                                       | 32,5             | 32,6               | 34,1 |
| 104 + 2                       | 2.082       | 79            | 57,0                                    | 40,4                                     | 32,4                                     | 19,2                                     | 11,1                                     | 7,9                                       | 6,2                                       | 27,4             | 30,8               | 35,9 |
| 104 + 19                      | 2.099       | 79            | 36,9                                    | 27,5                                     | 23,0                                     | 15,2                                     | 9,3                                      | 6,3                                       | 4,8                                       | 32,5             | 32,8               | 34,1 |
| 106 + 2                       | 2.122       | 80            | 35,9                                    | 24,9                                     | 19,8                                     | 11,1                                     | 6,0                                      | 4,1                                       | 3,1                                       | 27,4             | 30,4               | 35,9 |
| 107 + 0                       | 2.140       | 80            | 23,2                                    | 16,8                                     | 13,8                                     | 8,9                                      | 5,8                                      | 4,4                                       | 3,5                                       | 32,5             | 32,2               | 34,1 |
| 107 + 14                      | 2.154       | 80            | 29,9                                    | 20,7                                     | 16,3                                     | 10,0                                     | 6,5                                      | 5,1                                       | 4,1                                       | 27,3             | 31,4               | 35,9 |
| 108 + 1                       | 2.161       | 80            | 26,7                                    | 20,0                                     | 16,8                                     | 11,3                                     | 7,5                                      | 5,6                                       | 4,3                                       | 32,5             | 32,4               | 34,1 |
| 109 + 2                       | 2.182       | 80            | 31,3                                    | 22,9                                     | 18,9                                     | 12,3                                     | 8,2                                      | 6,3                                       | 4,7                                       | 27,2             | 30,6               | 35,9 |
| 110 + 1                       | 2.201       | 80            | 25,0                                    | 18,4                                     | 15,5                                     | 10,7                                     | 7,4                                      | 5,6                                       | 4,5                                       | 32,3             | 32,8               | 34,1 |
| 112 + 7                       | 2.247       | 80            | 31,1                                    | 23,9                                     | 20,3                                     | 13,6                                     | 8,9                                      | 6,5                                       | 5,0                                       | 32,0             | 32,9               | 34,1 |
| 112 + 10                      | 2.250       | 81            | 30,3                                    | 21,6                                     | 17,8                                     | 11,5                                     | 7,8                                      | 6,3                                       | 5,2                                       | 27,0             | 31,0               | 35,9 |
| 114 + 10                      | 2.290       | 80            | 26,0                                    | 18,7                                     | 15,3                                     | 9,7                                      | 6,2                                      | 4,5                                       | 3,6                                       | 31,8             | 32,6               | 34,1 |
| 114 + 12                      | 2.292       | 79            | 30,2                                    | 21,2                                     | 17,1                                     | 10,2                                     | 6,6                                      | 5,3                                       | 4,3                                       | 27,1             | 31,2               | 35,9 |
| 116 + 13                      | 2.333       | 80            | 26,6                                    | 18,5                                     | 15,1                                     | 9,3                                      | 5,8                                      | 4,2                                       | 3,4                                       | 32,0             | 32,7               | 34,1 |
| 116 + 17                      | 2.337       | 80            | 31,6                                    | 22,5                                     | 17,8                                     | 10,5                                     | 6,3                                      | 4,9                                       | 4,1                                       | 27,1             | 30,6               | 35,9 |
| 118 + 13                      | 2.373       | 80            | 23,0                                    | 16,5                                     | 13,5                                     | 8,3                                      | 5,0                                      | 3,4                                       | 2,7                                       | 31,8             | 32,8               | 34,1 |
| 118 + 19                      | 2.379       | 81            | 30,7                                    | 21,8                                     | 17,5                                     | 10,3                                     | 6,0                                      | 4,5                                       | 3,6                                       | 27,1             | 31,2               | 35,9 |
| 120 + 16                      | 2.416       | 80            | 33,6                                    | 24,0                                     | 18,9                                     | 11,5                                     | 8,0                                      | 6,5                                       | 5,3                                       | 27,1             | 31,2               | 35,9 |
| 120 + 17                      | 2.417       | 80            | 29,9                                    | 22,4                                     | 19,0                                     | 12,7                                     | 8,3                                      | 6,1                                       | 4,8                                       | 32,0             | 32,3               | 34,1 |
| 122 + 12                      | 2.452       | 80            | 35,4                                    | 27,7                                     | 23,5                                     | 16,0                                     | 10,9                                     | 7,8                                       | 5,9                                       | 32,1             | 32,5               | 34,1 |
| 122 + 13                      | 2.453       | 79            | 30,4                                    | 22,8                                     | 19,4                                     | 13,3                                     | 9,4                                      | 7,5                                       | 6,1                                       | 27,3             | 31,4               | 35,9 |

| Curva do Boi a TDR Sul - 80kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                  |                    |      |
|-------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|--------------------|------|
| Estaca                        | Ext.<br>(m) | Carga<br>(kN) | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Temp. Ar<br>(°C) | Temp. sup.<br>(°C) | Man  |
| 124 + 1                       | 2.481       | 80            | 39,9                                    | 29,2                                     | 24,0                                     | 15,6                                     | 10,7                                     | 8,6                                       | 7,0                                       | 27,4             | 31,8               | 35,9 |
| 124 + 14                      | 2.494       | 80            | 31,4                                    | 22,5                                     | 18,1                                     | 10,8                                     | 6,8                                      | 5,1                                       | 4,2                                       | 32,0             | 32,4               | 34,1 |
| 126 + 6                       | 2.526       | 80            | 29,6                                    | 20,2                                     | 15,9                                     | 9,6                                      | 6,5                                      | 5,4                                       | 4,6                                       | 27,6             | 31,7               | 35,9 |
| 126 + 12                      | 2.532       | 80            | 24,1                                    | 17,3                                     | 14,2                                     | 8,7                                      | 5,4                                      | 4,2                                       | 3,4                                       | 31,8             | 32,3               | 34,1 |
| 128 + 7                       | 2.567       | 80            | 37,2                                    | 26,6                                     | 20,8                                     | 11,5                                     | 6,1                                      | 4,3                                       | 3,3                                       | 27,4             | 31,6               | 35,9 |
| 128 + 15                      | 2.575       | 80            | 32,3                                    | 23,8                                     | 19,7                                     | 12,8                                     | 8,1                                      | 5,7                                       | 4,2                                       | 31,7             | 32,0               | 34,1 |
| 130 + 15                      | 2.615       | 80            | 37,4                                    | 27,4                                     | 21,9                                     | 12,4                                     | 6,7                                      | 4,8                                       | 4,0                                       | 27,4             | 31,6               | 35,9 |
| 130 + 19                      | 2.619       | 81            | 40,8                                    | 29,4                                     | 23,2                                     | 12,1                                     | 7,0                                      | 5,1                                       | 4,0                                       | 31,6             | 32,2               | 34,1 |
| 132 + 18                      | 2.658       | 81            | 37,2                                    | 27,7                                     | 22,3                                     | 12,8                                     | 6,6                                      | 4,6                                       | 3,7                                       | 27,9             | 31,5               | 35,9 |
| 133 + 0                       | 2.660       | 80            | 38,5                                    | 28,5                                     | 23,7                                     | 15,3                                     | 9,2                                      | 6,2                                       | 4,6                                       | 31,9             | 32,3               | 34,1 |
| 134 + 17                      | 2.697       | 80            | 38,8                                    | 27,8                                     | 22,2                                     | 12,8                                     | 7,0                                      | 4,9                                       | 4,0                                       | 27,9             | 32,0               | 35,9 |
| 134 + 18                      | 2.698       | 80            | 48,6                                    | 33,4                                     | 26,4                                     | 16,2                                     | 8,2                                      | 5,5                                       | 4,5                                       | 32,1             | 32,2               | 34,1 |
| 136 + 19                      | 2.739       | 80            | 42,4                                    | 32,7                                     | 27,1                                     | 16,7                                     | 10,2                                     | 7,3                                       | 5,6                                       | 27,6             | 31,7               | 35,9 |
| 136 + 19                      | 2.739       | 79            | 59,8                                    | 44,6                                     | 37,2                                     | 23,6                                     | 13,6                                     | 9,3                                       | 6,9                                       | 32,0             | 31,6               | 34,1 |
| 138 + 14                      | 2.774       | 81            | 49,0                                    | 37,2                                     | 30,1                                     | 18,7                                     | 10,4                                     | 7,0                                       | 5,4                                       | 32,1             | 31,6               | 34,1 |
| 138 + 19                      | 2.779       | 79            | 42,1                                    | 31,6                                     | 25,9                                     | 15,8                                     | 9,2                                      | 6,6                                       | 5,2                                       | 27,1             | 31,7               | 35,9 |
| 140 + 16                      | 2.816       | 79            | 28,5                                    | 20,3                                     | 16,9                                     | 10,6                                     | 6,0                                      | 4,3                                       | 3,4                                       | 27,1             | 31,5               | 35,9 |
| 140 + 17                      | 2.817       | 80            | 30,7                                    | 24,5                                     | 21,3                                     | 15,1                                     | 10,0                                     | 7,0                                       | 5,0                                       | 32,0             | 30,9               | 34,1 |
| 141 + 18                      | 2.838       | 80            | 55,8                                    | 44,5                                     | 36,7                                     | 23,6                                     | 13,7                                     | 8,8                                       | 6,1                                       | 31,9             | 31,8               | 34,1 |
| 142 + 16                      | 2.856       | 80            | 45,1                                    | 33,8                                     | 28,7                                     | 19,2                                     | 11,8                                     | 7,8                                       | 5,5                                       | 27,3             | 31,3               | 35,9 |
| 144 + 7                       | 2.887       | 80            | 29,4                                    | 23,1                                     | 19,8                                     | 13,8                                     | 9,3                                      | 6,7                                       | 5,1                                       | 31,4             | 31,2               | 34,1 |
| 144 + 17                      | 2.897       | 81            | 62,9                                    | 44,6                                     | 35,9                                     | 21,4                                     | 12,2                                     | 8,4                                       | 6,3                                       | 27,5             | 31,5               | 35,9 |
| 146 + 12                      | 2.932       | 80            | 29,0                                    | 22,4                                     | 19,2                                     | 13,3                                     | 8,9                                      | 6,5                                       | 4,8                                       | 31,5             | 31,2               | 34,1 |
| 147 + 0                       | 2.940       | 81            | 51,0                                    | 38,5                                     | 31,9                                     | 20,5                                     | 12,6                                     | 8,9                                       | 6,6                                       | 27,7             | 30,7               | 35,9 |
| 148 + 16                      | 2.976       | 79            | 30,0                                    | 22,1                                     | 18,8                                     | 12,9                                     | 9,5                                      | 8,1                                       | 6,9                                       | 28,3             | 32,0               | 36,0 |
| 148 + 16                      | 2.976       | 81            | 29,2                                    | 22,1                                     | 18,8                                     | 13,1                                     | 9,6                                      | 8,2                                       | 7,0                                       | 27,9             | 31,0               | 35,9 |
| 148 + 16                      | 2.976       | 80            | 27,8                                    | 21,5                                     | 18,7                                     | 13,7                                     | 10,0                                     | 7,9                                       | 6,5                                       | 31,5             | 30,7               | 34,1 |
| 150 + 15                      | 3.015       | 80            | 39,0                                    | 30,0                                     | 25,4                                     | 17,3                                     | 11,6                                     | 8,7                                       | 7,1                                       | 31,3             | 30,8               | 34,1 |
| 150 + 18                      | 3.018       | 79            | 35,8                                    | 26,0                                     | 21,4                                     | 13,2                                     | 8,5                                      | 6,8                                       | 5,9                                       | 28,2             | 32,1               | 36,0 |
| 152 + 13                      | 3.053       | 80            | 27,9                                    | 21,1                                     | 18,3                                     | 13,3                                     | 10,1                                     | 8,3                                       | 7,1                                       | 31,2             | 30,4               | 34,1 |
| 152 + 18                      | 3.058       | 81            | 45,9                                    | 34,1                                     | 27,6                                     | 16,3                                     | 9,4                                      | 6,9                                       | 5,9                                       | 28,0             | 31,6               | 36,0 |
| 154 + 15                      | 3.095       | 80            | 26,6                                    | 20,7                                     | 17,9                                     | 12,9                                     | 9,5                                      | 7,6                                       | 6,4                                       | 31,1             | 30,5               | 34,1 |
| 154 + 17                      | 3.097       | 79            | 39,3                                    | 28,8                                     | 23,5                                     | 14,3                                     | 8,8                                      | 7,2                                       | 6,2                                       | 28,0             | 32,2               | 36,0 |
| 156 + 13                      | 3.133       | 80            | 43,8                                    | 33,3                                     | 27,5                                     | 16,8                                     | 9,1                                      | 5,9                                       | 4,4                                       | 27,8             | 32,1               | 36,0 |
| 156 + 13                      | 3.133       | 80            | 28,2                                    | 20,7                                     | 16,9                                     | 10,2                                     | 5,9                                      | 4,1                                       | 3,3                                       | 31,1             | 30,2               | 34,1 |
| 158 + 17                      | 3.177       | 80            | 39,2                                    | 28,5                                     | 23,3                                     | 14,1                                     | 8,1                                      | 5,6                                       | 4,1                                       | 27,8             | 31,9               | 36,0 |
| 158 + 17                      | 3.177       | 80            | 36,8                                    | 26,9                                     | 21,6                                     | 12,6                                     | 6,7                                      | 4,2                                       | 3,1                                       | 30,9             | 29,8               | 34,1 |
| 160 + 15                      | 3.215       | 80            | 41,5                                    | 32,0                                     | 26,8                                     | 17,7                                     | 11,2                                     | 8,0                                       | 6,2                                       | 30,8             | 29,8               | 34,1 |
| 160 + 18                      | 3.218       | 80            | 46,2                                    | 35,5                                     | 29,2                                     | 18,6                                     | 11,8                                     | 8,3                                       | 6,4                                       | 27,9             | 31,8               | 36,0 |
| 162 + 16                      | 3.256       | 81            | 54,5                                    | 41,5                                     | 33,9                                     | 20,7                                     | 12,0                                     | 8,2                                       | 6,0                                       | 27,8             | 31,4               | 36,0 |
| 162 + 16                      | 3.256       | 80            | 46,2                                    | 35,9                                     | 29,8                                     | 18,9                                     | 10,8                                     | 6,9                                       | 5,0                                       | 30,5             | 29,4               | 34,1 |
| 164 + 12                      | 3.292       | 79            | 55,4                                    | 44,2                                     | 39,7                                     | 29,0                                     | 17,7                                     | 11,4                                      | 7,9                                       | 27,5             | 31,1               | 36,0 |
| 164 + 17                      | 3.297       | 80            | 76,5                                    | 53,2                                     | 43,1                                     | 27,8                                     | 17,5                                     | 11,6                                      | 8,1                                       | 30,8             | 29,8               | 34,1 |
| 166 + 14                      | 3.334       | 80            | 43,7                                    | 33,2                                     | 27,3                                     | 16,9                                     | 10,2                                     | 7,0                                       | 5,4                                       | 30,9             | 28,6               | 34,1 |
| 166 + 17                      | 3.337       | 80            | 43,1                                    | 32,1                                     | 26,2                                     | 16,0                                     | 9,8                                      | 7,1                                       | 5,6                                       | 27,4             | 31,3               | 36,0 |
| 168 + 12                      | 3.372       | 80            | 43,8                                    | 32,0                                     | 26,3                                     | 16,4                                     | 10,2                                     | 7,5                                       | 5,8                                       | 27,6             | 31,4               | 36,0 |
| 168 + 19                      | 3.379       | 80            | 47,7                                    | 35,8                                     | 29,3                                     | 17,5                                     | 10,4                                     | 6,9                                       | 4,9                                       | 30,7             | 29,6               | 34,1 |
| 170 + 16                      | 3.416       | 80            | 52,3                                    | 39,0                                     | 31,8                                     | 20,1                                     | 12,3                                     | 8,8                                       | 6,6                                       | 27,7             | 31,4               | 36,0 |
| 170 + 17                      | 3.417       | 80            | 35,6                                    | 26,8                                     | 22,6                                     | 14,9                                     | 10,1                                     | 7,3                                       | 5,8                                       | 30,5             | 24,3               | 34,1 |
| 172 + 16                      | 3.456       | 80            | 43,5                                    | 32,7                                     | 27,5                                     | 17,3                                     | 10,6                                     | 7,3                                       | 5,4                                       | 30,3             | 25,1               | 34,1 |
| 172 + 17                      | 3.457       | 80            | 57,0                                    | 43,3                                     | 35,9                                     | 22,0                                     | 13,2                                     | 9,2                                       | 6,9                                       | 27,5             | 30,6               | 36,0 |
| 174 + 17                      | 3.497       | 80            | 40,5                                    | 28,7                                     | 23,0                                     | 13,4                                     | 8,1                                      | 6,4                                       | 5,5                                       | 27,5             | 30,6               | 36,0 |
| 174 + 17                      | 3.497       | 80            | 43,3                                    | 31,7                                     | 26,1                                     | 16,6                                     | 10,3                                     | 7,5                                       | 6,3                                       | 30,0             | 27,9               | 34,1 |
| 176 + 18                      | 3.538       | 79            | 36,7                                    | 22,1                                     | 17,1                                     | 10,1                                     | 6,4                                      | 5,0                                       | 4,2                                       | 27,4             | 31,1               | 36,0 |
| 177 + 0                       | 3.540       | 79            | 21,8                                    | 16,5                                     | 14,3                                     | 10,2                                     | 6,8                                      | 4,7                                       | 3,5                                       | 29,9             | 29,1               | 34,1 |
| 178 + 16                      | 3.576       | 81            | 42,0                                    | 30,6                                     | 24,8                                     | 14,5                                     | 7,3                                      | 4,8                                       | 4,0                                       | 27,4             | 30,7               | 36,0 |
| 178 + 17                      | 3.577       | 80            | 41,7                                    | 31,7                                     | 26,8                                     | 17,7                                     | 10,6                                     | 6,8                                       | 4,5                                       | 29,8             | 25,4               | 34,1 |
| 181 + 0                       | 3.620       | 81            | 43,2                                    | 34,9                                     | 28,9                                     | 18,2                                     | 10,3                                     | 6,4                                       | 4,5                                       | 27,3             | 29,8               | 36,0 |
| 181 + 0                       | 3.620       | 80            | 36,7                                    | 28,0                                     | 23,6                                     | 15,5                                     | 9,2                                      | 5,8                                       | 4,0                                       | 29,6             | -19,3              | 34,1 |
| 182 + 0                       | 3.640       | 81            | 54,6                                    | 41,9                                     | 35,2                                     | 22,4                                     | 13,0                                     | 8,5                                       | 6,1                                       | 27,6             | 31,2               | 36,0 |
| 182 + 0                       | 3.640       | 80            | 31,5                                    | 25,2                                     | 21,2                                     | 13,5                                     | 7,7                                      | 4,6                                       | 3,1                                       | 29,8             | -28,2              | 34,1 |

| Curva do Boi a TDR Sul - 120kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                  |                    |      |
|--------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|--------------------|------|
| Estaca                         | Ext.<br>(m) | Carga<br>(kN) | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Temp. Ar<br>(°C) | Temp. sup.<br>(°C) | Man  |
| 0 + 0                          | 0           | 121           | 81,7                                    | 56,7                                     | 46,0                                     | 32,0                                     | 22,9                                     | 17,7                                      | 13,7                                      | 25,7             | 30,0               | 35,7 |
| 0 + 0                          | 0           | 120           | 75,3                                    | 59,4                                     | 51,1                                     | 34,4                                     | 21,4                                     | 15,2                                      | 11,4                                      | 29,8             | 36,0               | 37,7 |
| 0 + 19                         | 19          | 121           | 82,9                                    | 56,7                                     | 45,9                                     | 31,8                                     | 22,7                                     | 17,6                                      | 13,7                                      | 25,6             | 30,1               | 35,7 |
| 1 + 0                          | 20          | 121           | 75,2                                    | 59,6                                     | 51,2                                     | 34,4                                     | 21,4                                     | 15,2                                      | 11,4                                      | 29,8             | 35,8               | 37,7 |
| 2 + 19                         | 59          | 120           | 75,2                                    | 59,6                                     | 51,2                                     | 34,2                                     | 21,2                                     | 15,0                                      | 11,3                                      | 29,6             | 35,6               | 37,7 |
| 3 + 0                          | 60          | 119           | 120,9                                   | 80,1                                     | 61,6                                     | 35,4                                     | 19,0                                     | 12,0                                      | 8,8                                       | 26,0             | 30,0               | 35,7 |
| 4 + 14                         | 94          | 120           | 72,2                                    | 53,1                                     | 43,6                                     | 26,3                                     | 15,0                                     | 10,7                                      | 8,3                                       | 29,6             | 36,3               | 37,7 |
| 5 + 0                          | 100         | 119           | 115,2                                   | 81,9                                     | 64,5                                     | 36,9                                     | 20,5                                     | 14,4                                      | 11,4                                      | 26,1             | 30,4               | 35,7 |
| 6 + 14                         | 134         | 119           | 74,7                                    | 58,6                                     | 50,0                                     | 33,7                                     | 21,7                                     | 15,7                                      | 11,8                                      | 29,7             | 34,8               | 37,7 |
| 6 + 17                         | 137         | 121           | 81,5                                    | 52,3                                     | 40,8                                     | 23,6                                     | 13,1                                     | 8,8                                       | 6,6                                       | 26,1             | 30,3               | 35,7 |
| 8 + 14                         | 174         | 120           | 84,0                                    | 58,1                                     | 45,0                                     | 24,5                                     | 12,1                                     | 7,9                                       | 6,1                                       | 29,8             | 34,6               | 37,7 |
| 8 + 19                         | 179         | 120           | 82,1                                    | 56,7                                     | 44,8                                     | 25,8                                     | 14,4                                     | 9,9                                       | 7,3                                       | 26,1             | 30,0               | 35,7 |
| 10 + 15                        | 215         | 120           | 82,8                                    | 56,3                                     | 42,4                                     | 21,0                                     | 10,7                                     | 7,9                                       | 6,4                                       | 30,1             | 33,7               | 37,7 |
| 11 + 0                         | 220         | 121           | 58,5                                    | 41,7                                     | 33,9                                     | 20,6                                     | 11,8                                     | 8,4                                       | 6,7                                       | 26,1             | 30,4               | 35,7 |
| 12 + 16                        | 256         | 119           | 77,2                                    | 53,5                                     | 42,4                                     | 25,6                                     | 15,5                                     | 11,7                                      | 9,6                                       | 26,4             | 30,2               | 35,7 |
| 12 + 19                        | 259         | 120           | 51,9                                    | 36,5                                     | 29,8                                     | 17,6                                     | 10,8                                     | 8,7                                       | 7,2                                       | 30,5             | 34,0               | 37,7 |
| 14 + 15                        | 295         | 120           | 59,9                                    | 44,9                                     | 36,8                                     | 23,2                                     | 14,2                                     | 10,8                                      | 8,8                                       | 26,8             | 30,7               | 35,7 |
| 15 + 0                         | 300         | 120           | 56,2                                    | 39,3                                     | 33,0                                     | 21,0                                     | 13,1                                     | 10,0                                      | 8,1                                       | 31,3             | 35,5               | 37,7 |
| 16 + 14                        | 334         | 121           | 56,5                                    | 41,3                                     | 33,5                                     | 20,7                                     | 12,5                                     | 9,1                                       | 7,0                                       | 26,6             | 30,3               | 35,7 |
| 17 + 0                         | 340         | 120           | 60,5                                    | 44,0                                     | 35,6                                     | 21,3                                     | 13,2                                     | 10,6                                      | 8,7                                       | 31,5             | 35,8               | 37,7 |
| 19 + 0                         | 380         | 120           | 75,7                                    | 53,3                                     | 42,5                                     | 25,7                                     | 15,7                                     | 12,2                                      | 10,2                                      | 27,0             | 30,7               | 35,7 |
| 19 + 0                         | 380         | 121           | 54,6                                    | 38,1                                     | 30,2                                     | 17,7                                     | 11,3                                     | 9,2                                       | 7,5                                       | 31,7             | 34,8               | 0,0  |
| 20 + 13                        | 413         | 120           | 66,0                                    | 47,4                                     | 38,5                                     | 23,7                                     | 14,4                                     | 10,7                                      | 8,6                                       | 26,6             | 30,9               | 35,7 |
| 20 + 16                        | 416         | 122           | 53,9                                    | 38,5                                     | 31,6                                     | 19,5                                     | 12,6                                     | 10,3                                      | 8,8                                       | 32,0             | 37,0               | 42,7 |
| 22 + 14                        | 454         | 121           | 47,2                                    | 35,8                                     | 30,0                                     | 19,2                                     | 11,9                                     | 9,0                                       | 7,3                                       | 32,0             | 37,1               | 42,7 |
| 22 + 17                        | 457         | 120           | 88,3                                    | 60,6                                     | 47,0                                     | 25,7                                     | 12,9                                     | 8,3                                       | 6,4                                       | 26,5             | 30,6               | 35,7 |
| 24 + 15                        | 495         | 120           | 69,2                                    | 48,1                                     | 38,2                                     | 21,0                                     | 10,9                                     | 7,9                                       | 6,4                                       | 31,6             | 36,9               | 42,7 |
| 24 + 16                        | 496         | 121           | 57,7                                    | 39,5                                     | 30,9                                     | 17,6                                     | 9,9                                      | 7,2                                       | 5,8                                       | 26,6             | 30,6               | 35,7 |
| 26 + 16                        | 536         | 120           | 55,2                                    | 37,2                                     | 29,1                                     | 15,9                                     | 9,3                                      | 7,7                                       | 6,6                                       | 31,2             | 36,2               | 42,7 |
| 26 + 18                        | 538         | 120           | 68,4                                    | 47,7                                     | 37,7                                     | 21,7                                     | 11,3                                     | 7,0                                       | 5,0                                       | 26,7             | 31,0               | 35,7 |
| 29 + 0                         | 580         | 119           | 80,9                                    | 58,5                                     | 47,4                                     | 29,2                                     | 16,7                                     | 11,1                                      | 8,3                                       | 26,6             | 30,6               | 35,7 |
| 29 + 0                         | 580         | 121           | 61,8                                    | 44,6                                     | 36,5                                     | 21,6                                     | 11,6                                     | 7,8                                       | 5,9                                       | 31,5             | 35,6               | 42,7 |
| 30 + 14                        | 614         | 120           | 71,8                                    | 53,0                                     | 43,0                                     | 23,6                                     | 10,6                                     | 7,3                                       | 6,1                                       | 31,3             | 37,7               | 42,7 |
| 30 + 18                        | 618         | 120           | 62,3                                    | 45,7                                     | 37,1                                     | 22,3                                     | 12,4                                     | 8,1                                       | 6,0                                       | 26,6             | 30,6               | 35,7 |
| 31 + 0                         | 620         | 120           | 62,4                                    | 44,6                                     | 36,3                                     | 21,3                                     | 11,4                                     | 7,8                                       | 5,8                                       | 30,9             | 37,2               | 42,7 |
| 32 + 10                        | 650         | 121           | 72,0                                    | 51,6                                     | 41,0                                     | 22,9                                     | 12,0                                     | 8,2                                       | 6,2                                       | 31,1             | 36,7               | 43,7 |
| 32 + 16                        | 656         | 121           | 59,0                                    | 44,7                                     | 36,9                                     | 22,6                                     | 12,0                                     | 7,2                                       | 4,8                                       | 26,7             | 30,2               | 35,7 |
| 33 + 0                         | 660         | 121           | 58,8                                    | 43,5                                     | 35,5                                     | 21,1                                     | 11,8                                     | 8,3                                       | 6,4                                       | 31,0             | 37,1               | 42,7 |
| 34 + 13                        | 693         | 120           | 73,5                                    | 54,6                                     | 45,6                                     | 28,4                                     | 16,1                                     | 10,7                                      | 7,8                                       | 31,5             | 36,1               | 43,7 |
| 34 + 16                        | 696         | 121           | 60,7                                    | 45,2                                     | 36,9                                     | 22,9                                     | 13,3                                     | 8,9                                       | 6,4                                       | 26,8             | 30,3               | 35,7 |
| 36 + 15                        | 735         | 120           | 66,9                                    | 48,4                                     | 40,1                                     | 24,7                                     | 14,1                                     | 9,9                                       | 7,5                                       | 31,2             | 36,0               | 43,7 |
| 37 + 0                         | 740         | 120           | 73,9                                    | 52,8                                     | 42,7                                     | 26,6                                     | 15,6                                     | 10,5                                      | 7,5                                       | 26,6             | 29,8               | 35,7 |
| 38 + 15                        | 775         | 119           | 68,3                                    | 49,7                                     | 41,6                                     | 26,1                                     | 15,1                                     | 10,4                                      | 7,5                                       | 31,2             | 36,2               | 43,7 |
| 39 + 0                         | 780         | 120           | 81,0                                    | 59,1                                     | 48,6                                     | 30,5                                     | 17,1                                     | 11,2                                      | 8,1                                       | 27,1             | 30,7               | 35,7 |
| 40 + 11                        | 811         | 120           | 65,2                                    | 46,1                                     | 38,7                                     | 24,1                                     | 13,5                                     | 8,7                                       | 6,1                                       | 31,4             | 35,6               | 43,7 |
| 40 + 13                        | 813         | 122           | 60,4                                    | 44,9                                     | 37,2                                     | 23,5                                     | 13,8                                     | 9,3                                       | 6,8                                       | 27,2             | 31,7               | 35,7 |
| 42 + 9                         | 849         | 120           | 42,0                                    | 28,1                                     | 22,0                                     | 12,5                                     | 6,8                                      | 5,1                                       | 4,3                                       | 27,3             | 30,8               | 37,0 |
| 42 + 11                        | 851         | 120           | 39,5                                    | 27,7                                     | 22,0                                     | 12,1                                     | 7,0                                      | 5,6                                       | 4,9                                       | 31,7             | 35,7               | 43,7 |
| 44 + 7                         | 887         | 120           | 31,8                                    | 19,7                                     | 15,1                                     | 8,5                                      | 5,2                                      | 4,2                                       | 3,5                                       | 27,2             | 30,9               | 37,0 |
| 44 + 11                        | 891         | 120           | 38,3                                    | 24,9                                     | 19,7                                     | 10,6                                     | 5,5                                      | 4,1                                       | 3,4                                       | 31,5             | 36,0               | 43,7 |
| 46 + 10                        | 930         | 120           | 39,1                                    | 26,1                                     | 20,5                                     | 11,5                                     | 6,0                                      | 4,6                                       | 3,8                                       | 27,2             | 31,1               | 37,0 |
| 46 + 17                        | 937         | 121           | 43,6                                    | 29,5                                     | 23,9                                     | 13,5                                     | 6,9                                      | 5,5                                       | 4,5                                       | 31,9             | 35,9               | 43,7 |
| 48 + 8                         | 968         | 120           | 50,2                                    | 35,7                                     | 28,9                                     | 17,9                                     | 10,9                                     | 8,2                                       | 6,6                                       | 27,1             | 31,5               | 37,0 |
| 48 + 19                        | 979         | 120           | 65,0                                    | 50,8                                     | 43,5                                     | 29,8                                     | 18,5                                     | 12,8                                      | 9,4                                       | 32,6             | 37,3               | 43,7 |
| 50 + 9                         | 1.009       | 120           | 44,2                                    | 33,2                                     | 28,6                                     | 20,1                                     | 13,4                                     | 9,8                                       | 7,3                                       | 27,3             | 31,3               | 37,0 |
| 50 + 11                        | 1.011       | 119           | 58,2                                    | 45,5                                     | 39,7                                     | 28,5                                     | 19,1                                     | 13,7                                      | 10,0                                      | 31,9             | 36,0               | 43,7 |
| 52 + 8                         | 1.048       | 120           | 46,3                                    | 34,5                                     | 28,7                                     | 19,0                                     | 13,0                                     | 10,2                                      | 8,2                                       | 27,6             | 31,1               | 37,0 |
| 52 + 10                        | 1.050       | 119           | 45,4                                    | 33,3                                     | 27,9                                     | 18,9                                     | 13,5                                     | 11,0                                      | 8,6                                       | 31,9             | 36,4               | 43,7 |
| 54 + 7                         | 1.087       | 120           | 43,3                                    | 31,6                                     | 26,1                                     | 17,0                                     | 11,2                                     | 8,7                                       | 6,9                                       | 27,6             | 31,7               | 37,0 |
| 54 + 15                        | 1.095       | 120           | 37,6                                    | 28,1                                     | 23,0                                     | 14,5                                     | 9,7                                      | 7,6                                       | 6,1                                       | 32,4             | 37,1               | 43,7 |
| 56 + 11                        | 1.131       | 120           | 41,2                                    | 29,0                                     | 23,7                                     | 15,1                                     | 9,6                                      | 7,6                                       | 6,2                                       | 27,7             | 31,3               | 37,0 |
| 56 + 16                        | 1.136       | 120           | 50,3                                    | 35,7                                     | 28,3                                     | 16,2                                     | 9,3                                      | 7,1                                       | 5,7                                       | 32,1             | 36,8               | 43,7 |
| 58 + 12                        | 1.172       | 120           | 41,4                                    | 29,6                                     | 23,9                                     | 14,7                                     | 9,3                                      | 7,3                                       | 5,9                                       | 27,7             | 31,9               | 37,0 |
| 58 + 13                        | 1.173       | 120           | 37,7                                    | 26,0                                     | 20,4                                     | 12,1                                     | 7,6                                      | 6,2                                       | 5,1                                       | 31,8             | 36,4               | 43,7 |
| 60 + 9                         | 1.209       | 120           | 39,4                                    | 26,7                                     | 20,8                                     | 11,5                                     | 6,5                                      | 5,0                                       | 4,1                                       | 31,5             | 35,5               | 43,7 |
| 60 + 17                        | 1.217       | 121           | 40,8                                    | 27,7                                     | 21,7                                     | 12,4                                     | 7,0                                      | 5,2                                       | 4,2                                       | 27,4             | 31,1               | 37,0 |

| Curva do Boi a TDR Sul - 120kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                  |                    |      |
|--------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|--------------------|------|
| Estaca                         | Ext.<br>(m) | Carga<br>(kN) | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Temp. Ar<br>(°C) | Temp. sup.<br>(°C) | Man  |
| 62 + 11                        | 1.251       | 120           | 32,9                                    | 22,8                                     | 19,2                                     | 11,8                                     | 7,0                                      | 5,3                                       | 4,3                                       | 31,1             | 36,4               | 43,7 |
| 62 + 14                        | 1.254       | 119           | 38,2                                    | 26,2                                     | 20,8                                     | 12,2                                     | 7,2                                      | 5,5                                       | 4,4                                       | 27,5             | 31,2               | 37,0 |
| 64 + 13                        | 1.293       | 120           | 41,9                                    | 27,3                                     | 21,8                                     | 12,3                                     | 7,1                                      | 5,7                                       | 4,8                                       | 31,3             | 35,0               | 43,7 |
| 64 + 17                        | 1.297       | 120           | 46,2                                    | 30,6                                     | 23,4                                     | 12,9                                     | 7,5                                      | 6,0                                       | 4,9                                       | 27,7             | 31,2               | 37,0 |
| 66 + 16                        | 1.336       | 120           | 42,0                                    | 28,1                                     | 22,8                                     | 14,5                                     | 9,4                                      | 7,3                                       | 5,8                                       | 27,4             | 31,6               | 37,0 |
| 66 + 16                        | 1.336       | 120           | 41,6                                    | 28,0                                     | 23,0                                     | 14,1                                     | 8,3                                      | 6,2                                       | 4,9                                       | 31,9             | 34,7               | 43,7 |
| 68 + 16                        | 1.376       | 120           | 41,0                                    | 28,9                                     | 24,1                                     | 15,3                                     | 9,4                                      | 7,1                                       | 5,7                                       | 31,3             | 35,3               | 43,7 |
| 68 + 17                        | 1.377       | 120           | 44,4                                    | 30,7                                     | 25,3                                     | 16,3                                     | 10,4                                     | 7,9                                       | 6,1                                       | 27,5             | 31,3               | 37,0 |
| 70 + 15                        | 1.415       | 120           | 47,2                                    | 32,4                                     | 27,2                                     | 16,4                                     | 9,6                                      | 7,3                                       | 5,9                                       | 31,8             | 34,8               | 43,7 |
| 71 + 0                         | 1.420       | 120           | 40,3                                    | 27,0                                     | 21,7                                     | 13,6                                     | 8,7                                      | 6,7                                       | 5,3                                       | 27,5             | 31,1               | 37,0 |
| 72 + 11                        | 1.451       | 121           | 40,6                                    | 26,3                                     | 21,3                                     | 12,8                                     | 7,4                                      | 5,4                                       | 4,3                                       | 31,9             | 37,2               | 43,7 |
| 73 + 0                         | 1.460       | 121           | 41,2                                    | 28,1                                     | 22,4                                     | 13,3                                     | 7,6                                      | 5,4                                       | 4,2                                       | 27,4             | 30,9               | 37,0 |
| 74 + 8                         | 1.488       | 120           | 60,9                                    | 43,8                                     | 36,9                                     | 23,3                                     | 13,0                                     | 8,4                                       | 5,6                                       | 32,2             | 35,9               | 43,7 |
| 75 + 0                         | 1.500       | 119           | 52,2                                    | 39,0                                     | 32,9                                     | 21,8                                     | 13,1                                     | 8,7                                       | 6,0                                       | 27,5             | 31,2               | 37,0 |
| 76 + 10                        | 1.530       | 121           | 33,6                                    | 21,2                                     | 16,9                                     | 9,7                                      | 5,6                                      | 4,4                                       | 3,6                                       | 31,7             | 36,6               | 43,7 |
| 77 + 0                         | 1.540       | 121           | 32,5                                    | 20,6                                     | 15,9                                     | 9,0                                      | 5,4                                      | 4,3                                       | 3,5                                       | 27,5             | 32,0               | 37,0 |
| 78 + 16                        | 1.576       | 121           | 38,2                                    | 29,3                                     | 25,7                                     | 17,2                                     | 11,2                                     | 8,6                                       | 6,9                                       | 32,4             | 35,2               | 43,7 |
| 79 + 0                         | 1.580       | 120           | 43,1                                    | 29,4                                     | 24,3                                     | 15,8                                     | 10,3                                     | 8,0                                       | 6,4                                       | 27,7             | 32,0               | 37,0 |
| 80 + 15                        | 1.615       | 119           | 48,0                                    | 33,8                                     | 29,1                                     | 20,6                                     | 14,1                                     | 10,7                                      | 8,3                                       | 28,3             | 31,6               | 0,0  |
| 80 + 15                        | 1.615       | 120           | 48,4                                    | 33,9                                     | 29,3                                     | 21,0                                     | 14,4                                     | 11,0                                      | 8,5                                       | 27,8             | 32,7               | 37,0 |
| 81 + 0                         | 1.620       | 122           | 42,9                                    | 31,4                                     | 27,3                                     | 19,1                                     | 13,0                                     | 10,1                                      | 8,0                                       | 32,8             | 35,7               | 41,3 |
| 82 + 12                        | 1.652       | 120           | 43,9                                    | 31,5                                     | 27,5                                     | 19,3                                     | 13,3                                     | 10,5                                      | 8,3                                       | 33,6             | 37,5               | 40,8 |
| 82 + 16                        | 1.656       | 120           | 48,1                                    | 35,6                                     | 31,0                                     | 22,5                                     | 15,4                                     | 11,6                                      | 8,8                                       | 28,1             | 31,2               | 37,0 |
| 84 + 12                        | 1.692       | 119           | 42,1                                    | 29,2                                     | 24,7                                     | 16,9                                     | 12,1                                     | 9,9                                       | 8,2                                       | 33,7             | 37,9               | 40,8 |
| 84 + 19                        | 1.699       | 121           | 64,1                                    | 49,3                                     | 42,6                                     | 29,8                                     | 19,5                                     | 13,8                                      | 10,2                                      | 28,0             | 33,3               | 37,0 |
| 86 + 15                        | 1.735       | 121           | 48,4                                    | 33,1                                     | 26,8                                     | 14,9                                     | 8,1                                      | 6,2                                       | 5,1                                       | 33,5             | 38,1               | 40,8 |
| 86 + 18                        | 1.738       | 119           | 46,6                                    | 30,2                                     | 24,0                                     | 14,2                                     | 8,4                                      | 6,5                                       | 5,2                                       | 28,2             | 33,1               | 36,2 |
| 88 + 19                        | 1.779       | 121           | 44,4                                    | 31,7                                     | 26,2                                     | 16,9                                     | 10,3                                     | 7,3                                       | 5,6                                       | 28,1             | 32,9               | 36,2 |
| 88 + 19                        | 1.779       | 120           | 63,0                                    | 45,7                                     | 37,9                                     | 23,4                                     | 13,3                                     | 8,8                                       | 6,3                                       | 33,0             | 37,9               | 40,8 |
| 90 + 14                        | 1.814       | 119           | 77,5                                    | 57,3                                     | 48,2                                     | 29,8                                     | 16,4                                     | 10,6                                      | 7,4                                       | 32,4             | 37,9               | 40,8 |
| 90 + 19                        | 1.819       | 119           | 65,4                                    | 48,0                                     | 40,9                                     | 27,6                                     | 16,8                                     | 11,1                                      | 7,6                                       | 28,0             | 32,8               | 36,2 |
| 92 + 9                         | 1.849       | 121           | 43,3                                    | 30,2                                     | 25,5                                     | 15,3                                     | 8,4                                      | 5,9                                       | 4,6                                       | 32,3             | 37,6               | 40,8 |
| 92 + 19                        | 1.859       | 121           | 73,8                                    | 51,7                                     | 41,5                                     | 24,4                                     | 12,6                                     | 7,7                                       | 5,5                                       | 28,0             | 32,9               | 36,2 |
| 94 + 12                        | 1.892       | 120           | 78,8                                    | 58,4                                     | 48,0                                     | 28,6                                     | 15,3                                     | 10,0                                      | 7,4                                       | 32,9             | 37,9               | 40,8 |
| 94 + 19                        | 1.899       | 120           | 76,8                                    | 57,2                                     | 47,2                                     | 29,8                                     | 17,6                                     | 12,0                                      | 8,8                                       | 28,2             | 32,6               | 36,2 |
| 96 + 18                        | 1.938       | 120           | 79,4                                    | 59,2                                     | 49,4                                     | 30,7                                     | 16,1                                     | 10,6                                      | 8,2                                       | 32,6             | 37,7               | 40,8 |
| 97 + 0                         | 1.940       | 120           | 80,4                                    | 60,1                                     | 50,0                                     | 32,3                                     | 19,2                                     | 13,3                                      | 10,0                                      | 28,4             | 32,9               | 36,2 |
| 98 + 15                        | 1.975       | 120           | 80,7                                    | 59,7                                     | 50,7                                     | 32,6                                     | 19,5                                     | 13,8                                      | 10,8                                      | 32,9             | 38,9               | 40,8 |
| 98 + 18                        | 1.978       | 120           | 85,0                                    | 61,5                                     | 50,1                                     | 31,2                                     | 18,5                                     | 12,7                                      | 9,8                                       | 28,1             | 32,7               | 36,2 |
| 100 + 14                       | 2.014       | 121           | 79,0                                    | 60,4                                     | 50,7                                     | 31,7                                     | 19,0                                     | 13,6                                      | 10,6                                      | 32,5             | 38,3               | 40,8 |
| 100 + 19                       | 2.019       | 120           | 83,9                                    | 61,2                                     | 50,9                                     | 33,3                                     | 20,3                                     | 14,4                                      | 11,0                                      | 28,3             | 32,8               | 36,2 |
| 102 + 9                        | 2.049       | 119           | 80,7                                    | 61,4                                     | 52,9                                     | 35,5                                     | 22,3                                     | 15,8                                      | 12,0                                      | 32,0             | 37,9               | 40,8 |
| 102 + 13                       | 2.053       | 120           | 83,0                                    | 61,6                                     | 51,8                                     | 34,3                                     | 21,2                                     | 14,8                                      | 10,9                                      | 28,2             | 33,0               | 36,2 |
| 104 + 12                       | 2.092       | 119           | 69,8                                    | 48,4                                     | 40,1                                     | 26,0                                     | 16,6                                     | 12,0                                      | 8,7                                       | 28,2             | 32,8               | 36,2 |
| 104 + 12                       | 2.092       | 119           | 73,7                                    | 52,8                                     | 42,2                                     | 24,1                                     | 13,9                                     | 10,3                                      | 8,2                                       | 31,9             | 39,5               | 40,8 |
| 106 + 11                       | 2.131       | 120           | 37,6                                    | 26,8                                     | 21,7                                     | 13,3                                     | 8,4                                      | 6,6                                       | 5,3                                       | 28,2             | 32,8               | 36,2 |
| 106 + 14                       | 2.134       | 120           | 40,0                                    | 29,6                                     | 24,7                                     | 15,6                                     | 10,2                                     | 7,9                                       | 6,2                                       | 31,7             | 38,1               | 40,8 |
| 108 + 14                       | 2.174       | 120           | 46,8                                    | 33,8                                     | 27,9                                     | 18,1                                     | 12,0                                     | 9,4                                       | 7,4                                       | 28,1             | 32,4               | 36,2 |
| 108 + 14                       | 2.174       | 120           | 46,5                                    | 34,6                                     | 28,7                                     | 18,8                                     | 12,5                                     | 9,6                                       | 7,5                                       | 32,4             | 38,6               | 40,8 |
| 110 + 13                       | 2.213       | 120           | 52,7                                    | 39,4                                     | 32,8                                     | 21,5                                     | 13,6                                     | 9,9                                       | 7,6                                       | 27,9             | 32,0               | 36,2 |
| 110 + 13                       | 2.213       | 120           | 49,8                                    | 37,8                                     | 31,9                                     | 21,2                                     | 13,8                                     | 10,5                                      | 8,1                                       | 32,5             | 38,8               | 40,8 |
| 112 + 9                        | 2.249       | 120           | 52,0                                    | 37,8                                     | 30,8                                     | 19,3                                     | 12,4                                     | 9,6                                       | 7,7                                       | 27,7             | 32,7               | 36,2 |
| 112 + 10                       | 2.250       | 120           | 43,2                                    | 30,6                                     | 24,9                                     | 15,8                                     | 10,8                                     | 8,9                                       | 7,3                                       | 32,6             | 39,2               | 40,8 |
| 114 + 11                       | 2.291       | 120           | 53,0                                    | 39,2                                     | 31,3                                     | 18,1                                     | 10,8                                     | 8,3                                       | 6,7                                       | 32,4             | 38,2               | 40,8 |
| 114 + 12                       | 2.292       | 120           | 43,9                                    | 28,0                                     | 22,2                                     | 13,5                                     | 9,0                                      | 7,4                                       | 6,1                                       | 27,7             | 33,3               | 36,2 |
| 116 + 11                       | 2.331       | 120           | 45,5                                    | 31,6                                     | 25,4                                     | 15,2                                     | 9,8                                      | 7,7                                       | 6,4                                       | 32,2             | 38,3               | 40,8 |
| 116 + 15                       | 2.335       | 120           | 47,1                                    | 31,4                                     | 24,8                                     | 14,7                                     | 9,0                                      | 6,9                                       | 5,4                                       | 27,8             | 32,8               | 36,2 |
| 118 + 12                       | 2.372       | 121           | 44,8                                    | 33,9                                     | 27,9                                     | 16,4                                     | 9,4                                      | 7,1                                       | 5,6                                       | 32,1             | 37,1               | 40,8 |
| 118 + 14                       | 2.374       | 120           | 39,8                                    | 26,9                                     | 21,6                                     | 12,7                                     | 7,6                                      | 5,8                                       | 4,7                                       | 27,9             | 32,5               | 36,2 |
| 120 + 13                       | 2.413       | 120           | 49,3                                    | 33,9                                     | 26,8                                     | 16,2                                     | 11,3                                     | 9,3                                       | 7,7                                       | 32,5             | 37,4               | 40,8 |
| 120 + 18                       | 2.418       | 120           | 57,3                                    | 42,2                                     | 34,7                                     | 22,6                                     | 14,5                                     | 10,9                                      | 8,6                                       | 28,0             | 33,2               | 36,2 |
| 122 + 11                       | 2.451       | 119           | 44,9                                    | 33,1                                     | 28,2                                     | 19,4                                     | 14,1                                     | 11,6                                      | 9,2                                       | 32,3             | 36,5               | 40,8 |
| 122 + 19                       | 2.459       | 120           | 58,6                                    | 43,9                                     | 36,6                                     | 24,3                                     | 16,2                                     | 12,4                                      | 9,8                                       | 28,4             | 33,0               | 36,2 |
| 124 + 8                        | 2.488       | 119           | 42,5                                    | 31,4                                     | 26,4                                     | 16,9                                     | 11,7                                     | 9,8                                       | 8,2                                       | 31,9             | 37,2               | 40,8 |
| 124 + 19                       | 2.499       | 120           | 55,1                                    | 39,1                                     | 31,3                                     | 18,6                                     | 11,7                                     | 9,0                                       | 7,3                                       | 28,2             | 33,3               | 36,2 |
| 126 + 10                       | 2.530       | 120           | 48,6                                    | 32,2                                     | 26,1                                     | 15,6                                     | 10,1                                     | 8,3                                       | 7,1                                       | 32,2             | 38,5               | 40,8 |

| Curva do Boi a TDR Sul - 120kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                  |                    |      |
|--------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|--------------------|------|
| Estaca                         | Ext.<br>(m) | Carga<br>(kN) | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Temp. Ar<br>(°C) | Temp. sup.<br>(°C) | Man  |
| 126 + 17                       | 2.537       | 121           | 38,1                                    | 26,6                                     | 21,0                                     | 12,3                                     | 7,8                                      | 6,6                                       | 5,7                                       | 28,1             | 33,8               | 36,2 |
| 128 + 14                       | 2.574       | 120           | 47,6                                    | 37,6                                     | 30,8                                     | 19,8                                     | 12,2                                     | 9,1                                       | 7,0                                       | 31,9             | 37,5               | 40,8 |
| 128 + 15                       | 2.575       | 120           | 59,5                                    | 42,9                                     | 35,3                                     | 22,1                                     | 13,5                                     | 9,7                                       | 7,2                                       | 28,1             | 33,5               | 36,2 |
| 130 + 14                       | 2.614       | 120           | 50,7                                    | 37,4                                     | 30,5                                     | 17,7                                     | 9,7                                      | 7,1                                       | 5,9                                       | 32,0             | 36,0               | 40,8 |
| 130 + 16                       | 2.616       | 120           | 69,9                                    | 48,9                                     | 38,4                                     | 21,6                                     | 12,0                                     | 8,7                                       | 7,0                                       | 28,3             | 33,9               | 36,2 |
| 132 + 10                       | 2.650       | 121           | 56,3                                    | 40,8                                     | 32,8                                     | 18,4                                     | 9,7                                      | 6,7                                       | 5,5                                       | 31,7             | 36,6               | 40,8 |
| 133 + 0                        | 2.660       | 121           | 64,5                                    | 47,6                                     | 39,3                                     | 23,8                                     | 13,9                                     | 9,9                                       | 7,8                                       | 28,2             | 33,1               | 36,2 |
| 134 + 8                        | 2.688       | 120           | 55,5                                    | 41,0                                     | 33,2                                     | 19,6                                     | 10,6                                     | 7,6                                       | 6,0                                       | 31,7             | 36,9               | 40,8 |
| 134 + 18                       | 2.698       | 122           | 68,9                                    | 50,8                                     | 41,2                                     | 24,5                                     | 12,9                                     | 8,6                                       | 7,1                                       | 28,4             | 33,6               | 36,2 |
| 136 + 13                       | 2.733       | 120           | 65,7                                    | 50,7                                     | 42,4                                     | 26,2                                     | 15,1                                     | 11,1                                      | 8,7                                       | 31,7             | 38,1               | 40,8 |
| 136 + 17                       | 2.737       | 118           | 94,5                                    | 72,2                                     | 60,8                                     | 39,9                                     | 24,0                                     | 16,1                                      | 11,7                                      | 28,2             | 33,3               | 36,2 |
| 138 + 11                       | 2.771       | 120           | 63,7                                    | 49,2                                     | 41,1                                     | 24,9                                     | 14,6                                     | 10,6                                      | 8,2                                       | 31,3             | 37,5               | 40,8 |
| 138 + 17                       | 2.777       | 120           | 82,7                                    | 59,0                                     | 48,1                                     | 29,8                                     | 17,3                                     | 11,7                                      | 8,7                                       | 27,8             | 32,8               | 36,2 |
| 140 + 15                       | 2.815       | 121           | 49,3                                    | 37,9                                     | 32,4                                     | 21,4                                     | 13,6                                     | 9,9                                       | 7,5                                       | 31,6             | 35,6               | 40,8 |
| 141 + 0                        | 2.820       | 120           | 60,4                                    | 46,6                                     | 39,9                                     | 27,3                                     | 17,5                                     | 12,2                                      | 8,7                                       | 27,6             | 32,3               | 36,2 |
| 142 + 16                       | 2.856       | 121           | 67,4                                    | 52,7                                     | 45,0                                     | 29,9                                     | 18,0                                     | 11,7                                      | 8,3                                       | 31,9             | 36,6               | 40,8 |
| 142 + 19                       | 2.859       | 120           | 64,0                                    | 47,8                                     | 40,5                                     | 26,7                                     | 16,3                                     | 10,9                                      | 7,8                                       | 27,9             | 32,5               | 36,2 |
| 144 + 12                       | 2.892       | 120           | 95,3                                    | 70,9                                     | 57,3                                     | 34,4                                     | 19,5                                     | 13,3                                      | 9,8                                       | 32,0             | 36,5               | 40,8 |
| 144 + 18                       | 2.898       | 120           | 55,6                                    | 40,4                                     | 34,5                                     | 24,0                                     | 16,2                                     | 12,2                                      | 9,3                                       | 28,2             | 31,9               | 36,2 |
| 146 + 14                       | 2.934       | 120           | 51,3                                    | 38,2                                     | 32,2                                     | 21,9                                     | 14,8                                     | 11,2                                      | 8,8                                       | 28,4             | 32,3               | 36,2 |
| 146 + 14                       | 2.934       | 119           | 82,0                                    | 62,0                                     | 51,9                                     | 33,5                                     | 20,5                                     | 14,3                                      | 10,5                                      | 32,9             | 38,1               | 40,8 |
| 148 + 10                       | 2.970       | 120           | 48,4                                    | 35,1                                     | 29,0                                     | 19,0                                     | 13,3                                     | 11,3                                      | 9,8                                       | 32,4             | 37,0               | 40,8 |
| 148 + 12                       | 2.972       | 120           | 51,4                                    | 37,1                                     | 30,9                                     | 20,5                                     | 14,3                                     | 12,0                                      | 10,4                                      | 28,4             | 32,5               | 36,2 |
| 150 + 10                       | 3.010       | 120           | 65,0                                    | 50,3                                     | 42,7                                     | 29,5                                     | 20,0                                     | 15,5                                      | 12,5                                      | 28,4             | 32,4               | 36,2 |
| 150 + 15                       | 3.015       | 120           | 50,4                                    | 39,5                                     | 33,3                                     | 22,2                                     | 15,3                                     | 12,6                                      | 10,6                                      | 31,8             | 36,8               | 40,8 |
| 152 + 3                        | 3.043       | 119           | 47,0                                    | 34,8                                     | 29,5                                     | 21,1                                     | 16,0                                     | 13,7                                      | 11,9                                      | 28,5             | 32,6               | 36,2 |
| 152 + 15                       | 3.055       | 120           | 49,4                                    | 36,3                                     | 29,7                                     | 17,7                                     | 11,1                                     | 9,4                                       | 8,2                                       | 32,0             | 37,3               | 40,8 |
| 154 + 4                        | 3.084       | 120           | 45,7                                    | 33,6                                     | 28,9                                     | 21,0                                     | 15,6                                     | 13,0                                      | 11,2                                      | 28,6             | 32,7               | 36,2 |
| 154 + 11                       | 3.091       | 119           | 54,1                                    | 42,3                                     | 36,0                                     | 24,7                                     | 16,5                                     | 12,7                                      | 10,6                                      | 32,3             | 37,0               | 40,8 |
| 156 + 6                        | 3.126       | 121           | 41,5                                    | 27,4                                     | 22,0                                     | 13,2                                     | 8,1                                      | 6,7                                       | 5,7                                       | 28,6             | 32,5               | 36,2 |
| 156 + 12                       | 3.132       | 121           | 58,6                                    | 43,2                                     | 35,2                                     | 20,5                                     | 10,7                                     | 7,3                                       | 5,9                                       | 32,0             | 37,1               | 40,8 |
| 158 + 8                        | 3.168       | 121           | 58,9                                    | 41,4                                     | 33,0                                     | 18,8                                     | 10,1                                     | 6,7                                       | 5,2                                       | 28,5             | 32,7               | 36,2 |
| 158 + 9                        | 3.169       | 121           | 64,4                                    | 47,6                                     | 39,0                                     | 22,4                                     | 12,0                                     | 8,0                                       | 5,9                                       | 31,9             | 37,0               | 40,8 |
| 160 + 8                        | 3.208       | 120           | 68,9                                    | 51,8                                     | 43,1                                     | 27,5                                     | 17,1                                     | 12,3                                      | 9,4                                       | 28,5             | 32,2               | 36,2 |
| 160 + 13                       | 3.213       | 120           | 68,1                                    | 53,2                                     | 44,9                                     | 28,7                                     | 17,5                                     | 12,6                                      | 9,6                                       | 31,8             | 37,5               | 40,8 |
| 162 + 9                        | 3.249       | 121           | 79,5                                    | 58,8                                     | 48,5                                     | 30,3                                     | 18,2                                     | 12,9                                      | 9,6                                       | 28,5             | 31,9               | 36,2 |
| 162 + 13                       | 3.253       | 120           | 76,9                                    | 58,4                                     | 48,5                                     | 30,0                                     | 17,3                                     | 11,9                                      | 8,8                                       | 31,5             | 35,9               | 40,8 |
| 164 + 11                       | 3.291       | 119           | 96,7                                    | 77,1                                     | 64,5                                     | 40,2                                     | 23,8                                     | 16,3                                      | 11,7                                      | 31,3             | 35,9               | 40,8 |
| 164 + 13                       | 3.293       | 119           | 94,0                                    | 74,1                                     | 62,9                                     | 41,6                                     | 25,6                                     | 17,2                                      | 12,0                                      | 28,4             | 32,9               | 36,2 |
| 166 + 11                       | 3.331       | 120           | 75,8                                    | 58,6                                     | 48,9                                     | 31,2                                     | 18,9                                     | 13,3                                      | 10,0                                      | 28,5             | 33,2               | 36,2 |
| 166 + 13                       | 3.333       | 120           | 71,0                                    | 54,8                                     | 45,6                                     | 28,9                                     | 18,0                                     | 13,1                                      | 9,9                                       | 31,6             | 37,0               | 40,8 |
| 168 + 7                        | 3.367       | 120           | 69,8                                    | 51,0                                     | 41,9                                     | 25,8                                     | 15,2                                     | 11,5                                      | 8,9                                       | 28,1             | 32,2               | 36,2 |
| 168 + 11                       | 3.371       | 120           | 78,2                                    | 57,9                                     | 48,4                                     | 29,5                                     | 17,2                                     | 11,9                                      | 9,0                                       | 32,0             | 35,0               | 40,8 |
| 170 + 9                        | 3.409       | 120           | 77,7                                    | 59,8                                     | 50,4                                     | 33,2                                     | 20,3                                     | 14,2                                      | 10,5                                      | 32,0             | 35,6               | 40,8 |
| 170 + 11                       | 3.411       | 121           | 53,7                                    | 41,9                                     | 36,0                                     | 25,3                                     | 16,9                                     | 12,6                                      | 9,8                                       | 28,2             | 32,5               | 36,2 |
| 172 + 12                       | 3.452       | 120           | 78,1                                    | 59,7                                     | 50,4                                     | 32,7                                     | 20,1                                     | 14,1                                      | 10,7                                      | 32,0             | 35,6               | 40,8 |
| 172 + 19                       | 3.459       | 119           | 77,3                                    | 56,0                                     | 46,8                                     | 30,3                                     | 18,2                                     | 12,5                                      | 9,3                                       | 28,1             | 32,1               | 36,2 |
| 174 + 18                       | 3.498       | 121           | 62,0                                    | 47,1                                     | 38,8                                     | 24,6                                     | 15,5                                     | 11,9                                      | 10,1                                      | 28,1             | 31,1               | 36,2 |
| 175 + 0                        | 3.500       | 121           | 58,4                                    | 42,4                                     | 34,6                                     | 20,2                                     | 12,2                                     | 10,0                                      | 8,6                                       | 31,7             | 34,6               | 40,8 |
| 176 + 16                       | 3.536       | 121           | 34,3                                    | 20,7                                     | 18,0                                     | 13,6                                     | 9,8                                      | 7,5                                       | 5,6                                       | 27,9             | 31,8               | 36,1 |
| 177 + 0                        | 3.540       | 121           | 46,3                                    | 28,5                                     | 22,7                                     | 14,2                                     | 9,4                                      | 7,4                                       | 6,1                                       | 31,6             | 34,4               | 40,8 |
| 178 + 17                       | 3.577       | 121           | 65,1                                    | 43,2                                     | 35,4                                     | 22,4                                     | 13,4                                     | 9,1                                       | 6,9                                       | 28,0             | 31,4               | 36,1 |
| 178 + 18                       | 3.578       | 121           | 59,4                                    | 47,3                                     | 41,0                                     | 30,9                                     | 24,4                                     | 19,2                                      | 14,6                                      | 31,5             | 34,5               | 40,8 |
| 181 + 0                        | 3.620       | 121           | 72,5                                    | 51,3                                     | 41,5                                     | 25,0                                     | 14,2                                     | 9,4                                       | 6,9                                       | 27,9             | 31,0               | 36,1 |
| 181 + 0                        | 3.620       | 119           | 66,0                                    | 52,4                                     | 44,2                                     | 28,6                                     | 16,0                                     | 9,8                                       | 6,7                                       | 31,3             | 36,3               | 40,8 |
| 182 + 0                        | 3.640       | 121           | 76,1                                    | 53,0                                     | 41,9                                     | 23,9                                     | 12,6                                     | 7,9                                       | 5,4                                       | 28,7             | 31,8               | 36,1 |
| 182 + 0                        | 3.640       | 121           | 75,4                                    | 57,8                                     | 48,5                                     | 30,4                                     | 17,5                                     | 11,5                                      | 9,1                                       | 30,5             | 34,3               | 40,8 |



| TDR Sul a Curva do boi - 30kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                  |                    |      |
|-------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|--------------------|------|
| Estaca                        | Ext.<br>(m) | Carga<br>(kN) | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Temp. Ar<br>(°C) | Temp. sup.<br>(°C) | Man  |
| 0 + 0                         | 0           | 31            | 43,5                                    | 26,8                                     | 17,7                                     | 7,1                                      | 4,2                                      | 3,7                                       | 3,5                                       | 25,7             | 29,5               | 34,5 |
| 2 + 5                         | 45          | 29            | 26,8                                    | 17,3                                     | 11,9                                     | 5,1                                      | 3,9                                      | 3,2                                       | 2,8                                       | 27,6             | 32,1               | 37,3 |
| 2 + 11                        | 51          | 30            | 26,9                                    | 17,0                                     | 11,5                                     | 4,5                                      | 2,3                                      | 2,1                                       | 1,7                                       | 26,5             | 29,7               | 34,0 |
| 4 + 7                         | 87          | 30            | 26,5                                    | 16,4                                     | 11,2                                     | 4,8                                      | 3,9                                      | 3,3                                       | 2,9                                       | 28,2             | 32,7               | 37,3 |
| 4 + 9                         | 89          | 30            | 25,9                                    | 16,6                                     | 11,7                                     | 5,4                                      | 3,3                                      | 2,8                                       | 2,5                                       | 26,9             | 31,3               | 34,0 |
| 6 + 2                         | 122         | 28            | 32,8                                    | 21,8                                     | 15,4                                     | 6,7                                      | 3,7                                      | 3,3                                       | 2,7                                       | 26,7             | 32,5               | 36,7 |
| 6 + 3                         | 123         | 32            | 26,8                                    | 16,8                                     | 11,3                                     | 5,0                                      | 4,3                                      | 3,7                                       | 3,1                                       | 28,0             | 33,1               | 37,3 |
| 8 + 4                         | 164         | 30            | 33,4                                    | 21,8                                     | 15,4                                     | 6,9                                      | 3,9                                      | 3,3                                       | 2,7                                       | 27,1             | 32,0               | 36,7 |
| 8 + 6                         | 166         | 30            | 22,9                                    | 14,0                                     | 9,4                                      | 4,3                                      | 4,0                                      | 3,4                                       | 2,9                                       | 28,1             | 32,9               | 37,3 |
| 10 + 0                        | 200         | 30            | 37,6                                    | 24,7                                     | 17,6                                     | 8,0                                      | 4,5                                      | 4,0                                       | 3,3                                       | 27,4             | 30,9               | 36,7 |
| 10 + 11                       | 211         | 30            | 34,5                                    | 22,9                                     | 16,6                                     | 8,0                                      | 4,5                                      | 4,1                                       | 3,5                                       | 28,5             | 32,8               | 37,3 |
| 12 + 5                        | 245         | 30            | 37,4                                    | 24,5                                     | 17,5                                     | 8,2                                      | 4,8                                      | 4,1                                       | 3,3                                       | 27,6             | 31,8               | 36,7 |
| 12 + 6                        | 246         | 30            | 31,3                                    | 20,7                                     | 14,9                                     | 7,2                                      | 4,3                                      | 4,1                                       | 3,4                                       | 29,0             | 32,7               | 37,3 |
| 14 + 4                        | 284         | 30            | 34,8                                    | 22,4                                     | 15,6                                     | 6,9                                      | 3,6                                      | 3,1                                       | 2,5                                       | 27,9             | 31,7               | 36,7 |
| 14 + 7                        | 287         | 30            | 33,7                                    | 22,7                                     | 16,3                                     | 8,0                                      | 4,6                                      | 4,1                                       | 3,1                                       | 29,1             | 33,4               | 37,3 |
| 16 + 3                        | 323         | 30            | 42,8                                    | 28,4                                     | 20,1                                     | 8,9                                      | 4,8                                      | 4,3                                       | 3,6                                       | 29,7             | 33,9               | 37,3 |
| 16 + 4                        | 324         | 30            | 41,8                                    | 28,0                                     | 20,3                                     | 9,4                                      | 5,0                                      | 4,3                                       | 3,5                                       | 28,0             | 21,1               | 36,7 |
| 18 + 7                        | 367         | 30            | 45,1                                    | 29,8                                     | 21,1                                     | 9,4                                      | 5,0                                      | 4,5                                       | 3,9                                       | 30,2             | 33,8               | 37,3 |
| 18 + 7                        | 367         | 30            | 34,9                                    | 22,3                                     | 15,9                                     | 7,6                                      | 5,0                                      | 4,4                                       | 3,2                                       | 28,0             | 31,9               | 36,7 |
| 20 + 5                        | 405         | 30            | 33,4                                    | 21,6                                     | 14,9                                     | 6,5                                      | 3,8                                      | 3,4                                       | 3,0                                       | 27,9             | 31,6               | 36,7 |
| 20 + 9                        | 409         | 30            | 36,7                                    | 23,9                                     | 17,1                                     | 8,1                                      | 4,5                                      | 4,3                                       | 3,6                                       | 30,2             | 33,0               | 37,3 |
| 22 + 5                        | 445         | 30            | 22,0                                    | 12,6                                     | 8,2                                      | 3,2                                      | 2,8                                      | 2,4                                       | 2,2                                       | 28,0             | 31,7               | 36,7 |
| 22 + 7                        | 447         | 26            | 21,4                                    | 13,0                                     | 8,8                                      | 3,7                                      | 3,5                                      | 3,4                                       | 2,9                                       | 29,7             | 32,9               | 37,3 |
| 24 + 5                        | 485         | 30            | 23,4                                    | 14,1                                     | 9,2                                      | 3,4                                      | 2,8                                      | 2,4                                       | 2,1                                       | 27,7             | 31,2               | 36,7 |
| 24 + 9                        | 489         | 30            | 22,5                                    | 13,6                                     | 8,8                                      | 3,5                                      | 3,4                                      | 3,0                                       | 2,9                                       | 29,6             | 33,4               | 37,3 |
| 26 + 3                        | 523         | 30            | 19,4                                    | 11,4                                     | 7,5                                      | 2,9                                      | 2,0                                      | 2,1                                       | 1,9                                       | 27,4             | 32,1               | 36,7 |
| 26 + 8                        | 528         | 30            | 22,2                                    | 13,9                                     | 9,4                                      | 3,7                                      | 3,4                                      | 3,0                                       | 2,6                                       | 29,5             | 33,7               | 37,3 |
| 28 + 4                        | 564         | 30            | 20,2                                    | 11,8                                     | 7,7                                      | 3,0                                      | 2,8                                      | 2,3                                       | 2,0                                       | 27,3             | 31,5               | 36,7 |
| 28 + 5                        | 565         | 30            | 20,0                                    | 11,9                                     | 7,9                                      | 3,0                                      | 2,8                                      | 2,3                                       | 2,0                                       | 29,4             | 33,3               | 37,3 |
| 30 + 5                        | 605         | 31            | 28,7                                    | 17,6                                     | 11,8                                     | 4,6                                      | 2,6                                      | 2,6                                       | 2,4                                       | 27,2             | 31,1               | 36,7 |
| 30 + 9                        | 609         | 30            | 20,6                                    | 12,1                                     | 7,9                                      | 3,0                                      | 2,9                                      | 2,5                                       | 2,1                                       | 29,3             | 33,6               | 37,3 |
| 32 + 5                        | 645         | 30            | 35,8                                    | 23,8                                     | 17,1                                     | 8,5                                      | 5,5                                      | 4,8                                       | 3,9                                       | 27,3             | 31,2               | 36,7 |
| 32 + 6                        | 646         | 31            | 34,7                                    | 22,7                                     | 15,9                                     | 7,0                                      | 4,1                                      | 4,0                                       | 3,4                                       | 29,7             | 33,1               | 37,3 |
| 34 + 5                        | 685         | 31            | 28,5                                    | 18,3                                     | 13,0                                     | 6,3                                      | 4,9                                      | 4,5                                       | 3,8                                       | 29,2             | 33,3               | 37,3 |
| 34 + 6                        | 686         | 30            | 36,9                                    | 24,1                                     | 17,3                                     | 8,2                                      | 5,2                                      | 4,7                                       | 4,0                                       | 27,2             | 31,0               | 36,7 |
| 36 + 4                        | 724         | 30            | 26,6                                    | 15,9                                     | 10,4                                     | 3,9                                      | 2,4                                      | 2,4                                       | 2,0                                       | 27,3             | 30,7               | 36,7 |
| 36 + 5                        | 725         | 30            | 26,3                                    | 16,6                                     | 11,8                                     | 5,8                                      | 4,8                                      | 4,3                                       | 3,8                                       | 29,1             | 33,1               | 37,3 |
| 38 + 6                        | 766         | 30            | 18,4                                    | 10,9                                     | 7,4                                      | 3,2                                      | 2,8                                      | 2,6                                       | 2,2                                       | 29,6             | 33,3               | 37,3 |
| 38 + 7                        | 767         | 30            | 18,9                                    | 11,5                                     | 7,7                                      | 3,5                                      | 2,2                                      | 2,2                                       | 1,7                                       | 27,4             | 31,1               | 36,7 |
| 40 + 7                        | 807         | 30            | 22,3                                    | 14,5                                     | 10,6                                     | 5,2                                      | 3,2                                      | 2,9                                       | 2,4                                       | 27,6             | 30,8               | 36,7 |
| 40 + 9                        | 809         | 30            | 17,1                                    | 10,4                                     | 7,3                                      | 3,4                                      | 2,9                                      | 2,8                                       | 2,2                                       | 29,8             | 33,6               | 37,3 |
| 42 + 2                        | 842         | 31            | 24,7                                    | 16,1                                     | 11,9                                     | 5,9                                      | 3,4                                      | 2,9                                       | 2,4                                       | 27,9             | 31,0               | 36,7 |
| 42 + 8                        | 848         | 30            | 27,7                                    | 17,8                                     | 12,6                                     | 5,8                                      | 3,4                                      | 3,2                                       | 2,7                                       | 29,5             | 33,3               | 37,3 |
| 44 + 6                        | 886         | 30            | 23,2                                    | 13,9                                     | 9,7                                      | 4,5                                      | 2,8                                      | 2,8                                       | 2,4                                       | 30,0             | 33,0               | 37,3 |
| 44 + 7                        | 887         | 30            | 21,1                                    | 12,3                                     | 8,3                                      | 3,7                                      | 2,4                                      | 2,3                                       | 2,0                                       | 27,9             | 31,2               | 36,7 |
| 46 + 3                        | 923         | 31            | 29,4                                    | 19,8                                     | 14,5                                     | 6,7                                      | 3,6                                      | 2,9                                       | 2,5                                       | 28,0             | 30,6               | 36,7 |
| 46 + 6                        | 926         | 25            | 22,3                                    | 12,8                                     | 9,0                                      | 4,1                                      | 3,7                                      | 3,4                                       | 2,9                                       | 29,5             | 33,4               | 37,3 |
| 48 + 5                        | 965         | 31            | 30,6                                    | 20,5                                     | 15,1                                     | 7,6                                      | 4,3                                      | 3,9                                       | 3,1                                       | 28,3             | 31,8               | 37,3 |
| 48 + 5                        | 965         | 30            | 31,8                                    | 20,4                                     | 14,5                                     | 6,3                                      | 3,3                                      | 3,2                                       | 2,6                                       | 28,0             | 30,9               | 36,7 |
| 50 + 7                        | 1.007       | 30            | 23,1                                    | 14,2                                     | 10,4                                     | 5,2                                      | 3,6                                      | 3,1                                       | 2,6                                       | 27,9             | 30,5               | 36,7 |
| 50 + 9                        | 1.009       | 30            | 24,6                                    | 15,7                                     | 11,4                                     | 5,8                                      | 3,7                                      | 3,7                                       | 3,2                                       | 27,9             | 31,2               | 37,3 |
| 52 + 5                        | 1.045       | 30            | 24,7                                    | 16,5                                     | 12,2                                     | 6,4                                      | 4,1                                      | 3,7                                       | 3,1                                       | 28,7             | 31,9               | 37,3 |
| 52 + 16                       | 1.056       | 29            | 23,7                                    | 14,4                                     | 10,4                                     | 5,0                                      | 3,7                                      | 3,2                                       | 2,9                                       | 27,9             | 30,3               | 36,7 |
| 54 + 4                        | 1.084       | 30            | 22,0                                    | 14,4                                     | 10,5                                     | 5,2                                      | 3,3                                      | 3,0                                       | 2,5                                       | 27,7             | 30,3               | 36,7 |
| 54 + 7                        | 1.087       | 31            | 21,7                                    | 14,0                                     | 10,1                                     | 5,2                                      | 3,8                                      | 3,3                                       | 2,8                                       | 29,2             | 32,3               | 37,3 |
| 56 + 5                        | 1.125       | 30            | 21,5                                    | 14,0                                     | 10,3                                     | 5,1                                      | 3,0                                      | 3,0                                       | 2,5                                       | 29,4             | 32,7               | 37,3 |
| 56 + 7                        | 1.127       | 30            | 23,1                                    | 14,5                                     | 10,3                                     | 4,7                                      | 2,8                                      | 2,5                                       | 2,1                                       | 27,3             | 29,8               | 36,7 |
| 58 + 1                        | 1.161       | 33            | 22,2                                    | 13,8                                     | 9,7                                      | 4,7                                      | 3,8                                      | 3,2                                       | 2,5                                       | 29,4             | 33,4               | 37,3 |
| 58 + 9                        | 1.169       | 29            | 23,1                                    | 14,7                                     | 10,4                                     | 4,8                                      | 2,8                                      | 2,7                                       | 2,3                                       | 27,0             | 29,5               | 36,7 |
| 60 + 4                        | 1.204       | 30            | 22,4                                    | 13,0                                     | 8,8                                      | 3,8                                      | 3,1                                      | 2,9                                       | 2,4                                       | 29,0             | 32,4               | 37,3 |
| 60 + 12                       | 1.212       | 30            | 21,8                                    | 12,9                                     | 8,8                                      | 3,9                                      | 2,5                                      | 2,5                                       | 2,1                                       | 26,8             | 30,4               | 36,7 |
| 62 + 7                        | 1.247       | 33            | 21,7                                    | 13,8                                     | 9,8                                      | 4,5                                      | 2,7                                      | 2,7                                       | 2,2                                       | 28,5             | 32,7               | 37,3 |
| 62 + 10                       | 1.250       | 30            | 24,2                                    | 15,6                                     | 11,1                                     | 5,0                                      | 2,7                                      | 2,5                                       | 2,2                                       | 26,7             | 29,8               | 36,7 |
| 64 + 10                       | 1.290       | 31            | 20,3                                    | 12,4                                     | 8,7                                      | 4,0                                      | 3,2                                      | 2,7                                       | 2,3                                       | 29,3             | 33,3               | 37,3 |



| TDR Sul a Curva do boi - 30kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                  |                    |      |
|-------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|--------------------|------|
| Estaca                        | Ext.<br>(m) | Carga<br>(kN) | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Temp. Ar<br>(°C) | Temp. sup.<br>(°C) | Man  |
| 64 + 13                       | 1.293       | 30            | 24,5                                    | 15,2                                     | 10,8                                     | 4,9                                      | 3,1                                      | 2,9                                       | 2,4                                       | 26,4             | 30,0               | 36,7 |
| 66 + 4                        | 1.324       | 30            | 24,7                                    | 15,4                                     | 10,7                                     | 4,6                                      | 2,7                                      | 2,6                                       | 2,3                                       | 26,2             | 29,9               | 36,7 |
| 66 + 8                        | 1.328       | 32            | 24,2                                    | 15,6                                     | 11,1                                     | 5,1                                      | 3,5                                      | 3,2                                       | 2,6                                       | 28,7             | 32,8               | 37,3 |
| 68 + 1                        | 1.361       | 30            | 25,3                                    | 16,2                                     | 11,4                                     | 5,0                                      | 2,8                                      | 2,7                                       | 2,3                                       | 25,9             | 30,3               | 36,7 |
| 68 + 7                        | 1.367       | 33            | 24,8                                    | 15,8                                     | 11,0                                     | 5,0                                      | 3,0                                      | 3,0                                       | 2,6                                       | 28,1             | 32,8               | 37,3 |
| 69 + 19                       | 1.399       | 30            | 30,7                                    | 20,5                                     | 14,9                                     | 6,9                                      | 3,6                                      | 3,1                                       | 2,8                                       | 25,7             | 29,2               | 36,7 |
| 70 + 0                        | 1.400       | 30            | 21,7                                    | 14,3                                     | 10,3                                     | 4,9                                      | 3,9                                      | 3,1                                       | 2,6                                       | 28,0             | 32,6               | 37,3 |
| 72 + 0                        | 1.440       | 30            | 23,0                                    | 14,6                                     | 10,6                                     | 5,1                                      | 3,0                                      | 2,9                                       | 2,4                                       | 28,5             | 32,4               | 37,3 |
| 72 + 3                        | 1.443       | 30            | 22,1                                    | 13,3                                     | 9,3                                      | 4,1                                      | 2,1                                      | 2,1                                       | 1,8                                       | 25,4             | 29,7               | 36,7 |
| 74 + 1                        | 1.481       | 33            | 25,5                                    | 16,0                                     | 11,0                                     | 4,5                                      | 2,2                                      | 2,2                                       | 1,9                                       | 29,3             | 32,2               | 37,3 |
| 74 + 4                        | 1.484       | 30            | 22,8                                    | 14,2                                     | 10,2                                     | 4,9                                      | 3,3                                      | 3,1                                       | 2,7                                       | 25,4             | 29,4               | 36,7 |
| 76 + 0                        | 1.520       | 35            | 37,1                                    | 24,5                                     | 17,5                                     | 8,5                                      | 4,9                                      | 4,2                                       | 3,6                                       | 28,8             | 33,4               | 37,8 |
| 76 + 1                        | 1.521       | 30            | 28,7                                    | 17,7                                     | 12,2                                     | 5,5                                      | 3,3                                      | 2,8                                       | 2,2                                       | 25,3             | 31,6               | 36,7 |
| 78 + 5                        | 1.565       | 30            | 28,2                                    | 18,2                                     | 13,1                                     | 6,2                                      | 3,7                                      | 3,2                                       | 2,7                                       | 25,3             | 29,9               | 36,7 |
| 78 + 7                        | 1.567       | 31            | 23,4                                    | 14,5                                     | 10,5                                     | 5,1                                      | 3,0                                      | 3,0                                       | 2,4                                       | 29,0             | 31,9               | 37,8 |
| 80 + 2                        | 1.602       | 30            | 30,6                                    | 20,3                                     | 14,1                                     | 5,8                                      | 3,9                                      | 3,5                                       | 2,9                                       | 28,6             | 31,7               | 37,8 |
| 80 + 2                        | 1.602       | 30            | 22,6                                    | 14,6                                     | 10,6                                     | 5,2                                      | 3,2                                      | 2,9                                       | 2,5                                       | 25,3             | 28,7               | 36,7 |
| 82 + 2                        | 1.642       | 30            | 25,7                                    | 16,4                                     | 11,3                                     | 5,0                                      | 3,9                                      | 3,5                                       | 3,0                                       | 28,3             | 31,6               | 37,8 |
| 82 + 3                        | 1.643       | 30            | 23,6                                    | 15,4                                     | 11,2                                     | 5,4                                      | 3,4                                      | 3,2                                       | 2,7                                       | 25,5             | 28,6               | 36,7 |
| 84 + 3                        | 1.683       | 30            | 23,9                                    | 16,3                                     | 12,0                                     | 5,7                                      | 3,3                                      | 3,1                                       | 2,6                                       | 25,4             | 29,4               | 36,7 |
| 84 + 6                        | 1.686       | 30            | 27,0                                    | 17,2                                     | 12,0                                     | 5,4                                      | 3,8                                      | 3,5                                       | 3,0                                       | 28,3             | 31,4               | 37,8 |
| 86 + 4                        | 1.724       | 30            | 23,5                                    | 16,4                                     | 12,3                                     | 6,2                                      | 3,7                                      | 3,3                                       | 2,7                                       | 25,4             | 29,9               | 36,7 |
| 86 + 5                        | 1.725       | 30            | 29,0                                    | 19,1                                     | 13,3                                     | 6,0                                      | 3,8                                      | 3,8                                       | 3,2                                       | 28,3             | 31,8               | 37,8 |
| 88 + 4                        | 1.764       | 30            | 30,5                                    | 20,2                                     | 14,2                                     | 6,3                                      | 3,6                                      | 3,5                                       | 2,8                                       | 28,4             | 31,6               | 37,8 |
| 88 + 4                        | 1.764       | 31            | 30,2                                    | 18,0                                     | 11,8                                     | 4,7                                      | 3,0                                      | 2,8                                       | 2,4                                       | 25,3             | 29,9               | 36,7 |
| 90 + 6                        | 1.806       | 30            | 19,8                                    | 12,5                                     | 8,6                                      | 3,9                                      | 3,8                                      | 3,3                                       | 2,9                                       | 28,2             | 31,5               | 37,8 |
| 90 + 6                        | 1.806       | 30            | 20,7                                    | 13,1                                     | 9,2                                      | 4,1                                      | 2,5                                      | 2,4                                       | 2,2                                       | 25,3             | 30,8               | 36,7 |
| 92 + 3                        | 1.843       | 30            | 20,9                                    | 13,0                                     | 9,0                                      | 3,9                                      | 2,5                                      | 2,5                                       | 2,2                                       | 25,2             | 30,7               | 36,7 |
| 92 + 6                        | 1.846       | 30            | 26,4                                    | 17,2                                     | 12,3                                     | 5,6                                      | 3,1                                      | 3,0                                       | 2,6                                       | 28,4             | 31,7               | 37,8 |
| 94 + 6                        | 1.886       | 30            | 23,6                                    | 14,5                                     | 10,2                                     | 4,4                                      | 2,8                                      | 2,5                                       | 2,2                                       | 25,4             | 29,6               | 36,7 |
| 94 + 7                        | 1.887       | 30            | 25,0                                    | 16,6                                     | 11,8                                     | 5,4                                      | 3,1                                      | 3,1                                       | 2,6                                       | 28,4             | 32,0               | 37,8 |
| 96 + 5                        | 1.925       | 30            | 21,3                                    | 13,4                                     | 9,3                                      | 4,0                                      | 2,5                                      | 2,5                                       | 2,1                                       | 25,5             | 29,8               | 36,7 |
| 96 + 9                        | 1.929       | 30            | 23,0                                    | 14,0                                     | 9,6                                      | 4,3                                      | 3,3                                      | 3,0                                       | 2,8                                       | 28,3             | 31,7               | 37,8 |
| 98 + 8                        | 1.968       | 30            | 23,9                                    | 15,3                                     | 11,0                                     | 5,2                                      | 2,8                                      | 2,5                                       | 2,2                                       | 25,5             | 30,1               | 36,7 |
| 98 + 10                       | 1.970       | 30            | 28,6                                    | 17,5                                     | 11,9                                     | 4,8                                      | 3,6                                      | 2,9                                       | 2,6                                       | 28,2             | 32,2               | 37,8 |
| 100 + 6                       | 2.006       | 30            | 25,1                                    | 15,4                                     | 10,4                                     | 4,4                                      | 2,7                                      | 2,6                                       | 2,3                                       | 25,6             | 31,4               | 36,7 |
| 100 + 10                      | 2.010       | 30            | 36,0                                    | 23,4                                     | 16,7                                     | 7,4                                      | 3,7                                      | 3,6                                       | 2,9                                       | 28,0             | 31,7               | 37,8 |
| 102 + 7                       | 2.047       | 30            | 23,7                                    | 14,8                                     | 10,4                                     | 4,6                                      | 2,5                                      | 2,4                                       | 2,3                                       | 25,9             | 30,7               | 36,7 |
| 102 + 10                      | 2.050       | 30            | 27,1                                    | 16,6                                     | 11,5                                     | 5,1                                      | 3,1                                      | 3,1                                       | 2,6                                       | 27,8             | 31,4               | 37,8 |
| 104 + 2                       | 2.082       | 30            | 37,0                                    | 24,1                                     | 17,3                                     | 7,5                                      | 3,6                                      | 2,9                                       | 2,5                                       | 25,9             | 29,4               | 36,7 |
| 104 + 5                       | 2.085       | 31            | 30,4                                    | 19,2                                     | 13,4                                     | 5,6                                      | 2,8                                      | 2,8                                       | 2,2                                       | 27,4             | 30,4               | 37,8 |
| 106 + 3                       | 2.123       | 30            | 32,8                                    | 19,7                                     | 12,9                                     | 4,5                                      | 3,5                                      | 2,9                                       | 2,4                                       | 27,3             | 30,8               | 37,8 |
| 106 + 6                       | 2.126       | 29            | 23,8                                    | 13,8                                     | 8,9                                      | 2,9                                      | 2,7                                      | 1,9                                       | 1,7                                       | 25,9             | 30,3               | 36,7 |
| 108 + 5                       | 2.165       | 31            | 26,6                                    | 16,4                                     | 10,9                                     | 4,2                                      | 2,4                                      | 2,4                                       | 2,1                                       | 26,1             | 30,1               | 36,7 |
| 108 + 6                       | 2.166       | 29            | 24,3                                    | 14,5                                     | 9,8                                      | 4,0                                      | 3,2                                      | 2,5                                       | 2,3                                       | 26,8             | 30,6               | 37,8 |
| 110 + 4                       | 2.204       | 30            | 23,6                                    | 14,3                                     | 9,4                                      | 3,1                                      | 1,4                                      | 1,2                                       | 0,9                                       | 26,2             | 29,7               | 36,7 |
| 110 + 6                       | 2.206       | 30            | 23,6                                    | 13,5                                     | 8,9                                      | 3,7                                      | 3,5                                      | 2,8                                       | 2,4                                       | 26,6             | 30,3               | 37,8 |
| 112 + 6                       | 2.246       | 30            | 22,5                                    | 12,9                                     | 8,5                                      | 3,6                                      | 3,5                                      | 2,8                                       | 2,4                                       | 26,5             | 30,5               | 37,8 |
| 112 + 6                       | 2.246       | 30            | 18,1                                    | 11,3                                     | 7,8                                      | 3,2                                      | 2,4                                      | 2,0                                       | 1,8                                       | 26,0             | 29,6               | 36,7 |
| 114 + 1                       | 2.281       | 30            | 17,3                                    | 10,0                                     | 6,8                                      | 3,0                                      | 2,8                                      | 2,5                                       | 2,1                                       | 26,5             | 30,2               | 37,8 |
| 114 + 5                       | 2.285       | 30            | 17,6                                    | 10,2                                     | 7,1                                      | 3,2                                      | 2,7                                      | 2,3                                       | 1,9                                       | 26,1             | 28,9               | 36,7 |
| 116 + 4                       | 2.324       | 30            | 25,3                                    | 15,8                                     | 10,8                                     | 4,5                                      | 3,7                                      | 2,9                                       | 2,4                                       | 26,8             | 30,3               | 37,8 |
| 116 + 12                      | 2.332       | 30            | 19,5                                    | 11,7                                     | 7,9                                      | 3,1                                      | 2,5                                      | 2,1                                       | 1,8                                       | 26,1             | 29,4               | 36,7 |
| 118 + 4                       | 2.364       | 30            | 22,9                                    | 13,8                                     | 8,9                                      | 3,4                                      | 2,9                                      | 2,6                                       | 2,2                                       | 26,5             | 29,9               | 37,8 |
| 118 + 13                      | 2.373       | 30            | 17,8                                    | 10,5                                     | 6,9                                      | 2,8                                      | 2,5                                      | 2,0                                       | 1,7                                       | 26,1             | 29,7               | 36,7 |
| 120 + 2                       | 2.402       | 30            | 18,6                                    | 10,6                                     | 6,9                                      | 2,6                                      | 2,3                                      | 2,1                                       | 1,8                                       | 26,2             | 29,5               | 37,8 |
| 120 + 10                      | 2.410       | 30            | 20,2                                    | 11,6                                     | 7,8                                      | 3,3                                      | 2,6                                      | 2,2                                       | 1,9                                       | 26,0             | 28,8               | 36,7 |
| 122 + 6                       | 2.446       | 33            | 21,4                                    | 12,9                                     | 8,7                                      | 3,4                                      | 3,1                                      | 2,4                                       | 2,1                                       | 25,7             | 29,2               | 37,8 |
| 122 + 10                      | 2.450       | 30            | 18,0                                    | 10,7                                     | 7,2                                      | 3,0                                      | 2,7                                      | 2,2                                       | 1,9                                       | 26,2             | 29,1               | 36,7 |
| 124 + 3                       | 2.483       | 30            | 22,6                                    | 13,2                                     | 8,7                                      | 3,4                                      | 2,9                                      | 2,7                                       | 2,3                                       | 25,5             | 29,4               | 37,8 |
| 124 + 13                      | 2.493       | 30            | 25,3                                    | 14,8                                     | 9,5                                      | 3,4                                      | 2,3                                      | 2,2                                       | 2,0                                       | 26,3             | 29,7               | 34,7 |
| 126 + 6                       | 2.526       | 30            | 19,9                                    | 12,6                                     | 8,8                                      | 4,1                                      | 3,5                                      | 2,8                                       | 2,3                                       | 25,4             | 29,3               | 37,8 |
| 126 + 8                       | 2.528       | 27            | 17,5                                    | 10,4                                     | 6,9                                      | 2,5                                      | 2,3                                      | 2,0                                       | 1,8                                       | 26,2             | 30,5               | 35,0 |
| 128 + 1                       | 2.561       | 28            | 16,1                                    | 9,2                                      | 5,7                                      | 2,3                                      | 2,0                                      | 1,9                                       | 1,7                                       | 26,1             | 28,8               | 33,8 |

| TDR Sul a Curva do boi - 30kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                  |                    |      |
|-------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|--------------------|------|
| Estaca                        | Ext.<br>(m) | Carga<br>(kN) | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Temp. Ar<br>(°C) | Temp. sup.<br>(°C) | Man  |
| 128 + 5                       | 2.565       | 31            | 17,6                                    | 10,1                                     | 6,5                                      | 2,5                                      | 2,3                                      | 2,2                                       | 1,9                                       | 25,2             | 30,2               | 35,0 |
| 130 + 4                       | 2.604       | 30            | 17,2                                    | 9,8                                      | 6,5                                      | 2,6                                      | 2,4                                      | 2,2                                       | 1,9                                       | 25,1             | 29,1               | 35,0 |
| 130 + 7                       | 2.607       | 33            | 18,6                                    | 10,7                                     | 7,0                                      | 2,8                                      | 2,5                                      | 2,1                                       | 1,8                                       | 26,3             | 29,5               | 33,8 |
| 132 + 6                       | 2.646       | 30            | 19,7                                    | 11,8                                     | 7,8                                      | 3,2                                      | 2,9                                      | 2,6                                       | 2,3                                       | 24,9             | 29,0               | 35,0 |
| 132 + 9                       | 2.649       | 30            | 16,9                                    | 10,4                                     | 7,0                                      | 3,0                                      | 2,8                                      | 2,3                                       | 2,0                                       | 26,2             | 30,2               | 33,8 |
| 134 + 2                       | 2.682       | 30            | 19,0                                    | 11,4                                     | 7,8                                      | 3,6                                      | 3,4                                      | 2,7                                       | 2,3                                       | 24,8             | 29,3               | 35,0 |
| 134 + 6                       | 2.686       | 30            | 18,1                                    | 10,8                                     | 7,3                                      | 3,0                                      | 2,3                                      | 2,3                                       | 2,0                                       | 26,3             | 29,9               | 33,8 |
| 136 + 3                       | 2.723       | 30            | 26,2                                    | 15,6                                     | 10,3                                     | 4,2                                      | 3,6                                      | 2,9                                       | 2,4                                       | 24,9             | 28,6               | 35,0 |
| 136 + 9                       | 2.729       | 30            | 21,4                                    | 13,4                                     | 9,3                                      | 4,2                                      | 2,7                                      | 2,7                                       | 2,4                                       | 26,6             | 30,1               | 33,8 |
| 138 + 4                       | 2.764       | 30            | 19,6                                    | 11,9                                     | 8,2                                      | 3,9                                      | 2,7                                      | 2,5                                       | 2,3                                       | 25,2             | 28,9               | 35,0 |
| 138 + 7                       | 2.767       | 30            | 19,5                                    | 11,7                                     | 8,0                                      | 3,9                                      | 2,8                                      | 2,8                                       | 2,3                                       | 26,7             | 30,0               | 33,8 |
| 140 + 1                       | 2.801       | 30            | 19,3                                    | 11,2                                     | 7,6                                      | 3,4                                      | 2,2                                      | 2,2                                       | 1,8                                       | 26,8             | 30,6               | 33,8 |
| 140 + 4                       | 2.804       | 30            | 26,6                                    | 17,2                                     | 12,6                                     | 6,4                                      | 3,9                                      | 3,4                                       | 2,8                                       | 25,1             | 28,4               | 35,0 |
| 142 + 6                       | 2.846       | 30            | 25,7                                    | 16,5                                     | 12,0                                     | 6,0                                      | 3,6                                      | 3,5                                       | 2,6                                       | 25,0             | 28,3               | 35,0 |
| 142 + 6                       | 2.846       | 30            | 19,8                                    | 12,1                                     | 8,3                                      | 4,1                                      | 2,9                                      | 2,9                                       | 2,5                                       | 27,0             | 30,7               | 33,8 |
| 144 + 4                       | 2.884       | 30            | 40,8                                    | 27,3                                     | 18,7                                     | 7,0                                      | 3,2                                      | 2,9                                       | 2,6                                       | 27,3             | 31,7               | 33,8 |
| 144 + 5                       | 2.885       | 29            | 19,8                                    | 11,9                                     | 8,3                                      | 4,0                                      | 3,8                                      | 3,1                                       | 2,7                                       | 24,6             | 28,7               | 35,0 |
| 145 + 18                      | 2.918       | 30            | 26,6                                    | 18,2                                     | 13,3                                     | 6,1                                      | 3,3                                      | 2,9                                       | 2,4                                       | 27,6             | 30,4               | 33,8 |
| 145 + 19                      | 2.919       | 30            | 30,0                                    | 19,8                                     | 14,1                                     | 6,9                                      | 3,2                                      | 3,1                                       | 2,7                                       | 24,6             | 28,2               | 35,0 |
| 147 + 19                      | 2.959       | 30            | 26,2                                    | 17,9                                     | 13,3                                     | 6,6                                      | 3,8                                      | 3,6                                       | 3,1                                       | 27,6             | 30,0               | 33,8 |
| 148 + 0                       | 2.960       | 30            | 25,4                                    | 16,7                                     | 12,1                                     | 5,9                                      | 3,7                                      | 3,7                                       | 3,2                                       | 24,6             | 28,0               | 35,0 |
| 150 + 2                       | 3.002       | 30            | 20,8                                    | 14,2                                     | 10,3                                     | 4,9                                      | 3,2                                      | 3,1                                       | 2,7                                       | 27,7             | 29,9               | 33,8 |
| 150 + 4                       | 3.004       | 30            | 26,2                                    | 16,6                                     | 11,8                                     | 5,4                                      | 4,5                                      | 3,8                                       | 3,2                                       | 24,5             | 27,8               | 35,0 |
| 152 + 7                       | 3.047       | 30            | 26,0                                    | 16,6                                     | 12,0                                     | 6,1                                      | 4,8                                      | 4,4                                       | 3,9                                       | 24,5             | 28,7               | 35,0 |
| 152 + 7                       | 3.047       | 30            | 28,6                                    | 19,0                                     | 13,7                                     | 6,6                                      | 4,3                                      | 4,3                                       | 3,8                                       | 27,7             | 29,9               | 33,8 |
| 154 + 5                       | 3.085       | 30            | 23,0                                    | 14,7                                     | 10,6                                     | 5,3                                      | 4,9                                      | 4,3                                       | 3,8                                       | 24,6             | 28,8               | 35,0 |
| 154 + 7                       | 3.087       | 30            | 25,3                                    | 16,9                                     | 12,2                                     | 6,0                                      | 4,2                                      | 4,2                                       | 3,7                                       | 28,4             | 31,8               | 36,8 |
| 156 + 1                       | 3.121       | 30            | 23,3                                    | 15,0                                     | 10,8                                     | 5,6                                      | 5,1                                      | 4,4                                       | 3,8                                       | 24,5             | 28,8               | 35,0 |
| 156 + 8                       | 3.128       | 30            | 23,0                                    | 14,2                                     | 10,2                                     | 5,2                                      | 3,9                                      | 3,7                                       | 3,2                                       | 28,7             | 31,3               | 36,8 |
| 158 + 2                       | 3.162       | 30            | 23,9                                    | 15,9                                     | 11,6                                     | 5,8                                      | 3,5                                      | 3,4                                       | 2,7                                       | 24,4             | 29,1               | 35,0 |
| 158 + 6                       | 3.166       | 30            | 26,5                                    | 18,0                                     | 13,1                                     | 6,3                                      | 3,9                                      | 3,5                                       | 2,8                                       | 28,9             | 32,2               | 37,0 |
| 160 + 3                       | 3.203       | 30            | 33,0                                    | 21,4                                     | 15,0                                     | 6,7                                      | 3,8                                      | 3,4                                       | 2,8                                       | 29,0             | 31,3               | 37,0 |
| 160 + 6                       | 3.206       | 30            | 27,8                                    | 18,6                                     | 13,5                                     | 6,3                                      | 3,8                                      | 3,6                                       | 3,0                                       | 24,4             | 28,6               | 35,0 |
| 162 + 1                       | 3.241       | 30            | 31,0                                    | 20,5                                     | 15,1                                     | 7,7                                      | 4,6                                      | 4,3                                       | 3,6                                       | 24,5             | 29,1               | 35,0 |
| 162 + 6                       | 3.246       | 30            | 34,4                                    | 22,5                                     | 16,0                                     | 7,3                                      | 4,5                                      | 4,2                                       | 3,5                                       | 28,9             | 30,6               | 37,0 |
| 164 + 4                       | 3.284       | 30            | 28,3                                    | 19,0                                     | 14,2                                     | 7,5                                      | 4,5                                      | 4,2                                       | 3,6                                       | 24,5             | 28,2               | 35,0 |
| 164 + 5                       | 3.285       | 30            | 31,8                                    | 21,0                                     | 15,3                                     | 7,4                                      | 4,5                                      | 4,0                                       | 3,5                                       | 28,6             | 30,5               | 37,0 |
| 166 + 3                       | 3.323       | 30            | 28,4                                    | 18,9                                     | 14,0                                     | 7,3                                      | 4,5                                      | 4,2                                       | 3,5                                       | 24,2             | 27,3               | 35,0 |
| 166 + 4                       | 3.324       | 30            | 30,4                                    | 19,7                                     | 13,9                                     | 6,0                                      | 3,6                                      | 3,5                                       | 3,0                                       | 28,5             | 30,4               | 37,0 |
| 168 + 1                       | 3.361       | 30            | 22,8                                    | 14,8                                     | 10,5                                     | 4,9                                      | 3,5                                      | 3,3                                       | 2,8                                       | 24,3             | 27,6               | 35,0 |
| 168 + 12                      | 3.372       | 30            | 25,2                                    | 16,8                                     | 12,1                                     | 5,7                                      | 3,4                                      | 3,4                                       | 2,8                                       | 28,7             | 31,1               | 37,0 |
| 170 + 3                       | 3.403       | 30            | 28,2                                    | 17,9                                     | 13,1                                     | 6,4                                      | 3,8                                      | 3,8                                       | 3,2                                       | 24,4             | 27,8               | 35,0 |
| 170 + 9                       | 3.409       | 30            | 28,8                                    | 18,6                                     | 13,0                                     | 5,9                                      | 3,6                                      | 3,3                                       | 2,7                                       | 28,7             | 31,2               | 37,0 |
| 172 + 5                       | 3.445       | 30            | 34,3                                    | 22,0                                     | 15,1                                     | 6,3                                      | 3,6                                      | 3,2                                       | 2,7                                       | 28,8             | 31,1               | 37,0 |
| 172 + 12                      | 3.452       | 30            | 31,2                                    | 19,7                                     | 13,6                                     | 6,0                                      | 3,4                                      | 3,2                                       | 2,6                                       | 24,3             | 28,3               | 35,0 |
| 174 + 2                       | 3.482       | 30            | 26,0                                    | 16,8                                     | 12,1                                     | 5,7                                      | 3,3                                      | 3,0                                       | 2,6                                       | 24,4             | 27,7               | 35,0 |
| 174 + 7                       | 3.487       | 30            | 31,2                                    | 19,3                                     | 13,3                                     | 5,4                                      | 3,1                                      | 3,1                                       | 2,8                                       | 28,7             | 31,6               | 37,0 |
| 176 + 1                       | 3.521       | 30            | 29,5                                    | 19,4                                     | 13,9                                     | 6,2                                      | 2,9                                      | 2,8                                       | 2,3                                       | 24,5             | 27,7               | 35,0 |
| 176 + 3                       | 3.523       | 30            | 37,3                                    | 25,1                                     | 17,5                                     | 7,1                                      | 3,1                                      | 2,5                                       | 2,0                                       | 28,6             | 31,5               | 37,0 |
| 178 + 1                       | 3.561       | 30            | 35,3                                    | 23,6                                     | 16,8                                     | 7,6                                      | 3,8                                      | 3,2                                       | 2,4                                       | 24,4             | 28,1               | 35,0 |
| 178 + 8                       | 3.568       | 30            | 28,1                                    | 17,6                                     | 11,9                                     | 4,9                                      | 2,8                                      | 2,7                                       | 2,3                                       | 28,5             | 31,5               | 37,0 |
| 179 + 18                      | 3.598       | 30            | 17,4                                    | 12,3                                     | 9,6                                      | 5,5                                      | 3,7                                      | 3,7                                       | 3,1                                       | 24,2             | 28,0               | 35,0 |
| 180 + 3                       | 3.603       | 30            | 20,1                                    | 14,3                                     | 11,0                                     | 6,0                                      | 3,8                                      | 3,5                                       | 3,0                                       | 28,4             | 31,9               | 37,0 |
| 182 + 3                       | 3.643       | 30            | 20,1                                    | 13,5                                     | 10,0                                     | 5,0                                      | 3,0                                      | 3,0                                       | 2,3                                       | 24,2             | 27,5               | 35,0 |
| 182 + 5                       | 3.645       | 30            | 16,0                                    | 11,0                                     | 8,0                                      | 3,7                                      | 2,8                                      | 2,3                                       | 1,9                                       | 28,2             | 31,6               | 37,0 |

| TDR Sul a Curva do boi - 41kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                  |                    |      |  |
|-------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|--------------------|------|--|
| Estaca                        | Ext.<br>(m) | Carga<br>(kN) | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Temp. Ar<br>(°C) | Temp. sup.<br>(°C) | Man  |  |
| 0 + 0                         | 0           | 42            | 36,6                                    | 25,1                                     | 18,6                                     | 9,2                                      | 5,0                                      | 3,8                                       | 3,1                                       | 26,0             | -61,0              | 32,0 |  |
| 0 + 0                         | 0           | 42            | 35,0                                    | 22,7                                     | 16,5                                     | 8,1                                      | 4,6                                      | 3,5                                       | 2,8                                       | 28,2             | 32,3               | 37,4 |  |
| 2 + 0                         | 40          | 41            | 40,5                                    | 25,3                                     | 17,6                                     | 7,3                                      | 3,7                                      | 2,9                                       | 2,5                                       | 29,1             | 33,2               | 38,2 |  |
| 2 + 5                         | 45          | 42            | 36,2                                    | 23,5                                     | 17,1                                     | 7,9                                      | 3,9                                      | 2,7                                       | 2,2                                       | 26,4             | 28,0               | 32,0 |  |
| 3 + 19                        | 79          | 41            | 33,8                                    | 22,1                                     | 16,2                                     | 7,6                                      | 3,8                                      | 2,9                                       | 2,3                                       | 27,0             | 24,4               | 32,0 |  |
| 4 + 2                         | 82          | 41            | 38,6                                    | 22,8                                     | 15,6                                     | 6,4                                      | 3,4                                      | 2,8                                       | 2,4                                       | 29,5             | 33,3               | 38,2 |  |
| 6 + 3                         | 123         | 41            | 44,9                                    | 30,5                                     | 22,6                                     | 11,1                                     | 5,6                                      | 3,8                                       | 2,9                                       | 27,2             | 29,9               | 32,0 |  |
| 6 + 5                         | 125         | 41            | 38,3                                    | 22,4                                     | 15,4                                     | 6,6                                      | 4,0                                      | 3,3                                       | 2,8                                       | 29,6             | 33,6               | 38,2 |  |
| 8 + 0                         | 160         | 41            | 45,7                                    | 31,1                                     | 23,2                                     | 11,2                                     | 5,6                                      | 4,0                                       | 3,2                                       | 27,2             | 29,7               | 32,0 |  |
| 8 + 3                         | 163         | 41            | 31,4                                    | 19,1                                     | 13,4                                     | 6,0                                      | 3,6                                      | 3,1                                       | 2,7                                       | 29,5             | 33,2               | 38,2 |  |
| 10 + 0                        | 200         | 42            | 46,9                                    | 32,6                                     | 24,8                                     | 12,3                                     | 6,3                                      | 4,5                                       | 3,7                                       | 27,4             | 30,4               | 32,0 |  |
| 10 + 0                        | 200         | 41            | 48,1                                    | 32,1                                     | 23,3                                     | 11,0                                     | 5,4                                      | 4,1                                       | 3,4                                       | 29,6             | 33,4               | 38,2 |  |
| 12 + 2                        | 242         | 41            | 42,5                                    | 28,5                                     | 21,1                                     | 10,4                                     | 5,6                                      | 4,1                                       | 3,3                                       | 29,6             | 32,8               | 38,2 |  |
| 12 + 3                        | 243         | 41            | 47,7                                    | 32,8                                     | 24,7                                     | 12,4                                     | 6,5                                      | 4,8                                       | 3,7                                       | 27,7             | 30,3               | 32,0 |  |
| 14 + 0                        | 280         | 41            | 48,8                                    | 31,6                                     | 22,8                                     | 11,1                                     | 6,0                                      | 4,5                                       | 3,4                                       | 29,3             | 32,5               | 38,2 |  |
| 14 + 8                        | 288         | 42            | 48,0                                    | 32,9                                     | 24,4                                     | 11,5                                     | 5,3                                      | 3,6                                       | 2,7                                       | 27,7             | 30,5               | 32,0 |  |
| 16 + 1                        | 321         | 41            | 60,8                                    | 39,0                                     | 27,9                                     | 12,7                                     | 6,3                                      | 4,4                                       | 3,6                                       | 29,2             | 33,6               | 38,2 |  |
| 16 + 4                        | 324         | 40            | 49,5                                    | 34,7                                     | 26,1                                     | 12,9                                     | 6,6                                      | 4,8                                       | 3,9                                       | 28,2             | 30,4               | 32,0 |  |
| 18 + 2                        | 362         | 42            | 69,0                                    | 43,7                                     | 30,7                                     | 13,2                                     | 6,4                                      | 4,8                                       | 3,9                                       | 29,6             | 33,3               | 38,2 |  |
| 18 + 4                        | 364         | 41            | 48,2                                    | 31,9                                     | 23,9                                     | 12,2                                     | 6,5                                      | 4,5                                       | 3,5                                       | 28,3             | 30,7               | 32,0 |  |
| 20 + 2                        | 402         | 41            | 54,9                                    | 37,3                                     | 27,2                                     | 13,2                                     | 6,9                                      | 4,9                                       | 3,8                                       | 29,7             | 33,6               | 38,2 |  |
| 20 + 5                        | 405         | 40            | 39,5                                    | 26,5                                     | 19,4                                     | 9,0                                      | 4,7                                      | 3,6                                       | 3,1                                       | 28,1             | 30,7               | 32,0 |  |
| 22 + 2                        | 442         | 41            | 30,5                                    | 18,3                                     | 12,6                                     | 5,1                                      | 2,7                                      | 2,3                                       | 2,1                                       | 28,3             | 31,6               | 32,0 |  |
| 22 + 6                        | 446         | 41            | 31,5                                    | 19,3                                     | 13,2                                     | 5,4                                      | 2,8                                      | 2,4                                       | 2,1                                       | 29,9             | 33,6               | 38,2 |  |
| 24 + 2                        | 482         | 41            | 32,7                                    | 19,4                                     | 13,5                                     | 5,2                                      | 2,5                                      | 2,3                                       | 1,9                                       | 28,4             | 31,2               | 32,0 |  |
| 24 + 4                        | 484         | 41            | 27,7                                    | 16,5                                     | 11,1                                     | 4,4                                      | 2,7                                      | 2,4                                       | 2,1                                       | 29,9             | 33,3               | 38,2 |  |
| 26 + 4                        | 524         | 41            | 33,0                                    | 20,3                                     | 13,9                                     | 5,4                                      | 2,9                                      | 2,5                                       | 2,1                                       | 29,9             | 33,6               | 38,2 |  |
| 26 + 7                        | 527         | 41            | 27,3                                    | 16,8                                     | 11,5                                     | 4,3                                      | 2,2                                      | 2,0                                       | 1,8                                       | 27,9             | 31,5               | 32,0 |  |
| 27 + 19                       | 559         | 41            | 27,7                                    | 16,7                                     | 11,6                                     | 4,8                                      | 2,4                                      | 1,9                                       | 1,7                                       | 28,0             | 31,5               | 32,0 |  |
| 28 + 3                        | 563         | 41            | 30,7                                    | 17,0                                     | 11,2                                     | 4,1                                      | 2,3                                      | 2,0                                       | 1,8                                       | 29,9             | 33,3               | 38,2 |  |
| 30 + 0                        | 600         | 42            | 33,5                                    | 20,9                                     | 14,5                                     | 5,9                                      | 2,7                                      | 2,3                                       | 2,0                                       | 28,5             | 31,9               | 32,0 |  |
| 30 + 4                        | 604         | 41            | 32,7                                    | 19,6                                     | 13,2                                     | 5,0                                      | 2,7                                      | 2,2                                       | 1,8                                       | 29,8             | 33,4               | 38,2 |  |
| 32 + 3                        | 643         | 41            | 49,9                                    | 35,2                                     | 26,8                                     | 13,9                                     | 8,2                                      | 6,3                                       | 5,0                                       | 28,5             | 31,9               | 32,0 |  |
| 32 + 3                        | 643         | 41            | 48,9                                    | 32,2                                     | 23,0                                     | 10,1                                     | 5,1                                      | 4,0                                       | 3,3                                       | 29,6             | 33,6               | 38,2 |  |
| 34 + 1                        | 681         | 40            | 42,2                                    | 28,1                                     | 20,8                                     | 9,9                                      | 5,4                                      | 4,2                                       | 3,5                                       | 28,4             | 31,9               | 32,0 |  |
| 36 + 1                        | 721         | 41            | 36,2                                    | 22,9                                     | 16,2                                     | 7,5                                      | 4,9                                      | 4,4                                       | 3,5                                       | 30,0             | 33,6               | 38,2 |  |
| 36 + 3                        | 723         | 40            | 31,7                                    | 20,7                                     | 14,6                                     | 6,3                                      | 3,2                                      | 2,5                                       | 2,0                                       | 28,6             | 32,0               | 32,0 |  |
| 38 + 3                        | 763         | 40            | 24,1                                    | 15,1                                     | 10,8                                     | 4,8                                      | 2,5                                      | 1,9                                       | 1,6                                       | 29,0             | 31,9               | 32,0 |  |
| 38 + 3                        | 763         | 41            | 24,9                                    | 15,2                                     | 10,5                                     | 4,5                                      | 2,4                                      | 2,1                                       | 1,7                                       | 30,2             | 33,8               | 38,2 |  |
| 40 + 1                        | 801         | 41            | 29,0                                    | 19,4                                     | 14,7                                     | 7,6                                      | 4,1                                      | 3,1                                       | 2,4                                       | 28,6             | 31,9               | 32,0 |  |
| 40 + 1                        | 801         | 41            | 25,0                                    | 15,4                                     | 11,0                                     | 5,0                                      | 2,7                                      | 2,2                                       | 1,8                                       | 30,6             | 33,9               | 38,2 |  |
| 42 + 0                        | 840         | 41            | 34,4                                    | 23,4                                     | 17,4                                     | 8,3                                      | 4,3                                      | 3,2                                       | 2,5                                       | 30,6             | 34,1               | 38,2 |  |
| 42 + 6                        | 846         | 40            | 28,8                                    | 19,9                                     | 15,2                                     | 8,2                                      | 4,8                                      | 3,2                                       | 2,5                                       | 29,0             | 32,3               | 32,0 |  |
| 44 + 1                        | 881         | 42            | 32,9                                    | 20,5                                     | 14,6                                     | 6,8                                      | 3,7                                      | 2,9                                       | 2,3                                       | 30,6             | 33,9               | 38,2 |  |
| 44 + 3                        | 883         | 42            | 32,6                                    | 21,6                                     | 15,9                                     | 7,5                                      | 3,8                                      | 2,7                                       | 2,1                                       | 28,7             | 32,1               | 32,0 |  |
| 46 + 0                        | 920         | 41            | 30,2                                    | 19,2                                     | 13,8                                     | 6,4                                      | 3,3                                      | 2,5                                       | 2,0                                       | 30,8             | 34,2               | 38,2 |  |
| 46 + 2                        | 922         | 41            | 38,3                                    | 25,1                                     | 18,4                                     | 9,1                                      | 4,5                                      | 3,3                                       | 2,6                                       | 28,9             | 31,9               | 32,0 |  |
| 47 + 19                       | 959         | 41            | 44,5                                    | 30,2                                     | 22,6                                     | 10,7                                     | 5,0                                      | 3,5                                       | 2,9                                       | 29,1             | 32,1               | 32,0 |  |
| 47 + 19                       | 959         | 41            | 34,3                                    | 22,9                                     | 17,1                                     | 8,6                                      | 4,7                                      | 3,6                                       | 2,7                                       | 30,9             | 34,0               | 38,2 |  |
| 50 + 4                        | 1.004       | 40            | 28,7                                    | 19,0                                     | 14,3                                     | 7,6                                      | 4,8                                      | 3,6                                       | 2,9                                       | 29,6             | 32,2               | 32,0 |  |
| 50 + 6                        | 1.006       | 41            | 32,7                                    | 22,1                                     | 16,4                                     | 8,3                                      | 4,8                                      | 3,8                                       | 3,0                                       | 30,5             | 33,5               | 38,2 |  |
| 52 + 6                        | 1.046       | 41            | 30,9                                    | 21,1                                     | 16,2                                     | 8,6                                      | 4,9                                      | 3,6                                       | 2,9                                       | 29,6             | 32,4               | 32,0 |  |
| 52 + 8                        | 1.048       | 41            | 32,7                                    | 21,5                                     | 16,3                                     | 8,8                                      | 5,2                                      | 4,0                                       | 3,2                                       | 30,5             | 33,1               | 38,2 |  |
| 54 + 2                        | 1.082       | 41            | 29,9                                    | 20,0                                     | 14,9                                     | 7,5                                      | 4,3                                      | 3,3                                       | 2,7                                       | 30,7             | 33,4               | 38,2 |  |
| 54 + 11                       | 1.091       | 42            | 32,1                                    | 21,9                                     | 16,4                                     | 8,3                                      | 4,5                                      | 3,3                                       | 2,6                                       | 29,6             | 32,5               | 32,0 |  |
| 56 + 4                        | 1.124       | 41            | 29,8                                    | 19,6                                     | 14,7                                     | 7,2                                      | 3,9                                      | 2,9                                       | 2,4                                       | 29,8             | 32,7               | 32,0 |  |
| 56 + 4                        | 1.124       | 41            | 28,8                                    | 19,4                                     | 14,6                                     | 7,3                                      | 3,9                                      | 2,9                                       | 2,3                                       | 30,1             | 33,0               | 38,2 |  |
| 58 + 1                        | 1.161       | 41            | 30,8                                    | 19,4                                     | 14,1                                     | 6,7                                      | 3,5                                      | 2,9                                       | 2,4                                       | 29,7             | 32,6               | 32,0 |  |
| 58 + 1                        | 1.161       | 41            | 25,9                                    | 16,8                                     | 12,0                                     | 5,7                                      | 3,4                                      | 2,7                                       | 2,3                                       | 29,8             | 34,3               | 38,9 |  |
| 60 + 0                        | 1.200       | 41            | 29,3                                    | 18,3                                     | 13,2                                     | 6,1                                      | 3,2                                      | 2,5                                       | 2,1                                       | 29,9             | 32,8               | 32,0 |  |
| 60 + 3                        | 1.203       | 41            | 29,1                                    | 17,5                                     | 12,0                                     | 5,3                                      | 3,0                                      | 2,6                                       | 2,2                                       | 30,0             | 33,4               | 38,9 |  |
| 62 + 0                        | 1.240       | 41            | 24,6                                    | 14,8                                     | 10,5                                     | 4,8                                      | 2,9                                      | 2,4                                       | 2,0                                       | 30,1             | 33,2               | 38,9 |  |
| 62 + 5                        | 1.245       | 41            | 28,7                                    | 18,8                                     | 14,0                                     | 6,7                                      | 3,5                                      | 2,7                                       | 2,2                                       | 29,9             | 32,7               | 32,0 |  |
| 64 + 2                        | 1.282       | 41            | 27,4                                    | 18,0                                     | 13,2                                     | 6,3                                      | 3,5                                      | 2,6                                       | 2,1                                       | 30,1             | 32,5               | 32,0 |  |
| 64 + 4                        | 1.284       | 41            | 24,3                                    | 14,9                                     | 10,6                                     | 5,0                                      | 2,8                                      | 2,4                                       | 2,0                                       | 30,3             | 33,3               | 38,9 |  |
| 66 + 3                        | 1.323       | 41            | 32,0                                    | 20,3                                     | 14,7                                     | 6,7                                      | 3,5                                      | 2,7                                       | 2,4                                       | 29,7             | 31,9               | 38,9 |  |

| TDR Sul a Curva do boi - 41kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                  |                    |      |
|-------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|--------------------|------|
| Estaca                        | Ext.<br>(m) | Carga<br>(kN) | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Temp. Ar<br>(°C) | Temp. sup.<br>(°C) | Man  |
| 66 + 5                        | 1.325       | 41            | 31,8                                    | 20,4                                     | 14,8                                     | 7,0                                      | 3,7                                      | 2,9                                       | 2,4                                       | 30,1             | 32,6               | 32,0 |
| 68 + 3                        | 1.363       | 41            | 31,3                                    | 19,8                                     | 13,9                                     | 6,3                                      | 3,5                                      | 2,9                                       | 2,3                                       | 29,6             | 32,2               | 38,9 |
| 68 + 6                        | 1.366       | 42            | 36,0                                    | 24,2                                     | 18,0                                     | 8,6                                      | 4,3                                      | 3,3                                       | 2,7                                       | 29,9             | 32,4               | 32,0 |
| 70 + 1                        | 1.401       | 41            | 30,0                                    | 18,7                                     | 13,5                                     | 6,3                                      | 3,6                                      | 2,5                                       | 2,3                                       | 29,8             | 33,0               | 38,9 |
| 70 + 13                       | 1.413       | 41            | 33,2                                    | 22,4                                     | 16,7                                     | 8,2                                      | 4,2                                      | 3,1                                       | 2,4                                       | 29,9             | 32,7               | 32,0 |
| 72 + 3                        | 1.443       | 41            | 30,7                                    | 19,6                                     | 14,4                                     | 6,9                                      | 3,7                                      | 2,9                                       | 2,3                                       | 30,2             | 32,9               | 38,9 |
| 72 + 7                        | 1.447       | 41            | 28,0                                    | 18,0                                     | 13,0                                     | 5,8                                      | 2,9                                      | 2,2                                       | 1,7                                       | 30,1             | 32,6               | 32,0 |
| 74 + 0                        | 1.480       | 41            | 30,3                                    | 18,7                                     | 13,1                                     | 5,7                                      | 2,8                                      | 2,1                                       | 1,7                                       | 30,4             | 33,3               | 38,9 |
| 74 + 2                        | 1.482       | 41            | 28,1                                    | 19,1                                     | 14,2                                     | 7,4                                      | 4,6                                      | 3,6                                       | 3,0                                       | 30,1             | 32,5               | 32,0 |
| 75 + 18                       | 1.518       | 41            | 39,8                                    | 25,8                                     | 18,0                                     | 7,8                                      | 3,8                                      | 2,7                                       | 2,1                                       | 30,2             | 32,8               | 32,0 |
| 76 + 2                        | 1.522       | 41            | 41,7                                    | 27,0                                     | 19,4                                     | 9,3                                      | 5,4                                      | 4,3                                       | 3,5                                       | 30,2             | 33,6               | 38,9 |
| 78 + 0                        | 1.560       | 40            | 36,3                                    | 23,5                                     | 16,8                                     | 7,8                                      | 4,3                                      | 3,4                                       | 2,7                                       | 30,1             | 32,3               | 32,0 |
| 78 + 7                        | 1.567       | 41            | 28,5                                    | 17,2                                     | 12,1                                     | 5,6                                      | 3,4                                      | 2,8                                       | 2,3                                       | 30,0             | 33,3               | 38,9 |
| 79 + 19                       | 1.599       | 41            | 30,4                                    | 20,8                                     | 15,5                                     | 7,6                                      | 4,0                                      | 3,1                                       | 2,6                                       | 30,0             | 32,0               | 32,0 |
| 80 + 3                        | 1.603       | 41            | 41,3                                    | 26,2                                     | 17,8                                     | 7,3                                      | 4,1                                      | 3,5                                       | 2,9                                       | 30,2             | 33,1               | 38,9 |
| 81 + 19                       | 1.639       | 41            | 32,9                                    | 22,2                                     | 16,2                                     | 7,6                                      | 4,4                                      | 3,5                                       | 2,9                                       | 29,9             | 32,1               | 32,0 |
| 82 + 1                        | 1.641       | 41            | 36,4                                    | 22,3                                     | 15,3                                     | 6,7                                      | 4,2                                      | 3,7                                       | 3,0                                       | 30,2             | 32,8               | 38,9 |
| 83 + 19                       | 1.679       | 40            | 37,8                                    | 23,3                                     | 16,1                                     | 7,3                                      | 4,5                                      | 3,8                                       | 3,1                                       | 30,3             | 33,2               | 38,9 |
| 84 + 1                        | 1.681       | 41            | 36,4                                    | 25,3                                     | 18,6                                     | 8,7                                      | 4,7                                      | 3,6                                       | 3,0                                       | 29,6             | 32,0               | 32,0 |
| 85 + 18                       | 1.718       | 41            | 38,3                                    | 24,9                                     | 18,2                                     | 8,8                                      | 4,9                                      | 3,9                                       | 3,1                                       | 30,0             | 31,9               | 32,0 |
| 87 + 19                       | 1.759       | 42            | 38,9                                    | 24,5                                     | 16,7                                     | 6,6                                      | 3,4                                      | 2,6                                       | 2,1                                       | 30,0             | 31,9               | 32,0 |
| 88 + 5                        | 1.765       | 41            | 37,6                                    | 25,0                                     | 17,8                                     | 7,9                                      | 4,1                                      | 3,1                                       | 2,4                                       | 30,5             | 34,1               | 39,3 |
| 90 + 0                        | 1.800       | 41            | 28,8                                    | 17,1                                     | 12,0                                     | 5,2                                      | 3,1                                      | 2,7                                       | 2,3                                       | 29,4             | 31,5               | 32,0 |
| 90 + 6                        | 1.806       | 41            | 24,5                                    | 14,3                                     | 9,8                                      | 4,3                                      | 3,0                                      | 2,8                                       | 2,5                                       | 30,0             | 33,7               | 39,3 |
| 92 + 1                        | 1.841       | 41            | 29,8                                    | 17,4                                     | 12,2                                     | 5,3                                      | 2,9                                      | 2,4                                       | 2,0                                       | 29,7             | 31,9               | 32,0 |
| 92 + 8                        | 1.848       | 41            | 28,3                                    | 17,6                                     | 12,3                                     | 5,4                                      | 2,9                                      | 2,6                                       | 2,2                                       | 30,5             | 34,5               | 39,3 |
| 94 + 1                        | 1.881       | 41            | 32,5                                    | 21,1                                     | 15,3                                     | 6,8                                      | 3,4                                      | 2,7                                       | 2,3                                       | 29,5             | 32,1               | 32,0 |
| 94 + 4                        | 1.884       | 41            | 36,5                                    | 22,8                                     | 16,1                                     | 6,8                                      | 3,7                                      | 3,1                                       | 2,5                                       | 30,4             | 33,7               | 39,3 |
| 95 + 19                       | 1.919       | 41            | 31,3                                    | 18,9                                     | 13,4                                     | 6,0                                      | 3,1                                      | 2,5                                       | 2,1                                       | 29,9             | 32,0               | 32,0 |
| 96 + 0                        | 1.920       | 41            | 30,5                                    | 18,1                                     | 12,4                                     | 5,2                                      | 2,8                                      | 2,4                                       | 2,0                                       | 30,6             | 34,0               | 39,3 |
| 97 + 19                       | 1.959       | 41            | 31,7                                    | 20,8                                     | 15,2                                     | 7,0                                      | 3,5                                      | 2,7                                       | 2,2                                       | 29,7             | 32,5               | 32,0 |
| 97 + 19                       | 1.959       | 41            | 32,2                                    | 19,4                                     | 13,6                                     | 5,9                                      | 3,1                                      | 2,6                                       | 2,2                                       | 31,0             | 33,6               | 39,3 |
| 100 + 1                       | 2.001       | 42            | 35,1                                    | 21,5                                     | 15,1                                     | 6,5                                      | 3,4                                      | 2,7                                       | 2,2                                       | 29,8             | 32,2               | 32,0 |
| 102 + 0                       | 2.040       | 41            | 43,8                                    | 26,3                                     | 18,4                                     | 7,8                                      | 3,8                                      | 3,0                                       | 2,4                                       | 30,8             | 34,0               | 39,3 |
| 102 + 1                       | 2.041       | 41            | 37,6                                    | 24,6                                     | 17,7                                     | 7,8                                      | 3,7                                      | 2,7                                       | 2,2                                       | 30,1             | 32,4               | 32,0 |
| 104 + 0                       | 2.080       | 41            | 47,9                                    | 29,3                                     | 20,4                                     | 8,6                                      | 3,6                                      | 2,6                                       | 2,2                                       | 30,7             | 34,1               | 39,3 |
| 104 + 2                       | 2.082       | 41            | 46,8                                    | 31,9                                     | 23,5                                     | 10,9                                     | 4,6                                      | 3,0                                       | 2,5                                       | 30,1             | 32,0               | 32,0 |
| 106 + 1                       | 2.121       | 41            | 33,6                                    | 20,0                                     | 13,0                                     | 4,3                                      | 2,1                                      | 1,9                                       | 1,6                                       | 30,1             | 32,4               | 32,0 |
| 108 + 0                       | 2.160       | 41            | 32,1                                    | 18,9                                     | 12,9                                     | 5,3                                      | 3,0                                      | 2,8                                       | 2,1                                       | 30,0             | 32,2               | 32,0 |
| 108 + 2                       | 2.162       | 41            | 33,1                                    | 19,9                                     | 13,5                                     | 5,3                                      | 2,8                                      | 2,5                                       | 2,0                                       | 30,7             | 33,0               | 39,3 |
| 110 + 1                       | 2.201       | 41            | 33,6                                    | 20,9                                     | 14,6                                     | 6,2                                      | 3,4                                      | 2,9                                       | 2,3                                       | 29,9             | 31,9               | 32,0 |
| 110 + 3                       | 2.203       | 41            | 32,9                                    | 18,2                                     | 12,0                                     | 5,0                                      | 3,1                                      | 2,8                                       | 2,3                                       | 30,7             | 33,5               | 39,3 |
| 112 + 0                       | 2.240       | 41            | 30,0                                    | 17,7                                     | 12,0                                     | 5,1                                      | 3,1                                      | 2,8                                       | 2,3                                       | 30,8             | 33,5               | 39,3 |
| 112 + 2                       | 2.242       | 41            | 25,9                                    | 15,6                                     | 10,9                                     | 4,7                                      | 2,6                                      | 2,2                                       | 1,7                                       | 29,8             | 32,0               | 32,0 |
| 114 + 0                       | 2.280       | 41            | 21,0                                    | 13,0                                     | 9,2                                      | 4,2                                      | 2,6                                      | 2,3                                       | 1,9                                       | 29,6             | 31,7               | 32,0 |
| 114 + 1                       | 2.281       | 41            | 23,0                                    | 13,0                                     | 9,2                                      | 4,3                                      | 2,5                                      | 2,2                                       | 1,7                                       | 30,6             | 32,6               | 39,3 |
| 116 + 0                       | 2.320       | 42            | 40,2                                    | 23,0                                     | 15,4                                     | 6,1                                      | 3,4                                      | 2,8                                       | 2,4                                       | 30,3             | 32,3               | 39,3 |
| 116 + 5                       | 2.325       | 41            | 26,8                                    | 15,8                                     | 10,8                                     | 4,5                                      | 2,4                                      | 2,1                                       | 1,8                                       | 29,6             | 31,3               | 32,0 |
| 118 + 1                       | 2.361       | 41            | 24,1                                    | 14,5                                     | 9,9                                      | 3,9                                      | 2,1                                      | 1,9                                       | 1,6                                       | 29,4             | 31,9               | 32,0 |
| 118 + 1                       | 2.361       | 41            | 31,1                                    | 18,1                                     | 12,1                                     | 4,6                                      | 2,7                                      | 2,5                                       | 2,2                                       | 30,3             | 32,8               | 39,3 |
| 120 + 0                       | 2.400       | 41            | 26,0                                    | 13,9                                     | 9,2                                      | 3,5                                      | 2,0                                      | 1,8                                       | 1,5                                       | 29,8             | 32,5               | 39,3 |
| 120 + 1                       | 2.401       | 41            | 27,7                                    | 16,8                                     | 11,6                                     | 4,5                                      | 2,4                                      | 2,1                                       | 1,8                                       | 29,4             | 32,1               | 32,0 |
| 122 + 3                       | 2.443       | 41            | 26,0                                    | 15,6                                     | 10,7                                     | 4,3                                      | 2,3                                      | 2,2                                       | 1,7                                       | 29,3             | 31,7               | 32,0 |
| 122 + 4                       | 2.444       | 41            | 29,2                                    | 17,0                                     | 11,5                                     | 4,5                                      | 2,4                                      | 2,2                                       | 1,9                                       | 29,9             | 32,8               | 39,3 |
| 124 + 3                       | 2.483       | 41            | 32,2                                    | 19,1                                     | 12,7                                     | 4,9                                      | 2,6                                      | 2,4                                       | 1,9                                       | 29,3             | 32,4               | 32,0 |
| 124 + 4                       | 2.484       | 41            | 29,7                                    | 17,6                                     | 11,9                                     | 4,7                                      | 2,6                                      | 2,4                                       | 2,0                                       | 30,3             | 33,1               | 39,3 |
| 126 + 2                       | 2.522       | 40            | 23,0                                    | 13,1                                     | 8,6                                      | 3,4                                      | 2,0                                      | 1,8                                       | 1,5                                       | 29,4             | 31,7               | 32,0 |
| 126 + 5                       | 2.525       | 41            | 28,1                                    | 16,7                                     | 11,8                                     | 5,5                                      | 3,1                                      | 2,6                                       | 2,1                                       | 30,2             | 32,5               | 39,3 |
| 127 + 18                      | 2.558       | 41            | 21,8                                    | 12,4                                     | 8,0                                      | 3,0                                      | 1,8                                      | 1,8                                       | 1,6                                       | 29,3             | 31,4               | 32,0 |
| 128 + 6                       | 2.566       | 41            | 21,8                                    | 12,1                                     | 7,9                                      | 3,1                                      | 1,9                                      | 1,8                                       | 1,4                                       | 30,3             | 33,1               | 39,3 |
| 130 + 0                       | 2.600       | 41            | 22,9                                    | 13,6                                     | 9,2                                      | 3,6                                      | 2,0                                      | 1,9                                       | 1,7                                       | 29,3             | 31,9               | 32,0 |
| 130 + 3                       | 2.603       | 41            | 21,1                                    | 12,0                                     | 8,2                                      | 3,3                                      | 2,0                                      | 2,0                                       | 1,7                                       | 30,3             | 33,1               | 39,3 |
| 132 + 1                       | 2.641       | 41            | 20,3                                    | 12,5                                     | 8,7                                      | 3,9                                      | 2,4                                      | 2,1                                       | 1,8                                       | 29,0             | 31,4               | 32,0 |
| 132 + 6                       | 2.646       | 40            | 24,8                                    | 14,6                                     | 9,8                                      | 3,9                                      | 2,3                                      | 2,2                                       | 1,8                                       | 29,8             | 33,0               | 39,3 |
| 134 + 1                       | 2.681       | 41            | 24,8                                    | 15,1                                     | 10,6                                     | 4,7                                      | 2,6                                      | 2,3                                       | 1,9                                       | 29,0             | 31,3               | 32,0 |
| 134 + 7                       | 2.687       | 42            | 25,1                                    | 14,8                                     | 10,2                                     | 4,5                                      | 2,7                                      | 2,4                                       | 2,0                                       | 30,1             | 33,0               | 39,3 |

| TDR Sul a Curva do boi - 41kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                  |                    |      |
|-------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|--------------------|------|
| Estaca                        | Ext.<br>(m) | Carga<br>(kN) | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Temp. Ar<br>(°C) | Temp. sup.<br>(°C) | Man  |
| 136 + 3                       | 2.723       | 41            | 29,7                                    | 18,9                                     | 13,4                                     | 6,0                                      | 3,4                                      | 2,8                                       | 2,3                                       | 29,2             | 31,6               | 32,0 |
| 136 + 9                       | 2.729       | 41            | 29,3                                    | 18,0                                     | 12,3                                     | 5,4                                      | 3,1                                      | 2,7                                       | 2,1                                       | 29,4             | 32,7               | 37,9 |
| 138 + 2                       | 2.762       | 41            | 25,1                                    | 15,6                                     | 10,9                                     | 5,3                                      | 3,4                                      | 2,9                                       | 2,4                                       | 29,2             | 31,5               | 32,0 |
| 138 + 8                       | 2.768       | 41            | 32,6                                    | 19,2                                     | 13,3                                     | 6,0                                      | 3,7                                      | 2,9                                       | 2,5                                       | 29,6             | 32,8               | 37,9 |
| 139 + 18                      | 2.798       | 41            | 23,3                                    | 14,6                                     | 10,5                                     | 5,0                                      | 2,7                                      | 2,4                                       | 1,9                                       | 29,5             | 31,5               | 32,0 |
| 140 + 3                       | 2.803       | 42            | 34,2                                    | 21,9                                     | 15,8                                     | 7,9                                      | 4,5                                      | 3,4                                       | 2,5                                       | 29,7             | 33,0               | 37,9 |
| 142 + 0                       | 2.840       | 41            | 30,4                                    | 19,1                                     | 13,6                                     | 6,2                                      | 3,6                                      | 3,1                                       | 2,5                                       | 28,9             | 31,2               | 32,0 |
| 142 + 0                       | 2.840       | 41            | 37,0                                    | 24,1                                     | 17,8                                     | 8,9                                      | 4,8                                      | 3,5                                       | 2,7                                       | 29,5             | 32,2               | 37,9 |
| 143 + 14                      | 2.874       | 41            | 56,6                                    | 37,1                                     | 26,2                                     | 10,4                                     | 3,9                                      | 2,9                                       | 2,6                                       | 29,1             | 32,1               | 32,0 |
| 144 + 3                       | 2.883       | 41            | 40,1                                    | 24,8                                     | 17,2                                     | 7,5                                      | 3,8                                      | 3,1                                       | 2,6                                       | 29,6             | 32,7               | 37,9 |
| 145 + 18                      | 2.918       | 40            | 51,1                                    | 36,1                                     | 27,3                                     | 13,0                                     | 5,4                                      | 3,3                                       | 2,5                                       | 28,9             | 31,5               | 32,0 |
| 146 + 5                       | 2.925       | 41            | 33,9                                    | 21,7                                     | 15,7                                     | 7,3                                      | 3,7                                      | 3,0                                       | 2,5                                       | 29,6             | 32,6               | 37,9 |
| 148 + 0                       | 2.960       | 42            | 37,0                                    | 25,2                                     | 19,2                                     | 9,6                                      | 5,0                                      | 3,8                                       | 3,4                                       | 29,1             | 32,1               | 32,0 |
| 148 + 3                       | 2.963       | 41            | 32,6                                    | 21,9                                     | 16,6                                     | 8,5                                      | 4,8                                      | 3,9                                       | 3,3                                       | 29,4             | 32,4               | 37,9 |
| 150 + 2                       | 3.002       | 41            | 34,6                                    | 22,3                                     | 16,6                                     | 8,1                                      | 4,5                                      | 3,7                                       | 3,1                                       | 29,0             | 31,2               | 32,0 |
| 150 + 6                       | 3.006       | 41            | 28,4                                    | 18,8                                     | 13,7                                     | 6,7                                      | 4,1                                      | 3,5                                       | 3,0                                       | 29,5             | 33,0               | 37,9 |
| 151 + 19                      | 3.039       | 41            | 49,0                                    | 32,6                                     | 23,8                                     | 11,1                                     | 5,5                                      | 4,3                                       | 3,8                                       | 29,4             | 31,7               | 32,0 |
| 152 + 5                       | 3.045       | 42            | 35,7                                    | 23,0                                     | 16,4                                     | 7,8                                      | 5,0                                      | 4,5                                       | 3,9                                       | 29,6             | 33,0               | 37,9 |
| 154 + 4                       | 3.084       | 41            | 31,5                                    | 20,9                                     | 15,3                                     | 7,8                                      | 4,9                                      | 4,4                                       | 3,8                                       | 29,2             | 31,8               | 32,0 |
| 154 + 5                       | 3.085       | 41            | 30,7                                    | 19,5                                     | 14,0                                     | 7,1                                      | 4,9                                      | 4,5                                       | 3,9                                       | 29,9             | 33,1               | 37,9 |
| 155 + 19                      | 3.119       | 43            | 29,2                                    | 20,0                                     | 15,3                                     | 8,3                                      | 5,1                                      | 4,2                                       | 3,7                                       | 29,5             | 32,2               | 0,0  |
| 156 + 18                      | 3.138       | 41            | 31,0                                    | 19,7                                     | 14,1                                     | 6,7                                      | 4,0                                      | 3,7                                       | 3,2                                       | 29,9             | 33,2               | 37,9 |
| 157 + 16                      | 3.156       | 42            | 34,8                                    | 23,8                                     | 17,7                                     | 8,8                                      | 5,1                                      | 4,1                                       | 3,2                                       | 29,5             | 31,8               | 36,9 |
| 158 + 10                      | 3.170       | 41            | 37,5                                    | 24,3                                     | 17,4                                     | 8,1                                      | 4,6                                      | 3,8                                       | 3,1                                       | 29,7             | 33,5               | 37,9 |
| 160 + 7                       | 3.207       | 42            | 46,7                                    | 31,5                                     | 22,6                                     | 10,2                                     | 5,2                                      | 4,1                                       | 3,3                                       | 29,5             | 32,0               | 36,9 |
| 160 + 8                       | 3.208       | 41            | 38,2                                    | 24,9                                     | 17,9                                     | 8,3                                      | 4,5                                      | 3,7                                       | 3,0                                       | 29,8             | 33,2               | 37,9 |
| 162 + 6                       | 3.246       | 42            | 46,2                                    | 31,4                                     | 23,3                                     | 11,5                                     | 6,2                                      | 4,8                                       | 4,1                                       | 29,6             | 31,6               | 36,9 |
| 162 + 8                       | 3.248       | 41            | 42,3                                    | 27,7                                     | 20,1                                     | 9,6                                      | 5,5                                      | 4,6                                       | 3,8                                       | 30,0             | 33,1               | 37,9 |
| 164 + 0                       | 3.280       | 41            | 36,8                                    | 25,7                                     | 19,4                                     | 9,8                                      | 5,5                                      | 4,3                                       | 3,6                                       | 29,9             | 32,2               | 36,9 |
| 164 + 9                       | 3.289       | 40            | 32,7                                    | 22,8                                     | 17,3                                     | 9,1                                      | 5,4                                      | 4,3                                       | 3,6                                       | 29,9             | 33,2               | 37,9 |
| 166 + 3                       | 3.323       | 41            | 37,6                                    | 25,8                                     | 19,0                                     | 9,1                                      | 4,8                                      | 3,8                                       | 3,1                                       | 29,9             | 32,4               | 36,9 |
| 166 + 7                       | 3.327       | 42            | 41,2                                    | 26,6                                     | 19,0                                     | 8,8                                      | 4,8                                      | 4,0                                       | 3,2                                       | 30,3             | 33,3               | 37,9 |
| 168 + 1                       | 3.361       | 40            | 26,9                                    | 16,1                                     | 11,4                                     | 5,4                                      | 3,5                                      | 3,1                                       | 2,5                                       | 30,1             | 33,1               | 37,9 |
| 168 + 6                       | 3.366       | 41            | 35,6                                    | 23,9                                     | 17,6                                     | 8,4                                      | 4,4                                      | 3,5                                       | 3,0                                       | 29,8             | 32,2               | 36,9 |
| 170 + 0                       | 3.400       | 41            | 39,3                                    | 25,5                                     | 18,3                                     | 8,5                                      | 4,5                                      | 3,7                                       | 3,0                                       | 30,0             | 33,2               | 37,9 |
| 170 + 3                       | 3.403       | 41            | 47,2                                    | 29,5                                     | 20,4                                     | 8,5                                      | 4,4                                      | 3,6                                       | 3,0                                       | 29,6             | 31,5               | 36,9 |
| 172 + 0                       | 3.440       | 41            | 42,6                                    | 25,3                                     | 17,7                                     | 8,0                                      | 4,2                                      | 3,3                                       | 2,7                                       | 30,2             | 33,1               | 37,9 |
| 172 + 3                       | 3.443       | 41            | 48,0                                    | 31,2                                     | 22,0                                     | 9,3                                      | 4,4                                      | 3,4                                       | 2,8                                       | 29,8             | 32,4               | 36,9 |
| 174 + 2                       | 3.482       | 41            | 49,0                                    | 29,9                                     | 20,9                                     | 9,1                                      | 4,7                                      | 3,4                                       | 3,1                                       | 30,6             | 33,5               | 37,9 |
| 174 + 5                       | 3.485       | 41            | 42,5                                    | 27,1                                     | 19,1                                     | 7,9                                      | 3,6                                      | 2,9                                       | 2,3                                       | 29,8             | 31,8               | 36,9 |
| 176 + 0                       | 3.520       | 41            | 41,3                                    | 27,2                                     | 19,7                                     | 8,6                                      | 3,8                                      | 2,8                                       | 2,1                                       | 30,6             | 33,5               | 37,9 |
| 176 + 3                       | 3.523       | 41            | 50,2                                    | 32,9                                     | 23,7                                     | 10,2                                     | 4,3                                      | 2,9                                       | 2,2                                       | 30,0             | 32,8               | 36,9 |
| 177 + 19                      | 3.559       | 41            | 47,2                                    | 30,4                                     | 21,8                                     | 9,7                                      | 4,5                                      | 3,1                                       | 2,4                                       | 30,4             | 33,8               | 37,9 |
| 178 + 8                       | 3.568       | 41            | 36,2                                    | 23,3                                     | 16,7                                     | 8,1                                      | 4,9                                      | 4,2                                       | 3,5                                       | 29,8             | 32,6               | 36,9 |
| 180 + 1                       | 3.601       | 41            | 23,7                                    | 17,7                                     | 14,1                                     | 8,2                                      | 5,1                                      | 4,2                                       | 3,5                                       | 29,3             | 31,3               | 36,9 |
| 180 + 2                       | 3.602       | 41            | 25,7                                    | 17,7                                     | 13,2                                     | 6,7                                      | 4,0                                      | 3,4                                       | 3,0                                       | 29,9             | 33,1               | 37,9 |
| 181 + 19                      | 3.639       | 41            | 27,5                                    | 18,2                                     | 13,5                                     | 6,5                                      | 3,4                                      | 2,7                                       | 2,2                                       | 29,7             | 32,8               | 37,9 |
| 182 + 0                       | 3.640       | 41            | 19,9                                    | 14,3                                     | 11,0                                     | 5,7                                      | 3,1                                      | 2,4                                       | 1,9                                       | 29,1             | 31,0               | 36,9 |

| TDR Sul a Curva do boi - 80kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                  |                    |      |
|-------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|--------------------|------|
| Estaca                        | Ext.<br>(m) | Carga<br>(kN) | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Temp. Ar<br>(°C) | Temp. sup.<br>(°C) | Man  |
| 0 + 0                         | 0           | 80            | 87,7                                    | 60,6                                     | 45,5                                     | 22,6                                     | 11,1                                     | 7,6                                       | 6,0                                       | 28,3             | 29,9               | 37,4 |
| 0 + 0                         | 0           | 81            | 88,3                                    | 64,3                                     | 49,6                                     | 25,7                                     | 12,4                                     | 8,2                                       | 6,6                                       | 28,0             | 27,5               | 32,6 |
| 2 + 0                         | 40          | 80            | 78,9                                    | 54,2                                     | 40,8                                     | 20,1                                     | 9,2                                      | 5,5                                       | 4,2                                       | 28,2             | 22,3               | 32,6 |
| 2 + 1                         | 41          | 80            | 92,6                                    | 62,0                                     | 45,7                                     | 21,6                                     | 9,4                                      | 6,0                                       | 4,8                                       | 28,1             | 31,7               | 37,4 |
| 4 + 0                         | 80          | 80            | 77,6                                    | 53,8                                     | 41,1                                     | 21,2                                     | 10,0                                     | 6,1                                       | 4,7                                       | 28,7             | 24,4               | 32,6 |
| 4 + 1                         | 81          | 80            | 81,0                                    | 54,3                                     | 39,6                                     | 18,2                                     | 8,0                                      | 5,3                                       | 4,4                                       | 28,6             | 32,9               | 37,4 |
| 6 + 1                         | 121         | 80            | 98,5                                    | 71,3                                     | 54,7                                     | 27,7                                     | 13,1                                     | 7,7                                       | 5,4                                       | 29,9             | -34,6              | 32,6 |
| 6 + 7                         | 127         | 80            | 85,1                                    | 55,2                                     | 39,8                                     | 18,4                                     | 9,5                                      | 7,2                                       | 5,9                                       | 29,1             | 33,0               | 37,4 |
| 7 + 19                        | 159         | 80            | 115,4                                   | 78,7                                     | 59,0                                     | 29,1                                     | 13,6                                     | 8,5                                       | 6,3                                       | 29,9             | 23,9               | 32,6 |
| 8 + 6                         | 166         | 80            | 71,0                                    | 45,3                                     | 32,7                                     | 15,8                                     | 8,3                                      | 6,2                                       | 5,1                                       | 29,5             | 33,1               | 37,4 |
| 10 + 1                        | 201         | 80            | 103,8                                   | 75,7                                     | 59,0                                     | 31,5                                     | 15,7                                     | 10,1                                      | 7,7                                       | 30,7             | 28,8               | 32,6 |
| 10 + 2                        | 202         | 79            | 112,1                                   | 76,5                                     | 57,4                                     | 28,4                                     | 13,5                                     | 8,6                                       | 6,7                                       | 29,5             | 33,5               | 37,4 |
| 12 + 1                        | 241         | 79            | 111,0                                   | 79,9                                     | 61,5                                     | 32,9                                     | 17,0                                     | 10,7                                      | 7,8                                       | 31,3             | 24,3               | 32,6 |
| 12 + 2                        | 242         | 80            | 97,2                                    | 67,5                                     | 51,4                                     | 27,1                                     | 13,8                                     | 9,0                                       | 6,8                                       | 29,4             | 33,3               | 37,4 |
| 14 + 1                        | 281         | 80            | 112,3                                   | 77,9                                     | 59,1                                     | 31,0                                     | 15,6                                     | 10,0                                      | 7,3                                       | 29,5             | 33,4               | 37,4 |
| 14 + 2                        | 282         | 80            | 107,4                                   | 76,4                                     | 58,8                                     | 30,4                                     | 14,6                                     | 9,1                                       | 6,6                                       | 31,0             | 29,9               | 34,3 |
| 16 + 1                        | 321         | 80            | 121,8                                   | 83,7                                     | 63,1                                     | 31,7                                     | 14,9                                     | 9,2                                       | 6,8                                       | 29,5             | 32,8               | 37,4 |
| 16 + 3                        | 323         | 80            | 129,5                                   | 92,1                                     | 70,7                                     | 36,8                                     | 17,8                                     | 11,0                                      | 8,3                                       | 31,0             | 32,3               | 34,3 |
| 18 + 1                        | 361         | 80            | 105,2                                   | 74,4                                     | 56,9                                     | 30,3                                     | 15,7                                     | 10,2                                      | 7,8                                       | 31,1             | 33,4               | 37,9 |
| 18 + 4                        | 364         | 80            | 131,6                                   | 88,6                                     | 65,1                                     | 31,2                                     | 14,7                                     | 9,5                                       | 7,5                                       | 30,0             | 33,5               | 37,4 |
| 20 + 0                        | 400         | 81            | 103,2                                   | 73,0                                     | 55,8                                     | 28,6                                     | 13,9                                     | 9,1                                       | 7,2                                       | 31,5             | 33,2               | 37,9 |
| 20 + 10                       | 410         | 80            | 117,7                                   | 79,1                                     | 58,3                                     | 29,0                                     | 14,3                                     | 9,4                                       | 7,4                                       | 30,4             | 34,2               | 37,4 |
| 22 + 0                        | 440         | 82            | 69,2                                    | 44,1                                     | 30,9                                     | 13,1                                     | 6,1                                      | 4,6                                       | 3,9                                       | 31,7             | 33,9               | 37,9 |
| 22 + 12                       | 452         | 81            | 67,1                                    | 40,4                                     | 28,0                                     | 11,9                                     | 5,7                                      | 4,6                                       | 3,9                                       | 30,2             | 34,1               | 37,4 |
| 24 + 4                        | 484         | 81            | 72,5                                    | 47,6                                     | 33,2                                     | 13,1                                     | 5,4                                      | 4,2                                       | 3,8                                       | 31,4             | 33,9               | 37,9 |
| 24 + 12                       | 492         | 81            | 64,7                                    | 39,9                                     | 27,5                                     | 11,7                                     | 5,7                                      | 4,6                                       | 4,0                                       | 29,9             | 35,3               | 38,8 |
| 26 + 4                        | 524         | 80            | 76,3                                    | 47,4                                     | 33,4                                     | 14,1                                     | 6,8                                      | 5,5                                       | 4,7                                       | 29,9             | 34,3               | 38,8 |
| 26 + 8                        | 528         | 80            | 63,5                                    | 39,5                                     | 27,2                                     | 10,6                                     | 4,6                                      | 3,7                                       | 3,2                                       | 30,8             | 33,8               | 37,9 |
| 28 + 2                        | 562         | 80            | 65,4                                    | 38,4                                     | 26,2                                     | 10,5                                     | 4,6                                      | 3,6                                       | 3,2                                       | 30,3             | 34,4               | 38,8 |
| 28 + 8                        | 568         | 80            | 63,5                                    | 41,2                                     | 29,4                                     | 12,9                                     | 5,9                                      | 4,1                                       | 3,4                                       | 30,8             | 33,3               | 37,9 |
| 30 + 1                        | 601         | 81            | 78,5                                    | 50,6                                     | 36,0                                     | 15,4                                     | 6,5                                      | 4,5                                       | 3,9                                       | 31,0             | 33,5               | 37,9 |
| 30 + 3                        | 603         | 80            | 83,1                                    | 52,6                                     | 36,4                                     | 15,0                                     | 7,2                                      | 5,5                                       | 4,4                                       | 30,8             | 34,0               | 38,8 |
| 32 + 4                        | 644         | 78            | 118,0                                   | 85,2                                     | 65,8                                     | 35,0                                     | 19,1                                     | 13,6                                      | 10,7                                      | 30,8             | 33,4               | 37,9 |
| 32 + 5                        | 645         | 80            | 104,8                                   | 70,2                                     | 51,5                                     | 24,5                                     | 12,2                                     | 8,7                                       | 6,7                                       | 30,9             | 34,5               | 38,8 |
| 34 + 1                        | 681         | 80            | 107,8                                   | 74,8                                     | 56,0                                     | 27,1                                     | 12,6                                     | 8,6                                       | 7,2                                       | 31,5             | 33,7               | 37,9 |
| 34 + 2                        | 682         | 80            | 132,1                                   | 92,3                                     | 68,0                                     | 32,5                                     | 17,0                                     | 13,1                                      | 10,6                                      | 30,8             | 35,6               | 38,8 |
| 36 + 2                        | 722         | 81            | 87,3                                    | 56,4                                     | 39,7                                     | 17,2                                     | 7,9                                      | 5,4                                       | 4,3                                       | 32,2             | 33,3               | 37,9 |
| 36 + 4                        | 724         | 81            | 83,0                                    | 54,7                                     | 39,9                                     | 19,4                                     | 11,1                                     | 9,0                                       | 7,7                                       | 30,5             | 34,4               | 38,8 |
| 38 + 3                        | 763         | 80            | 59,7                                    | 37,3                                     | 26,3                                     | 11,5                                     | 5,6                                      | 4,2                                       | 3,3                                       | 32,4             | 34,3               | 37,9 |
| 38 + 12                       | 772         | 81            | 60,3                                    | 30,1                                     | 21,1                                     | 10,3                                     | 5,8                                      | 4,5                                       | 3,6                                       | 30,6             | 34,2               | 38,8 |
| 40 + 0                        | 800         | 79            | 65,6                                    | 44,8                                     | 33,9                                     | 17,7                                     | 9,2                                      | 6,4                                       | 4,8                                       | 32,0             | 34,0               | 37,9 |
| 40 + 19                       | 819         | 80            | 61,0                                    | 40,5                                     | 30,3                                     | 15,8                                     | 8,2                                      | 5,8                                       | 4,5                                       | 30,8             | 34,3               | 38,8 |
| 42 + 2                        | 842         | 80            | 82,1                                    | 56,8                                     | 43,2                                     | 22,3                                     | 10,8                                     | 6,9                                       | 5,1                                       | 31,6             | 33,7               | 37,9 |
| 42 + 10                       | 850         | 80            | 85,8                                    | 55,6                                     | 41,0                                     | 20,3                                     | 9,7                                      | 6,2                                       | 5,1                                       | 31,3             | 35,2               | 38,8 |
| 44 + 5                        | 885         | 81            | 68,3                                    | 43,9                                     | 32,1                                     | 15,6                                     | 8,0                                      | 5,6                                       | 4,5                                       | 31,1             | 34,5               | 38,8 |
| 44 + 6                        | 886         | 81            | 69,7                                    | 43,5                                     | 31,8                                     | 15,1                                     | 7,7                                      | 5,4                                       | 4,2                                       | 31,6             | 33,5               | 37,9 |
| 46 + 1                        | 921         | 80            | 67,2                                    | 43,7                                     | 32,5                                     | 16,1                                     | 7,7                                      | 5,1                                       | 4,1                                       | 31,3             | 34,6               | 38,8 |
| 46 + 9                        | 929         | 79            | 103,0                                   | 69,0                                     | 51,9                                     | 26,5                                     | 12,5                                     | 7,3                                       | 5,3                                       | 31,5             | 33,7               | 37,9 |
| 47 + 16                       | 956         | 79            | 77,4                                    | 51,7                                     | 38,7                                     | 20,0                                     | 10,3                                     | 7,1                                       | 5,5                                       | 31,2             | 34,8               | 38,8 |
| 48 + 11                       | 971         | 79            | 84,3                                    | 58,8                                     | 45,2                                     | 24,2                                     | 12,4                                     | 8,0                                       | 6,2                                       | 31,5             | 33,2               | 37,9 |
| 50 + 0                        | 1.000       | 81            | 70,7                                    | 47,4                                     | 35,9                                     | 18,8                                     | 10,4                                     | 7,5                                       | 6,0                                       | 31,1             | 33,2               | 37,9 |
| 50 + 1                        | 1.001       | 79            | 79,9                                    | 56,1                                     | 43,8                                     | 24,6                                     | 13,5                                     | 9,0                                       | 6,9                                       | 30,4             | 33,6               | 38,8 |
| 52 + 1                        | 1.041       | 81            | 77,1                                    | 51,6                                     | 39,5                                     | 21,9                                     | 12,4                                     | 8,7                                       | 6,7                                       | 30,8             | 33,9               | 38,8 |
| 52 + 1                        | 1.041       | 81            | 73,1                                    | 51,1                                     | 39,8                                     | 22,3                                     | 12,5                                     | 8,7                                       | 6,6                                       | 31,6             | 32,9               | 37,9 |
| 54 + 2                        | 1.082       | 81            | 67,6                                    | 47,2                                     | 36,2                                     | 19,6                                     | 10,6                                     | 7,4                                       | 5,5                                       | 30,6             | 33,8               | 38,6 |
| 54 + 3                        | 1.083       | 80            | 65,6                                    | 43,1                                     | 32,7                                     | 18,0                                     | 10,2                                     | 7,1                                       | 5,7                                       | 30,4             | 34,3               | 38,8 |
| 56 + 1                        | 1.121       | 80            | 69,1                                    | 46,2                                     | 34,6                                     | 17,7                                     | 9,0                                      | 6,1                                       | 4,8                                       | 30,8             | 33,0               | 38,6 |
| 56 + 4                        | 1.124       | 80            | 61,8                                    | 42,3                                     | 32,1                                     | 17,0                                     | 8,9                                      | 6,2                                       | 4,9                                       | 30,1             | 33,4               | 38,8 |
| 58 + 3                        | 1.163       | 80            | 62,7                                    | 39,4                                     | 28,6                                     | 14,6                                     | 8,0                                      | 5,9                                       | 4,8                                       | 29,9             | 33,2               | 38,8 |
| 58 + 6                        | 1.166       | 80            | 71,9                                    | 46,7                                     | 34,5                                     | 16,7                                     | 8,1                                      | 5,7                                       | 4,7                                       | 30,6             | 33,1               | 38,6 |
| 60 + 1                        | 1.201       | 80            | 62,7                                    | 41,3                                     | 30,3                                     | 14,5                                     | 7,2                                      | 5,2                                       | 4,2                                       | 30,9             | 32,2               | 38,6 |
| 60 + 6                        | 1.206       | 80            | 63,4                                    | 38,8                                     | 27,2                                     | 12,7                                     | 6,9                                      | 5,4                                       | 4,5                                       | 29,6             | 33,1               | 38,8 |
| 61 + 19                       | 1.239       | 81            | 56,9                                    | 39,6                                     | 30,4                                     | 16,6                                     | 9,1                                      | 6,5                                       | 5,0                                       | 29,9             | 33,1               | 38,3 |
| 62 + 11                       | 1.251       | 80            | 58,8                                    | 38,1                                     | 28,1                                     | 14,3                                     | 7,8                                      | 5,6                                       | 4,5                                       | 29,7             | 33,1               | 38,8 |

| TDR Sul a Curva do boi - 80kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                  |                    |      |
|-------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|--------------------|------|
| Estaca                        | Ext.<br>(m) | Carga<br>(kN) | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Temp. Ar<br>(°C) | Temp. sup.<br>(°C) | Man  |
| 64 + 0                        | 1.280       | 81            | 54,1                                    | 35,7                                     | 26,4                                     | 13,3                                     | 7,1                                      | 5,2                                       | 4,1                                       | 29,3             | 33,3               | 38,8 |
| 64 + 3                        | 1.283       | 81            | 63,7                                    | 42,8                                     | 32,1                                     | 16,4                                     | 8,1                                      | 5,7                                       | 4,5                                       | 30,8             | 32,3               | 38,3 |
| 66 + 0                        | 1.320       | 82            | 78,3                                    | 53,2                                     | 39,1                                     | 18,7                                     | 8,8                                      | 6,1                                       | 4,9                                       | 31,0             | 34,3               | 39,0 |
| 66 + 11                       | 1.331       | 80            | 69,9                                    | 44,9                                     | 33,1                                     | 16,6                                     | 8,7                                      | 6,2                                       | 5,1                                       | 29,6             | 32,8               | 38,8 |
| 68 + 4                        | 1.364       | 81            | 79,2                                    | 53,3                                     | 40,2                                     | 20,0                                     | 9,4                                      | 6,7                                       | 5,5                                       | 31,2             | 33,9               | 39,0 |
| 68 + 18                       | 1.378       | 80            | 64,8                                    | 42,5                                     | 31,4                                     | 15,9                                     | 8,6                                      | 6,5                                       | 5,3                                       | 29,6             | 32,7               | 38,8 |
| 70 + 15                       | 1.415       | 79            | 65,2                                    | 42,6                                     | 31,8                                     | 16,2                                     | 8,7                                      | 6,1                                       | 4,9                                       | 29,6             | 32,6               | 38,8 |
| 72 + 1                        | 1.441       | 80            | 65,9                                    | 43,2                                     | 31,9                                     | 15,4                                     | 7,4                                      | 5,0                                       | 3,9                                       | 31,3             | 32,9               | 39,0 |
| 73 + 4                        | 1.464       | 80            | 70,2                                    | 42,3                                     | 29,7                                     | 12,7                                     | 5,5                                      | 3,8                                       | 3,1                                       | 29,3             | 32,6               | 38,8 |
| 74 + 4                        | 1.484       | 80            | 72,9                                    | 48,0                                     | 35,6                                     | 18,5                                     | 10,4                                     | 7,8                                       | 6,4                                       | 31,2             | 33,0               | 39,0 |
| 74 + 7                        | 1.487       | 81            | 64,5                                    | 41,8                                     | 30,8                                     | 16,4                                     | 9,5                                      | 7,3                                       | 5,9                                       | 29,5             | 32,2               | 38,8 |
| 76 + 1                        | 1.521       | 79            | 109,1                                   | 74,7                                     | 55,4                                     | 25,9                                     | 11,1                                     | 6,3                                       | 4,4                                       | 31,1             | 33,5               | 39,0 |
| 76 + 4                        | 1.524       | 81            | 81,5                                    | 50,3                                     | 34,9                                     | 15,1                                     | 7,1                                      | 5,0                                       | 3,9                                       | 29,7             | 32,2               | 38,8 |
| 78 + 2                        | 1.562       | 80            | 102,6                                   | 71,5                                     | 53,3                                     | 25,4                                     | 11,9                                     | 8,1                                       | 6,2                                       | 31,0             | 32,9               | 39,0 |
| 78 + 6                        | 1.566       | 79            | 88,2                                    | 60,0                                     | 44,6                                     | 22,1                                     | 11,2                                     | 7,8                                       | 6,0                                       | 29,6             | 33,2               | 38,8 |
| 80 + 1                        | 1.601       | 80            | 77,3                                    | 52,3                                     | 39,1                                     | 19,2                                     | 9,4                                      | 6,7                                       | 5,5                                       | 32,3             | 32,6               | 39,0 |
| 80 + 4                        | 1.604       | 81            | 84,7                                    | 53,7                                     | 38,7                                     | 17,4                                     | 8,7                                      | 6,6                                       | 5,4                                       | 29,4             | 32,3               | 38,8 |
| 82 + 0                        | 1.640       | 80            | 86,2                                    | 57,9                                     | 42,8                                     | 20,3                                     | 10,0                                     | 7,5                                       | 5,9                                       | 32,0             | 32,8               | 39,0 |
| 82 + 8                        | 1.648       | 81            | 80,3                                    | 50,9                                     | 36,3                                     | 17,0                                     | 9,4                                      | 7,3                                       | 5,9                                       | 28,7             | 33,1               | 38,7 |
| 84 + 0                        | 1.680       | 80            | 87,6                                    | 61,1                                     | 46,0                                     | 22,4                                     | 10,8                                     | 7,8                                       | 6,4                                       | 32,2             | 33,0               | 39,0 |
| 84 + 12                       | 1.692       | 80            | 84,3                                    | 54,9                                     | 39,3                                     | 18,5                                     | 10,0                                     | 7,8                                       | 6,4                                       | 29,1             | 32,4               | 38,7 |
| 86 + 4                        | 1.724       | 80            | 84,3                                    | 59,9                                     | 46,0                                     | 24,9                                     | 12,9                                     | 8,6                                       | 6,6                                       | 31,5             | 32,3               | 39,0 |
| 86 + 14                       | 1.734       | 80            | 88,8                                    | 58,6                                     | 43,6                                     | 22,2                                     | 11,5                                     | 8,1                                       | 6,3                                       | 29,4             | 32,8               | 38,7 |
| 88 + 6                        | 1.766       | 81            | 88,1                                    | 59,5                                     | 42,4                                     | 17,9                                     | 8,3                                      | 6,1                                       | 5,1                                       | 31,6             | 33,1               | 39,0 |
| 88 + 14                       | 1.774       | 80            | 77,5                                    | 50,7                                     | 37,4                                     | 17,8                                     | 8,6                                      | 5,9                                       | 4,8                                       | 29,6             | 33,3               | 38,7 |
| 90 + 9                        | 1.809       | 80            | 65,6                                    | 41,1                                     | 29,6                                     | 13,7                                     | 6,5                                      | 4,8                                       | 4,1                                       | 31,4             | 33,7               | 39,0 |
| 90 + 17                       | 1.817       | 80            | 91,9                                    | 57,2                                     | 39,4                                     | 15,1                                     | 5,5                                      | 4,2                                       | 3,9                                       | 29,6             | 33,0               | 38,7 |
| 92 + 7                        | 1.847       | 80            | 72,1                                    | 47,1                                     | 33,8                                     | 14,9                                     | 6,9                                      | 5,1                                       | 4,3                                       | 31,4             | 33,5               | 39,0 |
| 92 + 14                       | 1.854       | 80            | 69,1                                    | 43,0                                     | 30,2                                     | 12,8                                     | 5,9                                      | 4,7                                       | 4,1                                       | 29,8             | 33,1               | 38,7 |
| 94 + 4                        | 1.884       | 79            | 78,9                                    | 52,1                                     | 39,1                                     | 19,5                                     | 8,8                                      | 5,6                                       | 4,5                                       | 29,5             | 32,8               | 38,7 |
| 94 + 10                       | 1.890       | 80            | 78,9                                    | 52,7                                     | 38,9                                     | 18,1                                     | 7,7                                      | 5,0                                       | 4,0                                       | 31,3             | 32,7               | 39,0 |
| 96 + 1                        | 1.921       | 80            | 61,5                                    | 38,4                                     | 27,2                                     | 12,2                                     | 6,0                                      | 4,6                                       | 4,0                                       | 29,4             | 33,2               | 38,7 |
| 96 + 7                        | 1.927       | 80            | 64,2                                    | 41,0                                     | 29,9                                     | 13,3                                     | 5,9                                      | 4,2                                       | 3,7                                       | 31,4             | 33,2               | 39,0 |
| 98 + 2                        | 1.962       | 81            | 110,2                                   | 71,0                                     | 51,3                                     | 22,5                                     | 8,3                                      | 4,7                                       | 4,0                                       | 29,4             | 32,8               | 38,7 |
| 98 + 10                       | 1.970       | 80            | 98,4                                    | 65,3                                     | 48,0                                     | 21,5                                     | 8,0                                      | 4,5                                       | 3,6                                       | 31,4             | 33,2               | 39,0 |
| 100 + 4                       | 2.004       | 80            | 87,0                                    | 58,1                                     | 41,5                                     | 17,2                                     | 7,0                                      | 4,8                                       | 3,9                                       | 31,4             | 33,7               | 39,0 |
| 100 + 5                       | 2.005       | 80            | 71,0                                    | 43,7                                     | 31,3                                     | 14,3                                     | 7,2                                      | 5,4                                       | 4,5                                       | 29,3             | 32,4               | 38,7 |
| 102 + 3                       | 2.043       | 80            | 82,0                                    | 54,0                                     | 39,4                                     | 17,5                                     | 7,3                                      | 4,9                                       | 4,0                                       | 31,2             | 33,4               | 39,0 |
| 102 + 4                       | 2.044       | 80            | 97,5                                    | 63,3                                     | 46,0                                     | 21,1                                     | 8,6                                      | 5,3                                       | 4,2                                       | 29,5             | 32,9               | 38,7 |
| 104 + 3                       | 2.083       | 79            | 107,7                                   | 70,9                                     | 51,7                                     | 23,8                                     | 9,7                                      | 5,9                                       | 4,7                                       | 29,8             | 33,2               | 38,7 |
| 104 + 5                       | 2.085       | 80            | 108,2                                   | 71,9                                     | 53,4                                     | 25,0                                     | 10,0                                     | 5,9                                       | 4,8                                       | 31,5             | 33,0               | 39,0 |
| 106 + 3                       | 2.123       | 80            | 116,0                                   | 73,0                                     | 51,4                                     | 20,4                                     | 5,9                                      | 3,1                                       | 3,0                                       | 29,9             | 32,8               | 38,7 |
| 106 + 7                       | 2.127       | 81            | 80,7                                    | 50,6                                     | 34,3                                     | 12,5                                     | 5,2                                      | 4,2                                       | 3,6                                       | 31,4             | 33,1               | 39,0 |
| 108 + 4                       | 2.164       | 80            | 77,7                                    | 49,2                                     | 34,1                                     | 14,8                                     | 7,2                                      | 5,4                                       | 4,6                                       | 31,4             | 33,5               | 39,0 |
| 108 + 6                       | 2.166       | 81            | 70,0                                    | 41,3                                     | 28,7                                     | 12,1                                     | 5,9                                      | 4,7                                       | 4,0                                       | 29,8             | 32,7               | 38,7 |
| 109 + 19                      | 2.199       | 80            | 73,7                                    | 46,3                                     | 33,4                                     | 15,6                                     | 8,1                                      | 6,1                                       | 4,8                                       | 31,5             | 32,9               | 39,0 |
| 110 + 5                       | 2.205       | 79            | 69,9                                    | 41,6                                     | 29,1                                     | 13,3                                     | 7,0                                      | 5,4                                       | 4,4                                       | 29,9             | 33,0               | 38,7 |
| 112 + 0                       | 2.240       | 80            | 58,7                                    | 38,0                                     | 27,4                                     | 12,7                                     | 6,4                                      | 4,6                                       | 3,7                                       | 31,7             | 33,3               | 39,0 |
| 112 + 3                       | 2.243       | 80            | 63,1                                    | 38,3                                     | 26,1                                     | 11,7                                     | 6,1                                      | 4,8                                       | 3,9                                       | 29,7             | 32,6               | 38,7 |
| 114 + 0                       | 2.280       | 80            | 45,6                                    | 26,9                                     | 19,0                                     | 8,9                                      | 5,1                                      | 4,1                                       | 3,4                                       | 29,7             | 33,0               | 38,7 |
| 114 + 0                       | 2.280       | 80            | 47,8                                    | 29,2                                     | 20,7                                     | 9,8                                      | 5,5                                      | 4,5                                       | 3,7                                       | 31,7             | 33,3               | 39,0 |
| 116 + 2                       | 2.322       | 80            | 59,6                                    | 37,7                                     | 26,3                                     | 11,5                                     | 5,3                                      | 4,1                                       | 3,4                                       | 31,3             | 32,7               | 39,0 |
| 116 + 6                       | 2.326       | 81            | 79,5                                    | 50,1                                     | 35,7                                     | 16,1                                     | 7,4                                      | 5,4                                       | 4,4                                       | 30,2             | 33,4               | 38,7 |
| 118 + 3                       | 2.363       | 79            | 64,6                                    | 38,1                                     | 26,4                                     | 10,9                                     | 4,9                                      | 3,8                                       | 3,3                                       | 29,9             | 33,0               | 38,7 |
| 118 + 5                       | 2.365       | 80            | 50,0                                    | 30,1                                     | 20,5                                     | 8,6                                      | 4,5                                      | 3,6                                       | 3,1                                       | 31,1             | 32,7               | 39,0 |
| 120 + 0                       | 2.400       | 80            | 60,2                                    | 35,9                                     | 24,4                                     | 10,1                                     | 4,8                                      | 3,5                                       | 3,2                                       | 30,2             | 33,2               | 38,7 |
| 120 + 7                       | 2.407       | 78            | 56,8                                    | 36,1                                     | 25,2                                     | 11,0                                     | 5,3                                      | 4,1                                       | 3,4                                       | 29,9             | 32,8               | 38,5 |
| 122 + 5                       | 2.445       | 80            | 62,5                                    | 37,7                                     | 25,7                                     | 10,3                                     | 4,9                                      | 3,9                                       | 3,4                                       | 29,8             | 32,8               | 38,7 |
| 122 + 11                      | 2.451       | 80            | 61,4                                    | 38,7                                     | 26,6                                     | 10,4                                     | 4,6                                      | 3,8                                       | 3,4                                       | 29,3             | 31,7               | 38,5 |
| 124 + 4                       | 2.484       | 80            | 70,9                                    | 44,4                                     | 31,6                                     | 13,7                                     | 6,0                                      | 4,3                                       | 3,7                                       | 29,8             | 33,3               | 38,7 |
| 124 + 15                      | 2.495       | 80            | 73,4                                    | 46,1                                     | 31,8                                     | 12,8                                     | 6,0                                      | 4,6                                       | 3,9                                       | 29,4             | 31,2               | 38,5 |
| 126 + 3                       | 2.523       | 80            | 53,7                                    | 34,4                                     | 25,6                                     | 13,0                                     | 6,8                                      | 4,8                                       | 3,7                                       | 29,8             | 33,4               | 38,7 |
| 126 + 17                      | 2.537       | 80            | 55,3                                    | 32,5                                     | 21,5                                     | 8,3                                      | 4,0                                      | 3,2                                       | 2,7                                       | 29,5             | 31,4               | 38,5 |
| 128 + 1                       | 2.561       | 80            | 44,3                                    | 24,9                                     | 16,9                                     | 7,1                                      | 3,7                                      | 3,1                                       | 2,7                                       | 30,3             | 33,6               | 38,7 |



| TDR Sul a Curva do boi - 80kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                  |                    |      |
|-------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|--------------------|------|
| Estaca                        | Ext.<br>(m) | Carga<br>(kN) | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Temp. Ar<br>(°C) | Temp. sup.<br>(°C) | Man  |
| 128 + 12                      | 2.572       | 80            | 50,6                                    | 30,9                                     | 21,6                                     | 8,8                                      | 4,4                                      | 3,2                                       | 2,7                                       | 29,6             | 31,7               | 38,5 |
| 130 + 1                       | 2.601       | 80            | 43,0                                    | 25,9                                     | 18,0                                     | 7,8                                      | 4,0                                      | 3,3                                       | 2,8                                       | 30,1             | 33,4               | 38,7 |
| 130 + 17                      | 2.617       | 80            | 52,2                                    | 31,2                                     | 20,9                                     | 8,4                                      | 4,2                                      | 3,5                                       | 3,0                                       | 29,5             | 31,0               | 38,5 |
| 132 + 6                       | 2.646       | 80            | 49,0                                    | 29,8                                     | 20,8                                     | 9,8                                      | 5,7                                      | 4,5                                       | 3,7                                       | 29,8             | 33,4               | 38,7 |
| 132 + 9                       | 2.649       | 79            | 49,4                                    | 30,4                                     | 21,7                                     | 10,4                                     | 5,7                                      | 4,4                                       | 3,6                                       | 29,7             | 32,0               | 38,5 |
| 134 + 7                       | 2.687       | 80            | 55,8                                    | 36,1                                     | 25,7                                     | 11,8                                     | 6,1                                      | 4,6                                       | 3,8                                       | 30,0             | 32,0               | 38,5 |
| 134 + 8                       | 2.688       | 80            | 60,0                                    | 36,9                                     | 26,0                                     | 11,6                                     | 6,0                                      | 4,5                                       | 3,7                                       | 29,9             | 33,1               | 38,7 |
| 136 + 6                       | 2.726       | 80            | 63,8                                    | 41,5                                     | 30,5                                     | 14,5                                     | 7,4                                      | 5,4                                       | 4,5                                       | 30,3             | 32,3               | 38,5 |
| 136 + 7                       | 2.727       | 80            | 63,5                                    | 40,6                                     | 29,3                                     | 14,0                                     | 7,4                                      | 5,6                                       | 4,5                                       | 30,1             | 33,6               | 38,7 |
| 138 + 0                       | 2.760       | 80            | 55,2                                    | 35,7                                     | 26,0                                     | 13,4                                     | 7,8                                      | 6,0                                       | 4,8                                       | 30,7             | 33,2               | 38,5 |
| 138 + 0                       | 2.760       | 81            | 50,0                                    | 31,3                                     | 22,8                                     | 11,0                                     | 5,9                                      | 4,5                                       | 3,8                                       | 30,1             | 34,3               | 39,5 |
| 138 + 6                       | 2.766       | 80            | 66,3                                    | 42,5                                     | 31,2                                     | 15,8                                     | 8,6                                      | 6,3                                       | 5,0                                       | 30,3             | 33,0               | 38,7 |
| 140 + 1                       | 2.801       | 81            | 83,4                                    | 54,2                                     | 39,5                                     | 18,5                                     | 8,5                                      | 5,7                                       | 4,8                                       | 30,3             | 32,9               | 39,5 |
| 140 + 7                       | 2.807       | 80            | 56,1                                    | 34,7                                     | 25,6                                     | 13,0                                     | 7,0                                      | 5,0                                       | 4,0                                       | 30,3             | 33,3               | 38,7 |
| 142 + 3                       | 2.843       | 80            | 92,9                                    | 61,9                                     | 44,5                                     | 20,6                                     | 9,0                                      | 6,0                                       | 4,8                                       | 30,3             | 32,5               | 39,5 |
| 142 + 13                      | 2.853       | 80            | 67,7                                    | 42,5                                     | 31,3                                     | 15,9                                     | 8,5                                      | 6,2                                       | 5,1                                       | 30,3             | 33,1               | 38,7 |
| 144 + 2                       | 2.882       | 81            | 97,4                                    | 67,1                                     | 50,3                                     | 24,2                                     | 10,8                                     | 6,9                                       | 5,4                                       | 30,1             | 32,1               | 39,5 |
| 144 + 11                      | 2.891       | 79            | 122,2                                   | 84,0                                     | 63,1                                     | 28,8                                     | 10,5                                     | 5,8                                       | 5,1                                       | 30,3             | 33,6               | 38,7 |
| 146 + 4                       | 2.924       | 80            | 84,5                                    | 60,0                                     | 45,6                                     | 22,9                                     | 11,1                                     | 7,8                                       | 6,6                                       | 30,5             | 33,5               | 39,5 |
| 146 + 10                      | 2.930       | 80            | 79,1                                    | 54,3                                     | 40,9                                     | 19,7                                     | 9,0                                      | 5,9                                       | 4,9                                       | 30,6             | 33,4               | 38,7 |
| 148 + 4                       | 2.964       | 80            | 105,2                                   | 74,4                                     | 56,1                                     | 27,5                                     | 12,6                                     | 8,6                                       | 7,3                                       | 30,8             | 32,6               | 39,5 |
| 148 + 8                       | 2.968       | 80            | 82,3                                    | 56,1                                     | 42,2                                     | 21,7                                     | 11,2                                     | 8,1                                       | 6,6                                       | 30,2             | 32,9               | 38,7 |
| 150 + 2                       | 3.002       | 80            | 75,9                                    | 53,3                                     | 40,8                                     | 21,7                                     | 12,0                                     | 9,1                                       | 7,7                                       | 30,9             | 33,2               | 39,5 |
| 150 + 12                      | 3.012       | 80            | 66,4                                    | 43,4                                     | 32,4                                     | 16,7                                     | 9,2                                      | 6,9                                       | 5,6                                       | 29,9             | 32,8               | 38,7 |
| 152 + 5                       | 3.045       | 80            | 67,1                                    | 46,1                                     | 35,0                                     | 18,7                                     | 10,7                                     | 8,4                                       | 6,7                                       | 31,0             | 33,4               | 39,5 |
| 152 + 6                       | 3.046       | 80            | 70,8                                    | 47,4                                     | 35,8                                     | 18,8                                     | 10,7                                     | 8,7                                       | 7,5                                       | 29,8             | 32,8               | 38,7 |
| 154 + 5                       | 3.085       | 80            | 67,7                                    | 44,5                                     | 33,4                                     | 17,9                                     | 11,2                                     | 9,4                                       | 8,2                                       | 30,0             | 33,0               | 38,7 |
| 154 + 9                       | 3.089       | 80            | 78,2                                    | 54,1                                     | 40,0                                     | 19,9                                     | 10,2                                     | 7,3                                       | 5,8                                       | 31,0             | 32,7               | 39,5 |
| 156 + 6                       | 3.126       | 80            | 68,4                                    | 44,3                                     | 33,1                                     | 17,1                                     | 9,9                                      | 7,9                                       | 6,9                                       | 30,0             | 32,9               | 38,7 |
| 156 + 11                      | 3.131       | 80            | 91,6                                    | 63,8                                     | 47,9                                     | 23,4                                     | 11,0                                     | 7,4                                       | 5,9                                       | 31,7             | 33,0               | 39,5 |
| 158 + 8                       | 3.168       | 80            | 86,1                                    | 59,5                                     | 45,1                                     | 23,5                                     | 11,9                                     | 7,7                                       | 6,1                                       | 30,2             | 32,9               | 38,7 |
| 158 + 12                      | 3.172       | 79            | 104,1                                   | 73,4                                     | 56,0                                     | 28,8                                     | 14,6                                     | 10,1                                      | 8,0                                       | 31,3             | 33,0               | 39,5 |
| 160 + 2                       | 3.202       | 80            | 85,7                                    | 59,0                                     | 44,4                                     | 22,5                                     | 11,2                                     | 7,6                                       | 5,9                                       | 30,0             | 32,7               | 38,7 |
| 160 + 19                      | 3.219       | 80            | 88,2                                    | 64,7                                     | 50,8                                     | 28,0                                     | 14,8                                     | 10,0                                      | 7,7                                       | 31,0             | 33,0               | 39,5 |
| 162 + 4                       | 3.244       | 80            | 90,5                                    | 62,1                                     | 48,3                                     | 25,9                                     | 14,1                                     | 10,0                                      | 7,8                                       | 29,8             | 32,6               | 38,7 |
| 162 + 14                      | 3.254       | 81            | 101,6                                   | 71,2                                     | 53,7                                     | 26,7                                     | 12,6                                     | 8,5                                       | 6,9                                       | 31,0             | 33,3               | 39,5 |
| 164 + 6                       | 3.286       | 80            | 81,3                                    | 58,2                                     | 45,2                                     | 24,8                                     | 13,3                                     | 9,2                                       | 7,4                                       | 29,9             | 33,4               | 38,7 |
| 164 + 17                      | 3.297       | 81            | 67,6                                    | 45,6                                     | 33,5                                     | 16,6                                     | 8,4                                      | 6,0                                       | 4,9                                       | 30,9             | 32,7               | 39,5 |
| 166 + 7                       | 3.327       | 80            | 97,4                                    | 64,8                                     | 47,9                                     | 23,3                                     | 11,6                                     | 8,0                                       | 6,6                                       | 30,4             | 33,1               | 38,7 |
| 166 + 9                       | 3.329       | 80            | 95,6                                    | 67,3                                     | 49,9                                     | 23,2                                     | 10,2                                     | 6,8                                       | 5,6                                       | 30,7             | 34,1               | 39,5 |
| 168 + 9                       | 3.369       | 80            | 78,3                                    | 51,9                                     | 38,6                                     | 19,4                                     | 9,8                                      | 6,9                                       | 5,6                                       | 30,6             | 33,4               | 38,7 |
| 168 + 9                       | 3.369       | 79            | 113,7                                   | 79,0                                     | 59,7                                     | 29,4                                     | 13,2                                     | 8,0                                       | 5,9                                       | 30,7             | 33,2               | 39,5 |
| 170 + 5                       | 3.405       | 81            | 99,2                                    | 67,6                                     | 49,3                                     | 22,4                                     | 10,0                                     | 6,5                                       | 5,3                                       | 30,7             | 33,6               | 39,5 |
| 170 + 12                      | 3.412       | 80            | 104,4                                   | 71,3                                     | 52,9                                     | 25,5                                     | 11,6                                     | 7,3                                       | 5,6                                       | 30,8             | 33,5               | 38,7 |
| 172 + 1                       | 3.441       | 80            | 105,1                                   | 70,4                                     | 51,9                                     | 23,6                                     | 9,8                                      | 6,0                                       | 4,6                                       | 30,8             | 33,4               | 39,5 |
| 172 + 18                      | 3.458       | 80            | 93,2                                    | 63,4                                     | 47,5                                     | 23,6                                     | 11,1                                     | 7,1                                       | 5,4                                       | 30,4             | 32,8               | 38,7 |
| 174 + 2                       | 3.482       | 80            | 105,8                                   | 73,7                                     | 54,3                                     | 24,6                                     | 10,1                                     | 6,0                                       | 4,6                                       | 31,2             | 33,9               | 39,5 |
| 174 + 16                      | 3.496       | 80            | 90,2                                    | 61,2                                     | 45,5                                     | 21,8                                     | 9,7                                      | 6,1                                       | 4,8                                       | 30,4             | 33,3               | 38,7 |
| 176 + 12                      | 3.532       | 80            | 67,0                                    | 50,9                                     | 40,7                                     | 22,5                                     | 11,6                                     | 7,8                                       | 6,3                                       | 31,2             | 33,6               | 39,5 |
| 176 + 16                      | 3.536       | 80            | 84,3                                    | 59,2                                     | 45,5                                     | 23,8                                     | 10,9                                     | 6,2                                       | 4,3                                       | 30,6             | 33,6               | 38,7 |
| 178 + 10                      | 3.570       | 80            | 74,7                                    | 51,5                                     | 40,4                                     | 21,4                                     | 10,2                                     | 6,1                                       | 4,3                                       | 30,4             | 33,2               | 38,7 |
| 178 + 15                      | 3.575       | 80            | 62,5                                    | 43,9                                     | 32,8                                     | 15,5                                     | 7,3                                      | 5,1                                       | 3,9                                       | 31,1             | 33,5               | 39,5 |
| 180 + 0                       | 3.600       | 80            | 45,7                                    | 32,5                                     | 25,0                                     | 12,8                                     | 6,0                                      | 4,3                                       | 3,4                                       | 31,1             | 33,1               | 39,5 |
| 182 + 0                       | 3.640       | 81            | 44,3                                    | 32,0                                     | 25,0                                     | 13,0                                     | 6,3                                      | 4,3                                       | 3,4                                       | 30,5             | 32,9               | 38,5 |



| TDR Sul a Curva do boi - 120kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                  |                    |      |
|--------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|--------------------|------|
| Estaca                         | Ext.<br>(m) | Carga<br>(kN) | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Temp. Ar<br>(°C) | Temp. sup.<br>(°C) | Man  |
| 0 + 0                          | 0           | 120           | 128,3                                   | 91,3                                     | 73,3                                     | 39,6                                     | 20,2                                     | 12,6                                      | 9,7                                       | 26,1             | 30,3               | 37,0 |
| 0 + 0                          | 0           | 121           | 139,0                                   | 95,6                                     | 72,9                                     | 37,7                                     | 18,7                                     | 12,2                                      | 9,4                                       | 29,2             | 35,5               | 42,3 |
| 1 + 18                         | 38          | 122           | 116,7                                   | 83,4                                     | 65,1                                     | 34,1                                     | 15,3                                     | 8,8                                       | 6,5                                       | 26,5             | 29,9               | 37,0 |
| 1 + 19                         | 39          | 119           | 142,4                                   | 94,8                                     | 71,5                                     | 34,0                                     | 15,1                                     | 9,6                                       | 7,8                                       | 28,8             | 36,7               | 42,3 |
| 4 + 1                          | 81          | 122           | 138,4                                   | 87,1                                     | 63,5                                     | 29,1                                     | 12,3                                     | 7,8                                       | 6,7                                       | 29,8             | 36,8               | 42,3 |
| 4 + 2                          | 82          | 120           | 117,5                                   | 82,8                                     | 64,7                                     | 34,8                                     | 16,7                                     | 9,8                                       | 7,1                                       | 26,9             | 30,5               | 37,0 |
| 5 + 19                         | 119         | 119           | 153,4                                   | 109,4                                    | 83,9                                     | 43,1                                     | 19,7                                     | 11,2                                      | 7,8                                       | 27,3             | 30,5               | 37,0 |
| 6 + 3                          | 123         | 120           | 134,4                                   | 83,5                                     | 59,8                                     | 27,5                                     | 13,7                                     | 10,5                                      | 8,9                                       | 30,7             | 36,2               | 42,3 |
| 8 + 3                          | 163         | 120           | 163,5                                   | 117,0                                    | 91,3                                     | 48,5                                     | 23,5                                     | 14,2                                      | 10,1                                      | 27,7             | 31,0               | 37,0 |
| 8 + 6                          | 166         | 121           | 117,2                                   | 74,6                                     | 54,4                                     | 26,0                                     | 13,0                                     | 9,5                                       | 8,0                                       | 30,8             | 35,5               | 42,3 |
| 10 + 0                         | 200         | 119           | 140,0                                   | 103,1                                    | 83,5                                     | 48,5                                     | 26,1                                     | 16,4                                      | 12,0                                      | 29,3             | 32,1               | 37,0 |
| 10 + 1                         | 201         | 118           | 180,0                                   | 122,6                                    | 91,0                                     | 44,5                                     | 20,6                                     | 13,0                                      | 10,0                                      | 31,2             | 35,9               | 42,3 |
| 11 + 19                        | 239         | 120           | 161,5                                   | 109,4                                    | 83,5                                     | 43,5                                     | 21,6                                     | 13,9                                      | 10,4                                      | 30,7             | 35,8               | 42,3 |
| 12 + 3                         | 243         | 120           | 156,3                                   | 117,0                                    | 94,1                                     | 55,0                                     | 29,1                                     | 18,0                                      | 12,6                                      | 29,6             | 33,3               | 37,0 |
| 14 + 2                         | 282         | 120           | 171,0                                   | 120,5                                    | 93,1                                     | 48,5                                     | 22,3                                     | 13,1                                      | 9,3                                       | 29,8             | 33,1               | 37,0 |
| 14 + 4                         | 284         | 119           | 176,6                                   | 122,8                                    | 94,5                                     | 49,1                                     | 23,5                                     | 14,1                                      | 10,1                                      | 30,7             | 35,2               | 42,3 |
| 15 + 19                        | 319         | 120           | 209,5                                   | 144,0                                    | 108,2                                    | 53,1                                     | 23,2                                     | 13,8                                      | 10,4                                      | 31,2             | 35,7               | 42,3 |
| 16 + 3                         | 323         | 120           | 187,1                                   | 136,5                                    | 108,8                                    | 60,1                                     | 29,5                                     | 17,6                                      | 12,2                                      | 30,6             | 33,9               | 37,0 |
| 17 + 19                        | 359         | 121           | 178,2                                   | 126,0                                    | 98,3                                     | 54,2                                     | 28,1                                     | 17,6                                      | 12,8                                      | 30,7             | 33,9               | 37,0 |
| 18 + 8                         | 368         | 120           | 224,1                                   | 151,0                                    | 113,9                                    | 54,8                                     | 23,6                                     | 14,3                                      | 11,3                                      | 31,5             | 37,1               | 42,3 |
| 20 + 1                         | 401         | 120           | 215,6                                   | 147,2                                    | 109,2                                    | 54,6                                     | 25,4                                     | 15,2                                      | 11,6                                      | 31,3             | 36,7               | 42,3 |
| 20 + 5                         | 405         | 122           | 155,1                                   | 111,8                                    | 87,0                                     | 45,8                                     | 22,0                                     | 13,8                                      | 11,0                                      | 30,7             | 34,1               | 37,0 |
| 22 + 1                         | 441         | 122           | 137,1                                   | 85,3                                     | 59,3                                     | 24,8                                     | 11,0                                     | 8,0                                       | 6,9                                       | 31,2             | 36,7               | 42,3 |
| 22 + 6                         | 446         | 124           | 95,2                                    | 61,4                                     | 44,5                                     | 20,0                                     | 9,3                                      | 7,1                                       | 6,3                                       | 30,4             | 33,8               | 37,0 |
| 23 + 18                        | 478         | 120           | 96,1                                    | 55,7                                     | 37,7                                     | 15,9                                     | 8,3                                      | 6,9                                       | 6,1                                       | 30,7             | 35,9               | 42,3 |
| 24 + 7                         | 487         | 119           | 100,9                                   | 67,6                                     | 49,4                                     | 21,9                                     | 8,9                                      | 6,7                                       | 5,7                                       | 30,0             | 33,7               | 38,0 |
| 26 + 6                         | 526         | 120           | 82,5                                    | 54,2                                     | 39,2                                     | 17,2                                     | 7,4                                      | 5,6                                       | 5,0                                       | 29,9             | 33,7               | 38,0 |
| 26 + 6                         | 526         | 120           | 114,0                                   | 70,0                                     | 48,6                                     | 20,4                                     | 9,5                                      | 7,6                                       | 6,7                                       | 30,7             | 36,7               | 42,3 |
| 28 + 7                         | 567         | 120           | 100,8                                   | 59,4                                     | 40,4                                     | 16,8                                     | 7,5                                      | 5,8                                       | 5,0                                       | 30,5             | 33,7               | 42,3 |
| 28 + 8                         | 568         | 120           | 87,6                                    | 58,7                                     | 43,1                                     | 20,0                                     | 8,9                                      | 6,2                                       | 5,1                                       | 30,3             | 34,1               | 38,0 |
| 30 + 10                        | 610         | 120           | 128,4                                   | 87,2                                     | 64,8                                     | 30,2                                     | 12,8                                     | 8,1                                       | 6,7                                       | 30,2             | 33,5               | 38,0 |
| 30 + 10                        | 610         | 121           | 113,8                                   | 67,3                                     | 46,1                                     | 19,8                                     | 10,2                                     | 8,0                                       | 6,4                                       | 30,7             | 34,1               | 42,3 |
| 32 + 6                         | 646         | 119           | 163,6                                   | 107,6                                    | 77,9                                     | 36,3                                     | 17,5                                     | 12,5                                      | 10,4                                      | 30,4             | 35,1               | 42,3 |
| 32 + 9                         | 649         | 120           | 163,4                                   | 119,5                                    | 94,7                                     | 53,8                                     | 29,6                                     | 20,5                                      | 15,6                                      | 30,9             | 34,4               | 38,0 |
| 34 + 5                         | 685         | 120           | 144,0                                   | 96,3                                     | 72,1                                     | 36,3                                     | 18,0                                     | 12,5                                      | 10,4                                      | 30,4             | 35,6               | 42,3 |
| 36 + 3                         | 723         | 120           | 144,2                                   | 91,7                                     | 67,3                                     | 33,2                                     | 18,3                                     | 14,5                                      | 12,4                                      | 30,8             | 35,9               | 42,3 |
| 36 + 13                        | 733         | 123           | 125,1                                   | 82,5                                     | 59,6                                     | 26,9                                     | 11,8                                     | 8,2                                       | 6,9                                       | 31,0             | 34,3               | 38,0 |
| 38 + 4                         | 764         | 122           | 85,9                                    | 51,3                                     | 35,7                                     | 15,8                                     | 8,2                                      | 6,4                                       | 5,4                                       | 31,2             | 35,6               | 42,3 |
| 38 + 15                        | 775         | 121           | 87,7                                    | 55,7                                     | 40,4                                     | 19,2                                     | 9,5                                      | 6,9                                       | 5,5                                       | 31,1             | 33,5               | 38,0 |
| 39 + 19                        | 799         | 120           | 95,2                                    | 57,1                                     | 39,3                                     | 16,8                                     | 8,3                                      | 6,4                                       | 5,3                                       | 31,4             | 36,3               | 42,3 |
| 40 + 10                        | 810         | 119           | 102,4                                   | 72,3                                     | 56,5                                     | 31,4                                     | 16,3                                     | 10,6                                      | 7,9                                       | 30,6             | 34,3               | 38,0 |
| 41 + 19                        | 839         | 119           | 119,0                                   | 78,7                                     | 58,4                                     | 28,9                                     | 13,7                                     | 9,2                                       | 7,4                                       | 31,5             | 36,7               | 42,3 |
| 42 + 5                         | 845         | 120           | 120,9                                   | 87,7                                     | 69,8                                     | 39,2                                     | 19,5                                     | 11,7                                      | 8,3                                       | 30,5             | 34,2               | 38,0 |
| 44 + 0                         | 880         | 120           | 117,3                                   | 75,0                                     | 55,0                                     | 26,6                                     | 13,1                                     | 9,0                                       | 7,1                                       | 31,4             | 35,2               | 42,3 |
| 44 + 1                         | 881         | 121           | 112,5                                   | 72,9                                     | 54,1                                     | 26,9                                     | 13,0                                     | 8,7                                       | 6,7                                       | 31,4             | 34,0               | 38,0 |
| 46 + 0                         | 920         | 121           | 97,3                                    | 62,6                                     | 47,1                                     | 25,0                                     | 13,6                                     | 10,0                                      | 8,1                                       | 31,5             | 34,1               | 38,0 |
| 46 + 1                         | 921         | 120           | 114,5                                   | 72,5                                     | 52,4                                     | 25,4                                     | 12,3                                     | 8,1                                       | 6,4                                       | 31,6             | 35,3               | 42,3 |
| 47 + 18                        | 958         | 119           | 133,9                                   | 98,5                                     | 78,6                                     | 45,5                                     | 22,7                                     | 12,8                                      | 8,9                                       | 30,9             | 34,5               | 38,0 |
| 47 + 18                        | 958         | 119           | 130,2                                   | 86,6                                     | 65,8                                     | 35,0                                     | 17,9                                     | 11,8                                      | 8,7                                       | 31,9             | 35,3               | 42,3 |
| 50 + 1                         | 1.001       | 120           | 113,8                                   | 75,0                                     | 58,0                                     | 32,7                                     | 18,4                                     | 12,8                                      | 9,8                                       | 31,2             | 33,7               | 38,0 |
| 50 + 4                         | 1.004       | 120           | 122,0                                   | 86,5                                     | 66,9                                     | 36,6                                     | 19,2                                     | 12,9                                      | 9,9                                       | 32,0             | 35,2               | 42,3 |
| 50 + 4                         | 1.004       | 122           | 120,1                                   | 87,6                                     | 69,0                                     | 39,1                                     | 20,7                                     | 13,8                                      | 10,5                                      | 31,6             | 35,8               | 43,0 |
| 52 + 0                         | 1.040       | 122           | 108,7                                   | 76,3                                     | 59,9                                     | 34,3                                     | 18,9                                     | 13,2                                      | 10,0                                      | 31,5             | 33,6               | 38,0 |
| 52 + 9                         | 1.049       | 121           | 116,8                                   | 79,1                                     | 61,1                                     | 34,6                                     | 19,8                                     | 13,6                                      | 10,4                                      | 31,9             | 35,7               | 43,0 |
| 53 + 19                        | 1.079       | 120           | 101,1                                   | 68,5                                     | 52,8                                     | 29,4                                     | 15,8                                     | 10,5                                      | 7,9                                       | 31,0             | 33,9               | 38,0 |
| 54 + 12                        | 1.092       | 122           | 109,1                                   | 69,9                                     | 51,6                                     | 26,6                                     | 14,4                                     | 10,4                                      | 8,1                                       | 32,0             | 36,2               | 43,0 |
| 56 + 3                         | 1.123       | 120           | 97,9                                    | 68,6                                     | 53,0                                     | 28,7                                     | 14,8                                     | 9,6                                       | 7,3                                       | 31,3             | 33,9               | 38,0 |
| 56 + 11                        | 1.131       | 120           | 103,1                                   | 64,9                                     | 47,9                                     | 24,7                                     | 13,1                                     | 9,0                                       | 6,9                                       | 31,9             | 35,3               | 41,8 |
| 58 + 2                         | 1.162       | 120           | 96,9                                    | 64,7                                     | 49,0                                     | 25,5                                     | 13,0                                     | 8,9                                       | 7,0                                       | 30,9             | 34,0               | 38,0 |
| 58 + 14                        | 1.174       | 121           | 93,6                                    | 56,8                                     | 40,3                                     | 20,0                                     | 10,8                                     | 8,0                                       | 6,5                                       | 30,2             | 34,8               | 41,8 |
| 60 + 2                         | 1.202       | 120           | 90,1                                    | 60,7                                     | 45,8                                     | 23,9                                     | 12,2                                     | 8,3                                       | 6,6                                       | 30,8             | 33,8               | 38,0 |
| 60 + 6                         | 1.206       | 120           | 92,2                                    | 56,9                                     | 40,7                                     | 20,1                                     | 10,7                                     | 8,0                                       | 6,5                                       | 30,2             | 33,9               | 41,8 |
| 62 + 4                         | 1.244       | 120           | 90,1                                    | 58,1                                     | 42,9                                     | 22,0                                     | 12,0                                     | 8,7                                       | 6,9                                       | 30,0             | 34,2               | 41,8 |
| 62 + 6                         | 1.246       | 120           | 87,8                                    | 59,8                                     | 46,2                                     | 25,3                                     | 13,8                                     | 9,7                                       | 7,6                                       | 31,0             | 33,9               | 38,0 |

| TDR Sul a Curva do boi - 120kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                  |                    |      |
|--------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|--------------------|------|
| Estaca                         | Ext.<br>(m) | Carga<br>(kN) | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Temp. Ar<br>(°C) | Temp. sup.<br>(°C) | Man  |
| 64 + 0                         | 1.280       | 120           | 99,9                                    | 65,7                                     | 49,7                                     | 26,1                                     | 13,6                                     | 9,4                                       | 7,4                                       | 31,3             | 34,1               | 38,0 |
| 64 + 4                         | 1.284       | 120           | 85,1                                    | 54,2                                     | 39,3                                     | 19,6                                     | 10,4                                     | 7,6                                       | 6,2                                       | 29,8             | 33,7               | 41,8 |
| 66 + 6                         | 1.326       | 119           | 116,3                                   | 77,0                                     | 57,4                                     | 28,5                                     | 13,9                                     | 9,4                                       | 7,5                                       | 31,1             | 33,7               | 38,0 |
| 66 + 14                        | 1.334       | 120           | 100,2                                   | 66,4                                     | 49,5                                     | 25,6                                     | 13,6                                     | 9,6                                       | 7,7                                       | 30,1             | 34,5               | 41,8 |
| 68 + 2                         | 1.362       | 120           | 117,6                                   | 82,0                                     | 61,7                                     | 30,6                                     | 14,4                                     | 9,8                                       | 8,0                                       | 31,1             | 34,1               | 38,0 |
| 68 + 9                         | 1.369       | 119           | 107,2                                   | 66,8                                     | 48,7                                     | 24,0                                     | 12,5                                     | 8,9                                       | 7,2                                       | 30,2             | 33,9               | 41,8 |
| 69 + 19                        | 1.399       | 119           | 127,8                                   | 91,4                                     | 70,3                                     | 37,1                                     | 18,3                                     | 11,8                                      | 9,1                                       | 31,7             | 35,1               | 38,0 |
| 70 + 11                        | 1.411       | 120           | 110,9                                   | 73,3                                     | 54,2                                     | 27,1                                     | 13,8                                     | 9,8                                       | 7,9                                       | 30,2             | 33,2               | 41,8 |
| 72 + 6                         | 1.446       | 121           | 97,0                                    | 66,5                                     | 50,0                                     | 25,2                                     | 12,1                                     | 7,8                                       | 5,9                                       | 31,8             | 34,7               | 38,0 |
| 72 + 6                         | 1.446       | 120           | 99,1                                    | 66,7                                     | 49,7                                     | 25,8                                     | 13,7                                     | 9,5                                       | 7,2                                       | 30,5             | 33,8               | 41,8 |
| 74 + 3                         | 1.483       | 120           | 107,6                                   | 69,5                                     | 50,7                                     | 23,8                                     | 10,3                                     | 6,4                                       | 4,9                                       | 30,5             | 33,6               | 41,8 |
| 74 + 5                         | 1.485       | 120           | 90,9                                    | 65,0                                     | 50,8                                     | 28,5                                     | 15,9                                     | 11,7                                      | 9,3                                       | 31,0             | 34,3               | 38,0 |
| 76 + 2                         | 1.522       | 120           | 155,0                                   | 106,8                                    | 80,0                                     | 36,4                                     | 14,0                                     | 7,4                                       | 5,7                                       | 31,9             | 36,1               | 38,0 |
| 76 + 11                        | 1.531       | 120           | 132,9                                   | 81,5                                     | 57,9                                     | 25,7                                     | 11,8                                     | 8,6                                       | 6,9                                       | 30,3             | 33,5               | 41,8 |
| 78 + 4                         | 1.564       | 121           | 140,6                                   | 96,8                                     | 73,3                                     | 37,4                                     | 17,9                                     | 11,8                                      | 9,0                                       | 31,7             | 35,7               | 38,0 |
| 78 + 13                        | 1.573       | 119           | 135,5                                   | 90,7                                     | 67,5                                     | 33,5                                     | 16,7                                     | 11,3                                      | 8,7                                       | 30,3             | 33,6               | 41,8 |
| 80 + 1                         | 1.601       | 120           | 143,8                                   | 95,2                                     | 68,2                                     | 30,6                                     | 14,3                                     | 10,6                                      | 8,8                                       | 30,4             | 33,9               | 41,8 |
| 80 + 9                         | 1.609       | 122           | 113,8                                   | 80,9                                     | 62,5                                     | 32,0                                     | 15,1                                     | 10,5                                      | 8,6                                       | 30,9             | 32,6               | 38,0 |
| 81 + 18                        | 1.638       | 120           | 122,8                                   | 78,8                                     | 56,7                                     | 27,5                                     | 14,8                                     | 11,6                                      | 9,8                                       | 30,9             | 33,9               | 41,8 |
| 82 + 11                        | 1.651       | 120           | 123,0                                   | 86,6                                     | 65,5                                     | 32,8                                     | 16,7                                     | 11,8                                      | 9,8                                       | 31,3             | 33,5               | 38,0 |
| 84 + 1                         | 1.681       | 120           | 132,8                                   | 86,6                                     | 62,3                                     | 29,7                                     | 15,5                                     | 11,6                                      | 9,8                                       | 31,1             | 33,5               | 41,8 |
| 84 + 13                        | 1.693       | 121           | 120,0                                   | 80,9                                     | 60,3                                     | 27,6                                     | 11,5                                     | 7,8                                       | 6,4                                       | 31,5             | 33,7               | 38,0 |
| 86 + 2                         | 1.722       | 120           | 141,2                                   | 94,2                                     | 68,4                                     | 33,1                                     | 17,7                                     | 13,3                                      | 10,4                                      | 31,4             | 33,8               | 41,8 |
| 86 + 19                        | 1.739       | 119           | 147,1                                   | 104,6                                    | 80,7                                     | 42,0                                     | 21,2                                     | 13,9                                      | 10,2                                      | 31,3             | 34,7               | 38,0 |
| 88 + 2                         | 1.762       | 120           | 143,4                                   | 94,5                                     | 68,6                                     | 32,5                                     | 15,1                                     | 10,0                                      | 7,7                                       | 31,1             | 33,8               | 41,8 |
| 89 + 5                         | 1.785       | 122           | 99,2                                    | 67,3                                     | 50,5                                     | 25,9                                     | 13,9                                     | 10,4                                      | 8,6                                       | 31,6             | 34,3               | 38,0 |
| 90 + 3                         | 1.803       | 121           | 94,4                                    | 56,7                                     | 39,5                                     | 18,0                                     | 10,4                                     | 8,7                                       | 7,4                                       | 30,8             | 33,4               | 41,8 |
| 90 + 5                         | 1.805       | 121           | 90,6                                    | 59,5                                     | 43,3                                     | 20,6                                     | 10,7                                     | 8,1                                       | 6,8                                       | 31,3             | 34,6               | 38,0 |
| 92 + 3                         | 1.843       | 120           | 100,5                                   | 64,5                                     | 47,5                                     | 23,5                                     | 11,2                                     | 7,6                                       | 6,4                                       | 30,1             | 33,6               | 41,8 |
| 92 + 4                         | 1.844       | 120           | 90,8                                    | 60,1                                     | 44,7                                     | 21,5                                     | 10,1                                     | 7,2                                       | 6,1                                       | 31,3             | 34,2               | 38,0 |
| 94 + 2                         | 1.882       | 119           | 101,4                                   | 68,6                                     | 51,4                                     | 24,2                                     | 11,0                                     | 7,9                                       | 6,7                                       | 31,2             | 34,2               | 38,0 |
| 94 + 7                         | 1.887       | 120           | 112,3                                   | 73,1                                     | 53,9                                     | 25,7                                     | 11,7                                     | 7,9                                       | 6,7                                       | 30,4             | 34,1               | 41,8 |
| 95 + 19                        | 1.919       | 120           | 101,7                                   | 67,4                                     | 49,2                                     | 23,0                                     | 10,1                                     | 6,9                                       | 5,8                                       | 31,2             | 34,3               | 38,0 |
| 96 + 5                         | 1.925       | 120           | 103,5                                   | 61,5                                     | 42,7                                     | 18,0                                     | 8,4                                      | 6,6                                       | 5,8                                       | 31,0             | 34,2               | 41,8 |
| 97 + 13                        | 1.953       | 120           | 125,0                                   | 83,1                                     | 61,4                                     | 28,1                                     | 10,4                                     | 6,2                                       | 5,4                                       | 30,8             | 34,3               | 38,0 |
| 98 + 0                         | 1.960       | 120           | 126,6                                   | 79,1                                     | 57,3                                     | 25,8                                     | 10,0                                     | 6,1                                       | 5,5                                       | 31,0             | 34,4               | 41,8 |
| 99 + 11                        | 1.991       | 119           | 145,0                                   | 101,4                                    | 75,7                                     | 33,7                                     | 12,4                                     | 7,3                                       | 6,4                                       | 31,6             | 35,1               | 38,0 |
| 100 + 4                        | 2.004       | 120           | 165,3                                   | 109,4                                    | 81,0                                     | 37,6                                     | 15,0                                     | 9,2                                       | 7,4                                       | 30,8             | 36,3               | 41,8 |
| 102 + 1                        | 2.041       | 120           | 130,2                                   | 87,4                                     | 65,5                                     | 31,6                                     | 13,4                                     | 7,7                                       | 6,0                                       | 32,0             | 34,1               | 38,0 |
| 102 + 4                        | 2.044       | 121           | 130,6                                   | 82,9                                     | 59,4                                     | 27,1                                     | 12,1                                     | 8,2                                       | 6,8                                       | 30,9             | 35,1               | 41,8 |
| 104 + 0                        | 2.080       | 121           | 148,3                                   | 94,3                                     | 67,3                                     | 29,0                                     | 10,6                                     | 6,3                                       | 5,5                                       | 31,1             | 34,8               | 41,8 |
| 104 + 7                        | 2.087       | 120           | 148,7                                   | 102,3                                    | 77,2                                     | 37,3                                     | 15,1                                     | 8,4                                       | 6,9                                       | 31,9             | 34,1               | 38,0 |
| 106 + 13                       | 2.133       | 121           | 117,5                                   | 74,6                                     | 51,7                                     | 20,7                                     | 8,7                                      | 6,7                                       | 5,8                                       | 32,0             | 34,9               | 38,0 |
| 108 + 0                        | 2.160       | 121           | 118,3                                   | 70,7                                     | 48,9                                     | 21,1                                     | 9,5                                      | 6,9                                       | 6,0                                       | 30,8             | 33,7               | 41,8 |
| 108 + 19                       | 2.179       | 121           | 111,1                                   | 68,7                                     | 47,7                                     | 20,2                                     | 10,0                                     | 8,1                                       | 6,6                                       | 32,4             | 34,6               | 38,0 |
| 110 + 4                        | 2.204       | 121           | 119,3                                   | 69,5                                     | 47,2                                     | 20,2                                     | 10,0                                     | 7,8                                       | 6,5                                       | 30,5             | 33,1               | 41,8 |
| 112 + 2                        | 2.242       | 121           | 94,0                                    | 59,1                                     | 42,0                                     | 18,6                                     | 8,9                                      | 6,7                                       | 5,5                                       | 32,2             | 34,8               | 38,0 |
| 112 + 6                        | 2.246       | 120           | 101,8                                   | 59,3                                     | 41,0                                     | 18,1                                     | 9,3                                      | 7,4                                       | 6,1                                       | 29,9             | 34,0               | 41,8 |
| 114 + 2                        | 2.282       | 121           | 69,1                                    | 43,7                                     | 31,5                                     | 15,0                                     | 8,2                                      | 6,6                                       | 5,6                                       | 32,1             | 34,6               | 38,0 |
| 114 + 10                       | 2.290       | 121           | 77,5                                    | 43,7                                     | 29,6                                     | 13,1                                     | 7,5                                      | 6,3                                       | 5,3                                       | 30,0             | 33,3               | 41,8 |
| 116 + 8                        | 2.328       | 120           | 127,5                                   | 80,7                                     | 57,1                                     | 25,3                                     | 11,1                                     | 7,9                                       | 6,7                                       | 29,1             | 32,2               | 41,8 |
| 117 + 6                        | 2.346       | 120           | 79,3                                    | 48,7                                     | 33,1                                     | 13,3                                     | 6,1                                      | 4,9                                       | 4,3                                       | 31,9             | 34,7               | 38,0 |
| 118 + 13                       | 2.373       | 120           | 88,0                                    | 50,6                                     | 34,2                                     | 13,9                                     | 6,3                                      | 4,9                                       | 4,2                                       | 29,8             | 32,8               | 41,8 |
| 119 + 1                        | 2.381       | 120           | 78,9                                    | 47,4                                     | 32,8                                     | 14,2                                     | 6,9                                      | 5,7                                       | 4,9                                       | 31,8             | 34,6               | 38,0 |
| 120 + 3                        | 2.403       | 120           | 90,9                                    | 57,1                                     | 40,3                                     | 17,2                                     | 7,9                                      | 6,3                                       | 5,5                                       | 31,8             | 35,2               | 38,0 |
| 122 + 1                        | 2.441       | 120           | 91,2                                    | 53,8                                     | 36,2                                     | 15,3                                     | 7,2                                      | 5,6                                       | 4,9                                       | 29,9             | 33,7               | 41,8 |
| 122 + 8                        | 2.448       | 120           | 94,6                                    | 59,6                                     | 42,2                                     | 17,0                                     | 6,8                                      | 5,5                                       | 5,0                                       | 31,7             | 35,0               | 38,0 |
| 124 + 5                        | 2.485       | 120           | 106,4                                   | 65,8                                     | 46,6                                     | 20,3                                     | 8,5                                      | 6,2                                       | 5,5                                       | 30,3             | 33,8               | 41,8 |
| 124 + 6                        | 2.486       | 120           | 122,4                                   | 73,6                                     | 49,1                                     | 18,1                                     | 7,9                                      | 6,2                                       | 5,4                                       | 31,7             | 35,1               | 38,0 |
| 126 + 7                        | 2.527       | 120           | 77,1                                    | 50,6                                     | 39,0                                     | 21,1                                     | 11,2                                     | 7,7                                       | 5,9                                       | 30,5             | 34,2               | 41,8 |
| 126 + 8                        | 2.528       | 121           | 75,2                                    | 46,0                                     | 32,4                                     | 13,9                                     | 6,1                                      | 4,6                                       | 3,9                                       | 31,6             | 34,3               | 38,0 |
| 128 + 9                        | 2.569       | 121           | 67,3                                    | 37,6                                     | 25,2                                     | 10,4                                     | 5,5                                      | 4,7                                       | 4,0                                       | 30,7             | 34,1               | 41,8 |
| 128 + 12                       | 2.572       | 120           | 66,6                                    | 39,8                                     | 27,4                                     | 11,4                                     | 5,6                                      | 4,7                                       | 4,1                                       | 31,4             | 34,2               | 38,0 |
| 130 + 10                       | 2.610       | 120           | 76,1                                    | 42,6                                     | 27,9                                     | 10,8                                     | 5,9                                      | 5,3                                       | 4,6                                       | 31,8             | 34,3               | 38,0 |

| TDR Sul a Curva do boi - 120kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                  |                    |      |
|--------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|--------------------|------|
| Estaca                         | Ext.<br>(m) | Carga<br>(kN) | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Temp. Ar<br>(°C) | Temp. sup.<br>(°C) | Man  |
| 130 + 15                       | 2.615       | 120           | 66,8                                    | 38,3                                     | 26,0                                     | 11,1                                     | 5,7                                      | 4,9                                       | 4,4                                       | 30,4             | 33,7               | 41,8 |
| 132 + 7                        | 2.647       | 120           | 69,4                                    | 42,2                                     | 30,0                                     | 14,7                                     | 8,2                                      | 6,4                                       | 5,3                                       | 31,7             | 34,9               | 38,0 |
| 132 + 12                       | 2.652       | 119           | 79,0                                    | 46,4                                     | 32,6                                     | 16,0                                     | 8,9                                      | 6,9                                       | 5,7                                       | 30,7             | 33,7               | 41,8 |
| 134 + 7                        | 2.687       | 120           | 82,9                                    | 52,3                                     | 37,0                                     | 17,0                                     | 8,9                                      | 6,8                                       | 5,5                                       | 31,6             | 34,3               | 38,0 |
| 134 + 12                       | 2.692       | 121           | 97,8                                    | 58,1                                     | 40,3                                     | 18,3                                     | 9,2                                      | 6,8                                       | 5,7                                       | 30,6             | 34,5               | 41,8 |
| 136 + 8                        | 2.728       | 122           | 93,2                                    | 63,7                                     | 47,8                                     | 23,9                                     | 12,0                                     | 8,5                                       | 6,9                                       | 31,5             | 36,8               | 40,0 |
| 136 + 12                       | 2.732       | 120           | 97,6                                    | 62,1                                     | 44,9                                     | 21,8                                     | 11,1                                     | 8,2                                       | 6,8                                       | 30,1             | 34,2               | 41,8 |
| 138 + 10                       | 2.770       | 121           | 82,7                                    | 56,0                                     | 42,6                                     | 23,3                                     | 13,0                                     | 9,3                                       | 7,3                                       | 31,6             | 36,1               | 40,0 |
| 138 + 17                       | 2.777       | 119           | 120,9                                   | 82,9                                     | 64,3                                     | 35,0                                     | 17,9                                     | 11,3                                      | 8,3                                       | 29,7             | 34,0               | 41,8 |
| 140 + 1                        | 2.801       | 121           | 81,9                                    | 52,6                                     | 38,5                                     | 18,9                                     | 10,3                                     | 7,4                                       | 5,9                                       | 32,2             | 35,2               | 40,0 |
| 140 + 9                        | 2.809       | 120           | 89,2                                    | 54,4                                     | 39,1                                     | 19,7                                     | 10,5                                     | 7,2                                       | 5,2                                       | 29,5             | 33,7               | 41,8 |
| 142 + 10                       | 2.850       | 119           | 97,9                                    | 66,4                                     | 49,6                                     | 24,5                                     | 12,4                                     | 8,7                                       | 7,1                                       | 31,7             | 34,9               | 40,0 |
| 142 + 15                       | 2.855       | 119           | 103,5                                   | 64,7                                     | 47,4                                     | 24,2                                     | 13,0                                     | 9,4                                       | 7,5                                       | 29,4             | 33,3               | 41,8 |
| 144 + 13                       | 2.893       | 120           | 186,2                                   | 130,1                                    | 97,5                                     | 44,9                                     | 15,9                                     | 8,1                                       | 6,8                                       | 32,3             | 39,5               | 40,0 |
| 144 + 16                       | 2.896       | 120           | 193,5                                   | 135,7                                    | 103,9                                    | 50,4                                     | 18,4                                     | 8,8                                       | 7,0                                       | 29,4             | 33,7               | 41,8 |
| 146 + 12                       | 2.932       | 119           | 170,3                                   | 121,7                                    | 93,8                                     | 48,7                                     | 21,1                                     | 10,8                                      | 7,6                                       | 32,6             | 36,6               | 40,0 |
| 146 + 14                       | 2.934       | 122           | 134,8                                   | 90,9                                     | 67,8                                     | 32,2                                     | 14,0                                     | 8,5                                       | 7,1                                       | 29,4             | 33,1               | 41,8 |
| 148 + 9                        | 2.969       | 120           | 128,3                                   | 86,9                                     | 65,6                                     | 34,0                                     | 17,4                                     | 12,3                                      | 10,3                                      | 29,8             | 33,5               | 41,8 |
| 148 + 10                       | 2.970       | 121           | 129,8                                   | 91,6                                     | 71,7                                     | 38,8                                     | 19,3                                     | 12,7                                      | 9,9                                       | 32,0             | 35,8               | 40,0 |
| 150 + 8                        | 3.008       | 122           | 107,1                                   | 70,7                                     | 53,3                                     | 28,4                                     | 15,4                                     | 11,1                                      | 8,9                                       | 29,6             | 33,2               | 41,8 |
| 151 + 1                        | 3.021       | 119           | 174,8                                   | 126,0                                    | 97,4                                     | 49,3                                     | 21,9                                     | 13,2                                      | 10,9                                      | 31,8             | 36,4               | 40,0 |
| 152 + 12                       | 3.052       | 120           | 113,7                                   | 75,1                                     | 56,5                                     | 29,8                                     | 16,7                                     | 13,0                                      | 11,4                                      | 30,1             | 33,7               | 41,8 |
| 153 + 11                       | 3.071       | 121           | 112,0                                   | 80,0                                     | 62,3                                     | 35,0                                     | 20,2                                     | 15,1                                      | 12,6                                      | 32,2             | 36,0               | 40,0 |
| 154 + 11                       | 3.091       | 120           | 102,7                                   | 67,0                                     | 50,1                                     | 27,5                                     | 17,0                                     | 14,1                                      | 12,3                                      | 30,7             | 33,7               | 41,8 |
| 156 + 1                        | 3.121       | 121           | 108,0                                   | 76,7                                     | 60,0                                     | 33,8                                     | 19,2                                     | 14,4                                      | 11,8                                      | 32,0             | 36,6               | 40,0 |
| 156 + 8                        | 3.128       | 121           | 109,7                                   | 69,5                                     | 52,1                                     | 27,7                                     | 15,7                                     | 12,2                                      | 10,5                                      | 30,3             | 34,0               | 41,8 |
| 158 + 4                        | 3.164       | 120           | 135,6                                   | 95,2                                     | 73,4                                     | 39,4                                     | 20,1                                     | 13,0                                      | 9,6                                       | 31,9             | 35,4               | 40,0 |
| 158 + 11                       | 3.171       | 119           | 136,7                                   | 92,7                                     | 70,3                                     | 36,4                                     | 17,9                                     | 11,3                                      | 8,8                                       | 30,5             | 34,3               | 41,8 |
| 160 + 5                        | 3.205       | 119           | 161,8                                   | 112,5                                    | 85,2                                     | 42,5                                     | 19,3                                     | 12,6                                      | 9,7                                       | 31,9             | 35,1               | 40,0 |
| 160 + 7                        | 3.207       | 120           | 143,4                                   | 95,9                                     | 71,6                                     | 35,6                                     | 16,8                                     | 11,0                                      | 8,7                                       | 30,2             | 34,1               | 41,8 |
| 162 + 7                        | 3.247       | 119           | 147,6                                   | 101,1                                    | 77,1                                     | 41,3                                     | 22,0                                     | 15,3                                      | 12,0                                      | 30,9             | 33,7               | 41,8 |
| 162 + 12                       | 3.252       | 119           | 157,8                                   | 112,0                                    | 86,8                                     | 46,2                                     | 23,7                                     | 16,2                                      | 12,6                                      | 32,0             | 35,4               | 40,0 |
| 164 + 7                        | 3.287       | 121           | 123,5                                   | 86,9                                     | 68,2                                     | 38,6                                     | 21,3                                     | 14,5                                      | 11,5                                      | 31,1             | 34,5               | 41,8 |
| 165 + 3                        | 3.303       | 120           | 161,6                                   | 116,1                                    | 90,6                                     | 48,9                                     | 24,4                                     | 16,2                                      | 12,6                                      | 32,3             | 34,9               | 40,0 |
| 166 + 3                        | 3.323       | 120           | 148,3                                   | 99,2                                     | 73,9                                     | 37,7                                     | 18,6                                     | 12,5                                      | 10,0                                      | 30,8             | 34,1               | 41,8 |
| 167 + 13                       | 3.353       | 123           | 89,1                                    | 58,2                                     | 42,9                                     | 21,5                                     | 11,5                                     | 8,6                                       | 7,2                                       | 32,1             | 34,6               | 40,0 |
| 168 + 1                        | 3.361       | 122           | 88,5                                    | 55,4                                     | 40,1                                     | 20,2                                     | 11,1                                     | 8,6                                       | 7,1                                       | 31,2             | 34,1               | 41,8 |
| 170 + 0                        | 3.400       | 119           | 135,7                                   | 93,9                                     | 70,6                                     | 35,8                                     | 17,2                                     | 11,0                                      | 8,5                                       | 32,1             | 34,8               | 40,0 |
| 170 + 5                        | 3.405       | 119           | 148,0                                   | 95,8                                     | 71,2                                     | 35,1                                     | 16,6                                     | 10,7                                      | 8,5                                       | 31,3             | 34,0               | 41,8 |
| 172 + 8                        | 3.448       | 120           | 148,9                                   | 96,0                                     | 70,0                                     | 35,6                                     | 17,7                                     | 11,1                                      | 8,4                                       | 31,3             | 34,4               | 41,8 |
| 172 + 14                       | 3.454       | 121           | 142,6                                   | 97,5                                     | 72,3                                     | 33,9                                     | 14,4                                     | 9,1                                       | 7,6                                       | 31,7             | 34,9               | 40,0 |
| 174 + 8                        | 3.488       | 121           | 146,7                                   | 96,7                                     | 72,0                                     | 35,6                                     | 16,8                                     | 10,9                                      | 9,1                                       | 31,4             | 34,4               | 41,8 |
| 175 + 4                        | 3.504       | 119           | 156,9                                   | 107,5                                    | 80,4                                     | 37,4                                     | 15,1                                     | 8,4                                       | 6,2                                       | 31,9             | 34,5               | 40,0 |
| 176 + 4                        | 3.524       | 119           | 128,3                                   | 87,6                                     | 66,9                                     | 33,8                                     | 15,2                                     | 8,5                                       | 6,1                                       | 31,6             | 34,3               | 41,8 |
| 176 + 8                        | 3.528       | 120           | 162,6                                   | 112,5                                    | 85,9                                     | 42,4                                     | 17,4                                     | 9,0                                       | 6,1                                       | 31,3             | 34,1               | 40,0 |
| 178 + 8                        | 3.568       | 121           | 112,0                                   | 76,8                                     | 58,1                                     | 29,4                                     | 14,1                                     | 9,1                                       | 7,4                                       | 31,1             | 34,0               | 40,0 |
| 178 + 8                        | 3.568       | 120           | 118,9                                   | 84,4                                     | 65,7                                     | 35,9                                     | 17,6                                     | 10,7                                      | 7,7                                       | 31,1             | 34,0               | 41,8 |
| 180 + 9                        | 3.609       | 120           | 116,0                                   | 81,5                                     | 60,7                                     | 27,9                                     | 12,0                                     | 8,8                                       | 7,8                                       | 30,2             | 33,3               | 41,8 |
| 180 + 12                       | 3.612       | 120           | 107,4                                   | 79,6                                     | 62,9                                     | 34,6                                     | 17,2                                     | 11,3                                      | 8,9                                       | 30,9             | 33,5               | 40,0 |
| 182 + 1                        | 3.641       | 121           | 79,8                                    | 58,0                                     | 45,9                                     | 24,6                                     | 12,3                                     | 8,1                                       | 6,1                                       | 31,1             | 34,0               | 40,0 |
| 182 + 4                        | 3.644       | 120           | 125,4                                   | 88,8                                     | 68,7                                     | 34,0                                     | 14,0                                     | 8,0                                       | 6,3                                       | 29,8             | 32,6               | 41,8 |

## **Anexo II**

### **Método das Diferenças Acumuladas**

| Curva do Boi a TDR Sul - 41kN |                    |                           |               |                              |                                |                           |                                    |             |            |
|-------------------------------|--------------------|---------------------------|---------------|------------------------------|--------------------------------|---------------------------|------------------------------------|-------------|------------|
| Ext.<br>(km)                  | $\Delta x$<br>(km) | $\Sigma \Delta x$<br>(km) | carga<br>(kN) | $D_{max}$<br>( $10^{-2}$ mm) | $D_{medio}$<br>( $10^{-2}$ mm) | Área<br>(m <sup>2</sup> ) | $\Sigma$ Área<br>(m <sup>2</sup> ) | tg $\alpha$ | Dif. Acum. |
| 0,00                          | 0,00               | 0,00                      | 42            | 30,4                         |                                |                           |                                    | 19,42       | 0,00       |
| 0,02                          | 0,02               | 0,02                      | 41            | 17,3                         | 23,9                           | 0,43                      | 0,43                               | 19,42       | 0,08       |
| 0,04                          | 0,02               | 0,04                      | 41            | 30,9                         | 24,1                           | 0,43                      | 0,86                               | 19,42       | 0,16       |
| 0,06                          | 0,02               | 0,06                      | 40            | 19,1                         | 25,0                           | 0,50                      | 1,36                               | 19,42       | 0,28       |
| 0,08                          | 0,02               | 0,08                      | 40            | 32,7                         | 25,9                           | 0,62                      | 1,98                               | 19,42       | 0,43       |
| 0,10                          | 0,02               | 0,10                      | 42            | 24,3                         | 28,5                           | 0,48                      | 2,47                               | 19,42       | 0,59       |
| 0,12                          | 0,02               | 0,12                      | 42            | 23,6                         | 24,0                           | 0,43                      | 2,90                               | 19,42       | 0,67       |
| 0,14                          | 0,02               | 0,14                      | 41            | 20,5                         | 22,1                           | 0,51                      | 3,41                               | 19,42       | 0,73       |
| 0,16                          | 0,02               | 0,16                      | 41            | 24,4                         | 22,5                           | 0,47                      | 3,88                               | 19,42       | 0,79       |
| 0,18                          | 0,02               | 0,18                      | 41            | 17,9                         | 21,2                           | 0,34                      | 4,22                               | 19,42       | 0,82       |
| 0,20                          | 0,02               | 0,20                      | 41            | 22,2                         | 20,1                           | 0,48                      | 4,70                               | 19,42       | 0,83       |
| 0,22                          | 0,02               | 0,22                      | 41            | 19,1                         | 20,7                           | 0,41                      | 5,11                               | 19,42       | 0,86       |
| 0,24                          | 0,02               | 0,24                      | 41            | 15,0                         | 17,1                           | 0,34                      | 5,45                               | 19,42       | 0,81       |
| 0,26                          | 0,02               | 0,26                      | 42            | 20,4                         | 17,7                           | 0,30                      | 5,75                               | 19,42       | 0,78       |
| 0,28                          | 0,02               | 0,28                      | 41            | 20,7                         | 20,6                           | 0,43                      | 6,18                               | 19,42       | 0,81       |
| 0,30                          | 0,02               | 0,30                      | 41            | 20,7                         | 20,7                           | 0,48                      | 6,66                               | 19,42       | 0,84       |
| 0,32                          | 0,02               | 0,32                      | 40            | 18,7                         | 19,7                           | 0,35                      | 7,02                               | 19,42       | 0,84       |
| 0,34                          | 0,02               | 0,34                      | 41            | 20,7                         | 19,7                           | 0,47                      | 7,49                               | 19,42       | 0,85       |
| 0,36                          | 0,02               | 0,36                      | 42            | 24,9                         | 22,8                           | 0,39                      | 7,88                               | 19,42       | 0,91       |
| 0,38                          | 0,02               | 0,38                      | 41            | 19,2                         | 22,1                           | 0,51                      | 8,38                               | 19,42       | 0,97       |
| 0,40                          | 0,01               | 0,40                      | 41            | 23,5                         | 21,4                           | 0,28                      | 8,66                               | 19,42       | 0,99       |
| 0,42                          | 0,02               | 0,42                      | 41            | 23,5                         | 23,5                           | 0,56                      | 9,22                               | 19,42       | 1,09       |
| 0,44                          | 0,02               | 0,44                      | 40            | 22,0                         | 22,8                           | 0,36                      | 9,59                               | 19,42       | 1,14       |
| 0,46                          | 0,03               | 0,46                      | 41            | 18,6                         | 20,3                           | 0,51                      | 10,10                              | 19,42       | 1,16       |
| 0,47                          | 0,01               | 0,47                      | 41            | 18,0                         | 18,3                           | 0,22                      | 10,32                              | 19,42       | 1,15       |
| 0,50                          | 0,02               | 0,50                      | 41            | 21,5                         | 19,8                           | 0,45                      | 10,77                              | 19,42       | 1,16       |
| 0,51                          | 0,02               | 0,51                      | 42            | 22,5                         | 22,0                           | 0,42                      | 11,19                              | 19,42       | 1,21       |
| 0,54                          | 0,03               | 0,54                      | 41            | 22,9                         | 22,7                           | 0,57                      | 11,76                              | 19,42       | 1,29       |
| 0,56                          | 0,02               | 0,56                      | 41            | 27,0                         | 25,0                           | 0,47                      | 12,23                              | 19,42       | 1,40       |
| 0,58                          | 0,02               | 0,58                      | 41            | 21,9                         | 24,5                           | 0,49                      | 12,72                              | 19,42       | 1,50       |
| 0,60                          | 0,02               | 0,60                      | 42            | 19,5                         | 20,7                           | 0,43                      | 13,15                              | 19,42       | 1,52       |
| 0,62                          | 0,02               | 0,62                      | 41            | 24,0                         | 21,8                           | 0,48                      | 13,63                              | 19,42       | 1,57       |
| 0,64                          | 0,02               | 0,64                      | 41            | 20,8                         | 22,4                           | 0,43                      | 14,06                              | 19,42       | 1,63       |
| 0,66                          | 0,02               | 0,66                      | 41            | 18,1                         | 19,5                           | 0,37                      | 14,43                              | 19,42       | 1,63       |
| 0,68                          | 0,02               | 0,68                      | 41            | 21,2                         | 19,7                           | 0,31                      | 14,74                              | 19,42       | 1,63       |
| 0,70                          | 0,02               | 0,70                      | 41            | 18,1                         | 19,7                           | 0,43                      | 15,17                              | 19,42       | 1,64       |
| 0,71                          | 0,01               | 0,71                      | 40            | 27,3                         | 22,7                           | 0,32                      | 15,49                              | 19,42       | 1,69       |
| 0,74                          | 0,03               | 0,74                      | 41            | 19,1                         | 23,2                           | 0,70                      | 16,19                              | 19,42       | 1,80       |
| 0,75                          | 0,01               | 0,75                      | 40            | 22,5                         | 20,8                           | 0,15                      | 16,33                              | 19,42       | 1,81       |
| 0,78                          | 0,03               | 0,78                      | 41            | 19,8                         | 21,2                           | 0,66                      | 16,99                              | 19,42       | 1,86       |
| 0,79                          | 0,01               | 0,79                      | 42            | 20,8                         | 20,3                           | 0,28                      | 17,27                              | 19,42       | 1,88       |
| 0,82                          | 0,03               | 0,82                      | 41            | 14,7                         | 17,8                           | 0,46                      | 17,73                              | 19,42       | 1,83       |
| 0,84                          | 0,02               | 0,84                      | 42            | 16,3                         | 15,5                           | 0,25                      | 17,98                              | 19,42       | 1,77       |
| 0,86                          | 0,02               | 0,86                      | 41            | 12,2                         | 14,3                           | 0,31                      | 18,30                              | 19,42       | 1,66       |
| 0,87                          | 0,02               | 0,87                      | 41            | 13,0                         | 12,6                           | 0,19                      | 18,48                              | 19,42       | 1,55       |
| 0,88                          | 0,00               | 0,88                      | 41            | 10,5                         | 11,8                           | 0,04                      | 18,52                              | 19,42       | 1,53       |
| 0,91                          | 0,04               | 0,91                      | 41            | 13,3                         | 11,9                           | 0,46                      | 18,98                              | 19,42       | 1,24       |
| 0,92                          | 0,00               | 0,92                      | 41            | 13,3                         | 13,3                           | 0,05                      | 19,04                              | 19,42       | 1,21       |
| 0,96                          | 0,04               | 0,96                      | 42            | 16,1                         | 14,7                           | 0,54                      | 19,58                              | 19,42       | 1,04       |
| 0,96                          | 0,00               | 0,96                      | 41            | 15,8                         | 16,0                           | 0,06                      | 19,65                              | 19,42       | 1,02       |
| 1,00                          | 0,04               | 1,00                      | 42            | 16,5                         | 16,2                           | 0,61                      | 20,26                              | 19,42       | 0,90       |

| Curva do Boi a TDR Sul - 41kN |                    |                           |               |                               |                                       |                           |                                    |             |            |
|-------------------------------|--------------------|---------------------------|---------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|-------------|------------|
| Ext.<br>(km)                  | $\Delta x$<br>(km) | $\Sigma \Delta x$<br>(km) | carga<br>(kN) | $D_{\max}$<br>( $10^{-2}$ mm) | $D_{\text{médio}}$<br>( $10^{-2}$ mm) | Área<br>(m <sup>2</sup> ) | $\Sigma$ Área<br>(m <sup>2</sup> ) | tg $\alpha$ | Dif. Acum. |
| 1,00                          | 0,00               | 1,00                      | 41            | 17,0                          | 16,8                                  | 0,00                      | 20,26                              | 19,42       | 0,90       |
| 1,03                          | 0,03               | 1,03                      | 41            | 14,4                          | 15,7                                  | 0,49                      | 20,75                              | 19,42       | 0,79       |
| 1,04                          | 0,01               | 1,04                      | 42            | 16,9                          | 15,7                                  | 0,13                      | 20,87                              | 19,42       | 0,75       |
| 1,06                          | 0,02               | 1,06                      | 41            | 12,7                          | 14,8                                  | 0,37                      | 21,24                              | 19,42       | 0,64       |
| 1,08                          | 0,02               | 1,08                      | 41            | 14,7                          | 13,7                                  | 0,22                      | 21,46                              | 19,42       | 0,55       |
| 1,10                          | 0,02               | 1,10                      | 41            | 11,6                          | 13,2                                  | 0,32                      | 21,78                              | 19,42       | 0,40       |
| 1,12                          | 0,02               | 1,12                      | 41            | 12,9                          | 12,3                                  | 0,22                      | 22,00                              | 19,42       | 0,27       |
| 1,14                          | 0,02               | 1,14                      | 41            | 12,1                          | 12,5                                  | 0,26                      | 22,26                              | 19,42       | 0,12       |
| 1,16                          | 0,02               | 1,16                      | 41            | 13,0                          | 12,6                                  | 0,24                      | 22,50                              | 19,42       | -0,01      |
| 1,17                          | 0,01               | 1,17                      | 41            | 12,5                          | 12,8                                  | 0,19                      | 22,69                              | 19,42       | -0,11      |
| 1,20                          | 0,02               | 1,20                      | 41            | 13,5                          | 13,0                                  | 0,31                      | 23,00                              | 19,42       | -0,26      |
| 1,22                          | 0,02               | 1,22                      | 41            | 11,7                          | 12,6                                  | 0,21                      | 23,21                              | 19,42       | -0,38      |
| 1,24                          | 0,02               | 1,24                      | 40            | 14,2                          | 13,0                                  | 0,27                      | 23,49                              | 19,42       | -0,51      |
| 1,26                          | 0,02               | 1,26                      | 41            | 11,3                          | 12,8                                  | 0,27                      | 23,75                              | 19,42       | -0,65      |
| 1,27                          | 0,02               | 1,27                      | 42            | 13,3                          | 12,3                                  | 0,21                      | 23,96                              | 19,42       | -0,77      |
| 1,30                          | 0,03               | 1,30                      | 41            | 12,8                          | 13,1                                  | 0,34                      | 24,30                              | 19,42       | -0,94      |
| 1,32                          | 0,02               | 1,32                      | 40            | 12,5                          | 12,7                                  | 0,23                      | 24,53                              | 19,42       | -1,06      |
| 1,34                          | 0,02               | 1,34                      | 41            | 13,8                          | 13,2                                  | 0,30                      | 24,83                              | 19,42       | -1,21      |
| 1,36                          | 0,01               | 1,36                      | 41            | 12,7                          | 13,3                                  | 0,19                      | 25,02                              | 19,42       | -1,29      |
| 1,38                          | 0,02               | 1,38                      | 41            | 13,6                          | 13,2                                  | 0,33                      | 25,35                              | 19,42       | -1,45      |
| 1,40                          | 0,02               | 1,40                      | 41            | 14,4                          | 14,0                                  | 0,27                      | 25,61                              | 19,42       | -1,55      |
| 1,42                          | 0,02               | 1,42                      | 41            | 13,0                          | 13,7                                  | 0,27                      | 25,89                              | 19,42       | -1,67      |
| 1,44                          | 0,02               | 1,44                      | 40            | 13,3                          | 13,2                                  | 0,25                      | 26,14                              | 19,42       | -1,78      |
| 1,46                          | 0,02               | 1,46                      | 41            | 13,9                          | 13,6                                  | 0,31                      | 26,45                              | 19,42       | -1,92      |
| 1,50                          | 0,03               | 1,50                      | 41            | 14,4                          | 14,2                                  | 0,48                      | 26,93                              | 19,42       | -2,10      |
| 1,52                          | 0,02               | 1,52                      | 40            | 16,1                          | 15,3                                  | 0,35                      | 27,28                              | 19,42       | -2,19      |
| 1,53                          | 0,01               | 1,53                      | 41            | 12,6                          | 14,4                                  | 0,16                      | 27,44                              | 19,42       | -2,25      |
| 1,56                          | 0,03               | 1,56                      | 41            | 12,8                          | 12,7                                  | 0,38                      | 27,82                              | 19,42       | -2,45      |
| 1,57                          | 0,02               | 1,57                      | 41            | 12,6                          | 12,7                                  | 0,19                      | 28,01                              | 19,42       | -2,55      |
| 1,60                          | 0,02               | 1,60                      | 41            | 14,3                          | 13,5                                  | 0,31                      | 28,32                              | 19,42       | -2,69      |
| 1,62                          | 0,02               | 1,62                      | 41            | 13,7                          | 14,0                                  | 0,28                      | 28,60                              | 19,42       | -2,80      |
| 1,64                          | 0,02               | 1,64                      | 41            | 14,2                          | 14,0                                  | 0,28                      | 28,88                              | 19,42       | -2,91      |
| 1,66                          | 0,02               | 1,66                      | 42            | 14,5                          | 14,4                                  | 0,36                      | 29,24                              | 19,42       | -3,03      |
| 1,68                          | 0,02               | 1,68                      | 41            | 13,5                          | 14,0                                  | 0,27                      | 29,50                              | 19,42       | -3,14      |
| 1,70                          | 0,02               | 1,70                      | 42            | 16,3                          | 14,9                                  | 0,28                      | 29,79                              | 19,42       | -3,22      |
| 1,72                          | 0,02               | 1,72                      | 40            | 15,0                          | 15,7                                  | 0,31                      | 30,10                              | 19,42       | -3,30      |
| 1,73                          | 0,01               | 1,73                      | 41            | 15,3                          | 15,2                                  | 0,20                      | 30,30                              | 19,42       | -3,35      |
| 1,76                          | 0,03               | 1,76                      | 41            | 13,8                          | 14,6                                  | 0,38                      | 30,68                              | 19,42       | -3,48      |
| 1,78                          | 0,02               | 1,78                      | 41            | 17,2                          | 15,5                                  | 0,28                      | 30,95                              | 19,42       | -3,55      |
| 1,82                          | 0,04               | 1,82                      | 41            | 25,3                          | 21,3                                  | 0,89                      | 31,85                              | 19,42       | -3,47      |
| 1,84                          | 0,02               | 1,84                      | 40            | 20,9                          | 23,1                                  | 0,39                      | 32,24                              | 19,42       | -3,41      |
| 1,86                          | 0,02               | 1,86                      | 41            | 19,5                          | 20,2                                  | 0,50                      | 32,74                              | 19,42       | -3,39      |
| 1,88                          | 0,01               | 1,88                      | 41            | 18,6                          | 19,1                                  | 0,29                      | 33,03                              | 19,42       | -3,40      |
| 1,90                          | 0,02               | 1,90                      | 41            | 30,2                          | 24,4                                  | 0,59                      | 33,62                              | 19,42       | -3,28      |
| 1,92                          | 0,02               | 1,92                      | 41            | 29,5                          | 29,9                                  | 0,48                      | 34,09                              | 19,42       | -3,11      |
| 1,94                          | 0,02               | 1,94                      | 41            | 26,1                          | 27,8                                  | 0,64                      | 34,73                              | 19,42       | -2,92      |
| 1,96                          | 0,02               | 1,96                      | 41            | 27,2                          | 26,7                                  | 0,43                      | 35,16                              | 19,42       | -2,80      |
| 1,98                          | 0,02               | 1,98                      | 41            | 32,4                          | 29,8                                  | 0,69                      | 35,84                              | 19,42       | -2,56      |
| 2,00                          | 0,02               | 2,00                      | 41            | 22,9                          | 27,7                                  | 0,47                      | 36,31                              | 19,42       | -2,42      |
| 2,02                          | 0,03               | 2,02                      | 41            | 26,7                          | 24,8                                  | 0,64                      | 36,96                              | 19,42       | -2,28      |
| 2,04                          | 0,02               | 2,04                      | 41            | 27,6                          | 27,2                                  | 0,43                      | 37,39                              | 19,42       | -2,16      |

| Curva do Boi a TDR Sul - 41kN |                    |                           |               |                               |                                       |                           |                                    |             |            |
|-------------------------------|--------------------|---------------------------|---------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|-------------|------------|
| Ext.<br>(km)                  | $\Delta x$<br>(km) | $\Sigma \Delta x$<br>(km) | carga<br>(kN) | $D_{\max}$<br>( $10^{-2}$ mm) | $D_{\text{médio}}$<br>( $10^{-2}$ mm) | Área<br>(m <sup>2</sup> ) | $\Sigma$ Área<br>(m <sup>2</sup> ) | tg $\alpha$ | Dif. Acum. |
| 2,06                          | 0,02               | 2,06                      | 41            | 35,7                          | 31,7                                  | 0,76                      | 38,15                              | 19,42       | -1,86      |
| 2,07                          | 0,01               | 2,07                      | 41            | 29,2                          | 32,5                                  | 0,42                      | 38,58                              | 19,42       | -1,70      |
| 2,10                          | 0,03               | 2,10                      | 41            | 24,5                          | 26,9                                  | 0,67                      | 39,25                              | 19,42       | -1,51      |
| 2,12                          | 0,02               | 2,12                      | 41            | 12,4                          | 18,5                                  | 0,35                      | 39,60                              | 19,42       | -1,53      |
| 2,14                          | 0,02               | 2,14                      | 41            | 14,1                          | 13,3                                  | 0,30                      | 39,90                              | 19,42       | -1,67      |
| 2,16                          | 0,02               | 2,16                      | 41            | 15,3                          | 14,7                                  | 0,22                      | 40,12                              | 19,42       | -1,74      |
| 2,18                          | 0,02               | 2,18                      | 41            | 18,9                          | 17,1                                  | 0,38                      | 40,50                              | 19,42       | -1,79      |
| 2,20                          | 0,02               | 2,20                      | 41            | 15,2                          | 17,1                                  | 0,32                      | 40,82                              | 19,42       | -1,84      |
| 2,22                          | 0,02               | 2,22                      | 41            | 14,5                          | 14,9                                  | 0,28                      | 41,10                              | 19,42       | -1,92      |
| 2,24                          | 0,02               | 2,24                      | 42            | 16,0                          | 15,3                                  | 0,29                      | 41,39                              | 19,42       | -2,00      |
| 2,26                          | 0,02               | 2,26                      | 41            | 17,7                          | 16,9                                  | 0,39                      | 41,78                              | 19,42       | -2,06      |
| 2,28                          | 0,02               | 2,28                      | 42            | 15,3                          | 16,5                                  | 0,33                      | 42,11                              | 19,42       | -2,12      |
| 2,30                          | 0,02               | 2,30                      | 41            | 18,2                          | 16,8                                  | 0,39                      | 42,50                              | 19,42       | -2,18      |
| 2,32                          | 0,02               | 2,32                      | 41            | 17,4                          | 17,8                                  | 0,34                      | 42,84                              | 19,42       | -2,21      |
| 2,34                          | 0,02               | 2,34                      | 40            | 16,3                          | 16,9                                  | 0,35                      | 43,19                              | 19,42       | -2,27      |
| 2,36                          | 0,02               | 2,36                      | 41            | 13,2                          | 14,8                                  | 0,25                      | 43,44                              | 19,42       | -2,35      |
| 2,38                          | 0,02               | 2,38                      | 41            | 15,2                          | 14,2                                  | 0,31                      | 43,75                              | 19,42       | -2,46      |
| 2,40                          | 0,02               | 2,40                      | 41            | 17,0                          | 16,1                                  | 0,32                      | 44,07                              | 19,42       | -2,53      |
| 2,42                          | 0,02               | 2,42                      | 41            | 18,1                          | 17,6                                  | 0,33                      | 44,41                              | 19,42       | -2,56      |
| 2,44                          | 0,02               | 2,44                      | 41            | 17,5                          | 17,8                                  | 0,34                      | 44,75                              | 19,42       | -2,59      |
| 2,46                          | 0,02               | 2,46                      | 41            | 17,1                          | 17,3                                  | 0,38                      | 45,13                              | 19,42       | -2,64      |
| 2,48                          | 0,02               | 2,48                      | 40            | 19,9                          | 18,5                                  | 0,37                      | 45,50                              | 19,42       | -2,66      |
| 2,50                          | 0,02               | 2,50                      | 41            | 16,1                          | 18,0                                  | 0,31                      | 45,80                              | 19,42       | -2,68      |
| 2,52                          | 0,02               | 2,52                      | 40            | 15,6                          | 15,9                                  | 0,29                      | 46,09                              | 19,42       | -2,75      |
| 2,53                          | 0,02               | 2,53                      | 41            | 15,1                          | 15,4                                  | 0,28                      | 46,36                              | 19,42       | -2,82      |
| 2,56                          | 0,02               | 2,56                      | 41            | 23,9                          | 19,5                                  | 0,45                      | 46,81                              | 19,42       | -2,82      |
| 2,57                          | 0,01               | 2,57                      | 42            | 16,6                          | 20,3                                  | 0,28                      | 47,10                              | 19,42       | -2,81      |
| 2,60                          | 0,03               | 2,60                      | 41            | 26,0                          | 21,3                                  | 0,66                      | 47,76                              | 19,42       | -2,75      |
| 2,62                          | 0,02               | 2,62                      | 41            | 18,4                          | 22,2                                  | 0,42                      | 48,18                              | 19,42       | -2,69      |
| 2,64                          | 0,02               | 2,64                      | 41            | 24,0                          | 21,2                                  | 0,38                      | 48,56                              | 19,42       | -2,66      |
| 2,66                          | 0,02               | 2,66                      | 41            | 19,5                          | 21,8                                  | 0,48                      | 49,04                              | 19,42       | -2,61      |
| 2,67                          | 0,01               | 2,67                      | 42            | 29,9                          | 24,7                                  | 0,35                      | 49,38                              | 19,42       | -2,54      |
| 2,70                          | 0,02               | 2,70                      | 41            | 21,8                          | 25,9                                  | 0,62                      | 50,00                              | 19,42       | -2,38      |
| 2,72                          | 0,02               | 2,72                      | 41            | 25,1                          | 23,5                                  | 0,40                      | 50,40                              | 19,42       | -2,31      |
| 2,73                          | 0,02               | 2,73                      | 41            | 20,0                          | 22,6                                  | 0,41                      | 50,81                              | 19,42       | -2,26      |
| 2,76                          | 0,03               | 2,76                      | 42            | 27,3                          | 23,7                                  | 0,61                      | 51,42                              | 19,42       | -2,15      |
| 2,77                          | 0,01               | 2,77                      | 41            | 23,7                          | 25,5                                  | 0,33                      | 51,76                              | 19,42       | -2,07      |
| 2,80                          | 0,02               | 2,80                      | 41            | 24,0                          | 23,9                                  | 0,57                      | 52,33                              | 19,42       | -1,96      |
| 2,82                          | 0,02               | 2,82                      | 41            | 16,0                          | 20,0                                  | 0,38                      | 52,71                              | 19,42       | -1,95      |
| 2,84                          | 0,02               | 2,84                      | 40            | 26,9                          | 21,5                                  | 0,49                      | 53,20                              | 19,42       | -1,90      |
| 2,86                          | 0,02               | 2,86                      | 41            | 20,5                          | 23,7                                  | 0,47                      | 53,68                              | 19,42       | -1,82      |
| 2,88                          | 0,02               | 2,88                      | 41            | 14,7                          | 17,6                                  | 0,33                      | 54,01                              | 19,42       | -1,85      |
| 2,90                          | 0,02               | 2,90                      | 42            | 22,9                          | 18,8                                  | 0,38                      | 54,39                              | 19,42       | -1,86      |
| 2,91                          | 0,01               | 2,91                      | 41            | 17,2                          | 20,1                                  | 0,22                      | 54,61                              | 19,42       | -1,86      |
| 2,94                          | 0,03               | 2,94                      | 41            | 21,0                          | 19,1                                  | 0,59                      | 55,20                              | 19,42       | -1,87      |
| 2,95                          | 0,02               | 2,95                      | 42            | 20,6                          | 20,8                                  | 0,31                      | 55,51                              | 19,42       | -1,85      |
| 2,98                          | 0,02               | 2,98                      | 41            | 15,9                          | 18,3                                  | 0,40                      | 55,91                              | 19,42       | -1,87      |
| 3,00                          | 0,02               | 3,00                      | 41            | 20,7                          | 18,3                                  | 0,37                      | 56,28                              | 19,42       | -1,90      |
| 3,02                          | 0,02               | 3,02                      | 41            | 17,2                          | 19,0                                  | 0,47                      | 56,75                              | 19,42       | -1,91      |
| 3,04                          | 0,02               | 3,04                      | 41            | 17,2                          | 17,2                                  | 0,28                      | 57,03                              | 19,42       | -1,94      |
| 3,06                          | 0,02               | 3,06                      | 41            | 23,7                          | 20,5                                  | 0,45                      | 57,48                              | 19,42       | -1,92      |

| Curva do Boi a TDR Sul - 41kN |                    |                           |               |                               |                                       |                           |                                    |             |            |
|-------------------------------|--------------------|---------------------------|---------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|-------------|------------|
| Ext.<br>(km)                  | $\Delta x$<br>(km) | $\Sigma \Delta x$<br>(km) | carga<br>(kN) | $D_{\max}$<br>( $10^{-2}$ mm) | $D_{\text{médio}}$<br>( $10^{-2}$ mm) | Área<br>(m <sup>2</sup> ) | $\Sigma$ Área<br>(m <sup>2</sup> ) | tg $\alpha$ | Dif. Acum. |
| 3,08                          | 0,02               | 3,08                      | 41            | 16,7                          | 20,2                                  | 0,36                      | 57,84                              | 19,42       | -1,91      |
| 3,10                          | 0,02               | 3,10                      | 41            | 20,5                          | 18,6                                  | 0,43                      | 58,27                              | 19,42       | -1,92      |
| 3,12                          | 0,02               | 3,12                      | 41            | 12,9                          | 16,7                                  | 0,33                      | 58,60                              | 19,42       | -1,98      |
| 3,14                          | 0,02               | 3,14                      | 41            | 23,8                          | 18,4                                  | 0,35                      | 58,95                              | 19,42       | -2,00      |
| 3,16                          | 0,02               | 3,16                      | 41            | 19,7                          | 21,8                                  | 0,41                      | 59,36                              | 19,42       | -1,95      |
| 3,18                          | 0,02               | 3,18                      | 41            | 18,7                          | 19,2                                  | 0,38                      | 59,75                              | 19,42       | -1,96      |
| 3,19                          | 0,02               | 3,19                      | 42            | 20,9                          | 19,8                                  | 0,30                      | 60,05                              | 19,42       | -1,95      |
| 3,22                          | 0,02               | 3,22                      | 41            | 20,7                          | 20,8                                  | 0,48                      | 60,52                              | 19,42       | -1,92      |
| 3,24                          | 0,02               | 3,24                      | 40            | 19,2                          | 20,0                                  | 0,38                      | 60,90                              | 19,42       | -1,91      |
| 3,26                          | 0,02               | 3,26                      | 41            | 25,9                          | 22,6                                  | 0,56                      | 61,47                              | 19,42       | -1,83      |
| 3,27                          | 0,01               | 3,27                      | 41            | 21,9                          | 23,9                                  | 0,29                      | 61,75                              | 19,42       | -1,78      |
| 3,30                          | 0,03               | 3,30                      | 41            | 32,9                          | 27,4                                  | 0,77                      | 62,52                              | 19,42       | -1,56      |
| 3,32                          | 0,02               | 3,32                      | 41            | 29,0                          | 31,0                                  | 0,50                      | 63,02                              | 19,42       | -1,37      |
| 3,34                          | 0,02               | 3,34                      | 41            | 18,7                          | 23,9                                  | 0,57                      | 63,59                              | 19,42       | -1,26      |
| 3,36                          | 0,02               | 3,36                      | 41            | 30,5                          | 24,6                                  | 0,42                      | 64,01                              | 19,42       | -1,18      |
| 3,38                          | 0,02               | 3,38                      | 41            | 22,1                          | 26,3                                  | 0,60                      | 64,61                              | 19,42       | -1,02      |
| 3,40                          | 0,02               | 3,40                      | 41            | 22,1                          | 22,1                                  | 0,40                      | 65,01                              | 19,42       | -0,97      |
| 3,42                          | 0,02               | 3,42                      | 41            | 24,9                          | 23,5                                  | 0,54                      | 65,55                              | 19,42       | -0,88      |
| 3,44                          | 0,02               | 3,44                      | 41            | 20,0                          | 22,5                                  | 0,45                      | 66,00                              | 19,42       | -0,82      |
| 3,46                          | 0,02               | 3,46                      | 41            | 26,2                          | 23,1                                  | 0,42                      | 66,41                              | 19,42       | -0,75      |
| 3,48                          | 0,02               | 3,48                      | 41            | 23,9                          | 25,1                                  | 0,55                      | 66,97                              | 19,42       | -0,63      |
| 3,50                          | 0,02               | 3,50                      | 42            | 22,5                          | 23,2                                  | 0,44                      | 67,41                              | 19,42       | -0,55      |
| 3,52                          | 0,02               | 3,52                      | 40            | 15,3                          | 18,9                                  | 0,42                      | 67,82                              | 19,42       | -0,56      |
| 3,54                          | 0,02               | 3,54                      | 41            | 23,8                          | 19,6                                  | 0,35                      | 68,17                              | 19,42       | -0,56      |
| 3,56                          | 0,02               | 3,56                      | 41            | 27,2                          | 25,5                                  | 0,54                      | 68,71                              | 19,42       | -0,43      |
| 3,58                          | 0,02               | 3,58                      | 41            | 26,7                          | 27,0                                  | 0,54                      | 69,25                              | 19,42       | -0,28      |
| 3,60                          | 0,02               | 3,60                      | 41            | 24,1                          | 25,4                                  | 0,41                      | 69,65                              | 19,42       | -0,19      |
| 3,61                          | 0,02               | 3,61                      | 40            | 21,0                          | 22,6                                  | 0,38                      | 70,04                              | 19,42       | -0,13      |
| 3,64                          | 0,03               | 3,64                      | 41            | 28,2                          | 24,6                                  | 0,64                      | 70,68                              | 19,42       | 0,00       |
| 3,64                          | 0,00               | 3,64                      | 42            | 29,9                          | 29,1                                  | 0,00                      | 70,68                              | 19,42       | 0,00       |
| $\Sigma =$                    | <b>3,64</b>        |                           |               |                               | $\Sigma =$                            | <b>70,68</b>              |                                    |             |            |



| TDR Sul a Curva do boi - 41kN |                    |                           |               |                              |                                |                           |                                    |             |            |
|-------------------------------|--------------------|---------------------------|---------------|------------------------------|--------------------------------|---------------------------|------------------------------------|-------------|------------|
| Ext.<br>(km)                  | $\Delta x$<br>(km) | $\Sigma \Delta x$<br>(km) | carga<br>(kN) | $D_{max}$<br>( $10^{-2}$ mm) | $D_{medio}$<br>( $10^{-2}$ mm) | Área<br>(m <sup>2</sup> ) | $\Sigma$ Área<br>(m <sup>2</sup> ) | tg $\alpha$ | Dif. Acum. |
| 0,00                          | 0,00               | 0,00                      | 42            | 36,6                         |                                |                           |                                    | 34,63       | 0,00       |
| 0,00                          | 0,00               | 0,00                      | 42            | 35,0                         | 35,8                           | 0,00                      | 0,00                               | 34,63       | 0,00       |
| 0,04                          | 0,04               | 0,04                      | 41            | 40,5                         | 37,8                           | 1,51                      | 1,51                               | 34,63       | 0,12       |
| 0,05                          | 0,01               | 0,05                      | 42            | 36,2                         | 38,4                           | 0,19                      | 1,70                               | 34,63       | 0,14       |
| 0,08                          | 0,03               | 0,08                      | 41            | 33,8                         | 35,0                           | 1,19                      | 2,89                               | 34,63       | 0,16       |
| 0,08                          | 0,00               | 0,08                      | 41            | 38,6                         | 36,2                           | 0,11                      | 3,00                               | 34,63       | 0,16       |
| 0,12                          | 0,04               | 0,12                      | 41            | 44,9                         | 41,8                           | 1,71                      | 4,71                               | 34,63       | 0,45       |
| 0,13                          | 0,00               | 0,13                      | 41            | 38,3                         | 41,6                           | 0,08                      | 4,80                               | 34,63       | 0,47       |
| 0,16                          | 0,04               | 0,16                      | 41            | 45,7                         | 42,0                           | 1,47                      | 6,27                               | 34,63       | 0,72       |
| 0,16                          | 0,00               | 0,16                      | 41            | 31,4                         | 38,6                           | 0,12                      | 6,38                               | 34,63       | 0,74       |
| 0,20                          | 0,04               | 0,20                      | 42            | 46,9                         | 39,2                           | 1,45                      | 7,83                               | 34,63       | 0,90       |
| 0,20                          | 0,00               | 0,20                      | 41            | 48,1                         | 47,5                           | 0,00                      | 7,83                               | 34,63       | 0,90       |
| 0,24                          | 0,04               | 0,24                      | 41            | 42,5                         | 45,3                           | 1,90                      | 9,73                               | 34,63       | 1,35       |
| 0,24                          | 0,00               | 0,24                      | 41            | 47,7                         | 45,1                           | 0,05                      | 9,78                               | 34,63       | 1,36       |
| 0,28                          | 0,04               | 0,28                      | 41            | 48,8                         | 48,3                           | 1,79                      | 11,56                              | 34,63       | 1,87       |
| 0,29                          | 0,01               | 0,29                      | 42            | 48,0                         | 48,4                           | 0,39                      | 11,95                              | 34,63       | 1,98       |
| 0,32                          | 0,03               | 0,32                      | 41            | 60,8                         | 54,4                           | 1,80                      | 13,74                              | 34,63       | 2,63       |
| 0,32                          | 0,00               | 0,32                      | 40            | 49,5                         | 55,2                           | 0,17                      | 13,91                              | 34,63       | 2,69       |
| 0,36                          | 0,04               | 0,36                      | 42            | 69,0                         | 59,3                           | 2,25                      | 16,16                              | 34,63       | 3,63       |
| 0,36                          | 0,00               | 0,36                      | 41            | 48,2                         | 58,6                           | 0,12                      | 16,28                              | 34,63       | 3,67       |
| 0,40                          | 0,04               | 0,40                      | 41            | 54,9                         | 51,6                           | 1,96                      | 18,24                              | 34,63       | 4,32       |
| 0,41                          | 0,00               | 0,41                      | 40            | 39,5                         | 47,2                           | 0,14                      | 18,38                              | 34,63       | 4,35       |
| 0,44                          | 0,04               | 0,44                      | 41            | 30,5                         | 35,0                           | 1,30                      | 19,67                              | 34,63       | 4,37       |
| 0,45                          | 0,00               | 0,45                      | 41            | 31,5                         | 31,0                           | 0,12                      | 19,80                              | 34,63       | 4,35       |
| 0,48                          | 0,04               | 0,48                      | 41            | 32,7                         | 32,1                           | 1,16                      | 20,95                              | 34,63       | 4,26       |
| 0,48                          | 0,00               | 0,48                      | 41            | 27,7                         | 30,2                           | 0,06                      | 21,01                              | 34,63       | 4,25       |
| 0,52                          | 0,04               | 0,52                      | 41            | 33,0                         | 30,4                           | 1,21                      | 22,23                              | 34,63       | 4,08       |
| 0,53                          | 0,00               | 0,53                      | 41            | 27,3                         | 30,2                           | 0,09                      | 22,32                              | 34,63       | 4,07       |
| 0,56                          | 0,03               | 0,56                      | 41            | 27,7                         | 27,5                           | 0,88                      | 23,20                              | 34,63       | 3,84       |
| 0,56                          | 0,00               | 0,56                      | 41            | 30,7                         | 29,2                           | 0,12                      | 23,32                              | 34,63       | 3,82       |
| 0,60                          | 0,04               | 0,60                      | 42            | 33,5                         | 32,1                           | 1,19                      | 24,50                              | 34,63       | 3,72       |
| 0,60                          | 0,00               | 0,60                      | 41            | 32,7                         | 33,1                           | 0,13                      | 24,64                              | 34,63       | 3,72       |
| 0,64                          | 0,04               | 0,64                      | 41            | 49,9                         | 41,3                           | 1,61                      | 26,25                              | 34,63       | 3,98       |
| 0,64                          | 0,00               | 0,64                      | 41            | 48,9                         | 49,4                           | 0,00                      | 26,25                              | 34,63       | 3,98       |
| 0,68                          | 0,04               | 0,68                      | 40            | 42,2                         | 45,6                           | 1,73                      | 27,98                              | 34,63       | 4,39       |
| 0,72                          | 0,04               | 0,72                      | 41            | 36,2                         | 39,2                           | 1,57                      | 29,55                              | 34,63       | 4,58       |
| 0,72                          | 0,00               | 0,72                      | 40            | 31,7                         | 34,0                           | 0,07                      | 29,61                              | 34,63       | 4,57       |
| 0,76                          | 0,04               | 0,76                      | 40            | 24,1                         | 27,9                           | 1,12                      | 30,73                              | 34,63       | 4,31       |
| 0,76                          | 0,00               | 0,76                      | 41            | 24,9                         | 24,5                           | 0,00                      | 30,73                              | 34,63       | 4,31       |
| 0,80                          | 0,04               | 0,80                      | 41            | 29,0                         | 27,0                           | 1,02                      | 31,75                              | 34,63       | 4,01       |
| 0,80                          | 0,00               | 0,80                      | 41            | 25,0                         | 27,0                           | 0,00                      | 31,75                              | 34,63       | 4,01       |
| 0,84                          | 0,04               | 0,84                      | 41            | 34,4                         | 29,7                           | 1,16                      | 32,91                              | 34,63       | 3,82       |
| 0,85                          | 0,01               | 0,85                      | 40            | 28,8                         | 31,6                           | 0,19                      | 33,10                              | 34,63       | 3,80       |
| 0,88                          | 0,04               | 0,88                      | 42            | 32,9                         | 30,9                           | 1,08                      | 34,18                              | 34,63       | 3,67       |
| 0,88                          | 0,00               | 0,88                      | 42            | 32,6                         | 32,8                           | 0,07                      | 34,25                              | 34,63       | 3,67       |
| 0,92                          | 0,04               | 0,92                      | 41            | 30,2                         | 31,4                           | 1,16                      | 35,41                              | 34,63       | 3,55       |
| 0,92                          | 0,00               | 0,92                      | 41            | 38,3                         | 34,3                           | 0,07                      | 35,48                              | 34,63       | 3,55       |
| 0,96                          | 0,04               | 0,96                      | 41            | 44,5                         | 41,4                           | 1,53                      | 37,01                              | 34,63       | 3,80       |
| 0,96                          | 0,00               | 0,96                      | 41            | 34,3                         | 39,4                           | 0,00                      | 37,01                              | 34,63       | 3,80       |
| 1,00                          | 0,05               | 1,00                      | 40            | 28,7                         | 31,5                           | 1,42                      | 38,43                              | 34,63       | 3,66       |
| 1,01                          | 0,00               | 1,01                      | 41            | 32,7                         | 30,7                           | 0,06                      | 38,49                              | 34,63       | 3,65       |

| TDR Sul a Curva do boi - 41kN |                    |                           |               |                               |                                       |                           |                                    |             |            |
|-------------------------------|--------------------|---------------------------|---------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|-------------|------------|
| Ext.<br>(km)                  | $\Delta x$<br>(km) | $\Sigma \Delta x$<br>(km) | carga<br>(kN) | $D_{\max}$<br>( $10^{-2}$ mm) | $D_{\text{médio}}$<br>( $10^{-2}$ mm) | Área<br>(m <sup>2</sup> ) | $\Sigma$ Área<br>(m <sup>2</sup> ) | tg $\alpha$ | Dif. Acum. |
| 1,05                          | 0,04               | 1,05                      | 41            | 30,9                          | 31,8                                  | 1,27                      | 39,76                              | 34,63       | 3,54       |
| 1,05                          | 0,00               | 1,05                      | 41            | 32,7                          | 31,8                                  | 0,06                      | 39,82                              | 34,63       | 3,53       |
| 1,08                          | 0,03               | 1,08                      | 41            | 29,9                          | 31,3                                  | 1,06                      | 40,89                              | 34,63       | 3,42       |
| 1,09                          | 0,01               | 1,09                      | 42            | 32,1                          | 31,0                                  | 0,28                      | 41,17                              | 34,63       | 3,38       |
| 1,12                          | 0,03               | 1,12                      | 41            | 29,8                          | 31,0                                  | 1,02                      | 42,19                              | 34,63       | 3,26       |
| 1,12                          | 0,00               | 1,12                      | 41            | 28,8                          | 29,3                                  | 0,00                      | 42,19                              | 34,63       | 3,26       |
| 1,16                          | 0,04               | 1,16                      | 41            | 30,8                          | 29,8                                  | 1,10                      | 43,29                              | 34,63       | 3,08       |
| 1,16                          | 0,00               | 1,16                      | 41            | 25,9                          | 28,4                                  | 0,00                      | 43,29                              | 34,63       | 3,08       |
| 1,20                          | 0,04               | 1,20                      | 41            | 29,3                          | 27,6                                  | 1,08                      | 44,37                              | 34,63       | 2,81       |
| 1,20                          | 0,00               | 1,20                      | 41            | 29,1                          | 29,2                                  | 0,09                      | 44,45                              | 34,63       | 2,79       |
| 1,24                          | 0,04               | 1,24                      | 41            | 24,6                          | 26,9                                  | 0,99                      | 45,45                              | 34,63       | 2,50       |
| 1,25                          | 0,01               | 1,25                      | 41            | 28,7                          | 26,7                                  | 0,13                      | 45,58                              | 34,63       | 2,46       |
| 1,28                          | 0,04               | 1,28                      | 41            | 27,4                          | 28,1                                  | 1,04                      | 46,62                              | 34,63       | 2,22       |
| 1,28                          | 0,00               | 1,28                      | 41            | 24,3                          | 25,9                                  | 0,05                      | 46,67                              | 34,63       | 2,20       |
| 1,32                          | 0,04               | 1,32                      | 41            | 32,0                          | 28,2                                  | 1,10                      | 47,77                              | 34,63       | 1,95       |
| 1,33                          | 0,00               | 1,33                      | 41            | 31,8                          | 31,9                                  | 0,06                      | 47,83                              | 34,63       | 1,95       |
| 1,36                          | 0,04               | 1,36                      | 41            | 31,3                          | 31,6                                  | 1,20                      | 49,03                              | 34,63       | 1,83       |
| 1,37                          | 0,00               | 1,37                      | 42            | 36,0                          | 33,7                                  | 0,10                      | 49,13                              | 34,63       | 1,83       |
| 1,40                          | 0,03               | 1,40                      | 41            | 30,0                          | 33,0                                  | 1,16                      | 50,29                              | 34,63       | 1,77       |
| 1,41                          | 0,01               | 1,41                      | 41            | 33,2                          | 31,6                                  | 0,38                      | 50,67                              | 34,63       | 1,73       |
| 1,44                          | 0,03               | 1,44                      | 41            | 30,7                          | 32,0                                  | 0,96                      | 51,62                              | 34,63       | 1,65       |
| 1,45                          | 0,00               | 1,45                      | 41            | 28,0                          | 29,4                                  | 0,12                      | 51,74                              | 34,63       | 1,63       |
| 1,48                          | 0,03               | 1,48                      | 41            | 30,3                          | 29,2                                  | 0,96                      | 52,70                              | 34,63       | 1,45       |
| 1,48                          | 0,00               | 1,48                      | 41            | 28,1                          | 29,2                                  | 0,06                      | 52,76                              | 34,63       | 1,44       |
| 1,52                          | 0,04               | 1,52                      | 41            | 39,8                          | 34,0                                  | 1,22                      | 53,98                              | 34,63       | 1,41       |
| 1,52                          | 0,00               | 1,52                      | 41            | 41,7                          | 40,8                                  | 0,16                      | 54,15                              | 34,63       | 1,44       |
| 1,56                          | 0,04               | 1,56                      | 40            | 36,3                          | 39,0                                  | 1,48                      | 55,63                              | 34,63       | 1,60       |
| 1,57                          | 0,01               | 1,57                      | 41            | 28,5                          | 32,4                                  | 0,23                      | 55,86                              | 34,63       | 1,59       |
| 1,60                          | 0,03               | 1,60                      | 41            | 30,4                          | 29,5                                  | 0,94                      | 56,80                              | 34,63       | 1,42       |
| 1,60                          | 0,00               | 1,60                      | 41            | 41,3                          | 35,9                                  | 0,14                      | 56,94                              | 34,63       | 1,43       |
| 1,64                          | 0,04               | 1,64                      | 41            | 32,9                          | 37,1                                  | 1,34                      | 58,28                              | 34,63       | 1,52       |
| 1,64                          | 0,00               | 1,64                      | 41            | 36,4                          | 34,7                                  | 0,07                      | 58,35                              | 34,63       | 1,52       |
| 1,68                          | 0,04               | 1,68                      | 40            | 37,8                          | 37,1                                  | 1,41                      | 59,76                              | 34,63       | 1,61       |
| 1,68                          | 0,00               | 1,68                      | 41            | 36,4                          | 37,1                                  | 0,07                      | 59,83                              | 34,63       | 1,62       |
| 1,72                          | 0,04               | 1,72                      | 41            | 38,3                          | 37,4                                  | 1,38                      | 61,21                              | 34,63       | 1,72       |
| 1,76                          | 0,04               | 1,76                      | 42            | 38,9                          | 38,6                                  | 1,58                      | 62,80                              | 34,63       | 1,88       |
| 1,77                          | 0,01               | 1,77                      | 41            | 37,6                          | 38,3                                  | 0,23                      | 63,03                              | 34,63       | 1,90       |
| 1,80                          | 0,04               | 1,80                      | 41            | 28,8                          | 33,2                                  | 1,16                      | 64,19                              | 34,63       | 1,85       |
| 1,81                          | 0,01               | 1,81                      | 41            | 24,5                          | 26,7                                  | 0,16                      | 64,35                              | 34,63       | 1,80       |
| 1,84                          | 0,03               | 1,84                      | 41            | 29,8                          | 27,2                                  | 0,95                      | 65,30                              | 34,63       | 1,54       |
| 1,85                          | 0,01               | 1,85                      | 41            | 28,3                          | 29,1                                  | 0,20                      | 65,50                              | 34,63       | 1,50       |
| 1,88                          | 0,03               | 1,88                      | 41            | 32,5                          | 30,4                                  | 1,00                      | 66,50                              | 34,63       | 1,36       |
| 1,88                          | 0,00               | 1,88                      | 41            | 36,5                          | 34,5                                  | 0,10                      | 66,61                              | 34,63       | 1,36       |
| 1,92                          | 0,04               | 1,92                      | 41            | 31,3                          | 33,9                                  | 1,19                      | 67,79                              | 34,63       | 1,34       |
| 1,92                          | 0,00               | 1,92                      | 41            | 30,5                          | 30,9                                  | 0,03                      | 67,82                              | 34,63       | 1,33       |
| 1,96                          | 0,04               | 1,96                      | 41            | 31,7                          | 31,1                                  | 1,21                      | 69,04                              | 34,63       | 1,19       |
| 1,96                          | 0,00               | 1,96                      | 41            | 32,2                          | 32,0                                  | 0,00                      | 69,04                              | 34,63       | 1,19       |
| 2,00                          | 0,04               | 2,00                      | 42            | 35,1                          | 33,7                                  | 1,41                      | 70,45                              | 34,63       | 1,15       |
| 2,04                          | 0,04               | 2,04                      | 41            | 43,8                          | 39,5                                  | 1,54                      | 71,99                              | 34,63       | 1,34       |
| 2,04                          | 0,00               | 2,04                      | 41            | 37,6                          | 40,7                                  | 0,04                      | 72,03                              | 34,63       | 1,35       |
| 2,08                          | 0,04               | 2,08                      | 41            | 47,9                          | 42,8                                  | 1,67                      | 73,70                              | 34,63       | 1,66       |

| TDR Sul a Curva do boi - 41kN |                    |                           |               |                               |                                       |                           |                                    |             |            |
|-------------------------------|--------------------|---------------------------|---------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|-------------|------------|
| Ext.<br>(km)                  | $\Delta x$<br>(km) | $\Sigma \Delta x$<br>(km) | carga<br>(kN) | $D_{\max}$<br>( $10^{-2}$ mm) | $D_{\text{médio}}$<br>( $10^{-2}$ mm) | Área<br>(m <sup>2</sup> ) | $\Sigma$ Área<br>(m <sup>2</sup> ) | tg $\alpha$ | Dif. Acum. |
| 2,08                          | 0,00               | 2,08                      | 41            | 46,8                          | 47,4                                  | 0,09                      | 73,79                              | 34,63       | 1,69       |
| 2,12                          | 0,04               | 2,12                      | 41            | 33,6                          | 40,2                                  | 1,57                      | 75,36                              | 34,63       | 1,91       |
| 2,16                          | 0,04               | 2,16                      | 41            | 32,1                          | 32,9                                  | 1,28                      | 76,64                              | 34,63       | 1,84       |
| 2,16                          | 0,00               | 2,16                      | 41            | 33,1                          | 32,6                                  | 0,07                      | 76,71                              | 34,63       | 1,83       |
| 2,20                          | 0,04               | 2,20                      | 41            | 33,6                          | 33,4                                  | 1,30                      | 78,01                              | 34,63       | 1,78       |
| 2,20                          | 0,00               | 2,20                      | 41            | 32,9                          | 33,3                                  | 0,07                      | 78,07                              | 34,63       | 1,78       |
| 2,24                          | 0,04               | 2,24                      | 41            | 30,0                          | 31,5                                  | 1,16                      | 79,24                              | 34,63       | 1,66       |
| 2,24                          | 0,00               | 2,24                      | 41            | 25,9                          | 28,0                                  | 0,06                      | 79,29                              | 34,63       | 1,65       |
| 2,28                          | 0,04               | 2,28                      | 41            | 21,0                          | 23,5                                  | 0,89                      | 80,18                              | 34,63       | 1,22       |
| 2,28                          | 0,00               | 2,28                      | 41            | 23,0                          | 22,0                                  | 0,02                      | 80,21                              | 34,63       | 1,21       |
| 2,32                          | 0,04               | 2,32                      | 42            | 40,2                          | 31,6                                  | 1,23                      | 81,44                              | 34,63       | 1,09       |
| 2,33                          | 0,01               | 2,33                      | 41            | 26,8                          | 33,5                                  | 0,17                      | 81,61                              | 34,63       | 1,09       |
| 2,36                          | 0,04               | 2,36                      | 41            | 24,1                          | 25,5                                  | 0,92                      | 82,52                              | 34,63       | 0,76       |
| 2,36                          | 0,00               | 2,36                      | 41            | 31,1                          | 27,6                                  | 0,00                      | 82,52                              | 34,63       | 0,76       |
| 2,40                          | 0,04               | 2,40                      | 41            | 26,0                          | 28,6                                  | 1,11                      | 83,64                              | 34,63       | 0,52       |
| 2,40                          | 0,00               | 2,40                      | 41            | 27,7                          | 26,9                                  | 0,03                      | 83,66                              | 34,63       | 0,51       |
| 2,44                          | 0,04               | 2,44                      | 41            | 26,0                          | 26,9                                  | 1,13                      | 84,79                              | 34,63       | 0,19       |
| 2,44                          | 0,00               | 2,44                      | 41            | 29,2                          | 27,6                                  | 0,03                      | 84,82                              | 34,63       | 0,18       |
| 2,48                          | 0,04               | 2,48                      | 41            | 32,2                          | 30,7                                  | 1,20                      | 86,02                              | 34,63       | 0,03       |
| 2,48                          | 0,00               | 2,48                      | 41            | 29,7                          | 31,0                                  | 0,03                      | 86,05                              | 34,63       | 0,02       |
| 2,52                          | 0,04               | 2,52                      | 40            | 23,0                          | 26,4                                  | 1,00                      | 87,05                              | 34,63       | -0,29      |
| 2,53                          | 0,00               | 2,53                      | 41            | 28,1                          | 25,6                                  | 0,08                      | 87,12                              | 34,63       | -0,32      |
| 2,56                          | 0,03               | 2,56                      | 41            | 21,8                          | 25,0                                  | 0,82                      | 87,95                              | 34,63       | -0,64      |
| 2,57                          | 0,01               | 2,57                      | 41            | 21,8                          | 21,8                                  | 0,17                      | 88,12                              | 34,63       | -0,74      |
| 2,60                          | 0,03               | 2,60                      | 41            | 22,9                          | 22,4                                  | 0,76                      | 88,88                              | 34,63       | -1,16      |
| 2,60                          | 0,00               | 2,60                      | 41            | 21,1                          | 22,0                                  | 0,07                      | 88,95                              | 34,63       | -1,20      |
| 2,64                          | 0,04               | 2,64                      | 41            | 20,3                          | 20,7                                  | 0,79                      | 89,73                              | 34,63       | -1,73      |
| 2,65                          | 0,00               | 2,65                      | 40            | 24,8                          | 22,6                                  | 0,11                      | 89,85                              | 34,63       | -1,79      |
| 2,68                          | 0,04               | 2,68                      | 41            | 24,8                          | 24,8                                  | 0,87                      | 90,72                              | 34,63       | -2,13      |
| 2,69                          | 0,01               | 2,69                      | 42            | 25,1                          | 25,0                                  | 0,15                      | 90,86                              | 34,63       | -2,19      |
| 2,72                          | 0,04               | 2,72                      | 41            | 29,7                          | 27,4                                  | 0,99                      | 91,85                              | 34,63       | -2,45      |
| 2,73                          | 0,01               | 2,73                      | 41            | 29,3                          | 29,5                                  | 0,18                      | 92,03                              | 34,63       | -2,48      |
| 2,76                          | 0,03               | 2,76                      | 41            | 25,1                          | 27,2                                  | 0,90                      | 92,93                              | 34,63       | -2,73      |
| 2,77                          | 0,01               | 2,77                      | 41            | 32,6                          | 28,9                                  | 0,17                      | 93,10                              | 34,63       | -2,76      |
| 2,80                          | 0,03               | 2,80                      | 41            | 23,3                          | 28,0                                  | 0,84                      | 93,94                              | 34,63       | -2,96      |
| 2,80                          | 0,00               | 2,80                      | 42            | 34,2                          | 28,8                                  | 0,14                      | 94,08                              | 34,63       | -2,99      |
| 2,84                          | 0,04               | 2,84                      | 41            | 30,4                          | 32,3                                  | 1,20                      | 95,28                              | 34,63       | -3,08      |
| 2,84                          | 0,00               | 2,84                      | 41            | 37,0                          | 33,7                                  | 0,00                      | 95,28                              | 34,63       | -3,08      |
| 2,87                          | 0,03               | 2,87                      | 41            | 56,6                          | 46,8                                  | 1,59                      | 96,87                              | 34,63       | -2,66      |
| 2,88                          | 0,01               | 2,88                      | 41            | 40,1                          | 48,4                                  | 0,44                      | 97,30                              | 34,63       | -2,54      |
| 2,92                          | 0,04               | 2,92                      | 40            | 51,1                          | 45,6                                  | 1,60                      | 98,90                              | 34,63       | -2,16      |
| 2,93                          | 0,01               | 2,93                      | 41            | 33,9                          | 42,5                                  | 0,30                      | 99,20                              | 34,63       | -2,10      |
| 2,96                          | 0,04               | 2,96                      | 42            | 37,0                          | 35,5                                  | 1,24                      | 100,44                             | 34,63       | -2,07      |
| 2,96                          | 0,00               | 2,96                      | 41            | 32,6                          | 34,8                                  | 0,10                      | 100,54                             | 34,63       | -2,07      |
| 3,00                          | 0,04               | 3,00                      | 41            | 34,6                          | 33,6                                  | 1,31                      | 101,85                             | 34,63       | -2,11      |
| 3,01                          | 0,00               | 3,01                      | 41            | 28,4                          | 31,5                                  | 0,13                      | 101,98                             | 34,63       | -2,12      |
| 3,04                          | 0,03               | 3,04                      | 41            | 49,0                          | 38,7                                  | 1,28                      | 103,25                             | 34,63       | -1,99      |
| 3,05                          | 0,01               | 3,05                      | 42            | 35,7                          | 42,4                                  | 0,25                      | 103,51                             | 34,63       | -1,94      |
| 3,08                          | 0,04               | 3,08                      | 41            | 31,5                          | 33,6                                  | 1,31                      | 104,82                             | 34,63       | -1,98      |
| 3,09                          | 0,00               | 3,09                      | 41            | 30,7                          | 31,1                                  | 0,03                      | 104,85                             | 34,63       | -1,99      |
| 3,12                          | 0,03               | 3,12                      | 43            | 29,2                          | 30,0                                  | 1,02                      | 105,87                             | 34,63       | -2,15      |

| TDR Sul a Curva do boi - 41kN |                    |                           |               |                               |                                       |                           |                                    |             |            |
|-------------------------------|--------------------|---------------------------|---------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|-------------|------------|
| Ext.<br>(km)                  | $\Delta x$<br>(km) | $\Sigma \Delta x$<br>(km) | carga<br>(kN) | $D_{\max}$<br>( $10^{-2}$ mm) | $D_{\text{médio}}$<br>( $10^{-2}$ mm) | Área<br>(m <sup>2</sup> ) | $\Sigma$ Área<br>(m <sup>2</sup> ) | tg $\alpha$ | Dif. Acum. |
| 3,14                          | 0,02               | 3,14                      | 41            | 31,0                          | 30,1                                  | 0,57                      | 106,44                             | 34,63       | -2,23      |
| 3,16                          | 0,02               | 3,16                      | 42            | 34,8                          | 32,9                                  | 0,59                      | 107,03                             | 34,63       | -2,26      |
| 3,17                          | 0,01               | 3,17                      | 41            | 37,5                          | 36,2                                  | 0,51                      | 107,54                             | 34,63       | -2,24      |
| 3,21                          | 0,04               | 3,21                      | 42            | 46,7                          | 42,1                                  | 1,56                      | 109,10                             | 34,63       | -1,97      |
| 3,21                          | 0,00               | 3,21                      | 41            | 38,2                          | 42,5                                  | 0,04                      | 109,14                             | 34,63       | -1,96      |
| 3,25                          | 0,04               | 3,25                      | 42            | 46,2                          | 42,2                                  | 1,60                      | 110,74                             | 34,63       | -1,67      |
| 3,25                          | 0,00               | 3,25                      | 41            | 42,3                          | 44,3                                  | 0,09                      | 110,83                             | 34,63       | -1,65      |
| 3,28                          | 0,03               | 3,28                      | 41            | 36,8                          | 39,6                                  | 1,27                      | 112,10                             | 34,63       | -1,49      |
| 3,29                          | 0,01               | 3,29                      | 40            | 32,7                          | 34,8                                  | 0,31                      | 112,41                             | 34,63       | -1,49      |
| 3,32                          | 0,03               | 3,32                      | 41            | 37,6                          | 35,2                                  | 1,20                      | 113,60                             | 34,63       | -1,48      |
| 3,33                          | 0,00               | 3,33                      | 42            | 41,2                          | 39,4                                  | 0,16                      | 113,76                             | 34,63       | -1,46      |
| 3,36                          | 0,03               | 3,36                      | 40            | 26,9                          | 34,1                                  | 1,16                      | 114,92                             | 34,63       | -1,48      |
| 3,37                          | 0,00               | 3,37                      | 41            | 35,6                          | 31,3                                  | 0,16                      | 115,08                             | 34,63       | -1,49      |
| 3,40                          | 0,03               | 3,40                      | 41            | 39,3                          | 37,5                                  | 1,27                      | 116,35                             | 34,63       | -1,40      |
| 3,40                          | 0,00               | 3,40                      | 41            | 47,2                          | 43,3                                  | 0,13                      | 116,48                             | 34,63       | -1,37      |
| 3,44                          | 0,04               | 3,44                      | 41            | 42,6                          | 44,9                                  | 1,66                      | 118,14                             | 34,63       | -0,99      |
| 3,44                          | 0,00               | 3,44                      | 41            | 48,0                          | 45,3                                  | 0,14                      | 118,28                             | 34,63       | -0,96      |
| 3,48                          | 0,04               | 3,48                      | 41            | 49,0                          | 48,5                                  | 1,89                      | 120,17                             | 34,63       | -0,42      |
| 3,49                          | 0,00               | 3,49                      | 41            | 42,5                          | 45,8                                  | 0,14                      | 120,31                             | 34,63       | -0,39      |
| 3,52                          | 0,04               | 3,52                      | 41            | 41,3                          | 41,9                                  | 1,47                      | 121,77                             | 34,63       | -0,13      |
| 3,52                          | 0,00               | 3,52                      | 41            | 50,2                          | 45,8                                  | 0,14                      | 121,91                             | 34,63       | -0,10      |
| 3,56                          | 0,04               | 3,56                      | 41            | 47,2                          | 48,7                                  | 1,75                      | 123,66                             | 34,63       | 0,41       |
| 3,57                          | 0,01               | 3,57                      | 41            | 36,2                          | 41,7                                  | 0,38                      | 124,04                             | 34,63       | 0,47       |
| 3,60                          | 0,03               | 3,60                      | 41            | 23,7                          | 30,0                                  | 0,99                      | 125,03                             | 34,63       | 0,32       |
| 3,60                          | 0,00               | 3,60                      | 41            | 25,7                          | 24,7                                  | 0,02                      | 125,05                             | 34,63       | 0,31       |
| 3,64                          | 0,04               | 3,64                      | 41            | 27,5                          | 26,6                                  | 0,98                      | 126,03                             | 34,63       | 0,01       |
| 3,64                          | 0,00               | 3,64                      | 41            | 19,9                          | 23,7                                  | 0,02                      | 126,06                             | 34,63       | 0,00       |
| $\Sigma =$                    | <b>3,64</b>        |                           |               |                               | $\Sigma =$                            | <b>126,06</b>             |                                    |             |            |

### **Anexo III**

#### **Planilha com as Retroanálise**

| Segmento homogêneo 01 - Curva do Boi a TDR Sul - 30kN |                 |                   |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         |                       |                     |                      |  |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|--|
| Estaca                                                | EXT.<br><br>(m) | CARGA<br><br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         | MÓDULO DE RESILIÊNCIA |                     |                      |  |
|                                                       |                 |                   | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm² | Base<br>kgf/cm²       | Sub-base<br>kgf/cm² | Sub-leito<br>kgf/cm² |  |
| 0 + 0                                                 | 0               | 30                | 17,5                                    | 13,5                                     | 10,9                                     | 6,5                                      | 4,8                                      | 4,1                                       | 3,5                                       | 68109                   | 2688                  | 5276                | 1669                 |  |
| 0 + 2                                                 | 2               | 30                | 22,3                                    | 16,1                                     | 12,7                                     | 7,3                                      | 4,7                                      | 4,3                                       | 3,5                                       | 36736                   | 2282                  | 4480                | 1589                 |  |
| 0 + 14                                                | 14              | 30                | 21,1                                    | 15,0                                     | 11,5                                     | 6,3                                      | 4,2                                      | 3,9                                       | 3,2                                       | 37984                   | 2419                  | 4746                | 1751                 |  |
| 1 + 0                                                 | 20              | 30                | 17,6                                    | 13,6                                     | 10,9                                     | 6,6                                      | 4,4                                      | 4,1                                       | 3,4                                       | 63653                   | 3046                  | 4353                | 1674                 |  |
| 2 + 14                                                | 54              | 30                | 16,7                                    | 12,0                                     | 9,7                                      | 6,1                                      | 4,3                                      | 4,2                                       | 3,5                                       | 54209                   | 4579                  | 6541                | 1645                 |  |
| 3 + 0                                                 | 60              | 30                | 18,0                                    | 13,7                                     | 11,1                                     | 6,6                                      | 4,4                                      | 4,2                                       | 3,5                                       | 58638                   | 2828                  | 5551                | 1631                 |  |
| 4 + 16                                                | 96              | 30                | 18,5                                    | 13,6                                     | 10,6                                     | 5,7                                      | 3,3                                      | 3,1                                       | 2,6                                       | 43249                   | 2284                  | 4482                | 2181                 |  |
| 6 + 17                                                | 137             | 30                | 18,2                                    | 10,9                                     | 7,8                                      | 3,6                                      | 2,9                                      | 2,7                                       | 2,3                                       | 34438                   | 3486                  | 4980                | 2518                 |  |
| 8 + 14                                                | 174             | 30                | 14,3                                    | 9,7                                      | 7,4                                      | 3,9                                      | 3,5                                      | 2,8                                       | 2,3                                       | 55903                   | 3930                  | 7707                | 2443                 |  |
| 8 + 17                                                | 177             | 30                | 17,8                                    | 12,0                                     | 9,2                                      | 5,0                                      | 2,9                                      | 2,6                                       | 2,1                                       | 38435                   | 2506                  | 4918                | 2589                 |  |
| 10 + 16                                               | 216             | 31                | 15,1                                    | 10,8                                     | 8,6                                      | 5,1                                      | 3,2                                      | 3,2                                       | 2,7                                       | 50992                   | 4177                  | 5967                | 2148                 |  |
| 10 + 18                                               | 218             | 30                | 18,0                                    | 11,4                                     | 8,1                                      | 3,9                                      | 3,3                                      | 2,8                                       | 2,4                                       | 33042                   | 3533                  | 5048                | 2438                 |  |
| 12 + 16                                               | 256             | 26                | 14,4                                    | 10,0                                     | 7,6                                      | 3,8                                      | 3,2                                      | 2,8                                       | 2,4                                       | 50027                   | 4625                  | 6606                | 2459                 |  |
| 13 + 0                                                | 260             | 33                | 16,0                                    | 11,7                                     | 9,3                                      | 5,3                                      | 3,3                                      | 3,3                                       | 2,8                                       | 46951                   | 3951                  | 5645                | 2085                 |  |
| 14 + 16                                               | 296             | 30                | 18,8                                    | 13,3                                     | 10,2                                     | 5,4                                      | 3,9                                      | 3,5                                       | 3,0                                       | 42664                   | 2746                  | 5389                | 1952                 |  |
| 15 + 0                                                | 300             | 30                | 14,6                                    | 9,9                                      | 7,6                                      | 4,0                                      | 3,8                                      | 3,0                                       | 2,5                                       | 49975                   | 4893                  | 6991                | 2298                 |  |
| 16 + 17                                               | 337             | 29                | 17,3                                    | 12,3                                     | 9,4                                      | 5,1                                      | 3,9                                      | 3,4                                       | 3,0                                       | 42153                   | 3726                  | 5323                | 2024                 |  |
| 17 + 2                                                | 342             | 30                | 16,4                                    | 11,3                                     | 8,8                                      | 5,0                                      | 3,9                                      | 3,5                                       | 3,1                                       | 45447                   | 4337                  | 6196                | 1971                 |  |
| 18 + 15                                               | 375             | 30                | 16,2                                    | 11,2                                     | 8,6                                      | 4,7                                      | 3,5                                      | 3,1                                       | 2,6                                       | 44101                   | 4102                  | 5860                | 2219                 |  |
| 18 + 17                                               | 377             | 30                | 15,5                                    | 11,1                                     | 8,7                                      | 4,9                                      | 3,8                                      | 3,5                                       | 2,8                                       | 49903                   | 4447                  | 6352                | 1972                 |  |
| 20 + 15                                               | 415             | 32                | 18,4                                    | 12,9                                     | 9,9                                      | 5,3                                      | 3,3                                      | 3,3                                       | 2,7                                       | 37182                   | 2331                  | 4574                | 2040                 |  |
| 20 + 15                                               | 415             | 30                | 16,2                                    | 10,6                                     | 7,9                                      | 3,9                                      | 2,5                                      | 2,5                                       | 2,2                                       | 43039                   | 3085                  | 6054                | 2712                 |  |
| 22 + 13                                               | 453             | 28                | 16,2                                    | 11,4                                     | 8,8                                      | 4,9                                      | 3,9                                      | 3,5                                       | 3,0                                       | 54945                   | 3544                  | 6956                | 1959                 |  |
| 22 + 18                                               | 458             | 30                | 15,4                                    | 10,6                                     | 7,9                                      | 3,8                                      | 2,9                                      | 2,7                                       | 2,3                                       | 44759                   | 4140                  | 5915                | 2543                 |  |
| 24 + 12                                               | 492             | 30                | 18,7                                    | 12,6                                     | 9,5                                      | 4,7                                      | 2,6                                      | 2,6                                       | 2,1                                       | 36898                   | 2244                  | 4404                | 2575                 |  |

| Segmento homogêneo 01 - Curva do Boi a TDR Sul - 30kN |                 |                   |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         |                 |                     |                      |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| Estaca                                                | EXT.<br><br>(m) | CARGA<br><br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           | MÓDULO DE RESILIÊNCIA   |                 |                     |                      |
|                                                       |                 |                   | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm² | Base<br>kgf/cm² | Sub-base<br>kgf/cm² | Sub-leito<br>kgf/cm² |
| 24 + 19                                               | 499             | 30                | 17,1                                    | 11,6                                     | 8,5                                      | 4,0                                      | 2,2                                      | 2,2                                       | 1,9                                       | 39470                   | 2337            | 4587                | 3031                 |
| 26 + 12                                               | 532             | 30                | 15,7                                    | 10,8                                     | 8,2                                      | 4,3                                      | 2,7                                      | 2,7                                       | 2,3                                       | 49066                   | 3297            | 6470                | 2525                 |
| 26 + 18                                               | 538             | 30                | 18,7                                    | 13,0                                     | 10,0                                     | 5,1                                      | 2,9                                      | 2,8                                       | 2,4                                       | 38889                   | 2310            | 4535                | 2405                 |
| 28 + 12                                               | 572             | 30                | 19,4                                    | 12,4                                     | 8,9                                      | 3,9                                      | 2,8                                      | 2,2                                       | 2,0                                       | 31806                   | 2094            | 4109                | 3013                 |
| 28 + 19                                               | 579             | 30                | 15,3                                    | 10,7                                     | 8,4                                      | 4,9                                      | 3,1                                      | 2,9                                       | 2,3                                       | 52574                   | 3471            | 6812                | 2356                 |
| 30 + 15                                               | 615             | 30                | 22,7                                    | 15,8                                     | 12,0                                     | 6,7                                      | 4,0                                      | 3,5                                       | 2,8                                       | 31865                   | 1849            | 3629                | 1919                 |
| 30 + 19                                               | 619             | 31                | 19,9                                    | 14,0                                     | 10,5                                     | 5,2                                      | 2,7                                      | 2,6                                       | 2,2                                       | 36779                   | 1791            | 3516                | 2544                 |
| 32 + 14                                               | 654             | 30                | 13,5                                    | 9,5                                      | 7,6                                      | 4,5                                      | 3,0                                      | 2,8                                       | 2,3                                       | 62882                   | 4081            | 8010                | 2446                 |
| 33 + 0                                                | 660             | 34                | 15,4                                    | 10,6                                     | 8,1                                      | 4,2                                      | 2,4                                      | 2,3                                       | 2,0                                       | 47191                   | 2795            | 5484                | 2924                 |
| 34 + 13                                               | 693             | 30                | 14,4                                    | 10,1                                     | 8,0                                      | 4,6                                      | 3,1                                      | 3,0                                       | 2,4                                       | 59550                   | 3861            | 7578                | 2283                 |
| 34 + 19                                               | 699             | 30                | 18,3                                    | 12,9                                     | 9,7                                      | 4,6                                      | 2,4                                      | 2,3                                       | 2,1                                       | 39700                   | 1880            | 3692                | 2863                 |
| 36 + 12                                               | 732             | 30                | 14,8                                    | 10,5                                     | 8,2                                      | 4,8                                      | 3,2                                      | 3,0                                       | 2,5                                       | 58050                   | 3636            | 7136                | 2282                 |
| 36 + 19                                               | 739             | 30                | 19,6                                    | 13,2                                     | 9,9                                      | 5,1                                      | 2,9                                      | 2,6                                       | 2,4                                       | 35209                   | 2029            | 3981                | 2560                 |
| 38 + 12                                               | 772             | 30                | 15,3                                    | 10,7                                     | 8,3                                      | 4,5                                      | 2,9                                      | 2,9                                       | 2,4                                       | 44715                   | 2810            | 5515                | 2321                 |
| 39 + 1                                                | 781             | 30                | 14,8                                    | 10,5                                     | 8,2                                      | 4,7                                      | 3,2                                      | 3,1                                       | 2,6                                       | 58050                   | 3692            | 7247                | 2209                 |

| Segmento homogêneo 02 - Curva do Boi a TDR Sul - 30kN |                 |                   |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         |                 |                     |                      |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| Estaca                                                | EXT.<br><br>(m) | CARGA<br><br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           | MÓDULO DE RESILIÊNCIA   |                 |                     |                      |
|                                                       |                 |                   | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm² | Base<br>kgf/cm² | Sub-base<br>kgf/cm² | Sub-leito<br>kgf/cm² |
| 40 + 13                                               | 813             | 31                | 12,7                                    | 8,8                                      | 6,8                                      | 3,7                                      | 2,4                                      | 2,4                                       | 2,1                                       | 54772                   | 4758            | 6796                | 2853                 |
| 40 + 18                                               | 818             | 30                | 12,5                                    | 8,8                                      | 6,9                                      | 3,9                                      | 3,4                                      | 2,9                                       | 2,4                                       | 64714                   | 5861            | 8378                | 2381                 |
| 42 + 15                                               | 855             | 26                | 9,5                                     | 5,9                                      | 4,4                                      | 3,1                                      | 2,8                                      | 2,4                                       | 2,1                                       | 70000                   | 7000            | 10000               | 2879                 |
| 42 + 16                                               | 856             | 30                | 14,8                                    | 10,7                                     | 8,5                                      | 5,0                                      | 3,3                                      | 3,2                                       | 2,5                                       | 65106                   | 3449            | 7469                | 2138                 |
| 44 + 10                                               | 890             | 30                | 15,6                                    | 11,1                                     | 8,7                                      | 5,0                                      | 2,9                                      | 2,7                                       | 2,2                                       | 52562                   | 2818            | 6101                | 2511                 |
| 44 + 16                                               | 896             | 30                | 10,5                                    | 6,9                                      | 5,2                                      | 2,6                                      | 2,2                                      | 2,0                                       | 1,7                                       | 62266                   | 6509            | 9297                | 3435                 |
| 46 + 9                                                | 929             | 33                | 14,9                                    | 9,9                                      | 7,4                                      | 3,6                                      | 2,8                                      | 2,2                                       | 1,9                                       | 47039                   | 3071            | 6026                | 3063                 |
| 46 + 18                                               | 938             | 30                | 13,1                                    | 8,7                                      | 6,7                                      | 3,5                                      | 2,8                                      | 2,4                                       | 2,0                                       | 55652                   | 4800            | 8088                | 2859                 |
| 48 + 13                                               | 973             | 30                | 10,0                                    | 6,0                                      | 4,4                                      | 2,5                                      | 2,1                                      | 2,0                                       | 1,8                                       | 66964                   | 7000            | 10000               | 3443                 |
| 48 + 19                                               | 979             | 31                | 17,6                                    | 13,6                                     | 11,2                                     | 6,9                                      | 4,2                                      | 3,5                                       | 2,7                                       | 67691                   | 2137            | 4196                | 1937                 |
| 50 + 17                                               | 1017            | 30                | 13,2                                    | 8,3                                      | 5,8                                      | 2,7                                      | 2,6                                      | 2,5                                       | 2,2                                       | 52040                   | 5850            | 8357                | 2759                 |
| 51 + 3                                                | 1023            | 27                | 10,8                                    | 7,4                                      | 5,8                                      | 3,6                                      | 3,5                                      | 3,3                                       | 2,9                                       | 70000                   | 7000            | 10000               | 2096                 |
| 52 + 16                                               | 1056            | 30                | 13,6                                    | 10,2                                     | 8,4                                      | 5,6                                      | 4,0                                      | 3,7                                       | 3,1                                       | 70000                   | 4970            | 9756                | 1859                 |
| 53 + 18                                               | 1078            | 30                | 10,0                                    | 7,0                                      | 5,5                                      | 3,3                                      | 2,9                                      | 2,7                                       | 2,3                                       | 70000                   | 7000            | 10000               | 2562                 |
| 55 + 0                                                | 1100            | 30                | 11,1                                    | 7,6                                      | 6,0                                      | 3,6                                      | 3,1                                      | 2,9                                       | 2,5                                       | 70000                   | 7000            | 10000               | 2386                 |
| 55 + 0                                                | 1100            | 30                | 10,0                                    | 7,0                                      | 5,6                                      | 3,5                                      | 3,3                                      | 3,0                                       | 2,5                                       | 70000                   | 7000            | 10000               | 2307                 |
| 56 + 11                                               | 1131            | 30                | 9,3                                     | 5,9                                      | 4,5                                      | 2,6                                      | 2,5                                      | 2,3                                       | 2,1                                       | 70000                   | 7000            | 10000               | 3002                 |
| 56 + 13                                               | 1133            | 30                | 10,6                                    | 7,1                                      | 5,4                                      | 3,0                                      | 2,8                                      | 2,4                                       | 2,1                                       | 70000                   | 7000            | 10000               | 2879                 |
| 58 + 12                                               | 1172            | 30                | 10,8                                    | 7,1                                      | 5,4                                      | 3,0                                      | 2,9                                      | 2,7                                       | 2,2                                       | 70000                   | 7000            | 10000               | 2562                 |
| 58 + 16                                               | 1176            | 30                | 9,7                                     | 6,3                                      | 4,7                                      | 2,5                                      | 2,2                                      | 2,1                                       | 1,8                                       | 70000                   | 7000            | 10000               | 3282                 |
| 60 + 11                                               | 1211            | 30                | 12,0                                    | 7,5                                      | 5,5                                      | 2,8                                      | 2,6                                      | 2,4                                       | 2,0                                       | 44371                   | 7000            | 10000               | 2888                 |
| 60 + 19                                               | 1219            | 29                | 9,4                                     | 6,1                                      | 4,6                                      | 2,4                                      | 2,2                                      | 2,0                                       | 1,7                                       | 70000                   | 7000            | 10000               | 3441                 |
| 62 + 15                                               | 1255            | 30                | 10,4                                    | 6,7                                      | 5,0                                      | 2,5                                      | 2,3                                      | 2,2                                       | 1,9                                       | 67726                   | 7000            | 10000               | 3136                 |
| 62 + 17                                               | 1257            | 30                | 9,5                                     | 6,1                                      | 4,6                                      | 2,6                                      | 2,5                                      | 2,3                                       | 1,9                                       | 70000                   | 7000            | 10000               | 3002                 |
| 64 + 17                                               | 1297            | 26                | 9,3                                     | 6,0                                      | 4,5                                      | 3,3                                      | 2,5                                      | 2,3                                       | 2,1                                       | 70000                   | 7000            | 10000               | 3002                 |



| Segmento homogêneo 02 - Curva do Boi a TDR Sul - 30kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                                     |                             |                                 |                                  |
|-------------------------------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Estaca                                                | EXT.<br>(m) | CARGA<br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           | MÓDULO DE RESILIÊNCIA               |                             |                                 |                                  |
|                                                       |             |               | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Base<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Sub-base<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Sub-leito<br>kgf/cm <sup>2</sup> |
| 64 + 19                                               | 1299        | 30            | 12,2                                    | 7,8                                      | 5,6                                      | 2,6                                      | 2,5                                      | 2,2                                       | 1,9                                       | 48066                               | 5680                        | 8110                            | 3122                             |
| 66 + 16                                               | 1336        | 30            | 10,8                                    | 6,9                                      | 5,4                                      | 3,0                                      | 2,5                                      | 2,3                                       | 1,9                                       | 42131                               | 9778                        | 9920                            | 3035                             |
| 66 + 18                                               | 1338        | 30            | 9,9                                     | 6,2                                      | 4,8                                      | 2,8                                      | 2,6                                      | 2,4                                       | 2,0                                       | 70000                               | 7000                        | 10000                           | 2879                             |
| 68 + 15                                               | 1375        | 30            | 10,6                                    | 7,3                                      | 5,9                                      | 3,6                                      | 2,9                                      | 2,7                                       | 2,2                                       | 63386                               | 10000                       | 10000                           | 2583                             |
| 68 + 18                                               | 1378        | 31            | 10,5                                    | 6,9                                      | 5,4                                      | 3,1                                      | 2,8                                      | 2,5                                       | 2,1                                       | 70000                               | 7000                        | 10000                           | 2766                             |
| 70 + 17                                               | 1417        | 28            | 10,5                                    | 7,1                                      | 5,6                                      | 3,3                                      | 3,1                                      | 3,0                                       | 2,6                                       | 70000                               | 7000                        | 10000                           | 2307                             |
| 70 + 17                                               | 1417        | 33            | 11,4                                    | 7,8                                      | 6,2                                      | 3,7                                      | 2,5                                      | 2,4                                       | 2,0                                       | 64833                               | 6261                        | 8945                            | 2874                             |
| 72 + 17                                               | 1457        | 26            | 10,1                                    | 6,6                                      | 5,2                                      | 2,8                                      | 2,5                                      | 2,3                                       | 2,1                                       | 70000                               | 7000                        | 10000                           | 3002                             |
| 73 + 0                                                | 1460        | 30            | 10,7                                    | 6,8                                      | 5,1                                      | 2,7                                      | 2,5                                      | 2,2                                       | 2,0                                       | 61361                               | 7000                        | 10000                           | 3138                             |
| 74 + 16                                               | 1496        | 30            | 13,2                                    | 8,6                                      | 6,8                                      | 3,8                                      | 2,4                                      | 2,3                                       | 1,8                                       | 53027                               | 4149                        | 8142                            | 2964                             |
| 75 + 0                                                | 1500        | 30            | 14,6                                    | 10,3                                     | 8,3                                      | 4,9                                      | 3,0                                      | 2,6                                       | 2,0                                       | 60343                               | 3038                        | 5962                            | 2603                             |
| 76 + 16                                               | 1536        | 30            | 9,3                                     | 6,2                                      | 4,9                                      | 2,6                                      | 2,3                                      | 2,0                                       | 1,7                                       | 70000                               | 7000                        | 10000                           | 3441                             |
| 77 + 0                                                | 1540        | 32            | 13,4                                    | 8,9                                      | 7,0                                      | 3,8                                      | 2,1                                      | 2,1                                       | 1,7                                       | 53858                               | 3601                        | 7067                            | 3223                             |
| 78 + 16                                               | 1576        | 30            | 10,5                                    | 7,1                                      | 5,7                                      | 3,5                                      | 2,9                                      | 2,8                                       | 2,4                                       | 70000                               | 7000                        | 10000                           | 2471                             |
| 79 + 0                                                | 1580        | 35            | 12,5                                    | 8,4                                      | 6,5                                      | 3,5                                      | 2,0                                      | 2,0                                       | 1,7                                       | 59923                               | 3622                        | 7109                            | 3371                             |
| 80 + 14                                               | 1614        | 32            | 11,6                                    | 7,8                                      | 6,3                                      | 4,0                                      | 2,9                                      | 2,9                                       | 2,3                                       | 68623                               | 7000                        | 10000                           | 2387                             |
| 80 + 14                                               | 1614        | 30            | 9,8                                     | 6,9                                      | 5,7                                      | 3,6                                      | 2,9                                      | 2,8                                       | 2,4                                       | 70000                               | 7000                        | 10000                           | 2471                             |
| 82 + 13                                               | 1653        | 30            | 11,9                                    | 8,1                                      | 6,8                                      | 4,6                                      | 3,4                                      | 3,4                                       | 2,8                                       | 70000                               | 7000                        | 10000                           | 2034                             |
| 82 + 19                                               | 1659        | 30            | 10,9                                    | 7,6                                      | 6,1                                      | 3,9                                      | 3,5                                      | 3,1                                       | 2,7                                       | 70000                               | 7000                        | 10000                           | 2232                             |
| 84 + 11                                               | 1691        | 30            | 11,0                                    | 7,3                                      | 6,0                                      | 4,0                                      | 3,1                                      | 3,1                                       | 2,6                                       | 70000                               | 7000                        | 10000                           | 2232                             |
| 85 + 15                                               | 1715        | 30            | 11,4                                    | 7,5                                      | 6,1                                      | 3,8                                      | 3,0                                      | 2,8                                       | 2,4                                       | 68945                               | 7000                        | 10000                           | 2471                             |
| 86 + 9                                                | 1729        | 30            | 14,1                                    | 9,8                                      | 7,9                                      | 4,9                                      | 3,5                                      | 3,3                                       | 2,8                                       | 58116                               | 4829                        | 9477                            | 2087                             |
| 87 + 18                                               | 1758        | 30            | 15,0                                    | 9,5                                      | 7,4                                      | 4,1                                      | 2,6                                      | 2,3                                       | 1,8                                       | 44517                               | 3367                        | 6612                            | 2941                             |
| 88 + 12                                               | 1772        | 30            | 10,0                                    | 6,5                                      | 5,1                                      | 3,0                                      | 2,4                                      | 2,4                                       | 2,0                                       | 70000                               | 7000                        | 10000                           | 2879                             |
| 90 + 0                                                | 1800        | 31            | 16,8                                    | 11,7                                     | 9,3                                      | 5,3                                      | 3,5                                      | 3,1                                       | 2,5                                       | 44750                               | 3309                        | 4727                            | 2198                             |
| 90 + 14                                               | 1814        | 30            | 13,9                                    | 9,2                                      | 7,2                                      | 4,2                                      | 2,7                                      | 2,5                                       | 2,1                                       | 54092                               | 3985                        | 7820                            | 2733                             |
| 92 + 7                                                | 1847        | 32            | 10,7                                    | 7,4                                      | 5,9                                      | 3,4                                      | 2,2                                      | 2,1                                       | 1,8                                       | 70000                               | 5000                        | 9994                            | 3254                             |
| 92 + 15                                               | 1855        | 30            | 13,6                                    | 9,7                                      | 8,2                                      | 5,2                                      | 3,3                                      | 2,9                                       | 2,2                                       | 70000                               | 3913                        | 7680                            | 2360                             |

| Segmento homogêneo 03 - Curva do Boi a TDR Sul - 30kN |      |       |                         |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |         |          |           |
|-------------------------------------------------------|------|-------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------|----------|-----------|
| Estaca                                                | EXT. | CARGA | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS |                       |                       |                       |                       |                       |                       | MÓDULO DE RESILIÊNCIA |         |          |           |
|                                                       |      |       | D <sub>0</sub>          | D <sub>25</sub>       | D <sub>35</sub>       | D <sub>60</sub>       | D <sub>90</sub>       | D <sub>120</sub>      | D <sub>150</sub>      | Revestimento          | Base    | Sub-base | Sub-leito |
|                                                       | (m)  | (KN)  | (10 <sup>-2</sup> mm)   | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | kgf/cm²               | kgf/cm² | kgf/cm²  | kgf/cm²   |
| 94 + 17                                               | 1897 | 30    | 14,5                    | 10,5                  | 8,3                   | 4,6                   | 2,8                   | 2,6                   | 2,0                   | 56058                 | 3172    | 6224     | 2613      |
| 96 + 13                                               | 1933 | 30    | 20,5                    | 14,6                  | 11,6                  | 6,2                   | 3,7                   | 3,2                   | 2,7                   | 35750                 | 1986    | 3898     | 2099      |
| 97 + 0                                                | 1940 | 30    | 21,0                    | 15,1                  | 12,1                  | 7,0                   | 4,5                   | 3,8                   | 3,0                   | 43687                 | 2044    | 4013     | 1781      |
| 98 + 16                                               | 1976 | 31    | 24,9                    | 17,2                  | 13,4                  | 7,0                   | 4,1                   | 3,6                   | 3,1                   | 28348                 | 1651    | 3241     | 1862      |
| 99 + 0                                                | 1980 | 30    | 20,6                    | 15,4                  | 12,7                  | 7,9                   | 4,8                   | 4,0                   | 3,2                   | 48901                 | 2028    | 3979     | 1695      |
| 100 + 14                                              | 2014 | 30    | 21,3                    | 14,7                  | 11,4                  | 5,9                   | 3,7                   | 3,5                   | 3,0                   | 34745                 | 2315    | 4542     | 1942      |
| 100 + 17                                              | 2017 | 30    | 22,3                    | 15,7                  | 12,4                  | 7,1                   | 4,8                   | 4,0                   | 3,2                   | 40654                 | 1995    | 3915     | 1693      |
| 102 + 15                                              | 2055 | 30    | 24,6                    | 17,4                  | 13,7                  | 7,6                   | 4,5                   | 3,8                   | 3,2                   | 31564                 | 1606    | 3153     | 1762      |
| 103 + 1                                               | 2061 | 33    | 18,9                    | 13,7                  | 11,1                  | 7,2                   | 4,7                   | 4,3                   | 3,3                   | 55092                 | 2896    | 5684     | 1594      |
| 104 + 12                                              | 2092 | 30    | 24,3                    | 16,1                  | 11,6                  | 5,4                   | 3,2                   | 3,0                   | 2,6                   | 26976                 | 1656    | 3251     | 2218      |
| 105 + 16                                              | 2116 | 26    | 9,8                     | 6,2                   | 4,6                   | 2,3                   | 2,2                   | 2,1                   | 2,0                   | 70000                 | 5000    | 10000    | 3282      |

| Segmento homogêneo 04 - Curva do Boi a TDR Sul - 30kN |                 |                   |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         |                 |                     |                      |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| Estaca                                                | EXT.<br><br>(m) | CARGA<br><br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           | MÓDULO DE RESILIÊNCIA   |                 |                     |                      |
|                                                       |                 |                   | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm² | Base<br>kgf/cm² | Sub-base<br>kgf/cm² | Sub-leito<br>kgf/cm² |
| 107 + 18                                              | 2158            | 30                | 12,3                                    | 8,5                                      | 6,7                                      | 3,8                                      | 2,7                                      | 2,7                                       | 2,2                                       | 67700                   | 5000            | 10000               | 2545                 |
| 108 + 13                                              | 2173            | 30                | 13,0                                    | 8,9                                      | 6,9                                      | 4,0                                      | 3,0                                      | 2,8                                       | 2,3                                       | 60076                   | 4866            | 9553                | 2456                 |
| 110 + 10                                              | 2210            | 30                | 13,6                                    | 9,7                                      | 7,8                                      | 4,6                                      | 3,1                                      | 3,0                                       | 2,4                                       | 56249                   | 5034            | 7191                | 2298                 |
| 110 + 12                                              | 2212            | 30                | 12,6                                    | 9,3                                      | 7,6                                      | 4,7                                      | 3,3                                      | 3,0                                       | 2,4                                       | 70000                   | 4633            | 9096                | 2290                 |
| 112 + 15                                              | 2255            | 30                | 13,4                                    | 9,3                                      | 7,2                                      | 4,2                                      | 3,5                                      | 2,9                                       | 2,5                                       | 55665                   | 5359            | 7501                | 2380                 |
| 112 + 16                                              | 2256            | 30                | 13,6                                    | 9,2                                      | 7,2                                      | 4,0                                      | 2,8                                      | 2,8                                       | 2,3                                       | 53268                   | 5353            | 7493                | 2464                 |
| 114 + 11                                              | 2291            | 30                | 13,7                                    | 9,5                                      | 7,3                                      | 4,0                                      | 2,7                                      | 2,7                                       | 2,3                                       | 52413                   | 4975            | 6965                | 2550                 |
| 114 + 18                                              | 2298            | 30                | 12,7                                    | 8,1                                      | 6,1                                      | 3,2                                      | 2,9                                      | 2,5                                       | 2,1                                       | 52227                   | 5000            | 10000               | 2750                 |
| 116 + 8                                               | 2328            | 30                | 11,1                                    | 7,9                                      | 6,1                                      | 3,2                                      | 2,7                                      | 2,4                                       | 2,1                                       | 70000                   | 5791            | 8275                | 2866                 |
| 116 + 19                                              | 2339            | 30                | 12,1                                    | 7,9                                      | 6,2                                      | 3,5                                      | 2,5                                      | 2,3                                       | 2,0                                       | 51572                   | 5781            | 8255                | 2991                 |
| 118 + 12                                              | 2372            | 30                | 10,9                                    | 7,6                                      | 5,9                                      | 3,1                                      | 2,8                                      | 2,3                                       | 2,0                                       | 70000                   | 6037            | 8626                | 2991                 |
| 118 + 17                                              | 2377            | 30                | 9,8                                     | 6,6                                      | 5,1                                      | 2,7                                      | 2,2                                      | 2,1                                       | 1,8                                       | 70000                   | 7000            | 10000               | 3282                 |
| 120 + 15                                              | 2415            | 30                | 13,6                                    | 9,4                                      | 7,1                                      | 3,8                                      | 3,5                                      | 3,0                                       | 2,6                                       | 61048                   | 4625            | 9078                | 2291                 |
| 120 + 17                                              | 2417            | 30                | 12,0                                    | 8,3                                      | 6,6                                      | 3,9                                      | 3,2                                      | 2,9                                       | 2,5                                       | 70000                   | 5000            | 10000               | 2371                 |
| 122 + 11                                              | 2451            | 30                | 12,5                                    | 8,6                                      | 6,7                                      | 3,9                                      | 3,5                                      | 3,2                                       | 2,7                                       | 61709                   | 7000            | 10000               | 2165                 |
| 123 + 1                                               | 2461            | 30                | 15,3                                    | 10,9                                     | 8,7                                      | 5,1                                      | 3,5                                      | 3,4                                       | 2,8                                       | 60464                   | 3755            | 7366                | 2018                 |
| 124 + 11                                              | 2491            | 30                | 12,3                                    | 8,8                                      | 7,0                                      | 4,2                                      | 3,2                                      | 3,2                                       | 2,7                                       | 70000                   | 5000            | 10000               | 2150                 |
| 125 + 1                                               | 2501            | 28                | 14,2                                    | 9,6                                      | 7,4                                      | 4,0                                      | 3,8                                      | 2,9                                       | 2,4                                       | 52722                   | 4304            | 8452                | 2368                 |
| 126 + 11                                              | 2531            | 30                | 12,4                                    | 8,8                                      | 6,9                                      | 3,9                                      | 3,5                                      | 3,0                                       | 2,6                                       | 70000                   | 5000            | 10000               | 2292                 |
| 126 + 19                                              | 2539            | 30                | 10,4                                    | 7,0                                      | 5,3                                      | 2,9                                      | 2,7                                      | 2,5                                       | 2,2                                       | 70000                   | 5000            | 10000               | 2745                 |
| 128 + 11                                              | 2571            | 30                | 12,0                                    | 8,1                                      | 6,4                                      | 3,8                                      | 2,8                                      | 2,8                                       | 2,3                                       | 70000                   | 5000            | 10000               | 2454                 |
| 128 + 18                                              | 2578            | 30                | 13,5                                    | 9,4                                      | 7,3                                      | 4,1                                      | 2,9                                      | 2,8                                       | 2,3                                       | 65677                   | 4120            | 8083                | 2447                 |
| 130 + 15                                              | 2615            | 30                | 16,3                                    | 10,9                                     | 8,2                                      | 4,1                                      | 2,9                                      | 2,6                                       | 2,3                                       | 46742                   | 2793            | 5484                | 2595                 |

| Segmento homogêneo 05 - Curva do Boi a TDR Sul - 30kN |                 |                   |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         |                 |                     |                      |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| Estaca                                                | EXT.<br><br>(m) | CARGA<br><br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           | MÓDULO DE RESILIÊNCIA   |                 |                     |                      |
|                                                       |                 |                   | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm² | Base<br>kgf/cm² | Sub-base<br>kgf/cm² | Sub-leito<br>kgf/cm² |
| 132 + 15                                              | 2655            | 29                | 16,9                                    | 11,2                                     | 8,6                                      | 4,6                                      | 2,9                                      | 2,8                                       | 2,4                                       | 40482                   | 2685            | 5269                | 2404                 |
| 132 + 16                                              | 2656            | 30                | 14,1                                    | 9,9                                      | 7,6                                      | 3,8                                      | 2,4                                      | 2,4                                       | 2,1                                       | 56595                   | 3084            | 6054                | 2812                 |
| 134 + 13                                              | 2693            | 30                | 17,4                                    | 12,6                                     | 9,9                                      | 5,1                                      | 3,0                                      | 2,7                                       | 2,4                                       | 40823                   | 2250            | 4407                | 2481                 |
| 134 + 16                                              | 2696            | 30                | 17,9                                    | 12,3                                     | 9,2                                      | 4,5                                      | 2,6                                      | 2,5                                       | 2,2                                       | 38903                   | 2277            | 4470                | 2677                 |
| 136 + 8                                               | 2728            | 30                | 19,5                                    | 13,1                                     | 10,2                                     | 5,9                                      | 3,9                                      | 3,5                                       | 3,0                                       | 41417                   | 2617            | 5137                | 1944                 |
| 136 + 15                                              | 2735            | 30                | 16,6                                    | 11,7                                     | 9,0                                      | 5,0                                      | 3,3                                      | 3,2                                       | 2,7                                       | 41214                   | 2570            | 5044                | 2104                 |
| 138 + 10                                              | 2770            | 30                | 21,0                                    | 14,1                                     | 10,8                                     | 6,0                                      | 3,8                                      | 3,4                                       | 2,8                                       | 36650                   | 2177            | 4274                | 1985                 |
| 138 + 15                                              | 2775            | 30                | 16,4                                    | 11,7                                     | 9,1                                      | 5,0                                      | 3,2                                      | 3,0                                       | 2,6                                       | 41716                   | 2570            | 5044                | 2244                 |
| 140 + 11                                              | 2811            | 30                | 10,1                                    | 7,1                                      | 5,8                                      | 3,4                                      | 2,2                                      | 2,1                                       | 1,8                                       | 70000                   | 5000            | 10000               | 3254                 |
| 140 + 16                                              | 2816            | 30                | 13,3                                    | 9,8                                      | 8,0                                      | 4,7                                      | 3,1                                      | 2,8                                       | 2,3                                       | 83670                   | 3450            | 6770                | 2436                 |
| 142 + 14                                              | 2854            | 30                | 16,1                                    | 11,9                                     | 9,5                                      | 5,5                                      | 3,4                                      | 3,0                                       | 2,4                                       | 42493                   | 2527            | 4959                | 2244                 |
| 142 + 15                                              | 2855            | 30                | 17,3                                    | 13,3                                     | 10,9                                     | 6,7                                      | 4,2                                      | 3,7                                       | 2,8                                       | 66377                   | 2456            | 4820                | 1841                 |
| 144 + 13                                              | 2893            | 30                | 19,5                                    | 14,0                                     | 11,2                                     | 6,5                                      | 3,9                                      | 3,5                                       | 2,8                                       | 44944                   | 2212            | 4341                | 1932                 |
| 144 + 18                                              | 2898            | 30                | 14,7                                    | 10,7                                     | 8,7                                      | 5,4                                      | 3,8                                      | 3,5                                       | 2,8                                       | 46540                   | 2810            | 5515                | 1923                 |
| 146 + 12                                              | 2932            | 31                | 17,2                                    | 12,1                                     | 9,4                                      | 5,4                                      | 3,9                                      | 3,5                                       | 2,9                                       | 49410                   | 3438            | 6747                | 1962                 |
| 146 + 19                                              | 2939            | 31                | 13,9                                    | 10,0                                     | 7,9                                      | 4,7                                      | 3,3                                      | 3,3                                       | 2,7                                       | 69248                   | 4731            | 7517                | 2087                 |
| 148 + 14                                              | 2974            | 30                | 12,8                                    | 9,2                                      | 7,2                                      | 4,4                                      | 3,7                                      | 3,7                                       | 3,2                                       | 70000                   | 7000            | 10000               | 1867                 |
| 148 + 17                                              | 2977            | 29                | 12,2                                    | 9,0                                      | 7,5                                      | 5,0                                      | 3,9                                      | 3,9                                       | 3,3                                       | 70000                   | 7000            | 10000               | 1770                 |
| 150 + 18                                              | 3018            | 30                | 15,5                                    | 11,4                                     | 9,2                                      | 5,7                                      | 4,0                                      | 3,9                                       | 3,2                                       | 54873                   | 5229            | 7321                | 1775                 |
| 150 + 19                                              | 3019            | 30                | 13,1                                    | 9,2                                      | 7,2                                      | 4,2                                      | 3,2                                      | 3,2                                       | 2,9                                       | 59835                   | 6180            | 8653                | 2163                 |
| 152 + 16                                              | 3056            | 30                | 13,3                                    | 9,4                                      | 7,7                                      | 4,9                                      | 4,5                                      | 4,0                                       | 3,6                                       | 68739                   | 7000            | 10000               | 1726                 |
| 153 + 1                                               | 3061            | 29                | 20,5                                    | 14,2                                     | 10,7                                     | 5,4                                      | 3,9                                      | 3,8                                       | 3,4                                       | 42237                   | 2395            | 4574                | 1790                 |
| 154 + 15                                              | 3095            | 30                | 12,5                                    | 8,9                                      | 7,4                                      | 4,8                                      | 4,5                                      | 4,0                                       | 3,5                                       | 70000                   | 7000            | 10000               | 1725                 |
| 155 + 11                                              | 3111            | 30                | 17,9                                    | 11,9                                     | 8,8                                      | 4,2                                      | 3,5                                      | 2,7                                       | 2,5                                       | 37468                   | 2639            | 4954                | 2499                 |
| 156 + 17                                              | 3137            | 30                | 13,6                                    | 9,4                                      | 7,3                                      | 3,9                                      | 2,4                                      | 2,4                                       | 2,1                                       | 57298                   | 3830            | 7516                | 2842                 |

| Segmento homogêneo 05 - Curva do Boi a TDR Sul - 30kN |                 |                   |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         |                 |                     |                      |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| Estaca                                                | EXT.<br><br>(m) | CARGA<br><br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           | MÓDULO DE RESILIÊNCIA   |                 |                     |                      |
|                                                       |                 |                   | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm² | Base<br>kgf/cm² | Sub-base<br>kgf/cm² | Sub-leito<br>kgf/cm² |
| 158 + 9                                               | 3169            | 30                | 15,5                                    | 10,4                                     | 8,0                                      | 4,1                                      | 2,4                                      | 2,3                                       | 2,0                                       | 45276                   | 2973            | 5835                | 2934                 |
| 158 + 9                                               | 3169            | 30                | 16,1                                    | 11,1                                     | 8,2                                      | 4,2                                      | 2,7                                      | 2,6                                       | 2,1                                       | 39685                   | 3510            | 4878                | 2619                 |
| 160 + 10                                              | 3210            | 30                | 15,1                                    | 10,8                                     | 8,7                                      | 5,2                                      | 3,9                                      | 3,6                                       | 3,1                                       | 62710                   | 4116            | 8233                | 1909                 |
| 160 + 12                                              | 3212            | 30                | 16,8                                    | 12,5                                     | 10,0                                     | 5,8                                      | 4,0                                      | 3,5                                       | 2,9                                       | 50665                   | 2998            | 5996                | 1954                 |
| 162 + 9                                               | 3249            | 30                | 17,7                                    | 12,7                                     | 9,9                                      | 5,5                                      | 3,7                                      | 3,3                                       | 2,8                                       | 45462                   | 2841            | 5684                | 2069                 |
| 162 + 16                                              | 3256            | 30                | 20,6                                    | 14,7                                     | 11,4                                     | 6,1                                      | 3,7                                      | 3,3                                       | 2,8                                       | 37029                   | 2091            | 4182                | 2047                 |
| 164 + 11                                              | 3291            | 30                | 20,4                                    | 16,7                                     | 14,9                                     | 10,1                                     | 6,4                                      | 5,0                                       | 3,9                                       | 64229                   | 2094            | 4190                | 1369                 |
| 166 + 12                                              | 3332            | 30                | 20,2                                    | 14,1                                     | 10,7                                     | 5,8                                      | 3,8                                      | 3,4                                       | 2,9                                       | 37815                   | 2321            | 4641                | 1996                 |
| 166 + 14                                              | 3334            | 30                | 19,5                                    | 13,5                                     | 10,2                                     | 5,4                                      | 3,5                                      | 3,4                                       | 2,9                                       | 39710                   | 2636            | 5272                | 2007                 |
| 168 + 13                                              | 3373            | 30                | 16,8                                    | 11,6                                     | 9,1                                      | 5,3                                      | 3,4                                      | 3,3                                       | 2,8                                       | 42819                   | 4007            | 5834                | 2086                 |
| 168 + 16                                              | 3376            | 30                | 17,7                                    | 12,0                                     | 9,0                                      | 4,9                                      | 3,3                                      | 3,1                                       | 2,5                                       | 38652                   | 2506            | 4918                | 2171                 |
| 170 + 12                                              | 3412            | 30                | 17,7                                    | 12,8                                     | 10,2                                     | 6,1                                      | 4,3                                      | 3,9                                       | 3,2                                       | 49956                   | 3332            | 6541                | 1761                 |
| 170 + 14                                              | 3414            | 30                | 13,6                                    | 9,8                                      | 8,0                                      | 5,0                                      | 3,6                                      | 3,3                                       | 2,7                                       | 70000                   | 4648            | 9125                | 2083                 |
| 172 + 14                                              | 3454            | 30                | 17,5                                    | 12,8                                     | 10,1                                     | 5,8                                      | 4,2                                      | 3,8                                       | 3,1                                       | 59780                   | 2859            | 5610                | 1800                 |
| 173 + 0                                               | 3460            | 31                | 16,9                                    | 12,0                                     | 9,5                                      | 5,5                                      | 3,7                                      | 3,3                                       | 2,8                                       | 55341                   | 2844            | 5583                | 2064                 |
| 174 + 15                                              | 3495            | 30                | 15,3                                    | 10,8                                     | 8,4                                      | 4,6                                      | 3,3                                      | 3,0                                       | 2,9                                       | 50145                   | 3881            | 6417                | 2287                 |
| 175 + 0                                               | 3500            | 31                | 17,1                                    | 12,5                                     | 9,7                                      | 5,4                                      | 3,4                                      | 3,4                                       | 2,9                                       | 49491                   | 3128            | 6139                | 2016                 |
| 176 + 16                                              | 3536            | 30                | 13,2                                    | 7,3                                      | 5,4                                      | 3,1                                      | 2,7                                      | 2,5                                       | 2,2                                       | 37286                   | 7000            | 10000               | 2778                 |
| 177 + 0                                               | 3540            | 30                | 9,4                                     | 6,1                                      | 4,9                                      | 3,2                                      | 2,7                                      | 2,6                                       | 2,1                                       | 70000                   | 7000            | 10000               | 2660                 |
| 178 + 16                                              | 3576            | 30                | 22,4                                    | 17,3                                     | 14,3                                     | 9,1                                      | 6,2                                      | 5,1                                       | 4,1                                       | 50635                   | 2036            | 3994                | 1340                 |
| 179 + 0                                               | 3580            | 30                | 20,4                                    | 16,3                                     | 13,2                                     | 7,8                                      | 4,5                                      | 3,3                                       | 2,5                                       | 57254                   | 1371            | 2692                | 2012                 |
| 181 + 0                                               | 3620            | 30                | 17,1                                    | 12,5                                     | 9,9                                      | 5,6                                      | 3,2                                      | 2,6                                       | 2,1                                       | 55847                   | 1978            | 3883                | 2556                 |
| 181 + 1                                               | 3621            | 30                | 16,6                                    | 11,5                                     | 9,3                                      | 5,4                                      | 3,3                                      | 2,6                                       | 2,0                                       | 53776                   | 2382            | 4672                | 2577                 |
| 182 + 0                                               | 3640            | 30                | 19,6                                    | 13,4                                     | 10,2                                     | 5,2                                      | 2,7                                      | 2,6                                       | 1,9                                       | 34869                   | 2045            | 4013                | 2566                 |
| 182 + 0                                               | 3640            | 30                | 18,4                                    | 14,7                                     | 12,6                                     | 8,3                                      | 5,2                                      | 3,7                                       | 2,8                                       | 70000                   | 1859            | 3651                | 1831                 |

| Segmento homogêneo 01 - Curva do Boi a TDR Sul - 41kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                                     |                             |                                 |                                  |
|-------------------------------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Estaca                                                | EXT.<br>(m) | CARGA<br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           | MÓDULO DE RESILIÊNCIA               |                             |                                 |                                  |
|                                                       |             |               | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Base<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Sub-base<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Sub-leito<br>kgf/cm <sup>2</sup> |
| 0 + 0,00                                              | 0           | 42            | 30,4                                    | 22,7                                     | 18,3                                     | 10,9                                     | 6,5                                      | 5,1                                       | 4,0                                       | 36712                               | 1668                        | 3274                            | 1755                             |
| 1 + 16,00                                             | 36          | 41            | 30,9                                    | 21,7                                     | 17,3                                     | 10,3                                     | 5,9                                      | 4,1                                       | 3,1                                       | 38856                               | 1402                        | 2752                            | 2137                             |
| 4 + 0,00                                              | 80          | 40            | 32,7                                    | 22,1                                     | 17,1                                     | 9,8                                      | 5,9                                      | 4,7                                       | 3,7                                       | 28489                               | 1731                        | 3398                            | 1903                             |
| 4 + 17,00                                             | 97          | 42            | 24,3                                    | 17,7                                     | 14,0                                     | 7,5                                      | 3,9                                      | 3,0                                       | 2,4                                       | 50917                               | 1552                        | 3048                            | 2884                             |
| 5 + 15,00                                             | 115         | 42            | 23,6                                    | 18,2                                     | 14,7                                     | 8,2                                      | 4,6                                      | 3,8                                       | 2,9                                       | 57029                               | 1801                        | 3535                            | 2335                             |
| 6 + 18,00                                             | 138         | 41            | 20,5                                    | 14,1                                     | 10,6                                     | 5,1                                      | 2,9                                      | 2,8                                       | 2,4                                       | 44990                               | 2618                        | 5139                            | 3181                             |
| 7 + 19,00                                             | 159         | 41            | 24,4                                    | 18,1                                     | 14,9                                     | 9,1                                      | 5,1                                      | 3,7                                       | 2,7                                       | 59357                               | 1688                        | 3311                            | 2390                             |
| 8 + 15,00                                             | 175         | 41            | 17,9                                    | 11,6                                     | 9,3                                      | 5,5                                      | 3,5                                      | 2,9                                       | 2,5                                       | 53572                               | 3747                        | 7356                            | 3116                             |
| 9 + 19,00                                             | 199         | 41            | 22,2                                    | 16,3                                     | 13,0                                     | 7,5                                      | 4,4                                      | 3,7                                       | 3,1                                       | 55992                               | 2247                        | 4409                            | 2417                             |
| 10 + 19,00                                            | 219         | 41            | 19,1                                    | 13,4                                     | 10,8                                     | 6,6                                      | 3,8                                      | 3,4                                       | 2,7                                       | 62312                               | 3119                        | 6123                            | 2656                             |
| 12 + 16,00                                            | 256         | 42            | 20,4                                    | 14,3                                     | 11,4                                     | 6,6                                      | 4,2                                      | 3,7                                       | 3,1                                       | 44709                               | 2802                        | 5500                            | 2426                             |
| 13 + 17,00                                            | 277         | 41            | 20,7                                    | 15,0                                     | 11,9                                     | 7,0                                      | 4,4                                      | 3,8                                       | 3,2                                       | 44061                               | 2671                        | 5243                            | 2362                             |
| 15 + 0,00                                             | 300         | 41            | 20,7                                    | 12,5                                     | 9,6                                      | 5,3                                      | 3,4                                      | 3,1                                       | 2,6                                       | 35795                               | 3648                        | 7158                            | 2924                             |
| 15 + 18,00                                            | 318         | 40            | 18,7                                    | 12,4                                     | 9,6                                      | 5,5                                      | 3,6                                      | 3,4                                       | 2,7                                       | 53547                               | 3887                        | 7631                            | 2676                             |
| 17 + 2,00                                             | 342         | 41            | 20,7                                    | 14,4                                     | 11,3                                     | 6,7                                      | 4,3                                      | 3,8                                       | 3,1                                       | 44061                               | 2783                        | 5461                            | 2362                             |
| 17 + 19,00                                            | 359         | 42            | 24,9                                    | 17,1                                     | 13,3                                     | 7,7                                      | 5,0                                      | 4,5                                       | 3,8                                       | 45611                               | 2583                        | 5071                            | 2013                             |
| 19 + 2,00                                             | 382         | 41            | 19,2                                    | 13,3                                     | 10,7                                     | 6,4                                      | 4,0                                      | 3,4                                       | 2,8                                       | 59019                               | 3208                        | 6297                            | 2657                             |
| 19 + 15,00                                            | 395         | 41            | 23,5                                    | 15,4                                     | 12,1                                     | 6,8                                      | 4,1                                      | 3,5                                       | 3,1                                       | 38811                               | 2602                        | 5107                            | 2564                             |
| 20 + 19,00                                            | 419         | 41            | 23,5                                    | 15,8                                     | 12,1                                     | 6,3                                      | 3,3                                      | 2,5                                       | 2,1                                       | 41740                               | 1784                        | 3502                            | 3444                             |
| 21 + 15,00                                            | 435         | 40            | 22,0                                    | 14,2                                     | 10,6                                     | 5,3                                      | 2,7                                      | 2,4                                       | 1,9                                       | 39812                               | 2177                        | 4270                            | 3632                             |
| 23 + 0,00                                             | 460         | 41            | 18,6                                    | 12,5                                     | 9,6                                      | 5,1                                      | 3,1                                      | 2,8                                       | 2,3                                       | 50750                               | 3144                        | 6171                            | 3200                             |
| 23 + 12,00                                            | 472         | 41            | 18,0                                    | 12,5                                     | 9,9                                      | 5,7                                      | 3,5                                      | 3,1                                       | 2,5                                       | 62824                               | 3304                        | 6484                            | 2909                             |
| 24 + 15,00                                            | 495         | 41            | 21,5                                    | 14,3                                     | 10,8                                     | 5,3                                      | 2,8                                      | 2,3                                       | 1,9                                       | 44765                               | 2006                        | 3938                            | 3754                             |
| 25 + 14,00                                            | 514         | 42            | 22,5                                    | 15,7                                     | 12,1                                     | 6,5                                      | 3,3                                      | 2,6                                       | 2,1                                       | 49931                               | 1774                        | 3482                            | 3320                             |
| 26 + 19,00                                            | 539         | 41            | 22,9                                    | 16,2                                     | 12,7                                     | 6,8                                      | 3,7                                      | 3,0                                       | 2,4                                       | 50914                               | 1871                        | 3671                            | 2917                             |

| Segmento homogêneo 01 - Curva do Boi a TDR Sul - 41kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                                     |                             |                                 |                                  |
|-------------------------------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Estaca                                                | EXT.<br>(m) | CARGA<br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           | MÓDULO DE RESILIÊNCIA               |                             |                                 |                                  |
|                                                       |             |               | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Base<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Sub-base<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Sub-leito<br>kgf/cm <sup>2</sup> |
| 27 + 18,00                                            | 558         | 41            | 27,0                                    | 18,9                                     | 14,7                                     | 8,0                                      | 4,1                                      | 3,1                                       | 2,4                                       | 41873                               | 1459                        | 2864                            | 2782                             |
| 28 + 18,00                                            | 578         | 41            | 21,9                                    | 15,5                                     | 12,5                                     | 7,4                                      | 4,3                                      | 3,3                                       | 2,6                                       | 46657                               | 2376                        | 4663                            | 2702                             |
| 29 + 19,00                                            | 599         | 42            | 19,5                                    | 13,7                                     | 10,5                                     | 5,6                                      | 2,9                                      | 2,4                                       | 1,9                                       | 55411                               | 2174                        | 4267                            | 3629                             |
| 31 + 1,00                                             | 621         | 41            | 24,0                                    | 16,7                                     | 12,9                                     | 6,8                                      | 3,4                                      | 2,5                                       | 2,0                                       | 46358                               | 1547                        | 3036                            | 3405                             |
| 32 + 0,00                                             | 640         | 41            | 20,8                                    | 15,2                                     | 12,3                                     | 7,2                                      | 4,0                                      | 3,0                                       | 2,4                                       | 57303                               | 2120                        | 4161                            | 2941                             |
| 32 + 19,00                                            | 659         | 41            | 18,1                                    | 13,0                                     | 10,3                                     | 5,8                                      | 3,2                                      | 2,6                                       | 2,0                                       | 66137                               | 2496                        | 4898                            | 3397                             |
| 33 + 15,00                                            | 675         | 41            | 21,2                                    | 15,1                                     | 12,0                                     | 6,9                                      | 4,0                                      | 3,0                                       | 2,3                                       | 47382                               | 2317                        | 4546                            | 2956                             |
| 34 + 17,00                                            | 697         | 41            | 18,1                                    | 12,6                                     | 10,2                                     | 6,3                                      | 4,1                                      | 3,3                                       | 2,6                                       | 60043                               | 3441                        | 6756                            | 2741                             |
| 35 + 11,00                                            | 711         | 40            | 27,3                                    | 17,1                                     | 13,0                                     | 6,9                                      | 4,2                                      | 3,5                                       | 2,7                                       | 31659                               | 2151                        | 4221                            | 2543                             |
| 37 + 1,00                                             | 741         | 41            | 19,1                                    | 13,7                                     | 11,1                                     | 6,7                                      | 4,1                                      | 3,4                                       | 2,4                                       | 65536                               | 2933                        | 5754                            | 2650                             |
| 37 + 8,00                                             | 748         | 40            | 22,5                                    | 14,5                                     | 11,3                                     | 6,4                                      | 3,9                                      | 3,3                                       | 2,6                                       | 40932                               | 2743                        | 5383                            | 2719                             |
| 38 + 19,00                                            | 779         | 41            | 19,8                                    | 14,1                                     | 11,3                                     | 6,9                                      | 4,1                                      | 3,4                                       | 2,5                                       | 61755                               | 2778                        | 5451                            | 2644                             |
| 39 + 13,00                                            | 793         | 42            | 20,8                                    | 14,9                                     | 12,0                                     | 7,0                                      | 4,1                                      | 3,1                                       | 2,6                                       | 52618                               | 2353                        | 4619                            | 2866                             |

| Segmento homogêneo 02 - Curva do Boi a TDR Sul - 41kN |                 |                   |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         |                 |                     |                      |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| Estaca                                                | EXT.<br><br>(m) | CARGA<br><br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           | MÓDULO DE RESILIÊNCIA   |                 |                     |                      |
|                                                       |                 |                   | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm² | Base<br>kgf/cm² | Sub-base<br>kgf/cm² | Sub-leito<br>kgf/cm² |
| 42 + 17                                               | 857             | 41                | 12,2                                    | 7,9                                      | 6,0                                      | 3,3                                      | 2,1                                      | 2,1                                       | 1,7                                       | 70000                   | 5000            | 10000               | 4298                 |
| 43 + 15                                               | 875             | 41                | 10,5                                    | 6,9                                      | 5,4                                      | 3,0                                      | 1,9                                      | 1,8                                       | 1,6                                       | 70000                   | 5000            | 10000               | 4983                 |
| 51 + 8                                                | 1028            | 41                | 14,4                                    | 10,4                                     | 8,5                                      | 5,4                                      | 4,1                                      | 3,6                                       | 2,9                                       | 70000                   | 5000            | 10000               | 2544                 |
| 53 + 1                                                | 1061            | 41                | 12,7                                    | 8,6                                      | 6,8                                      | 4,2                                      | 3,1                                      | 3,0                                       | 2,6                                       | 70000                   | 5000            | 10000               | 3043                 |
| 53 + 17                                               | 1077            | 41                | 14,7                                    | 10,1                                     | 8,1                                      | 5,0                                      | 3,6                                      | 3,1                                       | 2,6                                       | 70000                   | 5000            | 10000               | 2947                 |
| 55 + 1                                                | 1101            | 41                | 11,6                                    | 8,2                                      | 6,6                                      | 4,0                                      | 2,8                                      | 2,6                                       | 2,2                                       | 70000                   | 5000            | 10000               | 3498                 |
| 55 + 19                                               | 1119            | 41                | 12,9                                    | 7,8                                      | 6,0                                      | 3,5                                      | 2,5                                      | 2,4                                       | 2,1                                       | 70000                   | 5000            | 10000               | 3779                 |
| 57 + 0                                                | 1140            | 41                | 12,1                                    | 7,7                                      | 6,0                                      | 3,7                                      | 2,8                                      | 2,5                                       | 2,0                                       | 70000                   | 5000            | 10000               | 3634                 |
| 57 + 19                                               | 1159            | 41                | 13,0                                    | 8,4                                      | 6,5                                      | 3,9                                      | 2,8                                      | 2,6                                       | 2,1                                       | 70000                   | 5000            | 10000               | 3498                 |
| 58 + 14                                               | 1174            | 41                | 12,5                                    | 7,8                                      | 6,1                                      | 3,5                                      | 2,3                                      | 2,1                                       | 1,8                                       | 70000                   | 5000            | 10000               | 4298                 |
| 59 + 18                                               | 1198            | 41                | 13,5                                    | 8,6                                      | 6,5                                      | 3,5                                      | 2,4                                      | 2,4                                       | 2,0                                       | 70000                   | 5000            | 10000               | 3780                 |
| 60 + 15                                               | 1215            | 41                | 11,7                                    | 7,9                                      | 6,1                                      | 3,3                                      | 2,1                                      | 2,1                                       | 1,7                                       | 70000                   | 5000            | 10000               | 4298                 |
| 62 + 17                                               | 1257            | 41                | 11,3                                    | 7,6                                      | 6,0                                      | 3,6                                      | 2,4                                      | 2,3                                       | 1,9                                       | 70000                   | 5000            | 10000               | 3939                 |
| 63 + 14                                               | 1274            | 42                | 13,3                                    | 8,5                                      | 6,3                                      | 3,3                                      | 2,2                                      | 2,1                                       | 1,9                                       | 70000                   | 5000            | 10000               | 4298                 |
| 65 + 0                                                | 1300            | 41                | 12,8                                    | 8,1                                      | 6,3                                      | 3,5                                      | 2,1                                      | 1,9                                       | 1,6                                       | 70000                   | 5000            | 10000               | 4731                 |
| 65 + 18                                               | 1318            | 40                | 12,5                                    | 7,5                                      | 5,9                                      | 3,5                                      | 2,4                                      | 2,3                                       | 1,9                                       | 70000                   | 5000            | 10000               | 3939                 |
| 67 + 15                                               | 1355            | 41                | 12,7                                    | 8,0                                      | 6,3                                      | 3,7                                      | 2,6                                      | 2,5                                       | 2,1                                       | 70000                   | 5000            | 10000               | 3634                 |
| 69 + 0                                                | 1380            | 41                | 13,6                                    | 9,0                                      | 7,5                                      | 4,9                                      | 3,5                                      | 3,0                                       | 2,4                                       | 70000                   | 5000            | 10000               | 3043                 |
| 69 + 19                                               | 1399            | 41                | 14,4                                    | 9,6                                      | 7,6                                      | 4,8                                      | 3,3                                      | 2,9                                       | 2,4                                       | 70000                   | 5000            | 10000               | 3146                 |
| 70 + 19                                               | 1419            | 41                | 13,0                                    | 8,7                                      | 7,1                                      | 4,3                                      | 2,9                                      | 2,6                                       | 2,1                                       | 70000                   | 5000            | 10000               | 3498                 |
| 71 + 18                                               | 1438            | 40                | 13,3                                    | 7,9                                      | 6,0                                      | 3,5                                      | 2,4                                      | 2,4                                       | 2,0                                       | 70000                   | 5000            | 10000               | 3779                 |
| 76 + 9                                                | 1529            | 41                | 12,6                                    | 7,5                                      | 5,9                                      | 3,4                                      | 2,1                                      | 1,9                                       | 1,5                                       | 70000                   | 5000            | 10000               | 4732                 |
| 77 + 19                                               | 1559            | 41                | 12,8                                    | 8,1                                      | 6,5                                      | 3,9                                      | 2,7                                      | 2,6                                       | 2,1                                       | 70000                   | 5000            | 10000               | 3498                 |
| 78 + 14                                               | 1574            | 41                | 12,6                                    | 8,9                                      | 7,4                                      | 4,8                                      | 3,2                                      | 3,0                                       | 2,4                                       | 70000                   | 5000            | 10000               | 3043                 |
| 79 + 17                                               | 1597            | 41                | 14,3                                    | 9,7                                      | 8,0                                      | 5,1                                      | 3,7                                      | 3,3                                       | 2,6                                       | 70000                   | 5000            | 10000               | 2772                 |



| Segmento homogêneo 02 - Curva do Boi a TDR Sul - 41kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                                     |                             |                                 |                                  |
|-------------------------------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Estaca                                                | EXT.<br>(m) | CARGA<br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           | MÓDULO DE RESILIÊNCIA               |                             |                                 |                                  |
|                                                       |             |               | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Base<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Sub-base<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Sub-leito<br>kgf/cm <sup>2</sup> |
| 80 + 17                                               | 1617        | 41            | 13,7                                    | 9,3                                      | 7,7                                      | 5,1                                      | 3,6                                      | 3,2                                       | 2,6                                       | 70000                               | 5000                        | 10000                           | 2857                             |
| 81 + 17                                               | 1637        | 41            | 14,2                                    | 9,6                                      | 8,0                                      | 5,5                                      | 4,0                                      | 3,5                                       | 2,8                                       | 70000                               | 5000                        | 10000                           | 2616                             |
| 83 + 2                                                | 1662        | 42            | 14,5                                    | 9,6                                      | 7,8                                      | 5,0                                      | 3,8                                      | 3,5                                       | 2,9                                       | 70000                               | 5000                        | 10000                           | 2616                             |
| 84 + 1                                                | 1681        | 41            | 13,5                                    | 9,2                                      | 7,7                                      | 5,2                                      | 3,9                                      | 3,5                                       | 2,8                                       | 70000                               | 5000                        | 10000                           | 2616                             |
| 86 + 0                                                | 1720        | 40            | 15,0                                    | 10,6                                     | 8,7                                      | 5,7                                      | 3,8                                      | 3,5                                       | 2,8                                       | 70000                               | 5000                        | 10000                           | 2616                             |
| Segmento homogêneo 03 - Curva do Boi a TDR Sul - 41kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                                     |                             |                                 |                                  |
| Estaca                                                | EXT.<br>(m) | CARGA<br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           | MÓDULO DE RESILIÊNCIA               |                             |                                 |                                  |
|                                                       |             |               | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Base<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Sub-base<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Sub-leito<br>kgf/cm <sup>2</sup> |
| 90 + 19,00                                            | 1819        | 41            | 25,3                                    | 16,9                                     | 13,2                                     | 7,5                                      | 4,3                                      | 3,2                                       | 2,4                                       | 37523                               | 1971                        | 3868                            | 2753                             |
| 91 + 16,00                                            | 1836        | 40            | 20,9                                    | 14,5                                     | 11,6                                     | 7,0                                      | 4,1                                      | 3,1                                       | 2,3                                       | 47761                               | 2560                        | 5023                            | 2878                             |
| 93 + 16,00                                            | 1876        | 41            | 18,6                                    | 13,0                                     | 10,7                                     | 6,2                                      | 3,7                                      | 2,8                                       | 2,2                                       | 54311                               | 2868                        | 5629                            | 3188                             |
| 95 + 0,00                                             | 1900        | 41            | 30,2                                    | 21,2                                     | 16,2                                     | 8,8                                      | 4,7                                      | 3,5                                       | 2,7                                       | 35438                               | 1342                        | 2632                            | 2470                             |
| 95 + 16,00                                            | 1916        | 41            | 29,5                                    | 21,1                                     | 17,1                                     | 10,2                                     | 6,0                                      | 4,5                                       | 3,4                                       | 37307                               | 1697                        | 3331                            | 1979                             |
| 96 + 19,00                                            | 1939        | 41            | 26,1                                    | 18,3                                     | 14,8                                     | 8,8                                      | 4,9                                      | 3,5                                       | 2,8                                       | 43897                               | 1716                        | 3366                            | 2510                             |
| 97 + 15,00                                            | 1955        | 41            | 27,2                                    | 19,5                                     | 15,7                                     | 9,6                                      | 5,8                                      | 4,6                                       | 3,7                                       | 37021                               | 2056                        | 4035                            | 1953                             |
| 98 + 18,00                                            | 1978        | 41            | 32,4                                    | 22,3                                     | 17,4                                     | 9,6                                      | 5,5                                      | 4,2                                       | 3,4                                       | 29169                               | 1523                        | 2989                            | 2103                             |
| 99 + 15,00                                            | 1995        | 41            | 22,9                                    | 17,2                                     | 14,4                                     | 9,4                                      | 6,0                                      | 4,6                                       | 3,4                                       | 56786                               | 2515                        | 4935                            | 1970                             |
| 101 + 1,00                                            | 2021        | 41            | 26,7                                    | 18,6                                     | 14,9                                     | 8,7                                      | 5,2                                      | 4,1                                       | 3,3                                       | 36079                               | 2088                        | 4098                            | 2184                             |
| 101 + 17,00                                           | 2037        | 41            | 27,6                                    | 20,0                                     | 15,9                                     | 9,5                                      | 5,7                                      | 4,5                                       | 3,6                                       | 36171                               | 1955                        | 3836                            | 1992                             |
| 103 + 1,00                                            | 2061        | 41            | 35,7                                    | 24,8                                     | 19,4                                     | 10,9                                     | 6,3                                      | 4,8                                       | 3,8                                       | 27026                               | 1393                        | 2733                            | 1844                             |
| 103 + 14,00                                           | 2074        | 41            | 29,2                                    | 20,8                                     | 16,6                                     | 10,2                                     | 6,4                                      | 5,0                                       | 3,9                                       | 34551                               | 1947                        | 3821                            | 1798                             |
| 104 + 19,00                                           | 2099        | 41            | 24,5                                    | 16,0                                     | 12,1                                     | 6,4                                      | 4,0                                      | 3,3                                       | 2,7                                       | 37266                               | 2291                        | 4496                            | 2698                             |

| Segmento homogêneo 04 - Curva do Boi a TDR Sul - 41kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                                     |                             |                                 |                                  |
|-------------------------------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Estaca                                                | EXT.<br>(m) | CARGA<br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           | MÓDULO DE RESILIÊNCIA               |                             |                                 |                                  |
|                                                       |             |               | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Base<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Sub-base<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Sub-leito<br>kgf/cm <sup>2</sup> |
| 105 + 18,00                                           | 2118        | 41            | 12,4                                    | 8,3                                      | 6,3                                      | 3,4                                      | 2,1                                      | 1,9                                       | 1,6                                       | 86940                               | 4647                        | 9120                            | 4717                             |
| 107 + 1,00                                            | 2141        | 41            | 14,1                                    | 9,8                                      | 7,8                                      | 4,7                                      | 3,1                                      | 2,8                                       | 2,3                                       | 85694                               | 4934                        | 9679                            | 3252                             |
| 107 + 16,00                                           | 2156        | 41            | 15,3                                    | 10,3                                     | 8,0                                      | 4,7                                      | 3,2                                      | 2,9                                       | 2,4                                       | 68148                               | 4800                        | 9417                            | 3142                             |
| 108 + 18,00                                           | 2178        | 41            | 18,9                                    | 12,5                                     | 10,0                                     | 5,9                                      | 3,9                                      | 3,2                                       | 2,6                                       | 53289                               | 3446                        | 6762                            | 2823                             |
| 109 + 17,00                                           | 2197        | 41            | 15,2                                    | 10,1                                     | 8,2                                      | 5,4                                      | 3,8                                      | 3,5                                       | 2,9                                       | 70000                               | 5000                        | 10000                           | 2616                             |
| 110 + 16,00                                           | 2216        | 41            | 14,5                                    | 10,5                                     | 8,8                                      | 5,9                                      | 4,1                                      | 3,5                                       | 2,8                                       | 70000                               | 5000                        | 10000                           | 2616                             |
| 111 + 15,00                                           | 2235        | 42            | 16,0                                    | 11,7                                     | 9,5                                      | 6,0                                      | 4,1                                      | 3,2                                       | 2,7                                       | 70000                               | 3840                        | 7538                            | 2835                             |
| 112 + 18,00                                           | 2258        | 41            | 17,7                                    | 11,8                                     | 9,3                                      | 5,4                                      | 3,5                                      | 3,1                                       | 2,6                                       | 59518                               | 3813                        | 7486                            | 2923                             |
| 113 + 18,00                                           | 2278        | 42            | 15,3                                    | 10,8                                     | 8,5                                      | 4,9                                      | 3,1                                      | 2,8                                       | 2,4                                       | 70000                               | 4027                        | 7904                            | 3231                             |
| 115 + 1,00                                            | 2301        | 41            | 18,2                                    | 12,5                                     | 9,7                                      | 5,4                                      | 3,4                                      | 3,0                                       | 2,3                                       | 58598                               | 3234                        | 6347                            | 2999                             |
| 116 + 0,00                                            | 2320        | 41            | 17,4                                    | 11,7                                     | 9,0                                      | 4,8                                      | 2,9                                      | 2,5                                       | 2,1                                       | 53412                               | 3279                        | 6435                            | 3577                             |
| 117 + 1,00                                            | 2341        | 40            | 16,3                                    | 11,1                                     | 8,6                                      | 4,7                                      | 2,8                                      | 2,5                                       | 2,0                                       | 58564                               | 3545                        | 6957                            | 3586                             |
| 117 + 18,00                                           | 2358        | 41            | 13,2                                    | 9,0                                      | 7,0                                      | 3,8                                      | 2,4                                      | 2,2                                       | 1,8                                       | 70000                               | 4686                        | 9193                            | 4099                             |
| 119 + 0,00                                            | 2380        | 41            | 15,2                                    | 10,3                                     | 8,0                                      | 4,6                                      | 3,1                                      | 2,7                                       | 2,3                                       | 70000                               | 4331                        | 8501                            | 3355                             |
| 120 + 0,00                                            | 2400        | 41            | 17,0                                    | 10,6                                     | 8,1                                      | 4,6                                      | 3,1                                      | 2,8                                       | 2,3                                       | 46216                               | 4590                        | 9005                            | 3252                             |
| 120 + 19,00                                           | 2419        | 41            | 18,1                                    | 12,4                                     | 9,5                                      | 5,3                                      | 3,7                                      | 3,4                                       | 2,9                                       | 63511                               | 3744                        | 7348                            | 2672                             |
| 121 + 18,00                                           | 2438        | 41            | 17,5                                    | 11,8                                     | 9,4                                      | 5,7                                      | 3,9                                      | 3,7                                       | 2,9                                       | 57583                               | 4898                        | 9612                            | 2478                             |
| 123 + 0,00                                            | 2460        | 41            | 17,1                                    | 11,8                                     | 9,6                                      | 6,2                                      | 4,5                                      | 4,1                                       | 3,4                                       | 70000                               | 5000                        | 10000                           | 2237                             |
| 124 + 0,00                                            | 2480        | 40            | 19,9                                    | 13,0                                     | 10,3                                     | 6,2                                      | 4,5                                      | 3,7                                       | 3,0                                       | 46128                               | 3978                        | 7808                            | 2468                             |
| 124 + 17,00                                           | 2497        | 41            | 16,1                                    | 10,6                                     | 8,4                                      | 5,0                                      | 3,5                                      | 3,3                                       | 2,8                                       | 64587                               | 5000                        | 10000                           | 2773                             |
| 125 + 15,00                                           | 2515        | 40            | 15,6                                    | 9,7                                      | 7,4                                      | 4,2                                      | 3,2                                      | 2,8                                       | 2,5                                       | 58742                               | 5000                        | 10000                           | 3257                             |
| 126 + 13,00                                           | 2533        | 41            | 15,1                                    | 10,3                                     | 8,1                                      | 4,6                                      | 3,2                                      | 3,2                                       | 2,7                                       | 70000                               | 5000                        | 10000                           | 2857                             |

| Segmento homogêneo 05 - Curva do Boi a TDR Sul - 41kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                                     |                             |                                 |                                  |
|-------------------------------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Estaca                                                | EXT.<br>(m) | CARGA<br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           | MÓDULO DE RESILIÊNCIA               |                             |                                 |                                  |
|                                                       |             |               | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Base<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Sub-base<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Sub-leito<br>kgf/cm <sup>2</sup> |
| 127 + 16,00                                           | 2556        | 41            | 23,9                                    | 16,2                                     | 12,7                                     | 7,0                                      | 4,1                                      | 3,3                                       | 2,7                                       | 39850                               | 2224                        | 4363                            | 2693                             |
| 128 + 10,00                                           | 2570        | 42            | 16,6                                    | 11,3                                     | 8,9                                      | 5,3                                      | 3,6                                      | 3,1                                       | 2,5                                       | 67586                               | 4141                        | 8125                            | 2931                             |
| 130 + 1,00                                            | 2601        | 41            | 26,0                                    | 17,4                                     | 13,5                                     | 7,3                                      | 3,9                                      | 3,2                                       | 2,6                                       | 41485                               | 1779                        | 3491                            | 2733                             |
| 131 + 0,00                                            | 2620        | 41            | 18,4                                    | 13,0                                     | 10,2                                     | 5,5                                      | 3,0                                      | 2,6                                       | 2,2                                       | 54190                               | 2709                        | 5318                            | 3414                             |
| 131 + 18,00                                           | 2638        | 41            | 24,0                                    | 15,3                                     | 11,4                                     | 5,7                                      | 3,0                                      | 2,8                                       | 2,4                                       | 35499                               | 2214                        | 4345                            | 3149                             |
| 133 + 0,00                                            | 2660        | 41            | 19,5                                    | 13,8                                     | 10,8                                     | 5,8                                      | 3,2                                      | 2,7                                       | 2,3                                       | 54033                               | 2424                        | 4757                            | 3271                             |
| 133 + 14,00                                           | 2674        | 42            | 29,9                                    | 20,4                                     | 15,6                                     | 8,3                                      | 4,5                                      | 3,5                                       | 2,7                                       | 32154                               | 1501                        | 2946                            | 2491                             |
| 134 + 18,00                                           | 2698        | 41            | 21,8                                    | 15,2                                     | 11,6                                     | 6,3                                      | 3,5                                      | 2,8                                       | 2,4                                       | 49186                               | 2051                        | 4027                            | 3129                             |
| 135 + 15,00                                           | 2715        | 41            | 25,1                                    | 15,9                                     | 12,2                                     | 6,7                                      | 4,1                                      | 3,4                                       | 2,9                                       | 35455                               | 2382                        | 4675                            | 2626                             |
| 136 + 13,00                                           | 2733        | 41            | 20,0                                    | 13,7                                     | 10,9                                     | 6,4                                      | 4,2                                      | 3,6                                       | 2,9                                       | 57271                               | 3215                        | 6312                            | 2516                             |
| 137 + 19,00                                           | 2759        | 42            | 27,3                                    | 19,2                                     | 14,8                                     | 8,4                                      | 5,1                                      | 4,2                                       | 3,2                                       | 35440                               | 2013                        | 3951                            | 2132                             |
| 138 + 12,00                                           | 2772        | 41            | 23,7                                    | 16,1                                     | 12,5                                     | 6,9                                      | 4,0                                      | 3,4                                       | 2,8                                       | 40823                               | 2296                        | 4507                            | 2621                             |
| 139 + 16,00                                           | 2796        | 41            | 24,0                                    | 16,0                                     | 12,4                                     | 6,7                                      | 3,8                                      | 3,0                                       | 2,5                                       | 37802                               | 2131                        | 4182                            | 2943                             |
| 140 + 15,00                                           | 2815        | 41            | 16,0                                    | 11,8                                     | 9,7                                      | 6,0                                      | 4,0                                      | 3,0                                       | 2,4                                       | 70000                               | 3544                        | 6955                            | 3009                             |
| 141 + 18,00                                           | 2838        | 40            | 26,9                                    | 19,1                                     | 15,7                                     | 9,5                                      | 5,5                                      | 4,3                                       | 3,1                                       | 47523                               | 1859                        | 3649                            | 2077                             |
| 142 + 18,00                                           | 2858        | 41            | 20,5                                    | 15,0                                     | 12,3                                     | 7,5                                      | 4,6                                      | 3,6                                       | 2,9                                       | 54510                               | 2668                        | 5235                            | 2498                             |
| 143 + 17,00                                           | 2877        | 41            | 14,7                                    | 10,0                                     | 8,0                                      | 4,9                                      | 3,4                                      | 3,0                                       | 2,5                                       | 70000                               | 5000                        | 10000                           | 3043                             |
| 144 + 17,00                                           | 2897        | 42            | 22,9                                    | 16,9                                     | 13,9                                     | 8,7                                      | 5,6                                      | 4,4                                       | 3,3                                       | 51056                               | 2519                        | 4946                            | 2054                             |
| 145 + 8,00                                            | 2908        | 41            | 17,2                                    | 12,5                                     | 10,3                                     | 6,7                                      | 4,7                                      | 3,9                                       | 3,1                                       | 70000                               | 4258                        | 8358                            | 2345                             |
| 146 + 19,00                                           | 2939        | 41            | 21,0                                    | 14,9                                     | 12,1                                     | 7,6                                      | 5,1                                      | 4,3                                       | 3,3                                       | 59916                               | 3239                        | 6357                            | 2118                             |
| 147 + 14,00                                           | 2954        | 42            | 20,6                                    | 15,1                                     | 12,0                                     | 6,8                                      | 4,4                                      | 3,6                                       | 2,9                                       | 44275                               | 2654                        | 5208                            | 2493                             |
| 148 + 16,00                                           | 2976        | 41            | 15,9                                    | 11,7                                     | 9,7                                      | 6,2                                      | 4,5                                      | 4,2                                       | 3,6                                       | 70000                               | 5000                        | 10000                           | 2183                             |
| 149 + 16,00                                           | 2996        | 41            | 20,7                                    | 15,2                                     | 12,6                                     | 8,2                                      | 5,4                                      | 4,9                                       | 4,0                                       | 72166                               | 3545                        | 6959                            | 1866                             |
| 151 + 1,00                                            | 3021        | 41            | 17,2                                    | 12,2                                     | 9,7                                      | 5,7                                      | 3,9                                      | 3,7                                       | 3,1                                       | 76742                               | 4177                        | 8200                            | 2467                             |
| 151 + 17,00                                           | 3037        | 41            | 17,2                                    | 12,7                                     | 10,4                                     | 6,7                                      | 4,9                                      | 4,4                                       | 3,9                                       | 70000                               | 5000                        | 9949                            | 2085                             |

| Segmento homogêneo 05 - Curva do Boi a TDR Sul - 41kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                                     |                             |                                 |                                  |
|-------------------------------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Estaca                                                | EXT.<br>(m) | CARGA<br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           | MÓDULO DE RESILIÊNCIA               |                             |                                 |                                  |
|                                                       |             |               | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Base<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Sub-base<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Sub-leito<br>kgf/cm <sup>2</sup> |
| 152 + 19,00                                           | 3059        | 41            | 23,7                                    | 16,8                                     | 13,2                                     | 7,3                                      | 4,4                                      | 3,8                                       | 3,3                                       | 44201                               | 2293                        | 4502                            | 2357                             |
| 153 + 17,00                                           | 3077        | 41            | 16,7                                    | 12,3                                     | 10,2                                     | 6,8                                      | 5,0                                      | 4,5                                       | 4,0                                       | 70000                               | 5000                        | 10000                           | 2038                             |
| 155 + 0,00                                            | 3100        | 41            | 20,5                                    | 14,9                                     | 11,7                                     | 6,7                                      | 4,0                                      | 3,5                                       | 3,1                                       | 56958                               | 2603                        | 5109                            | 2564                             |
| 156 + 0,00                                            | 3120        | 41            | 12,9                                    | 8,5                                      | 6,7                                      | 3,8                                      | 2,7                                      | 2,6                                       | 2,2                                       | 70000                               | 5000                        | 10000                           | 3498                             |
| 156 + 19,00                                           | 3139        | 41            | 23,8                                    | 17,0                                     | 13,6                                     | 7,9                                      | 4,4                                      | 3,4                                       | 2,5                                       | 50466                               | 1899                        | 3727                            | 2597                             |
| 157 + 18,00                                           | 3158        | 41            | 19,7                                    | 13,2                                     | 10,3                                     | 5,4                                      | 2,9                                      | 2,4                                       | 2,0                                       | 52304                               | 2344                        | 4600                            | 3643                             |
| 158 + 18,00                                           | 3178        | 41            | 18,7                                    | 12,7                                     | 10,0                                     | 5,7                                      | 3,6                                      | 2,9                                       | 2,3                                       | 51200                               | 3120                        | 6125                            | 3094                             |
| 159 + 13,00                                           | 3193        | 42            | 20,9                                    | 14,8                                     | 11,6                                     | 6,7                                      | 3,7                                      | 3,1                                       | 2,5                                       | 54162                               | 2340                        | 4591                            | 2864                             |
| 160 + 16,00                                           | 3216        | 41            | 20,7                                    | 14,2                                     | 11,4                                     | 7,1                                      | 4,8                                      | 4,0                                       | 3,1                                       | 44061                               | 2822                        | 5538                            | 2244                             |
| 161 + 15,00                                           | 3235        | 40            | 19,2                                    | 13,3                                     | 10,7                                     | 6,5                                      | 4,4                                      | 3,6                                       | 2,9                                       | 58914                               | 3397                        | 6665                            | 2519                             |
| 163 + 0,00                                            | 3260        | 41            | 25,9                                    | 18,4                                     | 14,7                                     | 8,6                                      | 5,3                                      | 4,1                                       | 3,1                                       | 37866                               | 2119                        | 4158                            | 2185                             |
| 163 + 12,00                                           | 3272        | 41            | 21,9                                    | 15,8                                     | 12,7                                     | 7,4                                      | 4,6                                      | 3,6                                       | 2,8                                       | 45622                               | 2491                        | 4890                            | 2491                             |
| 165 + 0,00                                            | 3300        | 41            | 32,9                                    | 24,1                                     | 18,8                                     | 10,3                                     | 6,0                                      | 4,6                                       | 3,6                                       | 31169                               | 1401                        | 2750                            | 1922                             |
| 165 + 16,00                                           | 3316        | 41            | 29,0                                    | 21,2                                     | 17,1                                     | 10,3                                     | 6,2                                      | 4,7                                       | 3,6                                       | 37283                               | 1776                        | 3487                            | 1904                             |
| 167 + 0,00                                            | 3340        | 41            | 18,7                                    | 12,8                                     | 9,9                                      | 5,5                                      | 3,7                                      | 3,4                                       | 2,8                                       | 61061                               | 3491                        | 6852                            | 2666                             |
| 167 + 17,00                                           | 3357        | 41            | 30,5                                    | 21,3                                     | 16,4                                     | 8,1                                      | 4,4                                      | 3,5                                       | 2,7                                       | 34729                               | 1334                        | 2618                            | 2469                             |
| 169 + 0,00                                            | 3380        | 41            | 22,1                                    | 15,2                                     | 12,0                                     | 6,9                                      | 4,5                                      | 3,7                                       | 3,0                                       | 41270                               | 2636                        | 5174                            | 2426                             |
| 169 + 18,00                                           | 3398        | 41            | 22,1                                    | 15,7                                     | 12,6                                     | 7,5                                      | 4,9                                      | 4,0                                       | 3,1                                       | 52300                               | 2687                        | 5277                            | 2259                             |
| 171 + 1,00                                            | 3421        | 41            | 24,9                                    | 17,6                                     | 13,9                                     | 8,1                                      | 5,1                                      | 4,2                                       | 3,4                                       | 46685                               | 2234                        | 4385                            | 2139                             |
| 172 + 1,00                                            | 3441        | 41            | 20,0                                    | 14,2                                     | 11,7                                     | 7,2                                      | 4,5                                      | 3,7                                       | 3,0                                       | 55639                               | 3027                        | 5941                            | 2443                             |
| 172 + 19,00                                           | 3459        | 41            | 26,2                                    | 18,1                                     | 14,2                                     | 8,2                                      | 5,0                                      | 4,1                                       | 3,3                                       | 36898                               | 2177                        | 4273                            | 2187                             |
| 174 + 1,00                                            | 3481        | 41            | 23,9                                    | 16,2                                     | 12,4                                     | 6,9                                      | 4,4                                      | 3,9                                       | 3,3                                       | 38162                               | 2474                        | 4855                            | 2301                             |
| 175 + 0,00                                            | 3500        | 42            | 22,5                                    | 14,7                                     | 11,3                                     | 6,1                                      | 3,7                                      | 3,5                                       | 3,1                                       | 37545                               | 3367                        | 4722                            | 2585                             |
| 176 + 2,00                                            | 3522        | 40            | 15,3                                    | 10,3                                     | 8,6                                      | 5,4                                      | 3,3                                      | 2,5                                       | 2,0                                       | 63508                               | 3973                        | 7798                            | 3599                             |
| 177 + 0,00                                            | 3540        | 41            | 23,8                                    | 14,4                                     | 10,1                                     | 4,8                                      | 3,0                                      | 2,9                                       | 2,5                                       | 35520                               | 2613                        | 5127                            | 3076                             |

| Segmento homogêneo 05 - Curva do Boi a TDR Sul - 41kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                                     |                             |                                 |                                  |
|-------------------------------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Estaca                                                | EXT.<br>(m) | CARGA<br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           | MÓDULO DE RESILIÊNCIA               |                             |                                 |                                  |
|                                                       |             |               | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Base<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Sub-base<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Sub-leito<br>kgf/cm <sup>2</sup> |
| 178 + 1,00                                            | 3561        | 41            | 27,2                                    | 18,5                                     | 14,3                                     | 7,4                                      | 3,6                                      | 2,8                                       | 2,4                                       | 44265                               | 1352                        | 2652                            | 3036                             |
| 179 + 1,00                                            | 3581        | 41            | 26,7                                    | 18,9                                     | 15,3                                     | 9,3                                      | 5,5                                      | 4,0                                       | 3,0                                       | 40388                               | 1891                        | 3710                            | 2224                             |
| 179 + 17,00                                           | 3597        | 41            | 24,1                                    | 18,8                                     | 15,4                                     | 9,4                                      | 5,5                                      | 4,1                                       | 3,1                                       | 57810                               | 1805                        | 3545                            | 2175                             |
| 180 + 14,00                                           | 3614        | 40            | 21,0                                    | 15,7                                     | 12,4                                     | 7,1                                      | 4,2                                      | 3,1                                       | 2,3                                       | 55142                               | 2097                        | 4116                            | 2851                             |
| 182 + 0,00                                            | 3640        | 41            | 28,2                                    | 21,7                                     | 17,9                                     | 11,2                                     | 6,4                                      | 4,4                                       | 3,3                                       | 56912                               | 1334                        | 2620                            | 2011                             |
| 182 + 0,00                                            | 3640        | 42            | 29,9                                    | 19,9                                     | 15,5                                     | 8,4                                      | 4,1                                      | 2,9                                       | 2,1                                       | 42274                               | 1188                        | 2332                            | 2908                             |

| Segmento homogêneo 01 - Curva do Boi a TDR Sul - 80kN |                 |                   |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         |                 |                     |                      |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| Estaca                                                | EXT.<br><br>(m) | CARGA<br><br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           | MÓDULO DE RESILIÊNCIA   |                 |                     |                      |
|                                                       |                 |                   | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm² | Base<br>kgf/cm² | Sub-base<br>kgf/cm² | Sub-leito<br>kgf/cm² |
| 0 + 0                                                 | 0               | 80                | 47,9                                    | 37,6                                     | 32,4                                     | 22,1                                     | 13,8                                     | 9,4                                       | 6,6                                       | 70000                   | 1810            | 3548                | 1919                 |
| 0 + 16                                                | 16              | 80                | 54,5                                    | 41,0                                     | 33,9                                     | 21,5                                     | 12,3                                     | 8,1                                       | 5,9                                       | 65512                   | 1271            | 2492                | 2180                 |
| 1 + 1                                                 | 21              | 81                | 42,7                                    | 33,4                                     | 28,4                                     | 19,2                                     | 12,3                                     | 9,0                                       | 6,9                                       | 65673                   | 2564            | 5032                | 2014                 |
| 3 + 0                                                 | 60              | 80                | 33,4                                    | 24,1                                     | 20,3                                     | 13,0                                     | 8,3                                      | 6,2                                       | 4,9                                       | 67695                   | 3519            | 6907                | 2914                 |
| 4 + 16                                                | 96              | 81                | 39,9                                    | 27,4                                     | 21,9                                     | 13,2                                     | 7,5                                      | 4,6                                       | 3,4                                       | 70000                   | 1819            | 3570                | 3738                 |
| 5 + 0                                                 | 100             | 81                | 50,2                                    | 38,5                                     | 32,0                                     | 21,1                                     | 13,6                                     | 10,1                                      | 7,8                                       | 53314                   | 2186            | 4290                | 1792                 |
| 6 + 18                                                | 138             | 80                | 39,7                                    | 26,9                                     | 20,8                                     | 12,1                                     | 7,4                                      | 5,6                                       | 4,5                                       | 46687                   | 2813            | 5521                | 3189                 |
| 7 + 0                                                 | 140             | 80                | 42,7                                    | 32,3                                     | 26,3                                     | 15,4                                     | 8,5                                      | 6,0                                       | 4,7                                       | 67746                   | 1727            | 3393                | 2918                 |
| 8 + 17                                                | 177             | 80                | 35,2                                    | 26,5                                     | 21,8                                     | 13,3                                     | 7,7                                      | 5,2                                       | 4,0                                       | 70000                   | 2218            | 4354                | 3375                 |
| 8 + 19                                                | 179             | 80                | 52,1                                    | 34,6                                     | 27,0                                     | 14,9                                     | 7,9                                      | 5,5                                       | 4,3                                       | 40334                   | 1584            | 3110                | 3122                 |
| 10 + 17                                               | 217             | 80                | 45,4                                    | 34,4                                     | 28,1                                     | 16,7                                     | 10,0                                     | 7,0                                       | 5,7                                       | 60766                   | 1824            | 3579                | 2528                 |
| 10 + 18                                               | 218             | 80                | 37,2                                    | 26,0                                     | 20,7                                     | 12,3                                     | 7,4                                      | 5,6                                       | 4,6                                       | 59599                   | 2752            | 5402                | 3180                 |
| 12 + 17                                               | 257             | 80                | 33,3                                    | 24,9                                     | 20,9                                     | 13,5                                     | 8,2                                      | 6,1                                       | 4,8                                       | 70000                   | 3202            | 6282                | 2953                 |
| 13 + 1                                                | 261             | 80                | 40,9                                    | 30,1                                     | 24,6                                     | 15,2                                     | 9,2                                      | 6,9                                       | 5,7                                       | 54017                   | 2563            | 5030                | 2598                 |
| 14 + 19                                               | 299             | 81                | 35,9                                    | 26,8                                     | 21,9                                     | 13,6                                     | 8,2                                      | 6,0                                       | 4,8                                       | 66975                   | 2741            | 5379                | 2981                 |
| 15 + 0                                                | 300             | 80                | 38,9                                    | 28,4                                     | 22,9                                     | 13,8                                     | 8,4                                      | 6,5                                       | 5,4                                       | 56190                   | 2718            | 5335                | 2758                 |
| 16 + 13                                               | 333             | 80                | 41,1                                    | 30,6                                     | 24,3                                     | 14,6                                     | 8,7                                      | 6,4                                       | 5,1                                       | 56930                   | 2264            | 4444                | 2776                 |
| 16 + 19                                               | 339             | 81                | 38,1                                    | 26,7                                     | 21,3                                     | 12,6                                     | 7,8                                      | 6,1                                       | 4,9                                       | 57014                   | 2874            | 5639                | 2938                 |
| 18 + 19                                               | 379             | 80                | 37,0                                    | 26,7                                     | 22,0                                     | 14,2                                     | 9,3                                      | 7,5                                       | 6,4                                       | 66807                   | 3454            | 6778                | 2423                 |
| 18 + 19                                               | 379             | 79                | 43,5                                    | 31,8                                     | 26,1                                     | 16,1                                     | 9,5                                      | 6,9                                       | 5,7                                       | 55992                   | 2210            | 4337                | 2582                 |
| 20 + 14                                               | 414             | 80                | 50,4                                    | 36,1                                     | 28,5                                     | 15,7                                     | 8,0                                      | 5,3                                       | 4,1                                       | 52770                   | 1304            | 2559                | 3192                 |
| 20 + 18                                               | 418             | 81                | 34,8                                    | 25,8                                     | 21,3                                     | 13,7                                     | 8,5                                      | 6,4                                       | 5,3                                       | 66232                   | 3172            | 6227                | 2816                 |
| 22 + 12                                               | 452             | 80                | 46,2                                    | 32,8                                     | 25,7                                     | 14,2                                     | 7,3                                      | 5,0                                       | 3,9                                       | 53435                   | 1530            | 3003                | 3407                 |
| 22 + 17                                               | 457             | 80                | 30,8                                    | 22,1                                     | 17,8                                     | 10,8                                     | 6,5                                      | 4,8                                       | 3,8                                       | 68023                   | 3371            | 6617                | 3720                 |
| 24 + 19                                               | 499             | 79                | 31,3                                    | 23,0                                     | 18,8                                     | 12,0                                     | 7,5                                      | 5,8                                       | 4,7                                       | 70000                   | 3613            | 7093                | 3111                 |

| Segmento homogêneo 01 - Curva do Boi a TDR Sul - 80kN |                 |                   |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         |                 |                     |                      |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| Estaca                                                | EXT.<br><br>(m) | CARGA<br><br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           | MÓDULO DE RESILIÊNCIA   |                 |                     |                      |
|                                                       |                 |                   | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm² | Base<br>kgf/cm² | Sub-base<br>kgf/cm² | Sub-leito<br>kgf/cm² |
| 24 + 19                                               | 499             | 80                | 38,8                                    | 26,1                                     | 20,3                                     | 10,7                                     | 5,4                                      | 3,6                                       | 2,8                                       | 60893                   | 1808            | 3545                | 4657                 |
| 27 + 0                                                | 540             | 80                | 43,1                                    | 31,3                                     | 24,5                                     | 13,6                                     | 6,6                                      | 4,2                                       | 3,1                                       | 70000                   | 1313            | 2580                | 3973                 |
| 27 + 0                                                | 540             | 80                | 58,9                                    | 45,1                                     | 37,7                                     | 24,4                                     | 14,0                                     | 8,7                                       | 6,0                                       | 70000                   | 979             | 1920                | 2042                 |
| 28 + 18                                               | 578             | 80                | 36,5                                    | 26,3                                     | 21,6                                     | 13,5                                     | 8,0                                      | 5,5                                       | 4,1                                       | 70000                   | 2409            | 4727                | 3217                 |
| 28 + 19                                               | 579             | 81                | 43,8                                    | 32,9                                     | 26,9                                     | 15,9                                     | 8,8                                      | 5,9                                       | 4,6                                       | 68400                   | 1605            | 3150                | 2953                 |
| 30 + 15                                               | 615             | 81                | 46,0                                    | 33,5                                     | 26,6                                     | 14,9                                     | 7,3                                      | 3,9                                       | 2,9                                       | 70000                   | 1028            | 2021                | 4178                 |
| 31 + 0                                                | 620             | 80                | 35,8                                    | 25,8                                     | 20,7                                     | 12,2                                     | 6,9                                      | 4,7                                       | 3,8                                       | 70000                   | 2227            | 4372                | 3712                 |
| 32 + 5                                                | 645             | 80                | 45,1                                    | 33,2                                     | 26,6                                     | 15,1                                     | 7,7                                      | 5,1                                       | 3,8                                       | 66285                   | 1385            | 2716                | 3342                 |
| 32 + 13                                               | 653             | 80                | 47,9                                    | 34,8                                     | 28,1                                     | 16,3                                     | 8,7                                      | 5,5                                       | 4,1                                       | 66533                   | 1295            | 2538                | 3113                 |
| 34 + 7                                                | 687             | 80                | 43,6                                    | 32,1                                     | 25,8                                     | 15,2                                     | 8,1                                      | 5,3                                       | 3,8                                       | 70000                   | 1421            | 2789                | 3241                 |
| 34 + 8                                                | 688             | 80                | 49,5                                    | 36,9                                     | 30,0                                     | 18,1                                     | 10,2                                     | 6,7                                       | 4,9                                       | 66782                   | 1360            | 2668                | 2606                 |
| 36 + 9                                                | 729             | 80                | 31,7                                    | 23,4                                     | 19,0                                     | 11,9                                     | 7,3                                      | 5,5                                       | 4,4                                       | 70000                   | 3358            | 6590                | 3266                 |
| 36 + 10                                               | 730             | 80                | 41,6                                    | 31,4                                     | 26,1                                     | 16,5                                     | 9,7                                      | 6,6                                       | 4,9                                       | 70000                   | 1885            | 3702                | 2682                 |
| 38 + 14                                               | 774             | 81                | 44,0                                    | 32,9                                     | 26,9                                     | 17,0                                     | 9,9                                      | 6,7                                       | 4,8                                       | 70000                   | 1695            | 3329                | 2633                 |
| 38 + 15                                               | 775             | 80                | 38,6                                    | 30,1                                     | 25,2                                     | 16,2                                     | 10,0                                     | 6,8                                       | 5,0                                       | 70000                   | 2192            | 4301                | 2623                 |
| 40 + 7                                                | 807             | 79                | 42,0                                    | 31,8                                     | 26,4                                     | 16,7                                     | 9,5                                      | 6,4                                       | 4,5                                       | 70000                   | 1760            | 3455                | 2752                 |
| 40 + 15                                               | 815             | 80                | 36,4                                    | 27,6                                     | 22,6                                     | 13,8                                     | 7,8                                      | 5,1                                       | 3,8                                       | 70000                   | 1972            | 3868                | 3416                 |

| Segmento homogêneo 02 - Curva do Boi a TDR Sul - 80kN |                 |                   |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         |                       |                     |                      |  |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|--|
| Estaca                                                | EXT.<br><br>(m) | CARGA<br><br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         | MÓDULO DE RESILIÊNCIA |                     |                      |  |
|                                                       |                 |                   | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm² | Base<br>kgf/cm²       | Sub-base<br>kgf/cm² | Sub-leito<br>kgf/cm² |  |
| 42 + 9                                                | 849             | 80                | 30,4                                    | 21,4                                     | 17,6                                     | 10,8                                     | 6,3                                      | 4,5                                       | 3,4                                       | 70000                   | 3172                  | 6223                | 3938                 |  |
| 42 + 15                                               | 855             | 80                | 30,1                                    | 21,4                                     | 16,9                                     | 9,1                                      | 4,7                                      | 3,3                                       | 2,8                                       | 70000                   | 2376                  | 4663                | 5157                 |  |
| 44 + 12                                               | 892             | 80                | 20,3                                    | 13,0                                     | 10,1                                     | 5,3                                      | 3,0                                      | 2,4                                       | 2,0                                       | 70000                   | 5000                  | 10000               | 7000                 |  |
| 44 + 14                                               | 894             | 80                | 28,2                                    | 18,8                                     | 14,9                                     | 8,1                                      | 4,1                                      | 3,3                                       | 2,5                                       | 70000                   | 3154                  | 6189                | 5268                 |  |
| 46 + 12                                               | 932             | 80                | 24,6                                    | 15,9                                     | 12,0                                     | 6,5                                      | 4,1                                      | 3,4                                       | 2,9                                       | 70000                   | 4675                  | 9173                | 5241                 |  |
| 46 + 13                                               | 933             | 81                | 26,9                                    | 16,9                                     | 13,3                                     | 7,3                                      | 3,8                                      | 2,9                                       | 2,3                                       | 66619                   | 3615                  | 7094                | 6004                 |  |
| 48 + 8                                                | 968             | 80                | 24,9                                    | 18,5                                     | 15,5                                     | 10,4                                     | 7,1                                      | 5,5                                       | 4,4                                       | 70000                   | 6412                  | 9160                | 3331                 |  |
| 49 + 0                                                | 980             | 81                | 37,0                                    | 25,9                                     | 21,0                                     | 12,2                                     | 6,8                                      | 5,1                                       | 4,3                                       | 61863                   | 2494                  | 4893                | 3456                 |  |
| 50 + 4                                                | 1004            | 80                | 25,2                                    | 20,1                                     | 17,6                                     | 12,7                                     | 8,8                                      | 6,4                                       | 4,8                                       | 70000                   | 6587                  | 9411                | 2876                 |  |
| 50 + 13                                               | 1013            | 83                | 34,7                                    | 28,1                                     | 24,9                                     | 18,5                                     | 12,8                                     | 9,3                                       | 6,7                                       | 70000                   | 4127                  | 8101                | 1969                 |  |
| 52 + 6                                                | 1046            | 80                | 29,0                                    | 22,1                                     | 18,6                                     | 12,7                                     | 8,9                                      | 6,7                                       | 5,3                                       | 70000                   | 4678                  | 9180                | 2725                 |  |
| 52 + 14                                               | 1054            | 80                | 32,0                                    | 23,9                                     | 19,9                                     | 13,1                                     | 9,0                                      | 7,2                                       | 5,9                                       | 70000                   | 4228                  | 8299                | 2534                 |  |
| 54 + 14                                               | 1094            | 80                | 24,8                                    | 17,9                                     | 14,6                                     | 9,1                                      | 5,9                                      | 4,6                                       | 3,7                                       | 70000                   | 4909                  | 9636                | 3933                 |  |
| 54 + 16                                               | 1096            | 80                | 26,1                                    | 19,2                                     | 15,9                                     | 10,5                                     | 7,2                                      | 5,7                                       | 4,7                                       | 70000                   | 6045                  | 8636                | 3210                 |  |
| 56 + 13                                               | 1133            | 80                | 29,4                                    | 19,7                                     | 15,2                                     | 8,7                                      | 5,9                                      | 4,7                                       | 3,6                                       | 67749                   | 4128                  | 8101                | 3827                 |  |
| 56 + 15                                               | 1135            | 80                | 24,7                                    | 16,3                                     | 13,0                                     | 8,0                                      | 5,4                                      | 4,6                                       | 3,8                                       | 70000                   | 7000                  | 10000               | 3974                 |  |
| 58 + 16                                               | 1176            | 81                | 24,6                                    | 16,5                                     | 13,0                                     | 7,7                                      | 4,8                                      | 3,7                                       | 2,9                                       | 70000                   | 4789                  | 9400                | 4846                 |  |
| 59 + 0                                                | 1180            | 80                | 25,2                                    | 17,2                                     | 13,5                                     | 7,9                                      | 5,2                                      | 4,4                                       | 3,7                                       | 70000                   | 5876                  | 8394                | 4122                 |  |
| 60 + 13                                               | 1213            | 80                | 25,5                                    | 17,7                                     | 14,0                                     | 8,0                                      | 4,5                                      | 3,2                                       | 2,7                                       | 70000                   | 3478                  | 6827                | 5456                 |  |
| 60 + 17                                               | 1217            | 80                | 26,9                                    | 18,2                                     | 14,2                                     | 8,0                                      | 4,6                                      | 3,4                                       | 2,8                                       | 70000                   | 3474                  | 6819                | 5155                 |  |
| 62 + 2                                                | 1242            | 80                | 25,0                                    | 17,2                                     | 13,5                                     | 7,7                                      | 4,4                                      | 3,4                                       | 2,8                                       | 70000                   | 3948                  | 7750                | 5196                 |  |
| 62 + 14                                               | 1254            | 80                | 26,2                                    | 18,2                                     | 14,6                                     | 8,6                                      | 5,6                                      | 4,4                                       | 3,5                                       | 70000                   | 4476                  | 8784                | 4088                 |  |
| 64 + 12                                               | 1292            | 80                | 25,9                                    | 17,4                                     | 13,8                                     | 8,1                                      | 4,7                                      | 3,6                                       | 2,8                                       | 70000                   | 4071                  | 7988                | 4931                 |  |
| 64 + 15                                               | 1295            | 80                | 23,9                                    | 16,7                                     | 13,5                                     | 8,3                                      | 5,1                                      | 3,7                                       | 3,0                                       | 70000                   | 4617                  | 9062                | 4837                 |  |
| 66 + 13                                               | 1333            | 80                | 23,4                                    | 16,3                                     | 13,4                                     | 8,5                                      | 5,3                                      | 3,9                                       | 3,2                                       | 70000                   | 5886                  | 8410                | 4630                 |  |



| Segmento homogêneo 02 - Curva do Boi a TDR Sul - 80kN |                 |                   |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         |                 |                     |                      |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| Estaca                                                | EXT.<br><br>(m) | CARGA<br><br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           | MÓDULO DE RESILIÊNCIA   |                 |                     |                      |
|                                                       |                 |                   | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm² | Base<br>kgf/cm² | Sub-base<br>kgf/cm² | Sub-leito<br>kgf/cm² |
| 66 + 14                                               | 1334            | 80                | 26,8                                    | 17,1                                     | 13,9                                     | 8,3                                      | 4,9                                      | 3,8                                       | 3,1                                       | 70000                   | 4467            | 8771                | 4706                 |
| 68 + 9                                                | 1369            | 80                | 27,0                                    | 18,4                                     | 15,3                                     | 9,9                                      | 6,2                                      | 4,7                                       | 3,7                                       | 70000                   | 4789            | 9397                | 3851                 |
| 68 + 14                                               | 1374            | 80                | 26,0                                    | 18,2                                     | 14,9                                     | 9,4                                      | 5,9                                      | 4,2                                       | 3,3                                       | 70000                   | 4333            | 8506                | 4272                 |
| 70 + 12                                               | 1412            | 80                | 30,2                                    | 21,0                                     | 17,6                                     | 11,7                                     | 7,4                                      | 5,6                                       | 4,4                                       | 70000                   | 4192            | 8228                | 3232                 |
| 70 + 12                                               | 1412            | 80                | 29,3                                    | 20,8                                     | 17,5                                     | 11,6                                     | 7,5                                      | 5,6                                       | 4,4                                       | 70000                   | 4254            | 8349                | 3234                 |
| 70 + 14                                               | 1414            | 80                | 24,4                                    | 17,3                                     | 14,3                                     | 9,0                                      | 5,6                                      | 4,1                                       | 3,2                                       | 70000                   | 4738            | 9299                | 4387                 |
| 72 + 12                                               | 1452            | 80                | 25,9                                    | 17,6                                     | 14,2                                     | 8,5                                      | 5,1                                      | 4,0                                       | 3,3                                       | 70000                   | 4464            | 8760                | 4483                 |
| 72 + 16                                               | 1456            | 80                | 23,2                                    | 16,1                                     | 13,4                                     | 8,3                                      | 4,8                                      | 3,3                                       | 2,5                                       | 70000                   | 4324            | 8487                | 5366                 |
| 74 + 12                                               | 1492            | 80                | 37,6                                    | 25,3                                     | 20,9                                     | 13,0                                     | 7,5                                      | 4,9                                       | 3,4                                       | 67867                   | 2361            | 4637                | 3578                 |
| 74 + 13                                               | 1493            | 80                | 27,1                                    | 20,3                                     | 17,1                                     | 11,5                                     | 7,2                                      | 4,9                                       | 3,5                                       | 70000                   | 3977            | 7806                | 3672                 |
| 76 + 15                                               | 1535            | 80                | 28,2                                    | 18,8                                     | 15,2                                     | 8,9                                      | 4,9                                      | 3,4                                       | 2,6                                       | 70000                   | 3220            | 6317                | 5129                 |
| 76 + 17                                               | 1537            | 80                | 25,9                                    | 18,2                                     | 14,9                                     | 9,0                                      | 5,1                                      | 3,3                                       | 2,5                                       | 70000                   | 3360            | 6595                | 5288                 |
| 78 + 14                                               | 1574            | 80                | 26,0                                    | 18,0                                     | 15,2                                     | 10,1                                     | 6,8                                      | 5,3                                       | 4,2                                       | 70000                   | 6458            | 9227                | 3452                 |
| 78 + 15                                               | 1575            | 80                | 25,1                                    | 18,0                                     | 15,0                                     | 10,1                                     | 6,9                                      | 5,2                                       | 4,1                                       | 70000                   | 6511            | 9298                | 3520                 |
| 80 + 13                                               | 1613            | 80                | 25,6                                    | 19,4                                     | 16,7                                     | 12,1                                     | 8,5                                      | 6,4                                       | 4,9                                       | 70000                   | 7000            | 10000               | 2880                 |
| 80 + 15                                               | 1615            | 80                | 33,2                                    | 23,5                                     | 19,5                                     | 13,0                                     | 8,4                                      | 6,5                                       | 5,0                                       | 68572                   | 3841            | 7540                | 2791                 |
| 82 + 12                                               | 1652            | 80                | 27,5                                    | 21,1                                     | 18,3                                     | 13,3                                     | 9,3                                      | 6,8                                       | 5,2                                       | 70000                   | 6328            | 9036                | 2707                 |
| 82 + 17                                               | 1657            | 80                | 32,2                                    | 22,5                                     | 19,1                                     | 13,1                                     | 9,0                                      | 6,9                                       | 5,4                                       | 70000                   | 4382            | 8601                | 2641                 |
| 84 + 13                                               | 1693            | 80                | 24,7                                    | 18,6                                     | 16,2                                     | 11,9                                     | 8,6                                      | 6,6                                       | 5,2                                       | 70000                   | 7000            | 10000               | 2794                 |
| 84 + 19                                               | 1699            | 79                | 30,5                                    | 21,4                                     | 18,0                                     | 12,3                                     | 8,6                                      | 6,8                                       | 5,5                                       | 69316                   | 5641            | 8058                | 2697                 |
| 86 + 13                                               | 1733            | 80                | 28,4                                    | 19,9                                     | 16,6                                     | 10,6                                     | 6,5                                      | 4,6                                       | 3,4                                       | 70000                   | 3871            | 7598                | 3895                 |
| 86 + 17                                               | 1737            | 80                | 30,9                                    | 21,8                                     | 18,1                                     | 11,9                                     | 7,8                                      | 6,0                                       | 4,8                                       | 70000                   | 4128            | 8104                | 3023                 |
| 88 + 13                                               | 1773            | 80                | 24,5                                    | 18,8                                     | 16,1                                     | 10,9                                     | 6,8                                      | 4,2                                       | 3,0                                       | 70000                   | 4020            | 7891                | 4257                 |
| 89 + 0                                                | 1780            | 80                | 38,8                                    | 26,7                                     | 22,0                                     | 13,7                                     | 7,7                                      | 4,9                                       | 3,5                                       | 70000                   | 2049            | 4019                | 3551                 |

| Segmento homogêneo 03 - Curva do Boi a TDR Sul - 80kN |      |       |                         |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |         |          |           |
|-------------------------------------------------------|------|-------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------|----------|-----------|
| Estaca                                                | EXT. | CARGA | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS |                       |                       |                       |                       |                       |                       | MÓDULO DE RESILIÊNCIA |         |          |           |
|                                                       |      |       | D <sub>0</sub>          | D <sub>25</sub>       | D <sub>35</sub>       | D <sub>60</sub>       | D <sub>90</sub>       | D <sub>120</sub>      | D <sub>150</sub>      | Revestimento          | Base    | Sub-base | Sub-leito |
|                                                       | (m)  | (KN)  | (10 <sup>-2</sup> mm)   | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | kgf/cm²               | kgf/cm² | kgf/cm²  | kgf/cm²   |
| 90 + 15                                               | 1815 | 79    | 47,3                    | 34,7                  | 28,8                  | 18,4                  | 10,9                  | 7,4                   | 5,3                   | 70000                 | 1677    | 3290     | 2399      |
| 90 + 15                                               | 1815 | 80    | 43,2                    | 32,7                  | 27,0                  | 17,6                  | 10,8                  | 7,2                   | 5,0                   | 70000                 | 1875    | 3684     | 2472      |
| 92 + 16                                               | 1856 | 80    | 31,6                    | 22,1                  | 18,6                  | 11,9                  | 6,9                   | 4,6                   | 3,3                   | 70000                 | 3012    | 5911     | 3847      |
| 93 + 0                                                | 1860 | 81    | 47,0                    | 34,4                  | 27,7                  | 15,9                  | 8,4                   | 5,2                   | 3,6                   | 70000                 | 1186    | 2329     | 3270      |
| 94 + 17                                               | 1897 | 80    | 53,4                    | 38,4                  | 30,8                  | 17,5                  | 8,9                   | 5,5                   | 4,0                   | 61415                 | 1062    | 2085     | 3068      |
| 94 + 19                                               | 1899 | 80    | 46,5                    | 34,9                  | 28,7                  | 17,5                  | 10,2                  | 6,9                   | 5,3                   | 64366                 | 1666    | 3270     | 2555      |
| 96 + 14                                               | 1934 | 80    | 47,8                    | 36,9                  | 31,2                  | 20,1                  | 11,9                  | 8,2                   | 6,0                   | 70000                 | 1625    | 3191     | 2177      |
| 97 + 0                                                | 1940 | 80    | 57,0                    | 41,8                  | 33,9                  | 20,5                  | 11,3                  | 7,4                   | 5,7                   | 53423                 | 1228    | 2408     | 2349      |
| 98 + 14                                               | 1974 | 80    | 51,2                    | 39,8                  | 33,7                  | 22,1                  | 13,6                  | 9,2                   | 6,6                   | 70000                 | 1489    | 2927     | 1950      |
| 98 + 15                                               | 1975 | 78    | 57,0                    | 42,5                  | 35,2                  | 21,8                  | 12,8                  | 8,8                   | 6,7                   | 51582                 | 1448    | 2841     | 2013      |
| 100 + 19                                              | 2019 | 81    | 48,7                    | 37,9                  | 32,3                  | 22,0                  | 13,4                  | 9,5                   | 7,3                   | 69183                 | 1924    | 3773     | 1901      |
| 101 + 0                                               | 2020 | 80    | 48,0                    | 36,8                  | 31,1                  | 20,0                  | 12,0                  | 8,4                   | 6,5                   | 66576                 | 1803    | 3537     | 2131      |
| 102 + 18                                              | 2058 | 80    | 62,9                    | 48,9                  | 40,5                  | 24,7                  | 14,3                  | 9,7                   | 7,2                   | 55101                 | 1107    | 2170     | 1823      |
| 102 + 18                                              | 2058 | 80    | 43,3                    | 33,6                  | 28,9                  | 19,9                  | 12,7                  | 8,6                   | 6,4                   | 70000                 | 2204    | 4325     | 2098      |
| 104 + 2                                               | 2082 | 79    | 57,0                    | 40,4                  | 32,4                  | 19,2                  | 11,1                  | 7,9                   | 6,2                   | 39264                 | 1611    | 3161     | 2233      |

| Segmento homogêneo 04 - Curva do Boi a TDR Sul - 80kN |                 |                   |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         |                 |                     |                      |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| Estaca                                                | EXT.<br><br>(m) | CARGA<br><br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           | MÓDULO DE RESILIÊNCIA   |                 |                     |                      |
|                                                       |                 |                   | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm² | Base<br>kgf/cm² | Sub-base<br>kgf/cm² | Sub-leito<br>kgf/cm² |
| 104 + 19                                              | 2099            | 79                | 36,9                                    | 27,5                                     | 23,0                                     | 15,2                                     | 9,3                                      | 6,3                                       | 4,8                                       | 70000                   | 2513            | 4933                | 2834                 |
| 106 + 2                                               | 2122            | 80                | 35,9                                    | 24,9                                     | 19,8                                     | 11,1                                     | 6,0                                      | 4,1                                       | 3,1                                       | 67724                   | 2146            | 4211                | 4199                 |
| 107 + 0                                               | 2140            | 80                | 23,2                                    | 16,8                                     | 13,8                                     | 8,9                                      | 5,8                                      | 4,4                                       | 3,5                                       | 70000                   | 6189            | 8840                | 4129                 |
| 107 + 14                                              | 2154            | 80                | 29,9                                    | 20,7                                     | 16,3                                     | 10,0                                     | 6,5                                      | 5,1                                       | 4,1                                       | 70000                   | 3998            | 7846                | 3533                 |
| 108 + 1                                               | 2161            | 80                | 26,7                                    | 20,0                                     | 16,8                                     | 11,3                                     | 7,5                                      | 5,6                                       | 4,3                                       | 70000                   | 4910            | 9640                | 3252                 |
| 109 + 2                                               | 2182            | 80                | 31,3                                    | 22,9                                     | 18,9                                     | 12,3                                     | 8,2                                      | 6,3                                       | 4,7                                       | 70000                   | 3897            | 7647                | 2878                 |
| 110 + 1                                               | 2201            | 80                | 25,0                                    | 18,4                                     | 15,5                                     | 10,7                                     | 7,4                                      | 5,6                                       | 4,5                                       | 70000                   | 6521            | 9315                | 3274                 |
| 112 + 7                                               | 2247            | 80                | 31,1                                    | 23,9                                     | 20,3                                     | 13,6                                     | 8,9                                      | 6,5                                       | 5,0                                       | 70000                   | 4294            | 6132                | 2800                 |
| 112 + 10                                              | 2250            | 81                | 30,3                                    | 21,6                                     | 17,8                                     | 11,5                                     | 7,8                                      | 6,3                                       | 5,2                                       | 68466                   | 5171            | 7387                | 2900                 |
| 114 + 10                                              | 2290            | 80                | 26,0                                    | 18,7                                     | 15,3                                     | 9,7                                      | 6,2                                      | 4,5                                       | 3,6                                       | 70000                   | 5086            | 7266                | 4013                 |
| 114 + 12                                              | 2292            | 79                | 30,2                                    | 21,2                                     | 17,1                                     | 10,2                                     | 6,6                                      | 5,3                                       | 4,3                                       | 70000                   | 4481            | 6401                | 3410                 |
| 116 + 13                                              | 2333            | 80                | 26,6                                    | 18,5                                     | 15,1                                     | 9,3                                      | 5,8                                      | 4,2                                       | 3,4                                       | 70000                   | 4627            | 6612                | 4263                 |
| 116 + 17                                              | 2337            | 80                | 31,6                                    | 22,5                                     | 17,8                                     | 10,5                                     | 6,3                                      | 4,9                                       | 4,1                                       | 70000                   | 3542            | 5059                | 3638                 |
| 118 + 13                                              | 2373            | 80                | 23,0                                    | 16,5                                     | 13,5                                     | 8,3                                      | 5,0                                      | 3,4                                       | 2,7                                       | 70000                   | 4294            | 8428                | 5218                 |
| 118 + 19                                              | 2379            | 81                | 30,7                                    | 21,8                                     | 17,5                                     | 10,3                                     | 6,0                                      | 4,5                                       | 3,6                                       | 66089                   | 3301            | 6479                | 3955                 |
| 120 + 16                                              | 2416            | 80                | 33,6                                    | 24,0                                     | 18,9                                     | 11,5                                     | 8,0                                      | 6,5                                       | 5,3                                       | 70000                   | 3737            | 7335                | 2792                 |
| 120 + 17                                              | 2417            | 80                | 29,9                                    | 22,4                                     | 19,0                                     | 12,7                                     | 8,3                                      | 6,1                                       | 4,8                                       | 70000                   | 4049            | 7945                | 2975                 |
| 122 + 12                                              | 2452            | 80                | 35,4                                    | 27,7                                     | 23,5                                     | 16,0                                     | 10,9                                     | 7,8                                       | 5,9                                       | 70000                   | 3278            | 6434                | 2330                 |
| 122 + 13                                              | 2453            | 79                | 30,4                                    | 22,8                                     | 19,4                                     | 13,3                                     | 9,4                                      | 7,5                                       | 6,1                                       | 70000                   | 4996            | 9807                | 2444                 |
| 124 + 1                                               | 2481            | 80                | 39,9                                    | 29,2                                     | 24,0                                     | 15,6                                     | 10,7                                     | 8,6                                       | 7,0                                       | 64875                   | 3295            | 6466                | 2118                 |
| 124 + 14                                              | 2494            | 80                | 31,4                                    | 22,5                                     | 18,1                                     | 10,8                                     | 6,8                                      | 5,1                                       | 4,2                                       | 70000                   | 3306            | 6489                | 3508                 |
| 126 + 6                                               | 2526            | 80                | 29,6                                    | 20,2                                     | 15,9                                     | 9,6                                      | 6,5                                      | 5,4                                       | 4,6                                       | 70000                   | 4555            | 8938                | 3362                 |
| 126 + 12                                              | 2532            | 80                | 24,1                                    | 17,3                                     | 14,2                                     | 8,7                                      | 5,4                                      | 4,2                                       | 3,4                                       | 70000                   | 4876            | 9568                | 4293                 |
| 128 + 7                                               | 2567            | 80                | 37,2                                    | 26,6                                     | 20,8                                     | 11,5                                     | 6,1                                      | 4,3                                       | 3,3                                       | 63655                   | 2018            | 3959                | 4001                 |
| 128 + 15                                              | 2575            | 80                | 32,3                                    | 23,8                                     | 19,7                                     | 12,8                                     | 8,1                                      | 5,7                                       | 4,2                                       | 70000                   | 3220            | 6321                | 3149                 |
| 130 + 15                                              | 2615            | 80                | 37,4                                    | 27,4                                     | 21,9                                     | 12,4                                     | 6,7                                      | 4,8                                       | 4,0                                       | 70000                   | 1994            | 3915                | 3618                 |

| Segmento homogêneo 05 - Curva do Boi a TDR Sul - 80kN |                 |                   |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         |                 |                     |                      |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| Estaca                                                | EXT.<br><br>(m) | CARGA<br><br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           | MÓDULO DE RESILIÊNCIA   |                 |                     |                      |
|                                                       |                 |                   | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm² | Base<br>kgf/cm² | Sub-base<br>kgf/cm² | Sub-leito<br>kgf/cm² |
| 130 + 19                                              | 2619            | 81                | 40,8                                    | 29,4                                     | 23,2                                     | 12,1                                     | 7,0                                      | 5,1                                       | 4,0                                       | 51607                   | 2055            | 4034                | 3420                 |
| 132 + 18                                              | 2658            | 81                | 37,2                                    | 27,7                                     | 22,3                                     | 12,8                                     | 6,6                                      | 4,6                                       | 3,7                                       | 70000                   | 1816            | 3564                | 3742                 |
| 133 + 0                                               | 2660            | 80                | 38,5                                    | 28,5                                     | 23,7                                     | 15,3                                     | 9,2                                      | 6,2                                       | 4,6                                       | 70000                   | 2267            | 4449                | 2867                 |
| 134 + 17                                              | 2697            | 80                | 38,8                                    | 27,8                                     | 22,2                                     | 12,8                                     | 7,0                                      | 4,9                                       | 4,0                                       | 64988                   | 2018            | 3960                | 3546                 |
| 134 + 18                                              | 2698            | 80                | 48,6                                    | 33,4                                     | 26,4                                     | 16,2                                     | 8,2                                      | 5,5                                       | 4,5                                       | 52036                   | 1565            | 3075                | 3125                 |
| 136 + 19                                              | 2739            | 80                | 42,4                                    | 32,7                                     | 27,1                                     | 16,7                                     | 10,2                                     | 7,3                                       | 5,6                                       | 64609                   | 2139            | 4198                | 2448                 |
| 136 + 19                                              | 2739            | 79                | 59,8                                    | 44,6                                     | 37,2                                     | 23,6                                     | 13,6                                     | 9,3                                       | 6,9                                       | 52950                   | 1333            | 2614                | 1905                 |
| 138 + 14                                              | 2774            | 81                | 49,0                                    | 37,2                                     | 30,1                                     | 18,7                                     | 10,4                                     | 7,0                                       | 5,4                                       | 66012                   | 1427            | 2798                | 2505                 |
| 138 + 19                                              | 2779            | 79                | 42,1                                    | 31,6                                     | 25,9                                     | 15,8                                     | 9,2                                      | 6,6                                       | 5,2                                       | 64390                   | 2051            | 4026                | 2687                 |
| 140 + 16                                              | 2816            | 79                | 28,5                                    | 20,3                                     | 16,9                                     | 10,6                                     | 6,0                                      | 4,3                                       | 3,4                                       | 70000                   | 3423            | 6716                | 4127                 |
| 140 + 17                                              | 2817            | 80                | 30,7                                    | 24,5                                     | 21,3                                     | 15,1                                     | 10,0                                     | 7,0                                       | 5,0                                       | 70000                   | 3918            | 7691                | 2602                 |
| 141 + 18                                              | 2838            | 80                | 55,8                                    | 44,5                                     | 36,7                                     | 23,6                                     | 13,7                                     | 8,8                                       | 6,1                                       | 70000                   | 1124            | 2205                | 2019                 |
| 142 + 16                                              | 2856            | 80                | 45,1                                    | 33,8                                     | 28,7                                     | 19,2                                     | 11,8                                     | 7,8                                       | 5,5                                       | 70000                   | 1970            | 3867                | 2295                 |
| 144 + 7                                               | 2887            | 80                | 29,4                                    | 23,1                                     | 19,8                                     | 13,8                                     | 9,3                                      | 6,7                                       | 5,1                                       | 70000                   | 4311            | 8462                | 2722                 |
| 144 + 17                                              | 2897            | 81                | 62,9                                    | 44,6                                     | 35,9                                     | 21,4                                     | 12,2                                     | 8,4                                       | 6,3                                       | 40693                   | 1323            | 2598                | 2085                 |
| 146 + 12                                              | 2932            | 80                | 29,0                                    | 22,4                                     | 19,2                                     | 13,3                                     | 8,9                                      | 6,5                                       | 4,8                                       | 70000                   | 4481            | 8795                | 2807                 |
| 147 + 0                                               | 2940            | 81                | 51,0                                    | 38,5                                     | 31,9                                     | 20,5                                     | 12,6                                     | 8,9                                       | 6,6                                       | 57539                   | 1819            | 3570                | 2013                 |
| 148 + 16                                              | 2976            | 79                | 30,0                                    | 22,1                                     | 18,8                                     | 12,9                                     | 9,5                                      | 8,1                                       | 6,9                                       | 70000                   | 7000            | 10000               | 2278                 |
| 148 + 16                                              | 2976            | 81                | 29,2                                    | 22,1                                     | 18,8                                     | 13,1                                     | 9,6                                      | 8,2                                       | 7,0                                       | 70000                   | 7000            | 10000               | 2250                 |
| 148 + 16                                              | 2976            | 80                | 27,8                                    | 21,5                                     | 18,7                                     | 13,7                                     | 10,0                                     | 7,9                                       | 6,5                                       | 70000                   | 7000            | 10000               | 2336                 |
| 150 + 15                                              | 3015            | 80                | 39,0                                    | 30,0                                     | 25,4                                     | 17,3                                     | 11,6                                     | 8,7                                       | 7,1                                       | 70000                   | 3094            | 6073                | 2092                 |
| 150 + 18                                              | 3018            | 79                | 35,8                                    | 26,0                                     | 21,4                                     | 13,2                                     | 8,5                                      | 6,8                                       | 5,9                                       | 67812                   | 3300            | 6479                | 2662                 |
| 152 + 13                                              | 3053            | 80                | 27,9                                    | 21,1                                     | 18,3                                     | 13,3                                     | 10,1                                     | 8,3                                       | 7,1                                       | 70000                   | 7000            | 10000               | 2225                 |
| 152 + 18                                              | 3058            | 81                | 45,9                                    | 34,1                                     | 27,6                                     | 16,3                                     | 9,4                                      | 6,9                                       | 5,9                                       | 55789                   | 2090            | 2986                | 2564                 |
| 154 + 15                                              | 3095            | 80                | 26,6                                    | 20,7                                     | 17,9                                     | 12,9                                     | 9,5                                      | 7,6                                       | 6,4                                       | 70000                   | 7000            | 10000               | 2428                 |

| Segmento homogêneo 05 - Curva do Boi a TDR Sul - 80kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                                     |                             |                                 |                                  |
|-------------------------------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Estaca                                                | EXT.<br>(m) | CARGA<br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           | MÓDULO DE RESILÊNCIA                |                             |                                 |                                  |
|                                                       |             |               | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Base<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Sub-base<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Sub-leito<br>kgf/cm <sup>2</sup> |
| 154 + 17                                              | 3097        | 79            | 39,3                                    | 28,8                                     | 23,5                                     | 14,3                                     | 8,8                                      | 7,2                                       | 6,2                                       | 67276                               | 2770                        | 5436                            | 2505                             |
| 156 + 13                                              | 3133        | 80            | 43,8                                    | 33,3                                     | 27,5                                     | 16,8                                     | 9,1                                      | 5,9                                       | 4,4                                       | 70000                               | 1466                        | 2875                            | 2947                             |
| 156 + 13                                              | 3133        | 80            | 28,2                                    | 20,7                                     | 16,9                                     | 10,2                                     | 5,9                                      | 4,1                                       | 3,3                                       | 70000                               | 3120                        | 6120                            | 4297                             |
| 158 + 17                                              | 3177        | 80            | 39,2                                    | 28,5                                     | 23,3                                     | 14,1                                     | 8,1                                      | 5,6                                       | 4,1                                       | 70000                               | 2063                        | 4048                            | 3142                             |
| 158 + 17                                              | 3177        | 80            | 36,8                                    | 26,9                                     | 21,6                                     | 12,6                                     | 6,7                                      | 4,2                                       | 3,1                                       | 70000                               | 1766                        | 3465                            | 4054                             |
| 160 + 15                                              | 3215        | 80            | 41,5                                    | 32,0                                     | 26,8                                     | 17,7                                     | 11,2                                     | 8,0                                       | 6,2                                       | 68306                               | 2452                        | 4812                            | 2255                             |
| 160 + 18                                              | 3218        | 80            | 46,2                                    | 35,5                                     | 29,2                                     | 18,6                                     | 11,8                                     | 8,3                                       | 6,4                                       | 59637                               | 2068                        | 4057                            | 2162                             |
| 162 + 16                                              | 3256        | 81            | 54,5                                    | 41,5                                     | 33,9                                     | 20,7                                     | 12,0                                     | 8,2                                       | 6,0                                       | 59820                               | 1339                        | 2628                            | 2151                             |
| 162 + 16                                              | 3256        | 80            | 46,2                                    | 35,9                                     | 29,8                                     | 18,9                                     | 10,8                                     | 6,9                                       | 5,0                                       | 70000                               | 1436                        | 2818                            | 2548                             |
| 164 + 12                                              | 3292        | 79            | 55,4                                    | 44,2                                     | 39,7                                     | 29,0                                     | 17,7                                     | 11,4                                      | 7,9                                       | 70000                               | 1484                        | 2913                            | 1591                             |
| 166 + 14                                              | 3334        | 80            | 43,7                                    | 33,2                                     | 27,3                                     | 16,9                                     | 10,2                                     | 7,0                                       | 5,4                                       | 67577                               | 1897                        | 3723                            | 2537                             |
| 166 + 17                                              | 3337        | 80            | 43,1                                    | 32,1                                     | 26,2                                     | 16,0                                     | 9,8                                      | 7,1                                       | 5,6                                       | 55328                               | 2265                        | 4446                            | 2515                             |
| 168 + 12                                              | 3372        | 80            | 43,8                                    | 32,0                                     | 26,3                                     | 16,4                                     | 10,2                                     | 7,5                                       | 5,8                                       | 50445                               | 2456                        | 4822                            | 2395                             |
| 168 + 19                                              | 3379        | 80            | 47,7                                    | 35,8                                     | 29,3                                     | 17,5                                     | 10,4                                     | 6,9                                       | 4,9                                       | 70000                               | 1476                        | 2897                            | 2548                             |
| 170 + 16                                              | 3416        | 80            | 52,3                                    | 39,0                                     | 31,8                                     | 20,1                                     | 12,3                                     | 8,8                                       | 6,6                                       | 48998                               | 1850                        | 3631                            | 2032                             |
| 170 + 17                                              | 3417        | 80            | 35,6                                    | 26,8                                     | 22,6                                     | 14,9                                     | 10,1                                     | 7,3                                       | 5,8                                       | 68821                               | 3280                        | 6437                            | 2482                             |
| 172 + 16                                              | 3456        | 80            | 43,5                                    | 32,7                                     | 27,5                                     | 17,3                                     | 10,6                                     | 7,3                                       | 5,4                                       | 70000                               | 1982                        | 3892                            | 2446                             |
| 172 + 17                                              | 3457        | 80            | 57,0                                    | 43,3                                     | 35,9                                     | 22,0                                     | 13,2                                     | 9,2                                       | 6,9                                       | 51847                               | 1466                        | 2879                            | 1931                             |
| 174 + 17                                              | 3497        | 80            | 40,5                                    | 28,7                                     | 23,0                                     | 13,4                                     | 8,1                                      | 6,4                                       | 5,5                                       | 51446                               | 2656                        | 5214                            | 2797                             |
| 174 + 17                                              | 3497        | 80            | 43,3                                    | 31,7                                     | 26,1                                     | 16,6                                     | 10,3                                     | 7,5                                       | 6,3                                       | 54750                               | 2455                        | 4819                            | 2396                             |
| 176 + 18                                              | 3538        | 79            | 36,7                                    | 22,1                                     | 17,1                                     | 10,1                                     | 6,4                                      | 5,0                                       | 4,2                                       | 47709                               | 3608                        | 7082                            | 3588                             |
| 177 + 0                                               | 3540        | 79            | 21,8                                    | 16,5                                     | 14,3                                     | 10,2                                     | 6,8                                      | 4,7                                       | 3,5                                       | 70000                               | 7000                        | 10000                           | 3892                             |
| 178 + 16                                              | 3576        | 81            | 42,0                                    | 30,6                                     | 24,8                                     | 14,5                                     | 7,3                                      | 4,8                                       | 4,0                                       | 70000                               | 1469                        | 2882                            | 3553                             |
| 178 + 17                                              | 3577        | 80            | 41,7                                    | 31,7                                     | 26,8                                     | 17,7                                     | 10,6                                     | 6,8                                       | 4,5                                       | 70000                               | 1900                        | 3734                            | 2608                             |
| 181 + 0                                               | 3620        | 81            | 43,2                                    | 34,9                                     | 28,9                                     | 18,2                                     | 10,3                                     | 6,4                                       | 4,5                                       | 70000                               | 1387                        | 2716                            | 2726                             |
| 181 + 0                                               | 3620        | 80            | 36,7                                    | 28,0                                     | 23,6                                     | 15,5                                     | 9,2                                      | 5,8                                       | 4,0                                       | 80000                               | 2056                        | 4041                            | 3048                             |
| 182 + 0                                               | 3640        | 81            | 54,6                                    | 41,9                                     | 35,2                                     | 22,4                                     | 13,0                                     | 8,5                                       | 6,1                                       | 70000                               | 1190                        | 2334                            | 2091                             |
| 182 + 0                                               | 3640        | 80            | 31,5                                    | 25,2                                     | 21,2                                     | 13,5                                     | 7,7                                      | 4,6                                       | 3,1                                       | 70000                               | 2208                        | 4332                            | 3782                             |

| Segmento homogêneo 01 - TDR Sul a Curva do Boi - 30kN |                 |                   |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         |                       |                     |                      |  |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|--|
| Estaca                                                | EXT.<br><br>(m) | CARGA<br><br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         | MÓDULO DE RESILIÊNCIA |                     |                      |  |
|                                                       |                 |                   | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm² | Base<br>kgf/cm²       | Sub-base<br>kgf/cm² | Sub-leito<br>kgf/cm² |  |
| 0 + 0                                                 | 0               | 31                | 43,5                                    | 26,8                                     | 17,7                                     | 7,1                                      | 4,2                                      | 3,7                                       | 3,5                                       | 11073                   | 826                   | 1622                | 1752                 |  |
| 2 + 5                                                 | 45              | 29                | 26,8                                    | 17,3                                     | 11,9                                     | 5,1                                      | 3,9                                      | 3,2                                       | 2,8                                       | 21219                   | 1356                  | 4996                | 2095                 |  |
| 2 + 11                                                | 51              | 30                | 26,9                                    | 17,0                                     | 11,5                                     | 4,5                                      | 2,3                                      | 2,1                                       | 1,7                                       | 22725                   | 998                   | 3129                | 3029                 |  |
| 4 + 7                                                 | 87              | 30                | 26,5                                    | 16,4                                     | 11,2                                     | 4,8                                      | 3,9                                      | 3,3                                       | 2,9                                       | 23061                   | 1782                  | 3497                | 2033                 |  |
| 4 + 9                                                 | 89              | 30                | 25,9                                    | 16,6                                     | 11,7                                     | 5,4                                      | 3,3                                      | 2,8                                       | 2,5                                       | 24232                   | 1447                  | 2841                | 2345                 |  |
| 6 + 2                                                 | 122             | 28                | 32,8                                    | 21,8                                     | 15,4                                     | 6,7                                      | 3,7                                      | 3,3                                       | 2,7                                       | 19406                   | 1020                  | 2002                | 1967                 |  |
| 6 + 3                                                 | 123             | 32                | 26,8                                    | 16,8                                     | 11,3                                     | 5,0                                      | 4,3                                      | 3,7                                       | 3,1                                       | 20453                   | 1655                  | 5186                | 1831                 |  |
| 8 + 4                                                 | 164             | 30                | 33,4                                    | 21,8                                     | 15,4                                     | 6,9                                      | 3,9                                      | 3,3                                       | 2,7                                       | 18647                   | 1024                  | 2011                | 1969                 |  |
| 8 + 6                                                 | 166             | 30                | 22,9                                    | 14,0                                     | 9,4                                      | 4,3                                      | 4,0                                      | 3,4                                       | 2,9                                       | 29875                   | 2148                  | 4215                | 1980                 |  |
| 10 + 0                                                | 200             | 30                | 37,6                                    | 24,7                                     | 17,6                                     | 8,0                                      | 4,5                                      | 4,0                                       | 3,3                                       | 17002                   | 942                   | 1849                | 1635                 |  |
| 10 + 11                                               | 211             | 30                | 34,5                                    | 22,9                                     | 16,6                                     | 8,0                                      | 4,5                                      | 4,1                                       | 3,5                                       | 19737                   | 961                   | 3012                | 1615                 |  |
| 12 + 5                                                | 245             | 30                | 37,4                                    | 24,5                                     | 17,5                                     | 8,2                                      | 4,8                                      | 4,1                                       | 3,3                                       | 17196                   | 971                   | 1906                | 1600                 |  |
| 12 + 6                                                | 246             | 30                | 31,3                                    | 20,7                                     | 14,9                                     | 7,2                                      | 4,3                                      | 4,1                                       | 3,4                                       | 22369                   | 1141                  | 3578                | 1629                 |  |
| 14 + 4                                                | 284             | 30                | 34,8                                    | 22,4                                     | 15,6                                     | 6,9                                      | 3,6                                      | 3,1                                       | 2,5                                       | 17222                   | 948                   | 1860                | 2078                 |  |
| 14 + 7                                                | 287             | 30                | 33,7                                    | 22,7                                     | 16,3                                     | 8,0                                      | 4,6                                      | 4,1                                       | 3,1                                       | 20202                   | 1096                  | 2151                | 1610                 |  |
| 16 + 3                                                | 323             | 30                | 42,8                                    | 28,4                                     | 20,1                                     | 8,9                                      | 4,8                                      | 4,3                                       | 3,6                                       | 14845                   | 784                   | 1539                | 1510                 |  |
| 16 + 4                                                | 324             | 30                | 41,8                                    | 28,0                                     | 20,3                                     | 9,4                                      | 5,0                                      | 4,3                                       | 3,5                                       | 15431                   | 801                   | 1572                | 1512                 |  |
| 18 + 7                                                | 367             | 30                | 45,1                                    | 29,8                                     | 21,1                                     | 9,4                                      | 5,0                                      | 4,5                                       | 3,9                                       | 14295                   | 661                   | 2075                | 1452                 |  |
| 18 + 7                                                | 367             | 30                | 34,9                                    | 22,3                                     | 15,9                                     | 7,6                                      | 5,0                                      | 4,4                                       | 3,2                                       | 15769                   | 1324                  | 2598                | 1527                 |  |
| 20 + 5                                                | 405             | 30                | 33,4                                    | 21,6                                     | 14,9                                     | 6,5                                      | 3,8                                      | 3,4                                       | 3,0                                       | 16596                   | 1082                  | 2124                | 1923                 |  |
| 20 + 9                                                | 409             | 30                | 36,7                                    | 23,9                                     | 17,1                                     | 8,1                                      | 4,5                                      | 4,3                                       | 3,6                                       | 18151                   | 927                   | 2906                | 1542                 |  |
| 22 + 5                                                | 445             | 30                | 22,0                                    | 12,6                                     | 8,2                                      | 3,2                                      | 2,8                                      | 2,4                                       | 2,2                                       | 18307                   | 2331                  | 4573                | 2798                 |  |

| Segmento homogêneo 02 - TDR Sul a Curva do Boi - 30kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                                     |                             |                                 |                                  |  |
|-------------------------------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|--|
| Estaca                                                | EXT.<br>(m) | CARGA<br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                                     | MÓDULO DE RESILIÊNCIA       |                                 |                                  |  |
|                                                       |             |               | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Base<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Sub-base<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Sub-leito<br>kgf/cm <sup>2</sup> |  |
| 22 + 7                                                | 447         | 26            | 21,4                                    | 13,0                                     | 8,8                                      | 3,7                                      | 3,5                                      | 3,4                                       | 2,9                                       | 25730                               | 2370                        | 4652                            | 1983                             |  |
| 24 + 5                                                | 485         | 30            | 23,4                                    | 14,1                                     | 9,2                                      | 3,4                                      | 2,8                                      | 2,4                                       | 2,1                                       | 17295                               | 1965                        | 3858                            | 2782                             |  |
| 24 + 9                                                | 489         | 30            | 22,5                                    | 13,6                                     | 8,8                                      | 3,5                                      | 3,4                                      | 3,0                                       | 2,9                                       | 24472                               | 2266                        | 4447                            | 2247                             |  |
| 26 + 3                                                | 523         | 30            | 19,4                                    | 11,4                                     | 7,5                                      | 2,9                                      | 2,0                                      | 2,1                                       | 1,9                                       | 26422                               | 2449                        | 4807                            | 3179                             |  |
| 26 + 8                                                | 528         | 30            | 22,2                                    | 13,9                                     | 9,4                                      | 3,7                                      | 3,4                                      | 3,0                                       | 2,6                                       | 24803                               | 2217                        | 4351                            | 2247                             |  |
| 28 + 4                                                | 564         | 30            | 20,2                                    | 11,8                                     | 7,7                                      | 3,0                                      | 2,8                                      | 2,3                                       | 2,0                                       | 25693                               | 2433                        | 4773                            | 2912                             |  |
| 28 + 5                                                | 565         | 30            | 20,0                                    | 11,9                                     | 7,9                                      | 3,0                                      | 2,8                                      | 2,3                                       | 2,0                                       | 26223                               | 2401                        | 4710                            | 2909                             |  |
| 30 + 5                                                | 605         | 31            | 28,7                                    | 17,6                                     | 11,8                                     | 4,6                                      | 2,6                                      | 2,6                                       | 2,4                                       | 17685                               | 1304                        | 2560                            | 2506                             |  |
| 30 + 9                                                | 609         | 30            | 20,6                                    | 12,1                                     | 7,9                                      | 3,0                                      | 2,9                                      | 2,5                                       | 2,1                                       | 25743                               | 2442                        | 4791                            | 2687                             |  |
| 32 + 5                                                | 645         | 30            | 35,8                                    | 23,8                                     | 17,1                                     | 8,5                                      | 5,5                                      | 4,8                                       | 3,9                                       | 18950                               | 1176                        | 2308                            | 1393                             |  |
| 32 + 6                                                | 646         | 31            | 34,7                                    | 22,7                                     | 15,9                                     | 7,0                                      | 4,1                                      | 4,0                                       | 3,4                                       | 12476                               | 1236                        | 2426                            | 1671                             |  |
| 34 + 5                                                | 685         | 31            | 28,5                                    | 18,3                                     | 13,0                                     | 6,3                                      | 4,9                                      | 4,5                                       | 3,8                                       | 24899                               | 1751                        | 3436                            | 1504                             |  |
| 34 + 6                                                | 686         | 30            | 36,9                                    | 24,1                                     | 17,3                                     | 8,2                                      | 5,2                                      | 4,7                                       | 4,0                                       | 15233                               | 1182                        | 2320                            | 1424                             |  |
| 36 + 4                                                | 724         | 30            | 26,6                                    | 15,9                                     | 10,4                                     | 3,9                                      | 2,4                                      | 2,4                                       | 2,0                                       | 18594                               | 1469                        | 2884                            | 2722                             |  |
| 36 + 5                                                | 725         | 30            | 26,3                                    | 16,6                                     | 11,8                                     | 5,8                                      | 4,8                                      | 4,3                                       | 3,8                                       | 24084                               | 2109                        | 4139                            | 1584                             |  |
| 38 + 6                                                | 766         | 30            | 18,4                                    | 10,9                                     | 7,4                                      | 3,2                                      | 2,8                                      | 2,6                                       | 2,2                                       | 28705                               | 3032                        | 5951                            | 2608                             |  |
| 38 + 7                                                | 767         | 30            | 18,9                                    | 11,5                                     | 7,7                                      | 3,5                                      | 2,2                                      | 2,2                                       | 1,7                                       | 28116                               | 2468                        | 4843                            | 3040                             |  |
| 40 + 7                                                | 807         | 30            | 22,3                                    | 14,5                                     | 10,6                                     | 5,2                                      | 3,2                                      | 2,9                                       | 2,4                                       | 25322                               | 1989                        | 3903                            | 2311                             |  |
| 40 + 9                                                | 809         | 30            | 17,1                                    | 10,4                                     | 7,3                                      | 3,4                                      | 2,9                                      | 2,8                                       | 2,2                                       | 32200                               | 2963                        | 5815                            | 2408                             |  |
| 42 + 2                                                | 842         | 31            | 24,7                                    | 16,1                                     | 11,9                                     | 5,9                                      | 3,4                                      | 2,9                                       | 2,4                                       | 26456                               | 1554                        | 3048                            | 2276                             |  |
| 42 + 8                                                | 848         | 30            | 27,7                                    | 17,8                                     | 12,6                                     | 5,8                                      | 3,4                                      | 3,2                                       | 2,7                                       | 19569                               | 1539                        | 3022                            | 2084                             |  |
| 44 + 6                                                | 886         | 30            | 23,2                                    | 13,9                                     | 9,7                                      | 4,5                                      | 2,8                                      | 2,8                                       | 2,4                                       | 27138                               | 2032                        | 3988                            | 2389                             |  |
| 44 + 7                                                | 887         | 30            | 21,1                                    | 12,3                                     | 8,3                                      | 3,7                                      | 2,4                                      | 2,3                                       | 2,0                                       | 24253                               | 2287                        | 4489                            | 2906                             |  |

| Segmento homogêneo 02 - TDR Sul a Curva do Boi - 30kN |                 |                   |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         |                       |                     |                      |  |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|--|
| Estaca                                                | EXT.<br><br>(m) | CARGA<br><br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         | MÓDULO DE RESILIÊNCIA |                     |                      |  |
|                                                       |                 |                   | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm² | Base<br>kgf/cm²       | Sub-base<br>kgf/cm² | Sub-leito<br>kgf/cm² |  |
| 46 + 3                                                | 923             | 31                | 29,4                                    | 19,8                                     | 14,5                                     | 6,7                                      | 3,6                                      | 2,9                                       | 2,5                                       | 23305                   | 1043                  | 2046                | 2213                 |  |
| 46 + 6                                                | 926             | 25                | 22,3                                    | 12,8                                     | 9,0                                      | 4,1                                      | 3,7                                      | 3,4                                       | 2,9                                       | 18093                   | 2472                  | 4852                | 1988                 |  |
| 48 + 5                                                | 965             | 31                | 30,6                                    | 20,5                                     | 15,1                                     | 7,6                                      | 4,3                                      | 3,9                                       | 3,1                                       | 22477                   | 1259                  | 2471                | 1700                 |  |
| 48 + 5                                                | 965             | 30                | 31,8                                    | 20,4                                     | 14,5                                     | 6,3                                      | 3,3                                      | 3,2                                       | 2,6                                       | 17084                   | 1159                  | 2274                | 2045                 |  |
| 50 + 7                                                | 1007            | 30                | 23,1                                    | 14,2                                     | 10,4                                     | 5,2                                      | 3,6                                      | 3,1                                       | 2,6                                       | 24135                   | 2132                  | 4184                | 2172                 |  |
| 50 + 9                                                | 1009            | 30                | 24,6                                    | 15,7                                     | 11,4                                     | 5,8                                      | 3,7                                      | 3,7                                       | 3,2                                       | 28471                   | 1951                  | 3829                | 1823                 |  |
| 52 + 5                                                | 1045            | 30                | 24,7                                    | 16,5                                     | 12,2                                     | 6,4                                      | 4,1                                      | 3,7                                       | 3,1                                       | 23320                   | 1868                  | 3664                | 1823                 |  |
| 52 + 16                                               | 1056            | 29                | 23,7                                    | 14,4                                     | 10,4                                     | 5,0                                      | 3,7                                      | 3,2                                       | 2,9                                       | 23458                   | 2122                  | 4165                | 2106                 |  |
| 54 + 4                                                | 1084            | 30                | 22,0                                    | 14,4                                     | 10,5                                     | 5,2                                      | 3,3                                      | 3,0                                       | 2,5                                       | 26120                   | 2043                  | 4010                | 2238                 |  |
| 54 + 7                                                | 1087            | 31                | 21,7                                    | 14,0                                     | 10,1                                     | 5,2                                      | 3,8                                      | 3,3                                       | 2,8                                       | 29419                   | 2245                  | 4407                | 2047                 |  |
| 56 + 5                                                | 1125            | 30                | 21,5                                    | 14,0                                     | 10,3                                     | 5,1                                      | 3,0                                      | 3,0                                       | 2,5                                       | 31717                   | 2065                  | 4052                | 2237                 |  |
| 56 + 7                                                | 1127            | 30                | 23,1                                    | 14,5                                     | 10,3                                     | 4,7                                      | 2,8                                      | 2,5                                       | 2,1                                       | 23475                   | 1740                  | 3416                | 2641                 |  |
| 58 + 1                                                | 1161            | 33                | 22,2                                    | 13,8                                     | 9,7                                      | 4,7                                      | 3,8                                      | 3,2                                       | 2,5                                       | 24803                   | 2233                  | 4383                | 2107                 |  |
| 58 + 9                                                | 1169            | 29                | 23,1                                    | 14,7                                     | 10,4                                     | 4,8                                      | 2,8                                      | 2,7                                       | 2,3                                       | 23454                   | 1885                  | 3700                | 2472                 |  |
| 60 + 4                                                | 1204            | 30                | 22,4                                    | 13,0                                     | 8,8                                      | 3,8                                      | 3,1                                      | 2,9                                       | 2,4                                       | 30542                   | 2313                  | 4539                | 2321                 |  |
| 60 + 12                                               | 1212            | 30                | 21,8                                    | 12,9                                     | 8,8                                      | 3,9                                      | 2,5                                      | 2,5                                       | 2,1                                       | 23984                   | 2219                  | 4354                | 2679                 |  |
| 62 + 7                                                | 1247            | 33                | 21,7                                    | 13,8                                     | 9,8                                      | 4,5                                      | 2,7                                      | 2,7                                       | 2,2                                       | 30001                   | 2007                  | 3938                | 2473                 |  |
| 62 + 10                                               | 1250            | 30                | 24,2                                    | 15,6                                     | 11,1                                     | 5,0                                      | 2,7                                      | 2,5                                       | 2,2                                       | 22706                   | 1535                  | 3013                | 2623                 |  |
| 64 + 10                                               | 1290            | 31                | 20,3                                    | 12,4                                     | 8,7                                      | 4,0                                      | 3,2                                      | 2,7                                       | 2,3                                       | 33702                   | 2425                  | 4759                | 2493                 |  |
| 64 + 13                                               | 1293            | 30                | 24,5                                    | 15,2                                     | 10,8                                     | 4,9                                      | 3,1                                      | 2,9                                       | 2,4                                       | 17403                   | 1924                  | 3777                | 2314                 |  |
| 66 + 4                                                | 1324            | 30                | 24,7                                    | 15,4                                     | 10,7                                     | 4,6                                      | 2,7                                      | 2,6                                       | 2,3                                       | 20841                   | 1631                  | 3200                | 2537                 |  |
| 66 + 8                                                | 1328            | 32                | 24,2                                    | 15,6                                     | 11,1                                     | 5,1                                      | 3,5                                      | 3,2                                       | 2,6                                       | 23374                   | 1874                  | 3678                | 2098                 |  |
| 68 + 1                                                | 1361            | 30                | 25,3                                    | 16,2                                     | 11,4                                     | 5,0                                      | 2,8                                      | 2,7                                       | 2,3                                       | 18258                   | 1570                  | 3083                | 2448                 |  |



| Segmento homogêneo 02 - TDR Sul a Curva do Boi - 30kN |                 |                   |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         |                       |                     |                      |  |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|--|
| Estaca                                                | EXT.<br><br>(m) | CARGA<br><br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         | MÓDULO DE RESILIÊNCIA |                     |                      |  |
|                                                       |                 |                   | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm² | Base<br>kgf/cm²       | Sub-base<br>kgf/cm² | Sub-leito<br>kgf/cm² |  |
| 68 + 7                                                | 1367            | 33                | 24,8                                    | 15,8                                     | 11,0                                     | 5,0                                      | 3,0                                      | 3,0                                       | 2,6                                       | 17497                   | 1845                  | 3620                | 2236                 |  |
| 69 + 19                                               | 1399            | 30                | 30,7                                    | 20,5                                     | 14,9                                     | 6,9                                      | 3,6                                      | 3,1                                       | 2,8                                       | 22127                   | 1033                  | 2026                | 2079                 |  |
| 70 + 0                                                | 1400            | 30                | 21,7                                    | 14,3                                     | 10,3                                     | 4,9                                      | 3,9                                      | 3,1                                       | 2,6                                       | 26953                   | 2098                  | 4117                | 2171                 |  |
| 72 + 0                                                | 1440            | 30                | 23,0                                    | 14,6                                     | 10,6                                     | 5,1                                      | 3,0                                      | 2,9                                       | 2,4                                       | 19061                   | 2041                  | 4006                | 2318                 |  |
| 72 + 3                                                | 1443            | 30                | 22,1                                    | 13,3                                     | 9,3                                      | 4,1                                      | 2,1                                      | 2,1                                       | 1,8                                       | 20141                   | 1846                  | 3625                | 3133                 |  |
| 74 + 1                                                | 1481            | 33                | 25,5                                    | 16,0                                     | 11,0                                     | 4,5                                      | 2,2                                      | 2,2                                       | 1,9                                       | 19409                   | 1380                  | 2708                | 2945                 |  |
| 74 + 4                                                | 1484            | 30                | 22,8                                    | 14,2                                     | 10,2                                     | 4,9                                      | 3,3                                      | 3,1                                       | 2,7                                       | 15951                   | 2244                  | 4403                | 2183                 |  |
| 76 + 0                                                | 1520            | 35                | 37,1                                    | 24,5                                     | 17,5                                     | 8,5                                      | 4,9                                      | 4,2                                       | 3,6                                       | 17633                   | 985                   | 1934                | 1565                 |  |
| 76 + 1                                                | 1521            | 30                | 28,7                                    | 17,7                                     | 12,2                                     | 5,5                                      | 3,3                                      | 2,8                                       | 2,2                                       | 20516                   | 1314                  | 2578                | 2333                 |  |
| 78 + 5                                                | 1565            | 30                | 28,2                                    | 18,2                                     | 13,1                                     | 6,2                                      | 3,7                                      | 3,2                                       | 2,7                                       | 22717                   | 1355                  | 2659                | 2060                 |  |
| 78 + 7                                                | 1567            | 31                | 23,4                                    | 14,5                                     | 10,5                                     | 5,1                                      | 3,0                                      | 3,0                                       | 2,4                                       | 13777                   | 2212                  | 4341                | 2259                 |  |
| 80 + 2                                                | 1602            | 30                | 30,6                                    | 20,3                                     | 14,1                                     | 5,8                                      | 3,9                                      | 3,5                                       | 2,9                                       | 14207                   | 1367                  | 2682                | 1907                 |  |
| 80 + 2                                                | 1602            | 30                | 22,6                                    | 14,6                                     | 10,6                                     | 5,2                                      | 3,2                                      | 2,9                                       | 2,5                                       | 22347                   | 2003                  | 3932                | 2313                 |  |
| 82 + 2                                                | 1642            | 30                | 25,7                                    | 16,4                                     | 11,3                                     | 5,0                                      | 3,9                                      | 3,5                                       | 3,0                                       | 16809                   | 1884                  | 3696                | 1927                 |  |
| 82 + 3                                                | 1643            | 30                | 23,6                                    | 15,4                                     | 11,2                                     | 5,4                                      | 3,4                                      | 3,2                                       | 2,7                                       | 21853                   | 1941                  | 3810                | 2101                 |  |
| 84 + 3                                                | 1683            | 30                | 23,9                                    | 16,3                                     | 12,0                                     | 5,7                                      | 3,3                                      | 3,1                                       | 2,6                                       | 24069                   | 1720                  | 3375                | 2156                 |  |
| 84 + 6                                                | 1686            | 30                | 27,0                                    | 17,2                                     | 12,0                                     | 5,4                                      | 3,8                                      | 3,5                                       | 3,0                                       | 16400                   | 1754                  | 3443                | 1923                 |  |
| 86 + 4                                                | 1724            | 30                | 23,5                                    | 16,4                                     | 12,3                                     | 6,2                                      | 3,7                                      | 3,3                                       | 2,7                                       | 29869                   | 1697                  | 3330                | 2027                 |  |
| 86 + 5                                                | 1725            | 30                | 29,0                                    | 19,1                                     | 13,3                                     | 6,0                                      | 3,8                                      | 3,8                                       | 3,2                                       | 15535                   | 1559                  | 3060                | 1770                 |  |
| 88 + 4                                                | 1764            | 30                | 30,5                                    | 20,2                                     | 14,2                                     | 6,3                                      | 3,6                                      | 3,5                                       | 2,8                                       | 14253                   | 1378                  | 2704                | 1907                 |  |
| 88 + 4                                                | 1764            | 31                | 30,2                                    | 18,0                                     | 11,8                                     | 4,7                                      | 3,0                                      | 2,8                                       | 2,4                                       | 12988                   | 1477                  | 2898                | 2373                 |  |
| 90 + 6                                                | 1806            | 30                | 19,8                                    | 12,5                                     | 8,6                                      | 3,9                                      | 3,8                                      | 3,3                                       | 2,9                                       | 20378                   | 2532                  | 4969                | 2048                 |  |
| 90 + 6                                                | 1806            | 30                | 20,7                                    | 13,1                                     | 9,2                                      | 4,1                                      | 2,5                                      | 2,4                                       | 2,2                                       | 26047                   | 2113                  | 4148                | 2780                 |  |

| Segmento homogêneo 02 - TDR Sul a Curva do Boi - 30kN |                 |                   |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         |                       |                     |                      |  |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|--|
| Estaca                                                | EXT.<br><br>(m) | CARGA<br><br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         | MÓDULO DE RESILIÊNCIA |                     |                      |  |
|                                                       |                 |                   | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm² | Base<br>kgf/cm²       | Sub-base<br>kgf/cm² | Sub-leito<br>kgf/cm² |  |
| 92 + 3                                                | 1843            | 30                | 20,9                                    | 13,0                                     | 9,0                                      | 3,9                                      | 2,5                                      | 2,5                                       | 2,2                                       | 20488                   | 2258                  | 4433                | 2686                 |  |
| 92 + 6                                                | 1846            | 30                | 26,4                                    | 17,2                                     | 12,3                                     | 5,6                                      | 3,1                                      | 3,0                                       | 2,6                                       | 16309                   | 1624                  | 3187                | 2226                 |  |
| 94 + 6                                                | 1886            | 30                | 23,6                                    | 14,5                                     | 10,2                                     | 4,4                                      | 2,8                                      | 2,5                                       | 2,2                                       | 17445                   | 1922                  | 3772                | 2670                 |  |
| 94 + 7                                                | 1887            | 30                | 25,0                                    | 16,6                                     | 11,8                                     | 5,4                                      | 3,1                                      | 3,1                                       | 2,6                                       | 17792                   | 1737                  | 3410                | 2162                 |  |
| 96 + 5                                                | 1925            | 30                | 21,3                                    | 13,4                                     | 9,3                                      | 4,0                                      | 2,5                                      | 2,5                                       | 2,1                                       | 20090                   | 2158                  | 4234                | 2681                 |  |
| 96 + 9                                                | 1929            | 30                | 23,0                                    | 14,0                                     | 9,6                                      | 4,3                                      | 3,3                                      | 3,0                                       | 2,8                                       | 17543                   | 2260                  | 4436                | 2253                 |  |
| 98 + 8                                                | 1968            | 30                | 23,9                                    | 15,3                                     | 11,0                                     | 5,2                                      | 2,8                                      | 2,5                                       | 2,2                                       | 25979                   | 1538                  | 3019                | 2620                 |  |
| 98 + 10                                               | 1970            | 30                | 28,6                                    | 17,5                                     | 11,9                                     | 4,8                                      | 3,6                                      | 2,9                                       | 2,6                                       | 14202                   | 1563                  | 3068                | 2298                 |  |
| 100 + 6                                               | 2006            | 30                | 25,1                                    | 15,4                                     | 10,4                                     | 4,4                                      | 2,7                                      | 2,6                                       | 2,3                                       | 16293                   | 1792                  | 3517                | 2566                 |  |
| 100 + 10                                              | 2010            | 30                | 36,0                                    | 23,4                                     | 16,7                                     | 7,4                                      | 3,7                                      | 3,6                                       | 2,9                                       | 15260                   | 995                   | 1953                | 1814                 |  |
| 102 + 7                                               | 2047            | 30                | 23,7                                    | 14,8                                     | 10,4                                     | 4,6                                      | 2,5                                      | 2,4                                       | 2,3                                       | 18779                   | 1694                  | 3324                | 2748                 |  |
| 102 + 10                                              | 2050            | 30                | 27,1                                    | 16,6                                     | 11,5                                     | 5,1                                      | 3,1                                      | 3,1                                       | 2,6                                       | 15499                   | 1745                  | 3425                | 2163                 |  |
| 104 + 2                                               | 2082            | 30                | 37,0                                    | 24,1                                     | 17,3                                     | 7,5                                      | 3,6                                      | 2,9                                       | 2,5                                       | 18459                   | 746                   | 1465                | 2145                 |  |
| 104 + 5                                               | 2085            | 31                | 30,4                                    | 19,2                                     | 13,4                                     | 5,6                                      | 2,8                                      | 2,8                                       | 2,2                                       | 17239                   | 1181                  | 2317                | 2323                 |  |
| 106 + 3                                               | 2123            | 30                | 32,8                                    | 19,7                                     | 12,9                                     | 4,5                                      | 3,5                                      | 2,9                                       | 2,4                                       | 11855                   | 1315                  | 2582                | 2284                 |  |
| 106 + 6                                               | 2126            | 29                | 23,8                                    | 13,8                                     | 8,9                                      | 2,9                                      | 2,7                                      | 1,9                                       | 1,7                                       | 16588                   | 1656                  | 3251                | 3430                 |  |

| Segmento homogêneo 03 - TDR Sul a Curva do Boi - 30kN |      |       |                         |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                     |                     |                     |
|-------------------------------------------------------|------|-------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Estaca                                                | EXT. | CARGA | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS |                       |                       |                       |                       |                       |                       | MÓDULO DE RESILIÊNCIA |                     |                     |                     |
|                                                       |      |       | D <sub>0</sub>          | D <sub>25</sub>       | D <sub>35</sub>       | D <sub>60</sub>       | D <sub>90</sub>       | D <sub>120</sub>      | D <sub>150</sub>      | Revestimento          | Base                | Sub-base            | Sub-leito           |
|                                                       | (m)  | (KN)  | (10 <sup>-2</sup> mm)   | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | kgf/cm <sup>2</sup>   | kgf/cm <sup>2</sup> | kgf/cm <sup>2</sup> | kgf/cm <sup>2</sup> |
| 108 + 5                                               | 2165 | 31    | 26,6                    | 16,4                  | 10,9                  | 4,2                   | 2,4                   | 2,4                   | 2,1                   | 21693                 | 1350                | 2651                | 2701                |
| 108 + 6                                               | 2166 | 29    | 24,3                    | 14,5                  | 9,8                   | 4,0                   | 3,2                   | 2,5                   | 2,3                   | 16136                 | 1434                | 2814                | 2725                |
| 110 + 4                                               | 2204 | 30    | 23,6                    | 14,3                  | 9,4                   | 3,1                   | 1,4                   | 1,2                   | 0,9                   | 23407                 | 1141                | 2238                | 4979                |
| 110 + 6                                               | 2206 | 30    | 23,6                    | 13,5                  | 8,9                   | 3,7                   | 3,5                   | 2,8                   | 2,4                   | 17097                 | 2344                | 4601                | 2414                |
| 112 + 6                                               | 2246 | 30    | 22,5                    | 12,9                  | 8,5                   | 3,6                   | 3,5                   | 2,8                   | 2,4                   | 17933                 | 2453                | 4815                | 2414                |
| 112 + 6                                               | 2246 | 30    | 18,1                    | 11,3                  | 7,8                   | 3,2                   | 2,4                   | 2,0                   | 1,8                   | 23166                 | 2495                | 4898                | 3343                |
| 114 + 1                                               | 2281 | 30    | 17,3                    | 10,0                  | 6,8                   | 3,0                   | 2,8                   | 2,5                   | 2,1                   | 26234                 | 3579                | 7019                | 2730                |
| 114 + 5                                               | 2285 | 30    | 17,6                    | 10,2                  | 7,1                   | 3,2                   | 2,7                   | 2,3                   | 1,9                   | 25737                 | 3135                | 6155                | 2942                |
| 116 + 4                                               | 2324 | 30    | 25,3                    | 15,8                  | 10,8                  | 4,5                   | 3,7                   | 2,9                   | 2,4                   | 16749                 | 1817                | 3565                | 2309                |
| 116 + 12                                              | 2332 | 30    | 19,5                    | 11,7                  | 7,9                   | 3,1                   | 2,5                   | 2,1                   | 1,8                   | 20989                 | 2432                | 4773                | 3187                |
| 118 + 4                                               | 2364 | 30    | 22,9                    | 13,8                  | 8,9                   | 3,4                   | 2,9                   | 2,6                   | 2,2                   | 17619                 | 2293                | 4501                | 2600                |
| 118 + 13                                              | 2373 | 30    | 17,8                    | 10,5                  | 6,9                   | 2,8                   | 2,5                   | 2,0                   | 1,7                   | 23101                 | 2792                | 5480                | 3356                |
| 120 + 2                                               | 2402 | 30    | 18,6                    | 10,6                  | 6,9                   | 2,6                   | 2,3                   | 2,1                   | 1,8                   | 21810                 | 2824                | 5544                | 3204                |
| 120 + 10                                              | 2410 | 30    | 20,2                    | 11,6                  | 7,8                   | 3,3                   | 2,6                   | 2,2                   | 1,9                   | 25180                 | 2446                | 4800                | 3040                |
| 122 + 6                                               | 2446 | 33    | 21,4                    | 12,9                  | 8,7                   | 3,4                   | 3,1                   | 2,4                   | 2,1                   | 19383                 | 2244                | 4404                | 2795                |
| 122 + 10                                              | 2450 | 30    | 18,0                    | 10,7                  | 7,2                   | 3,0                   | 2,7                   | 2,2                   | 1,9                   | 35010                 | 2668                | 5237                | 3045                |
| 124 + 3                                               | 2483 | 30    | 22,6                    | 13,2                  | 8,7                   | 3,4                   | 2,9                   | 2,7                   | 2,3                   | 17853                 | 2397                | 4705                | 2504                |
| 124 + 13                                              | 2493 | 30    | 25,3                    | 14,8                  | 9,5                   | 3,4                   | 2,3                   | 2,2                   | 2,0                   | 15129                 | 1761                | 3456                | 3014                |
| 126 + 6                                               | 2526 | 30    | 19,9                    | 12,6                  | 8,8                   | 4,1                   | 3,5                   | 2,8                   | 2,3                   | 20276                 | 2512                | 4929                | 2414                |
| 126 + 8                                               | 2528 | 27    | 17,5                    | 10,4                  | 6,9                   | 2,5                   | 2,3                   | 2,0                   | 1,8                   | 29900                 | 2739                | 5376                | 3347                |
| 128 + 1                                               | 2561 | 28    | 16,1                    | 9,2                   | 5,7                   | 2,3                   | 2,0                   | 1,9                   | 1,7                   | 25559                 | 3324                | 6523                | 3549                |
| 128 + 5                                               | 2565 | 31    | 17,6                    | 10,1                  | 6,5                   | 2,5                   | 2,3                   | 2,2                   | 1,9                   | 23811                 | 3108                | 6100                | 3072                |
| 130 + 4                                               | 2604 | 30    | 17,2                    | 9,8                   | 6,5                   | 2,6                   | 2,4                   | 2,2                   | 1,9                   | 25588                 | 3259                | 6399                | 3075                |
| 130 + 7                                               | 2607 | 33    | 18,6                    | 10,7                  | 7,0                   | 2,8                   | 2,5                   | 2,1                   | 1,8                   | 21903                 | 2784                | 5462                | 3202                |

| Segmento homogêneo 03 - TDR Sul a Curva do Boi - 30kN |      |       |                         |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |         |          |           |
|-------------------------------------------------------|------|-------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------|----------|-----------|
| Estaca                                                | EXT. | CARGA | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS |                       |                       |                       |                       |                       |                       | MÓDULO DE RESILIÊNCIA |         |          |           |
|                                                       |      |       | D <sub>0</sub>          | D <sub>25</sub>       | D <sub>35</sub>       | D <sub>60</sub>       | D <sub>90</sub>       | D <sub>120</sub>      | D <sub>150</sub>      | Revestimento          | Base    | Sub-base | Sub-leito |
|                                                       | (m)  | (KN)  | (10 <sup>-2</sup> mm)   | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | kgf/cm²               | kgf/cm² | kgf/cm²  | kgf/cm²   |
| 132 + 6                                               | 2646 | 30    | 19,7                    | 11,8                  | 7,8                   | 3,2                   | 2,9                   | 2,6                   | 2,3                   | 22020                 | 2671    | 5241     | 2599      |
| 132 + 9                                               | 2649 | 30    | 16,9                    | 10,4                  | 7,0                   | 3,0                   | 2,8                   | 2,3                   | 2,0                   | 26192                 | 3031    | 5949     | 2938      |
| 134 + 2                                               | 2682 | 30    | 19,0                    | 11,4                  | 7,8                   | 3,6                   | 3,4                   | 2,7                   | 2,3                   | 25219                 | 2738    | 5374     | 2500      |
| 134 + 6                                               | 2686 | 30    | 18,1                    | 10,8                  | 7,3                   | 3,0                   | 2,3                   | 2,3                   | 2,0                   | 35313                 | 2689    | 5277     | 2918      |
| 136 + 3                                               | 2723 | 30    | 26,2                    | 15,6                  | 10,3                  | 4,2                   | 3,6                   | 2,9                   | 2,4                   | 15694                 | 1856    | 3642     | 2312      |
| 136 + 9                                               | 2729 | 30    | 21,4                    | 13,4                  | 9,3                   | 4,2                   | 2,7                   | 2,7                   | 2,4                   | 18854                 | 2362    | 4635     | 2504      |
| 138 + 4                                               | 2764 | 30    | 19,6                    | 11,9                  | 8,2                   | 3,9                   | 2,7                   | 2,5                   | 2,3                   | 22025                 | 2583    | 5070     | 2696      |
| 138 + 7                                               | 2767 | 30    | 19,5                    | 11,7                  | 8,0                   | 3,9                   | 2,8                   | 2,8                   | 2,3                   | 20692                 | 2705    | 5308     | 2414      |
| 140 + 1                                               | 2801 | 30    | 19,3                    | 11,2                  | 7,6                   | 3,4                   | 2,2                   | 2,2                   | 1,8                   | 21242                 | 2659    | 5218     | 3058      |
| 140 + 4                                               | 2804 | 30    | 26,6                    | 17,2                  | 12,6                  | 6,4                   | 3,9                   | 3,4                   | 2,8                   | 24850                 | 1616    | 3172     | 1966      |

| Segmento homogêneo 04 - TDR Sul a Curva do Boi - 30kN |      |       |                         |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |         |          |           |
|-------------------------------------------------------|------|-------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------|----------|-----------|
| Estaca                                                | EXT. | CARGA | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS |                       |                       |                       |                       |                       |                       | MÓDULO DE RESILIÊNCIA |         |          |           |
|                                                       |      |       | D <sub>0</sub>          | D <sub>25</sub>       | D <sub>35</sub>       | D <sub>60</sub>       | D <sub>90</sub>       | D <sub>120</sub>      | D <sub>150</sub>      | Revestimento          | Base    | Sub-base | Sub-leito |
|                                                       | (m)  | (KN)  | (10 <sup>-2</sup> mm)   | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | kgf/cm²               | kgf/cm² | kgf/cm²  | kgf/cm²   |
| 142 + 6                                               | 2846 | 30    | 25,7                    | 16,5                  | 12,0                  | 6,0                   | 3,6                   | 3,5                   | 2,6                   | 17539                 | 1867    | 3664     | 1927      |
| 142 + 6                                               | 2846 | 30    | 19,8                    | 12,1                  | 8,3                   | 4,1                   | 2,9                   | 2,9                   | 2,5                   | 20378                 | 2615    | 5133     | 2331      |
| 144 + 4                                               | 2884 | 30    | 40,8                    | 27,3                  | 18,7                  | 7,0                   | 3,2                   | 2,9                   | 2,6                   | 14554                 | 669     | 1314     | 2148      |
| 144 + 5                                               | 2885 | 29    | 19,8                    | 11,9                  | 8,3                   | 4,0                   | 3,8                   | 3,1                   | 2,7                   | 20378                 | 2659    | 5219     | 2181      |
| 145 + 18                                              | 2918 | 30    | 26,6                    | 18,2                  | 13,3                  | 6,1                   | 3,3                   | 2,9                   | 2,4                   | 25129                 | 1254    | 2461     | 2249      |
| 145 + 19                                              | 2919 | 30    | 30,0                    | 19,8                  | 14,1                  | 6,9                   | 3,2                   | 3,1                   | 2,7                   | 21236                 | 1150    | 2255     | 2103      |
| 147 + 19                                              | 2959 | 30    | 26,2                    | 17,9                  | 13,3                  | 6,6                   | 3,8                   | 3,6                   | 3,1                   | 20056                 | 1604    | 3148     | 1861      |
| 148 + 0                                               | 2960 | 30    | 25,4                    | 16,7                  | 12,1                  | 5,9                   | 3,7                   | 3,7                   | 3,2                   | 22013                 | 1832    | 3597     | 1821      |
| 150 + 2                                               | 3002 | 30    | 20,8                    | 14,2                  | 10,3                  | 4,9                   | 3,2                   | 3,1                   | 2,7                   | 19398                 | 2229    | 4374     | 2181      |

| Segmento homogêneo 04 - TDR Sul a Curva do Boi - 30kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                                     |                             |                                 |                                  |  |
|-------------------------------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|--|
| Estaca                                                | EXT.<br>(m) | CARGA<br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                                     | MÓDULO DE RESILIÊNCIA       |                                 |                                  |  |
|                                                       |             |               | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Base<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Sub-base<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Sub-leito<br>kgf/cm <sup>2</sup> |  |
| 150 + 4                                               | 3004        | 30            | 26,2                                    | 16,6                                     | 11,8                                     | 5,4                                      | 4,5                                      | 3,8                                       | 3,2                                       | 20180                               | 1916                        | 3760                            | 1779                             |  |
| 152 + 7                                               | 3047        | 30            | 26,0                                    | 16,6                                     | 12,0                                     | 6,1                                      | 4,8                                      | 4,4                                       | 3,9                                       | 23186                               | 2205                        | 4325                            | 1552                             |  |
| 152 + 7                                               | 3047        | 30            | 28,6                                    | 19,0                                     | 13,7                                     | 6,6                                      | 4,3                                      | 4,3                                       | 3,8                                       | 19996                               | 1639                        | 3215                            | 1570                             |  |
| 154 + 5                                               | 3085        | 30            | 23,0                                    | 14,7                                     | 10,6                                     | 5,3                                      | 4,9                                      | 4,3                                       | 3,8                                       | 25762                               | 2823                        | 5540                            | 1599                             |  |
| 154 + 7                                               | 3087        | 30            | 25,3                                    | 16,9                                     | 12,2                                     | 6,0                                      | 4,2                                      | 4,2                                       | 3,7                                       | 24708                               | 1994                        | 3912                            | 1618                             |  |
| 156 + 1                                               | 3121        | 30            | 23,3                                    | 15,0                                     | 10,8                                     | 5,6                                      | 5,1                                      | 4,4                                       | 3,8                                       | 26021                               | 2769                        | 5434                            | 1563                             |  |
| 156 + 8                                               | 3128        | 30            | 23,0                                    | 14,2                                     | 10,2                                     | 5,2                                      | 3,9                                      | 3,7                                       | 3,2                                       | 25476                               | 2527                        | 4960                            | 1844                             |  |
| 158 + 2                                               | 3162        | 30            | 23,9                                    | 15,9                                     | 11,6                                     | 5,8                                      | 3,5                                      | 3,4                                       | 2,7                                       | 24532                               | 1872                        | 3675                            | 1978                             |  |
| 158 + 6                                               | 3166        | 30            | 26,5                                    | 18,0                                     | 13,1                                     | 6,3                                      | 3,9                                      | 3,5                                       | 2,8                                       | 21789                               | 1575                        | 3091                            | 1911                             |  |
| 160 + 3                                               | 3203        | 30            | 33,0                                    | 21,4                                     | 15,0                                     | 6,7                                      | 3,8                                      | 3,4                                       | 2,8                                       | 18971                               | 1078                        | 2115                            | 1920                             |  |
| 160 + 6                                               | 3206        | 30            | 27,8                                    | 18,6                                     | 13,5                                     | 6,3                                      | 3,8                                      | 3,6                                       | 3,0                                       | 16253                               | 1578                        | 3097                            | 1865                             |  |
| 162 + 1                                               | 3241        | 30            | 31,0                                    | 20,5                                     | 15,1                                     | 7,7                                      | 4,6                                      | 4,3                                       | 3,6                                       | 18719                               | 1439                        | 2825                            | 1563                             |  |
| 162 + 6                                               | 3246        | 30            | 34,4                                    | 22,5                                     | 16,0                                     | 7,3                                      | 4,5                                      | 4,2                                       | 3,5                                       | 12789                               | 1282                        | 2517                            | 1597                             |  |
| 164 + 4                                               | 3284        | 30            | 28,3                                    | 19,0                                     | 14,2                                     | 7,5                                      | 4,5                                      | 4,2                                       | 3,6                                       | 24893                               | 1541                        | 3026                            | 1600                             |  |
| 164 + 5                                               | 3285        | 30            | 31,8                                    | 21,0                                     | 15,3                                     | 7,4                                      | 4,5                                      | 4,0                                       | 3,5                                       | 17685                               | 1339                        | 2629                            | 1671                             |  |
| 166 + 3                                               | 3323        | 30            | 28,4                                    | 18,9                                     | 14,0                                     | 7,3                                      | 4,5                                      | 4,2                                       | 3,5                                       | 24692                               | 1555                        | 3051                            | 1601                             |  |
| 166 + 4                                               | 3324        | 30            | 30,4                                    | 19,7                                     | 13,9                                     | 6,0                                      | 3,6                                      | 3,5                                       | 3,0                                       | 14181                               | 1431                        | 2809                            | 1910                             |  |
| 168 + 1                                               | 3361        | 30            | 22,8                                    | 14,8                                     | 10,5                                     | 4,9                                      | 3,5                                      | 3,3                                       | 2,8                                       | 17697                               | 2138                        | 4196                            | 2048                             |  |
| 168 + 12                                              | 3372        | 30            | 25,2                                    | 16,8                                     | 12,1                                     | 5,7                                      | 3,4                                      | 3,4                                       | 2,8                                       | 18120                               | 1786                        | 3506                            | 1978                             |  |
| 170 + 3                                               | 3403        | 30            | 28,2                                    | 17,9                                     | 13,1                                     | 6,4                                      | 3,8                                      | 3,8                                       | 3,2                                       | 23675                               | 1611                        | 3163                            | 1764                             |  |
| 170 + 9                                               | 3409        | 30            | 28,8                                    | 18,6                                     | 13,0                                     | 5,9                                      | 3,6                                      | 3,3                                       | 2,7                                       | 14925                               | 1514                        | 2973                            | 2026                             |  |
| 172 + 5                                               | 3445        | 30            | 34,3                                    | 22,0                                     | 15,1                                     | 6,3                                      | 3,6                                      | 3,2                                       | 2,7                                       | 15549                               | 1025                        | 2012                            | 2032                             |  |

| Segmento homogêneo 04 - TDR Sul a Curva do Boi - 30kN |                 |                   |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         |                 |                     |                      |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| Estaca                                                | EXT.<br><br>(m) | CARGA<br><br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           | MÓDULO DE RESILIÊNCIA   |                 |                     |                      |
|                                                       |                 |                   | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm² | Base<br>kgf/cm² | Sub-base<br>kgf/cm² | Sub-leito<br>kgf/cm² |
| 172 + 12                                              | 3452            | 30                | 31,2                                    | 19,7                                     | 13,6                                     | 6,0                                      | 3,4                                      | 3,2                                       | 2,6                                       | 14470                   | 1273            | 2498                | 2062                 |
| 174 + 2                                               | 3482            | 30                | 26,0                                    | 16,8                                     | 12,1                                     | 5,7                                      | 3,3                                      | 3,0                                       | 2,6                                       | 21825                   | 1530            | 3005                | 2207                 |
| 174 + 7                                               | 3487            | 30                | 31,2                                    | 19,3                                     | 13,3                                     | 5,4                                      | 3,1                                      | 3,1                                       | 2,8                                       | 14074                   | 1293            | 2536                | 2126                 |
| 176 + 1                                               | 3521            | 30                | 29,5                                    | 19,4                                     | 13,9                                     | 6,2                                      | 2,9                                      | 2,8                                       | 2,3                                       | 17756                   | 1130            | 2217                | 2311                 |
| 176 + 3                                               | 3523            | 30                | 37,3                                    | 25,1                                     | 17,5                                     | 7,1                                      | 3,1                                      | 2,5                                       | 2,0                                       | 17581                   | 663             | 1302                | 2424                 |
| 178 + 1                                               | 3561            | 30                | 35,3                                    | 23,6                                     | 16,8                                     | 7,6                                      | 3,8                                      | 3,2                                       | 2,4                                       | 18978                   | 835             | 1640                | 1987                 |
| 178 + 8                                               | 3568            | 30                | 28,1                                    | 17,6                                     | 11,9                                     | 4,9                                      | 2,8                                      | 2,7                                       | 2,3                                       | 15717                   | 1375            | 2697                | 2432                 |
| 179 + 18                                              | 3598            | 30                | 17,4                                    | 12,3                                     | 9,6                                      | 5,5                                      | 3,7                                      | 3,7                                       | 3,1                                       | 39319                   | 2444            | 4798                | 1819                 |
| 180 + 3                                               | 3603            | 30                | 20,1                                    | 14,3                                     | 11,0                                     | 6,0                                      | 3,8                                      | 3,5                                       | 3,0                                       | 40280                   | 2179            | 4277                | 1931                 |
| 182 + 3                                               | 3643            | 30                | 20,1                                    | 13,5                                     | 10,0                                     | 5,0                                      | 3,0                                      | 3,0                                       | 2,3                                       | 20074                   | 2344            | 4601                | 2253                 |
| 182 + 5                                               | 3645            | 30                | 16,0                                    | 11,0                                     | 8,0                                      | 3,7                                      | 2,8                                      | 2,3                                       | 1,9                                       | 37253                   | 2669            | 5238                | 2918                 |

| Segmento homogêneo 01 - TDR Sul a Curva do Boi - 41kN |                 |                   |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                             |                     |                         |                          |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------|
| Estaca                                                | EXT.<br><br>(m) | CARGA<br><br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           | MÓDULO DE RESILIÊNCIA       |                     |                         |                          |
|                                                       |                 |                   | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br><br>kgf/cm² | Base<br><br>kgf/cm² | Sub-base<br><br>kgf/cm² | Sub-leito<br><br>kgf/cm² |
| 0 + 0                                                 | 0               | 42                | 36,6                                    | 25,1                                     | 18,6                                     | 9,2                                      | 5,0                                      | 3,8                                       | 3,1                                       | 25846                       | 1114                | 2186                    | 2260                     |
| 0 + 0                                                 | 0               | 42                | 35,0                                    | 22,7                                     | 16,5                                     | 8,1                                      | 4,6                                      | 3,5                                       | 2,8                                       | 23667                       | 1328                | 2608                    | 2479                     |
| 2 + 0                                                 | 40              | 41                | 40,5                                    | 25,3                                     | 17,6                                     | 7,3                                      | 3,7                                      | 2,9                                       | 2,5                                       | 19526                       | 967                 | 1898                    | 2866                     |
| 2 + 5                                                 | 45              | 42                | 36,2                                    | 23,5                                     | 17,1                                     | 7,9                                      | 3,9                                      | 2,7                                       | 2,2                                       | 24996                       | 995                 | 1955                    | 3051                     |
| 3 + 19                                                | 79              | 41                | 33,8                                    | 22,1                                     | 16,2                                     | 7,6                                      | 3,8                                      | 2,9                                       | 2,3                                       | 25423                       | 1175                | 2308                    | 2913                     |
| 4 + 2                                                 | 82              | 41                | 38,6                                    | 22,8                                     | 15,6                                     | 6,4                                      | 3,4                                      | 2,8                                       | 2,4                                       | 18915                       | 1135                | 2226                    | 3008                     |
| 8 + 0                                                 | 160             | 41                | 45,7                                    | 31,1                                     | 23,2                                     | 11,2                                     | 5,6                                      | 4,0                                       | 3,2                                       | 21653                       | 783                 | 1539                    | 2090                     |
| 8 + 3                                                 | 163             | 41                | 31,4                                    | 19,1                                     | 13,4                                     | 6,0                                      | 3,6                                      | 3,1                                       | 2,7                                       | 24744                       | 1654                | 3247                    | 2817                     |
| 10 + 0                                                | 200             | 42                | 46,9                                    | 32,6                                     | 24,8                                     | 12,3                                     | 6,3                                      | 4,5                                       | 3,7                                       | 22019                       | 772                 | 1516                    | 1875                     |
| 10 + 0                                                | 200             | 41                | 48,1                                    | 32,1                                     | 23,3                                     | 11,0                                     | 5,4                                      | 4,1                                       | 3,4                                       | 19837                       | 764                 | 1499                    | 2039                     |
| 12 + 2                                                | 242             | 41                | 42,5                                    | 28,5                                     | 21,1                                     | 10,4                                     | 5,6                                      | 4,1                                       | 3,3                                       | 21302                       | 956                 | 1877                    | 2084                     |
| 12 + 3                                                | 243             | 41                | 47,7                                    | 32,8                                     | 24,7                                     | 12,4                                     | 6,5                                      | 4,8                                       | 3,7                                       | 21313                       | 804                 | 1578                    | 1774                     |
| 14 + 0                                                | 280             | 41                | 48,8                                    | 31,6                                     | 22,8                                     | 11,1                                     | 6,0                                      | 4,5                                       | 3,4                                       | 17542                       | 869                 | 1704                    | 1899                     |
| 14 + 8                                                | 288             | 42                | 48,0                                    | 32,9                                     | 24,4                                     | 11,5                                     | 5,3                                      | 3,6                                       | 2,7                                       | 23992                       | 634                 | 1244                    | 2240                     |
| 16 + 1                                                | 321             | 41                | 60,8                                    | 39,0                                     | 27,9                                     | 12,7                                     | 6,3                                      | 4,4                                       | 3,6                                       | 14561                       | 598                 | 1174                    | 1869                     |
| 16 + 4                                                | 324             | 40                | 49,5                                    | 34,7                                     | 26,1                                     | 12,9                                     | 6,6                                      | 4,8                                       | 3,9                                       | 21214                       | 723                 | 1420                    | 1758                     |
| 18 + 4                                                | 364             | 41                | 48,2                                    | 31,9                                     | 23,9                                     | 12,2                                     | 6,5                                      | 4,5                                       | 3,5                                       | 20748                       | 803                 | 1576                    | 1880                     |
| 20 + 2                                                | 402             | 41                | 54,9                                    | 37,3                                     | 27,2                                     | 13,2                                     | 6,9                                      | 4,9                                       | 3,8                                       | 17989                       | 662                 | 1301                    | 1713                     |
| 20 + 5                                                | 405             | 40                | 39,5                                    | 26,5                                     | 19,4                                     | 9,0                                      | 4,7                                      | 3,6                                       | 3,1                                       | 23769                       | 963                 | 1891                    | 2345                     |
| 22 + 2                                                | 442             | 41                | 30,5                                    | 18,3                                     | 12,6                                     | 5,1                                      | 2,7                                      | 2,3                                       | 2,1                                       | 24578                       | 1425                | 2797                    | 3669                     |

| Segmento homogêneo 02 - TDR Sul a Curva do Boi - 41kN |                 |                   |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         |                 |                     |                      |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| Estaca                                                | EXT.<br><br>(m) | CARGA<br><br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           | MÓDULO DE RESILIÊNCIA   |                 |                     |                      |
|                                                       |                 |                   | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm² | Base<br>kgf/cm² | Sub-base<br>kgf/cm² | Sub-leito<br>kgf/cm² |
| 22 + 6                                                | 446             | 41                | 31,5                                    | 19,3                                     | 13,2                                     | 5,4                                      | 2,8                                      | 2,4                                       | 2,1                                       | 24544                   | 1335            | 2618                | 3508                 |
| 24 + 2                                                | 482             | 41                | 32,7                                    | 19,4                                     | 13,5                                     | 5,2                                      | 2,5                                      | 2,3                                       | 1,9                                       | 22415                   | 1306            | 2562                | 3644                 |
| 26 + 4                                                | 524             | 41                | 33,0                                    | 20,3                                     | 13,9                                     | 5,4                                      | 2,9                                      | 2,5                                       | 2,1                                       | 22385                   | 1319            | 2588                | 3396                 |
| 27 + 19                                               | 559             | 41                | 27,7                                    | 16,7                                     | 11,6                                     | 4,8                                      | 2,4                                      | 1,9                                       | 1,7                                       | 28593                   | 1443            | 2829                | 4356                 |
| 30 + 0                                                | 600             | 42                | 33,5                                    | 20,9                                     | 14,5                                     | 5,9                                      | 2,7                                      | 2,3                                       | 2,0                                       | 23490                   | 1146            | 2250                | 3592                 |
| 30 + 4                                                | 604             | 41                | 32,7                                    | 19,6                                     | 13,2                                     | 5,0                                      | 2,7                                      | 2,2                                       | 1,8                                       | 22686                   | 1251            | 2454                | 3777                 |
| 34 + 1                                                | 681             | 40                | 42,2                                    | 28,1                                     | 20,8                                     | 9,9                                      | 5,4                                      | 4,2                                       | 3,5                                       | 21347                   | 997             | 1958                | 2044                 |
| 36 + 3                                                | 723             | 40                | 31,7                                    | 20,7                                     | 14,6                                     | 6,3                                      | 3,2                                      | 2,5                                       | 2,0                                       | 26812                   | 1197            | 2350                | 3341                 |
| 38 + 3                                                | 763             | 40                | 24,1                                    | 15,1                                     | 10,8                                     | 4,8                                      | 2,5                                      | 1,9                                       | 1,6                                       | 33226                   | 1703            | 3343                | 4431                 |
| 38 + 3                                                | 763             | 41                | 24,9                                    | 15,2                                     | 10,5                                     | 4,5                                      | 2,4                                      | 2,1                                       | 1,7                                       | 30126                   | 1881            | 3693                | 4093                 |
| 40 + 1                                                | 801             | 41                | 25,0                                    | 15,4                                     | 11,0                                     | 5,0                                      | 2,7                                      | 2,2                                       | 1,8                                       | 31662                   | 1815            | 3563                | 3893                 |
| 42 + 0                                                | 840             | 41                | 34,4                                    | 23,4                                     | 17,4                                     | 8,3                                      | 4,3                                      | 3,2                                       | 2,5                                       | 26708                   | 1122            | 2202                | 2650                 |
| 42 + 6                                                | 846             | 40                | 28,8                                    | 19,9                                     | 15,2                                     | 8,2                                      | 4,8                                      | 3,2                                       | 2,5                                       | 38133                   | 1377            | 2701                | 2689                 |
| 44 + 1                                                | 881             | 42                | 32,9                                    | 20,5                                     | 14,6                                     | 6,8                                      | 3,7                                      | 2,9                                       | 2,3                                       | 23496                   | 1409            | 2764                | 2970                 |
| 44 + 3                                                | 883             | 42                | 32,6                                    | 21,6                                     | 15,9                                     | 7,5                                      | 3,8                                      | 2,7                                       | 2,1                                       | 28861                   | 1125            | 2208                | 3087                 |
| 46 + 0                                                | 920             | 41                | 30,2                                    | 19,2                                     | 13,8                                     | 6,4                                      | 3,3                                      | 2,5                                       | 2,0                                       | 27228                   | 1360            | 2670                | 3381                 |
| 46 + 2                                                | 922             | 41                | 38,3                                    | 25,1                                     | 18,4                                     | 9,1                                      | 4,5                                      | 3,3                                       | 2,6                                       | 24117                   | 1004            | 1970                | 2547                 |
| 47 + 19                                               | 959             | 41                | 44,5                                    | 30,2                                     | 22,6                                     | 10,7                                     | 5,0                                      | 3,5                                       | 2,9                                       | 23747                   | 739             | 1450                | 2337                 |
| 47 + 19                                               | 959             | 41                | 34,3                                    | 22,9                                     | 17,1                                     | 8,6                                      | 4,7                                      | 3,6                                       | 2,7                                       | 26606                   | 1266            | 2483                | 2400                 |
| 50 + 4                                                | 1004            | 40                | 28,7                                    | 19,0                                     | 14,3                                     | 7,6                                      | 4,8                                      | 3,6                                       | 2,9                                       | 30794                   | 1906            | 3740                | 2469                 |
| 50 + 6                                                | 1006            | 41                | 32,7                                    | 22,1                                     | 16,4                                     | 8,3                                      | 4,8                                      | 3,8                                       | 3,0                                       | 27459                   | 1450            | 2847                | 2307                 |
| 52 + 6                                                | 1046            | 41                | 30,9                                    | 21,1                                     | 16,2                                     | 8,6                                      | 4,9                                      | 3,6                                       | 2,9                                       | 31114                   | 1444            | 2836                | 2421                 |
| 52 + 8                                                | 1048            | 41                | 32,7                                    | 21,5                                     | 16,3                                     | 8,8                                      | 5,2                                      | 4,0                                       | 3,2                                       | 27207                   | 1583            | 3107                | 2207                 |
| 54 + 2                                                | 1082            | 41                | 29,9                                    | 20,0                                     | 14,9                                     | 7,5                                      | 4,3                                      | 3,3                                       | 2,7                                       | 29289                   | 1563            | 3069                | 2645                 |



| Segmento homogêneo 02 - TDR Sul a Curva do Boi - 41kN |                 |                   |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         |                       |                     |                      |  |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|--|
| Estaca                                                | EXT.<br><br>(m) | CARGA<br><br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         | MÓDULO DE RESILIÊNCIA |                     |                      |  |
|                                                       |                 |                   | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm² | Base<br>kgf/cm²       | Sub-base<br>kgf/cm² | Sub-leito<br>kgf/cm² |  |
| 54 + 11                                               | 1091            | 42                | 32,1                                    | 21,9                                     | 16,4                                     | 8,3                                      | 4,5                                      | 3,3                                       | 2,6                                       | 29201                   | 1275                  | 2502                | 2603                 |  |
| 56 + 4                                                | 1124            | 41                | 29,8                                    | 19,6                                     | 14,7                                     | 7,2                                      | 3,9                                      | 2,9                                       | 2,4                                       | 29597                   | 1427                  | 2800                | 2957                 |  |
| 56 + 4                                                | 1124            | 41                | 28,8                                    | 19,4                                     | 14,6                                     | 7,3                                      | 3,9                                      | 2,9                                       | 2,3                                       | 31855                   | 1439                  | 2823                | 2958                 |  |
| 58 + 1                                                | 1161            | 41                | 30,8                                    | 19,4                                     | 14,1                                     | 6,7                                      | 3,5                                      | 2,9                                       | 2,4                                       | 26784                   | 1473                  | 2891                | 2965                 |  |
| 58 + 1                                                | 1161            | 41                | 25,9                                    | 16,8                                     | 12,0                                     | 5,7                                      | 3,4                                      | 2,7                                       | 2,3                                       | 32351                   | 1843                  | 3617                | 3227                 |  |
| 60 + 0                                                | 1200            | 41                | 29,3                                    | 18,3                                     | 13,2                                     | 6,1                                      | 3,2                                      | 2,5                                       | 2,1                                       | 27451                   | 1478                  | 2900                | 3406                 |  |
| 60 + 3                                                | 1203            | 41                | 29,1                                    | 17,5                                     | 12,0                                     | 5,3                                      | 3,0                                      | 2,6                                       | 2,2                                       | 25756                   | 1712                  | 3360                | 3330                 |  |
| 62 + 0                                                | 1240            | 41                | 24,6                                    | 14,8                                     | 10,5                                     | 4,8                                      | 2,9                                      | 2,4                                       | 2,0                                       | 31169                   | 2138                  | 4195                | 3639                 |  |
| 62 + 5                                                | 1245            | 41                | 28,7                                    | 18,8                                     | 14,0                                     | 6,7                                      | 3,5                                      | 2,7                                       | 2,2                                       | 30394                   | 1460                  | 2867                | 3165                 |  |
| 64 + 2                                                | 1282            | 41                | 27,4                                    | 18,0                                     | 13,2                                     | 6,3                                      | 3,5                                      | 2,6                                       | 2,1                                       | 32016                   | 1530                  | 3003                | 3290                 |  |
| 64 + 4                                                | 1284            | 41                | 24,3                                    | 14,9                                     | 10,6                                     | 5,0                                      | 2,8                                      | 2,4                                       | 2,0                                       | 32226                   | 2105                  | 4133                | 3634                 |  |
| 66 + 3                                                | 1323            | 41                | 32,0                                    | 20,3                                     | 14,7                                     | 6,7                                      | 3,5                                      | 2,7                                       | 2,4                                       | 27201                   | 1269                  | 2492                | 3124                 |  |
| 66 + 5                                                | 1325            | 41                | 31,8                                    | 20,4                                     | 14,8                                     | 7,0                                      | 3,7                                      | 2,9                                       | 2,4                                       | 26516                   | 1347                  | 2645                | 2945                 |  |
| 68 + 3                                                | 1363            | 41                | 31,3                                    | 19,8                                     | 13,9                                     | 6,3                                      | 3,5                                      | 2,9                                       | 2,3                                       | 25355                   | 1483                  | 2912                | 2978                 |  |
| 68 + 6                                                | 1366            | 42                | 36,0                                    | 24,2                                     | 18,0                                     | 8,6                                      | 4,3                                      | 3,3                                       | 2,7                                       | 26947                   | 1052                  | 2065                | 2558                 |  |
| 70 + 1                                                | 1401            | 41                | 30,0                                    | 18,7                                     | 13,5                                     | 6,3                                      | 3,6                                      | 2,5                                       | 2,3                                       | 32356                   | 1325                  | 2600                | 3355                 |  |
| 70 + 13                                               | 1413            | 41                | 33,2                                    | 22,4                                     | 16,7                                     | 8,2                                      | 4,2                                      | 3,1                                       | 2,4                                       | 29442                   | 1144                  | 2246                | 2727                 |  |
| 72 + 3                                                | 1443            | 41                | 30,7                                    | 19,6                                     | 14,4                                     | 6,9                                      | 3,7                                      | 2,9                                       | 2,3                                       | 27417                   | 1442                  | 2830                | 2960                 |  |
| 72 + 7                                                | 1447            | 41                | 28,0                                    | 18,0                                     | 13,0                                     | 5,8                                      | 2,9                                      | 2,2                                       | 1,7                                       | 29665                   | 1394                  | 2734                | 3805                 |  |
| 74 + 0                                                | 1480            | 41                | 30,3                                    | 18,7                                     | 13,1                                     | 5,7                                      | 2,8                                      | 2,1                                       | 1,7                                       | 25578                   | 1300                  | 2551                | 3950                 |  |
| 74 + 2                                                | 1482            | 41                | 28,1                                    | 19,1                                     | 14,2                                     | 7,4                                      | 4,6                                      | 3,6                                       | 3,0                                       | 33123                   | 1784                  | 3502                | 2453                 |  |
| 75 + 18                                               | 1518            | 41                | 39,8                                    | 25,8                                     | 18,0                                     | 7,8                                      | 3,8                                      | 2,7                                       | 2,1                                       | 22664                   | 865                   | 1698                | 3001                 |  |
| 76 + 2                                                | 1522            | 41                | 41,7                                    | 27,0                                     | 19,4                                     | 9,3                                      | 5,4                                      | 4,3                                       | 3,5                                       | 19999                   | 1140                  | 2239                | 2026                 |  |
| 78 + 0                                                | 1560            | 40                | 36,3                                    | 23,5                                     | 16,8                                     | 7,8                                      | 4,3                                      | 3,4                                       | 2,7                                       | 23623                   | 1179                  | 2315                | 2517                 |  |

| Segmento homogêneo 02 - TDR Sul a Curva do Boi - 41kN |                 |                   |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                                     |                             |                                 |                                  |  |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|--|
| Estaca                                                | EXT.<br><br>(m) | CARGA<br><br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                                     | MÓDULO DE RESILIÊNCIA       |                                 |                                  |  |
|                                                       |                 |                   | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Base<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Sub-base<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Sub-leito<br>kgf/cm <sup>2</sup> |  |
| 78 + 7                                                | 1567            | 41                | 28,5                                    | 17,2                                     | 12,1                                     | 5,6                                      | 3,4                                      | 2,8                                       | 2,3                                       | 27035                               | 1843                        | 3617                            | 3121                             |  |
| 79 + 19                                               | 1599            | 41                | 30,4                                    | 20,8                                     | 15,5                                     | 7,6                                      | 4,0                                      | 3,1                                       | 2,6                                       | 33182                               | 1286                        | 2523                            | 2754                             |  |
| 80 + 3                                                | 1603            | 41                | 41,3                                    | 26,2                                     | 17,8                                     | 7,3                                      | 4,1                                      | 3,5                                       | 2,9                                       | 18867                               | 1062                        | 2084                            | 2444                             |  |
| 81 + 19                                               | 1639            | 41                | 32,9                                    | 22,2                                     | 16,2                                     | 7,6                                      | 4,4                                      | 3,5                                       | 2,9                                       | 28219                               | 1303                        | 2558                            | 2467                             |  |
| 83 + 19                                               | 1679            | 40                | 37,8                                    | 23,3                                     | 16,1                                     | 7,3                                      | 4,5                                      | 3,8                                       | 3,1                                       | 20924                               | 1356                        | 2662                            | 2299                             |  |
| 84 + 1                                                | 1681            | 41                | 36,4                                    | 25,3                                     | 18,6                                     | 8,7                                      | 4,7                                      | 3,6                                       | 3,0                                       | 26262                               | 1055                        | 2071                            | 2367                             |  |
| 85 + 18                                               | 1718            | 41                | 38,3                                    | 24,9                                     | 18,2                                     | 8,8                                      | 4,9                                      | 3,9                                       | 3,1                                       | 21788                               | 1222                        | 2399                            | 2229                             |  |
| 87 + 19                                               | 1759            | 42                | 38,9                                    | 24,5                                     | 16,7                                     | 6,6                                      | 3,4                                      | 2,6                                       | 2,1                                       | 20460                               | 956                         | 1878                            | 3158                             |  |
| 88 + 5                                                | 1765            | 41                | 37,6                                    | 25,0                                     | 17,8                                     | 7,9                                      | 4,1                                      | 3,1                                       | 2,4                                       | 23298                               | 999                         | 1961                            | 2702                             |  |
| 90 + 0                                                | 1800            | 41                | 28,8                                    | 17,1                                     | 12,0                                     | 5,2                                      | 3,1                                      | 2,7                                       | 2,3                                       | 26030                               | 1823                        | 3579                            | 3229                             |  |
| 92 + 1                                                | 1841            | 41                | 29,8                                    | 17,4                                     | 12,2                                     | 5,3                                      | 2,9                                      | 2,4                                       | 2,0                                       | 24330                               | 1598                        | 3137                            | 3564                             |  |
| 92 + 8                                                | 1848            | 41                | 28,3                                    | 17,6                                     | 12,3                                     | 5,4                                      | 2,9                                      | 2,6                                       | 2,2                                       | 27537                               | 1685                        | 3306                            | 3327                             |  |
| 94 + 1                                                | 1881            | 41                | 32,5                                    | 21,1                                     | 15,3                                     | 6,8                                      | 3,4                                      | 2,7                                       | 2,3                                       | 27912                               | 1180                        | 2315                            | 3103                             |  |
| 94 + 4                                                | 1884            | 41                | 36,5                                    | 22,8                                     | 16,1                                     | 6,8                                      | 3,7                                      | 3,1                                       | 2,5                                       | 22027                               | 1183                        | 2323                            | 2745                             |  |
| 95 + 19                                               | 1919            | 41                | 31,3                                    | 18,9                                     | 13,4                                     | 6,0                                      | 3,1                                      | 2,5                                       | 2,1                                       | 24294                               | 1419                        | 2784                            | 3398                             |  |
| 96 + 0                                                | 1920            | 41                | 30,5                                    | 18,1                                     | 12,4                                     | 5,2                                      | 2,8                                      | 2,4                                       | 2,0                                       | 24269                               | 1492                        | 2927                            | 3543                             |  |
| 97 + 19                                               | 1959            | 41                | 31,7                                    | 20,8                                     | 15,2                                     | 7,0                                      | 3,5                                      | 2,7                                       | 2,2                                       | 27204                               | 1239                        | 2431                            | 3123                             |  |
| 97 + 19                                               | 1959            | 41                | 32,2                                    | 19,4                                     | 13,6                                     | 5,9                                      | 3,1                                      | 2,6                                       | 2,2                                       | 23571                               | 1395                        | 2735                            | 3272                             |  |
| 100 + 1                                               | 2001            | 42                | 35,1                                    | 21,5                                     | 15,1                                     | 6,5                                      | 3,4                                      | 2,7                                       | 2,2                                       | 22031                               | 1204                        | 2364                            | 3121                             |  |
| 102 + 0                                               | 2040            | 41                | 43,8                                    | 26,3                                     | 18,4                                     | 7,8                                      | 3,8                                      | 3,0                                       | 2,4                                       | 16989                               | 941                         | 1845                            | 2777                             |  |
| 102 + 1                                               | 2041            | 41                | 37,6                                    | 24,6                                     | 17,7                                     | 7,8                                      | 3,7                                      | 2,7                                       | 2,2                                       | 24383                               | 925                         | 1815                            | 3024                             |  |
| 106 + 1                                               | 2121            | 41                | 33,6                                    | 20,0                                     | 13,0                                     | 4,3                                      | 2,1                                      | 1,9                                       | 1,6                                       | 20278                               | 1188                        | 2330                            | 4331                             |  |

| Segmento homogêneo 03 - TDR Sul a Curva do Boi - 41kN |      |       |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                                     |                             |                                 |                                  |
|-------------------------------------------------------|------|-------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Estaca                                                | EXT. | CARGA | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           | MÓDULO DE RESILIÊNCIA               |                             |                                 |                                  |
|                                                       | (m)  | (KN)  | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Base<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Sub-base<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Sub-leito<br>kgf/cm <sup>2</sup> |
| 108 + 2                                               | 2162 | 41    | 33,1                                    | 19,9                                     | 13,5                                     | 5,3                                      | 2,8                                      | 2,5                                       | 2,0                                       | 21811                               | 1367                        | 2682                            | 3405                             |
| 110 + 1                                               | 2201 | 41    | 33,6                                    | 20,9                                     | 14,6                                     | 6,2                                      | 3,4                                      | 2,9                                       | 2,3                                       | 22853                               | 1366                        | 2682                            | 2964                             |
| 110 + 3                                               | 2203 | 41    | 32,9                                    | 18,2                                     | 12,0                                     | 5,0                                      | 3,1                                      | 2,8                                       | 2,3                                       | 19343                               | 1327                        | 7560                            | 3150                             |
| 112 + 0                                               | 2240 | 41    | 30,0                                    | 17,7                                     | 12,0                                     | 5,1                                      | 3,1                                      | 2,8                                       | 2,3                                       | 23307                               | 1531                        | 5866                            | 3149                             |
| 112 + 2                                               | 2242 | 41    | 25,9                                    | 15,6                                     | 10,9                                     | 4,7                                      | 2,6                                      | 2,2                                       | 1,7                                       | 29458                               | 1791                        | 3514                            | 3891                             |
| 114 + 0                                               | 2280 | 41    | 21,0                                    | 13,0                                     | 9,2                                      | 4,2                                      | 2,6                                      | 2,3                                       | 1,9                                       | 36288                               | 2224                        | 8521                            | 3858                             |
| 114 + 1                                               | 2281 | 41    | 23,0                                    | 13,0                                     | 9,2                                      | 4,3                                      | 2,5                                      | 2,2                                       | 1,7                                       | 30713                               | 2480                        | 4868                            | 3979                             |
| 116 + 0                                               | 2320 | 42    | 40,2                                    | 23,0                                     | 15,4                                     | 6,1                                      | 3,4                                      | 2,8                                       | 2,4                                       | 17292                               | 1129                        | 2217                            | 3011                             |
| 116 + 5                                               | 2325 | 41    | 26,8                                    | 15,8                                     | 10,8                                     | 4,5                                      | 2,4                                      | 2,1                                       | 1,8                                       | 27347                               | 1715                        | 3368                            | 4052                             |
| 118 + 1                                               | 2361 | 41    | 24,1                                    | 14,5                                     | 9,9                                      | 3,9                                      | 2,1                                      | 1,9                                       | 1,6                                       | 30048                               | 1576                        | 6038                            | 4526                             |
| 120 + 0                                               | 2400 | 41    | 26,0                                    | 13,9                                     | 9,2                                      | 3,5                                      | 2,0                                      | 1,8                                       | 1,5                                       | 23303                               | 1685                        | 6456                            | 4808                             |
| 122 + 4                                               | 2444 | 41    | 29,2                                    | 17,0                                     | 11,5                                     | 4,5                                      | 2,4                                      | 2,2                                       | 1,9                                       | 23590                               | 1346                        | 5160                            | 3910                             |
| 124 + 3                                               | 2483 | 41    | 32,2                                    | 19,1                                     | 12,7                                     | 4,9                                      | 2,6                                      | 2,4                                       | 1,9                                       | 21934                               | 1172                        | 4490                            | 3570                             |
| 124 + 4                                               | 2484 | 41    | 29,7                                    | 17,6                                     | 11,9                                     | 4,7                                      | 2,6                                      | 2,4                                       | 2,0                                       | 23528                               | 1248                        | 7113                            | 3625                             |
| 126 + 2                                               | 2522 | 40    | 23,0                                    | 13,1                                     | 8,6                                      | 3,4                                      | 2,0                                      | 1,8                                       | 1,5                                       | 29083                               | 1824                        | 6990                            | 4816                             |
| 126 + 5                                               | 2525 | 41    | 28,1                                    | 16,7                                     | 11,8                                     | 5,5                                      | 3,1                                      | 2,6                                       | 2,1                                       | 26932                               | 1792                        | 3518                            | 3331                             |
| 127 + 18                                              | 2558 | 41    | 21,8                                    | 12,4                                     | 8,0                                      | 3,0                                      | 1,8                                      | 1,8                                       | 1,6                                       | 31985                               | 2410                        | 4729                            | 4810                             |
| 128 + 6                                               | 2566 | 41    | 21,8                                    | 12,1                                     | 7,9                                      | 3,1                                      | 1,9                                      | 1,8                                       | 1,4                                       | 31244                               | 2516                        | 4938                            | 4821                             |
| 130 + 0                                               | 2600 | 41    | 22,9                                    | 13,6                                     | 9,2                                      | 3,6                                      | 2,0                                      | 1,9                                       | 1,7                                       | 31801                               | 2129                        | 4179                            | 4532                             |
| 130 + 3                                               | 2603 | 41    | 21,1                                    | 12,0                                     | 8,2                                      | 3,3                                      | 2,0                                      | 2,0                                       | 1,7                                       | 34175                               | 2712                        | 5322                            | 4383                             |
| 132 + 1                                               | 2641 | 41    | 20,3                                    | 12,5                                     | 8,7                                      | 3,9                                      | 2,4                                      | 2,1                                       | 1,8                                       | 39235                               | 2576                        | 5055                            | 4171                             |
| 132 + 6                                               | 2646 | 40    | 24,8                                    | 14,6                                     | 9,8                                      | 3,9                                      | 2,3                                      | 2,2                                       | 1,8                                       | 29564                               | 2078                        | 4078                            | 3946                             |
| 134 + 1                                               | 2681 | 41    | 24,8                                    | 15,1                                     | 10,6                                     | 4,7                                      | 2,6                                      | 2,3                                       | 1,9                                       | 30859                               | 2009                        | 3943                            | 3774                             |
| 134 + 7                                               | 2687 | 42    | 25,1                                    | 14,8                                     | 10,2                                     | 4,5                                      | 2,7                                      | 2,4                                       | 2,0                                       | 29806                               | 2147                        | 4214                            | 3641                             |

| Segmento homogêneo 03 - TDR Sul a Curva do Boi - 41kN |      |       |                         |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                     |                     |                     |
|-------------------------------------------------------|------|-------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Estaca                                                | EXT. | CARGA | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS |                       |                       |                       |                       |                       |                       | MÓDULO DE RESILIÊNCIA |                     |                     |                     |
|                                                       |      |       | D <sub>0</sub>          | D <sub>25</sub>       | D <sub>35</sub>       | D <sub>60</sub>       | D <sub>90</sub>       | D <sub>120</sub>      | D <sub>150</sub>      | Revestimento          | Base                | Sub-base            | Sub-leito           |
|                                                       | (m)  | (KN)  | (10 <sup>-2</sup> mm)   | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | kgf/cm <sup>2</sup>   | kgf/cm <sup>2</sup> | kgf/cm <sup>2</sup> | kgf/cm <sup>2</sup> |
| 136 + 3                                               | 2723 | 41    | 29,7                    | 18,9                  | 13,4                  | 6,0                   | 3,4                   | 2,8                   | 2,3                   | 26983                 | 1564                | 3070                | 3088                |
| 136 + 9                                               | 2729 | 41    | 29,3                    | 18,0                  | 12,3                  | 5,4                   | 3,1                   | 2,7                   | 2,1                   | 26304                 | 1667                | 3272                | 3210                |
| 138 + 2                                               | 2762 | 41    | 25,1                    | 15,6                  | 10,9                  | 5,3                   | 3,4                   | 2,9                   | 2,4                   | 33058                 | 2207                | 4330                | 3046                |
| 138 + 8                                               | 2768 | 41    | 32,6                    | 19,2                  | 13,3                  | 6,0                   | 3,7                   | 2,9                   | 2,5                   | 22781                 | 1532                | 3006                | 2979                |
| 139 + 18                                              | 2798 | 41    | 23,3                    | 14,6                  | 10,5                  | 5,0                   | 2,7                   | 2,4                   | 1,9                   | 34689                 | 2168                | 4256                | 3641                |
| 140 + 3                                               | 2803 | 42    | 34,2                    | 21,9                  | 15,8                  | 7,9                   | 4,5                   | 3,4                   | 2,5                   | 24423                 | 1370                | 2687                | 2546                |
| 142 + 0                                               | 2840 | 41    | 30,4                    | 19,1                  | 13,6                  | 6,2                   | 3,6                   | 3,1                   | 2,5                   | 26585                 | 1643                | 3224                | 2815                |
| Segmento homogêneo 04 - TDR Sul a Curva do Boi - 41kN |      |       |                         |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                     |                     |                     |
| Estaca                                                | EXT. | CARGA | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS |                       |                       |                       |                       |                       |                       | MÓDULO DE RESILIÊNCIA |                     |                     |                     |
|                                                       |      |       | D <sub>0</sub>          | D <sub>25</sub>       | D <sub>35</sub>       | D <sub>60</sub>       | D <sub>90</sub>       | D <sub>120</sub>      | D <sub>150</sub>      | Revestimento          | Base                | Sub-base            | Sub-leito           |
|                                                       | (m)  | (KN)  | (10 <sup>-2</sup> mm)   | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | kgf/cm <sup>2</sup>   | kgf/cm <sup>2</sup> | kgf/cm <sup>2</sup> | kgf/cm <sup>2</sup> |
| 143 + 14                                              | 2874 | 41    | 56,6                    | 37,1                  | 26,2                  | 10,4                  | 3,9                   | 2,9                   | 2,6                   | 17667                 | 513                 | 1007                | 2607                |
| 144 + 3                                               | 2883 | 41    | 40,1                    | 24,8                  | 17,2                  | 7,5                   | 3,8                   | 3,1                   | 2,6                   | 19568                 | 1039                | 2037                | 2716                |
| 145 + 18                                              | 2918 | 40    | 51,1                    | 36,1                  | 27,3                  | 13,0                  | 5,4                   | 3,3                   | 2,5                   | 27195                 | 485                 | 950                 | 2342                |
| 146 + 5                                               | 2925 | 41    | 33,9                    | 21,7                  | 15,7                  | 7,3                   | 3,7                   | 3,0                   | 2,5                   | 26137                 | 1212                | 2379                | 2826                |
| 148 + 0                                               | 2960 | 42    | 37,0                    | 25,2                  | 19,2                  | 9,6                   | 5,0                   | 3,8                   | 3,4                   | 31548                 | 1004                | 1972                | 2237                |
| 148 + 3                                               | 2963 | 41    | 32,6                    | 21,9                  | 16,6                  | 8,5                   | 4,8                   | 3,9                   | 3,3                   | 29658                 | 1458                | 2861                | 2245                |
| 150 + 2                                               | 3002 | 41    | 34,6                    | 22,3                  | 16,6                  | 8,1                   | 4,5                   | 3,7                   | 3,1                   | 25166                 | 1368                | 2686                | 2352                |
| 150 + 6                                               | 3006 | 41    | 28,4                    | 18,8                  | 13,7                  | 6,7                   | 4,1                   | 3,5                   | 3,0                   | 31604                 | 1808                | 3550                | 2523                |
| 151 + 19                                              | 3039 | 41    | 49,0                    | 32,6                  | 23,8                  | 11,1                  | 5,5                   | 4,3                   | 3,8                   | 20656                 | 749                 | 1471                | 1948                |
| 152 + 5                                               | 3045 | 42    | 35,7                    | 23,0                  | 16,4                  | 7,8                   | 5,0                   | 4,5                   | 3,9                   | 24539                 | 1603                | 3145                | 1978                |
| 154 + 5                                               | 3085 | 41    | 30,7                    | 19,5                  | 14,0                  | 7,1                   | 4,9                   | 4,5                   | 3,9                   | 29962                 | 2055                | 4033                | 1996                |
| 155 + 19                                              | 3119 | 43    | 29,2                    | 20,0                  | 15,3                  | 8,3                   | 5,1                   | 4,2                   | 3,7                   | 32080                 | 1899                | 3726                | 2128                |
| 156 + 18                                              | 3138 | 41    | 31,0                    | 19,7                  | 14,1                  | 6,7                   | 4,0                   | 3,7                   | 3,2                   | 27627                 | 1837                | 3605                | 2402                |

| Segmento homogêneo 04 - TDR Sul a Curva do Boi - 41kN |                 |                   |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                             |                     |                         |                          |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------|
| Estaca                                                | EXT.<br><br>(m) | CARGA<br><br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           | MÓDULO DE RESILIÊNCIA       |                     |                         |                          |
|                                                       |                 |                   | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br><br>kgf/cm² | Base<br><br>kgf/cm² | Sub-base<br><br>kgf/cm² | Sub-leito<br><br>kgf/cm² |
| 157 + 16                                              | 3156            | 42                | 34,8                                    | 23,8                                     | 17,7                                     | 8,8                                      | 5,1                                      | 4,1                                       | 3,2                                       | 26194                       | 1345                | 2639                    | 2138                     |
| 158 + 10                                              | 3170            | 41                | 37,5                                    | 24,3                                     | 17,4                                     | 8,1                                      | 4,6                                      | 3,8                                       | 3,1                                       | 22142                       | 1252                | 2457                    | 2287                     |
| 160 + 7                                               | 3207            | 42                | 46,7                                    | 31,5                                     | 22,6                                     | 10,2                                     | 5,2                                      | 4,1                                       | 3,3                                       | 19287                       | 812                 | 1592                    | 2056                     |
| 160 + 8                                               | 3208            | 41                | 38,2                                    | 24,9                                     | 17,9                                     | 8,3                                      | 4,5                                      | 3,7                                       | 3,0                                       | 22775                       | 1130                | 2218                    | 2321                     |
| 162 + 6                                               | 3246            | 42                | 46,2                                    | 31,4                                     | 23,3                                     | 11,5                                     | 6,2                                      | 4,8                                       | 4,1                                       | 20217                       | 899                 | 1765                    | 1793                     |
| 162 + 8                                               | 3248            | 41                | 42,3                                    | 27,7                                     | 20,1                                     | 9,6                                      | 5,5                                      | 4,6                                       | 3,8                                       | 20221                       | 1140                | 2236                    | 1899                     |
| 164 + 0                                               | 3280            | 41                | 36,8                                    | 25,7                                     | 19,4                                     | 9,8                                      | 5,5                                      | 4,3                                       | 3,6                                       | 26983                       | 1159                | 2275                    | 2020                     |
| 164 + 9                                               | 3289            | 40                | 32,7                                    | 22,8                                     | 17,3                                     | 9,1                                      | 5,4                                      | 4,3                                       | 3,6                                       | 29390                       | 1487                | 2918                    | 2054                     |
| 166 + 3                                               | 3323            | 41                | 37,6                                    | 25,8                                     | 19,0                                     | 9,1                                      | 4,8                                      | 3,8                                       | 3,1                                       | 25057                       | 1064                | 2088                    | 2252                     |
| 166 + 7                                               | 3327            | 42                | 41,2                                    | 26,6                                     | 19,0                                     | 8,8                                      | 4,8                                      | 4,0                                       | 3,2                                       | 20844                       | 1070                | 2100                    | 2151                     |
| 168 + 1                                               | 3361            | 40                | 26,9                                    | 16,1                                     | 11,4                                     | 5,4                                      | 3,5                                      | 3,1                                       | 2,5                                       | 29760                       | 2208                | 4335                    | 2860                     |
| 168 + 6                                               | 3366            | 41                | 35,6                                    | 23,9                                     | 17,6                                     | 8,4                                      | 4,4                                      | 3,5                                       | 3,0                                       | 27296                       | 1117                | 2191                    | 2435                     |
| 170 + 0                                               | 3400            | 41                | 39,3                                    | 25,5                                     | 18,3                                     | 8,5                                      | 4,5                                      | 3,7                                       | 3,0                                       | 21907                       | 1088                | 2136                    | 2313                     |
| 170 + 3                                               | 3403            | 41                | 47,2                                    | 29,5                                     | 20,4                                     | 8,5                                      | 4,4                                      | 3,6                                       | 3,0                                       | 16860                       | 858                 | 1684                    | 2330                     |
| 172 + 0                                               | 3440            | 41                | 42,6                                    | 25,3                                     | 17,7                                     | 8,0                                      | 4,2                                      | 3,3                                       | 2,7                                       | 17372                       | 1057                | 2074                    | 2571                     |
| 172 + 3                                               | 3443            | 41                | 48,0                                    | 31,2                                     | 22,0                                     | 9,3                                      | 4,4                                      | 3,4                                       | 2,8                                       | 17422                       | 752                 | 1478                    | 2420                     |
| 174 + 2                                               | 3482            | 41                | 49,0                                    | 29,9                                     | 20,9                                     | 9,1                                      | 4,7                                      | 3,4                                       | 3,1                                       | 17381                       | 787                 | 1546                    | 2423                     |
| 174 + 5                                               | 3485            | 41                | 42,5                                    | 27,1                                     | 19,1                                     | 7,9                                      | 3,6                                      | 2,9                                       | 2,3                                       | 20613                       | 839                 | 1648                    | 2810                     |
| 176 + 0                                               | 3520            | 41                | 41,3                                    | 27,2                                     | 19,7                                     | 8,6                                      | 3,8                                      | 2,8                                       | 2,1                                       | 25621                       | 767                 | 1506                    | 2854                     |
| 176 + 3                                               | 3523            | 41                | 50,2                                    | 32,9                                     | 23,7                                     | 10,2                                     | 4,3                                      | 2,9                                       | 2,2                                       | 21840                       | 589                 | 1156                    | 2662                     |
| 177 + 19                                              | 3559            | 41                | 47,2                                    | 30,4                                     | 21,8                                     | 9,7                                      | 4,5                                      | 3,1                                       | 2,4                                       | 20236                       | 710                 | 1393                    | 2589                     |
| 178 + 8                                               | 3568            | 41                | 36,2                                    | 23,3                                     | 16,7                                     | 8,1                                      | 4,9                                      | 4,2                                       | 3,5                                       | 23703                       | 1435                | 2817                    | 2097                     |
| 180 + 2                                               | 3602            | 41                | 25,7                                    | 17,7                                     | 13,2                                     | 6,7                                      | 4,0                                      | 3,4                                       | 3,0                                       | 37051                       | 1945                | 3817                    | 2603                     |
| 181 + 19                                              | 3639            | 41                | 27,5                                    | 18,2                                     | 13,5                                     | 6,5                                      | 3,4                                      | 2,7                                       | 2,2                                       | 32388                       | 1536                | 3014                    | 3178                     |

| Segmento homogêneo 01 - TDR Sul a Curva do Boi - 80kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                                     |                             |                                 |                                  |
|-------------------------------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Estaca                                                | EXT.<br>(m) | CARGA<br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           | MÓDULO DE RESILIÊNCIA               |                             |                                 |                                  |
|                                                       |             |               | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Base<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Sub-base<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Sub-leito<br>kgf/cm <sup>2</sup> |
| 0 + 0                                                 | 0           | 80            | 87,7                                    | 60,6                                     | 45,5                                     | 22,6                                     | 11,1                                     | 7,6                                       | 6,0                                       | 24975                               | 761                         | 1493                            | 2181                             |
| 0 + 0                                                 | 0           | 81            | 88,3                                    | 64,3                                     | 49,6                                     | 25,7                                     | 12,4                                     | 8,2                                       | 6,6                                       | 29767                               | 672                         | 1319                            | 2020                             |
| 2 + 0                                                 | 40          | 80            | 78,9                                    | 54,2                                     | 40,8                                     | 20,1                                     | 9,2                                      | 5,5                                       | 4,2                                       | 33855                               | 690                         | 1351                            | 2871                             |
| 2 + 1                                                 | 41          | 80            | 92,6                                    | 62,0                                     | 45,7                                     | 21,6                                     | 9,4                                      | 6,0                                       | 4,8                                       | 25063                               | 630                         | 1236                            | 2618                             |
| 4 + 0                                                 | 80          | 80            | 77,6                                    | 53,8                                     | 41,1                                     | 21,2                                     | 10,0                                     | 6,1                                       | 4,7                                       | 34920                               | 731                         | 1433                            | 2648                             |
| 4 + 1                                                 | 81          | 80            | 81,0                                    | 54,3                                     | 39,6                                     | 18,2                                     | 8,0                                      | 5,3                                       | 4,4                                       | 27264                               | 739                         | 1450                            | 2977                             |
| 6 + 1                                                 | 121         | 80            | 98,5                                    | 71,3                                     | 54,7                                     | 27,7                                     | 13,1                                     | 7,7                                       | 5,4                                       | 33347                               | 481                         | 941                             | 2091                             |
| 6 + 7                                                 | 127         | 80            | 85,1                                    | 55,2                                     | 39,8                                     | 18,4                                     | 9,5                                      | 7,2                                       | 5,9                                       | 19934                               | 941                         | 1845                            | 2346                             |
| 7 + 19                                                | 159         | 80            | 115,4                                   | 78,7                                     | 59,0                                     | 29,1                                     | 13,6                                     | 8,5                                       | 6,3                                       | 22572                               | 495                         | 974                             | 1882                             |
| 8 + 6                                                 | 166         | 80            | 71,0                                    | 45,3                                     | 32,7                                     | 15,8                                     | 8,3                                      | 6,2                                       | 5,1                                       | 23427                               | 1187                        | 2329                            | 2743                             |
| 10 + 1                                                | 201         | 80            | 103,8                                   | 75,7                                     | 59,0                                     | 31,5                                     | 15,7                                     | 10,1                                      | 7,7                                       | 26946                               | 569                         | 1115                            | 1650                             |
| 10 + 2                                                | 202         | 79            | 112,1                                   | 76,5                                     | 57,4                                     | 28,4                                     | 13,5                                     | 8,6                                       | 6,7                                       | 21417                               | 543                         | 1064                            | 1882                             |
| 12 + 1                                                | 241         | 79            | 111,0                                   | 79,9                                     | 61,5                                     | 32,9                                     | 17,0                                     | 10,7                                      | 7,8                                       | 26656                               | 521                         | 1023                            | 1558                             |
| 12 + 2                                                | 242         | 80            | 97,2                                    | 67,5                                     | 51,4                                     | 27,1                                     | 13,8                                     | 9,0                                       | 6,8                                       | 25486                               | 673                         | 1320                            | 1853                             |
| 14 + 1                                                | 281         | 80            | 112,3                                   | 77,9                                     | 59,1                                     | 31,0                                     | 15,6                                     | 10,0                                      | 7,3                                       | 23862                               | 546                         | 1071                            | 1653                             |
| 14 + 2                                                | 282         | 80            | 107,4                                   | 76,4                                     | 58,8                                     | 30,4                                     | 14,6                                     | 9,1                                       | 6,6                                       | 27929                               | 501                         | 984                             | 1795                             |
| 16 + 1                                                | 321         | 80            | 121,8                                   | 83,7                                     | 63,1                                     | 31,7                                     | 14,9                                     | 9,2                                       | 6,8                                       | 22485                               | 459                         | 900                             | 1744                             |
| 16 + 3                                                | 323         | 80            | 129,5                                   | 92,1                                     | 70,7                                     | 36,8                                     | 17,8                                     | 11,0                                      | 8,3                                       | 21438                               | 436                         | 855                             | 1485                             |
| 18 + 1                                                | 361         | 80            | 105,2                                   | 74,4                                     | 56,9                                     | 30,3                                     | 15,7                                     | 10,2                                      | 7,8                                       | 24573                               | 611                         | 1198                            | 1641                             |
| 18 + 4                                                | 364         | 80            | 131,6                                   | 88,6                                     | 65,1                                     | 31,2                                     | 14,7                                     | 9,5                                       | 7,5                                       | 16828                               | 473                         | 926                             | 1693                             |
| 20 + 0                                                | 400         | 81            | 103,2                                   | 73,0                                     | 55,8                                     | 28,6                                     | 13,9                                     | 9,1                                       | 7,2                                       | 23826                               | 600                         | 1177                            | 1813                             |
| 20 + 10                                               | 410         | 80            | 117,7                                   | 79,1                                     | 58,3                                     | 29,0                                     | 14,3                                     | 9,4                                       | 7,4                                       | 18650                               | 562                         | 1103                            | 1744                             |
| 22 + 0                                                | 440         | 82            | 69,2                                    | 44,1                                     | 30,9                                     | 13,1                                     | 6,1                                      | 4,6                                       | 3,9                                       | 25282                               | 1018                        | 1999                            | 3528                             |
| 22 + 12                                               | 452         | 81            | 67,1                                    | 40,4                                     | 28,0                                     | 11,9                                     | 5,7                                      | 4,6                                       | 3,9                                       | 22281                               | 1222                        | 2397                            | 3620                             |

| Segmento homogêneo 01 - TDR Sul a Curva do Boi - 80kN |                 |                   |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         |                 |                     |                      |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| Estaca                                                | EXT.<br><br>(m) | CARGA<br><br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           | MÓDULO DE RESILIÊNCIA   |                 |                     |                      |
|                                                       |                 |                   | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm² | Base<br>kgf/cm² | Sub-base<br>kgf/cm² | Sub-leito<br>kgf/cm² |
| 24 + 4                                                | 484             | 81                | 72,5                                    | 47,6                                     | 33,2                                     | 13,1                                     | 5,4                                      | 4,2                                       | 3,8                                       | 25453                   | 862             | 1692                | 3728                 |
| 24 + 12                                               | 492             | 81                | 64,7                                    | 39,9                                     | 27,5                                     | 11,7                                     | 5,7                                      | 4,6                                       | 4,0                                       | 23974                   | 1235            | 2423                | 3621                 |
| 26 + 4                                                | 524             | 80                | 76,3                                    | 47,4                                     | 33,4                                     | 14,1                                     | 6,8                                      | 5,5                                       | 4,7                                       | 21916                   | 1013            | 1990                | 3010                 |
| 26 + 8                                                | 528             | 80                | 63,5                                    | 39,5                                     | 27,2                                     | 10,6                                     | 4,6                                      | 3,7                                       | 3,2                                       | 26438                   | 1095            | 2148                | 4313                 |
| 28 + 2                                                | 562             | 80                | 65,4                                    | 38,4                                     | 26,2                                     | 10,5                                     | 4,6                                      | 3,6                                       | 3,2                                       | 23209                   | 1155            | 2267                | 4466                 |
| 28 + 8                                                | 568             | 80                | 63,5                                    | 41,2                                     | 29,4                                     | 12,9                                     | 5,9                                      | 4,1                                       | 3,4                                       | 30549                   | 1029            | 2022                | 3894                 |
| 30 + 1                                                | 601             | 81                | 78,5                                    | 50,6                                     | 36,0                                     | 15,4                                     | 6,5                                      | 4,5                                       | 3,9                                       | 24504                   | 801             | 1571                | 3470                 |
| 30 + 3                                                | 603             | 80                | 83,1                                    | 52,6                                     | 36,4                                     | 15,0                                     | 7,2                                      | 5,5                                       | 4,4                                       | 19278                   | 884             | 1734                | 2977                 |
| 32 + 4                                                | 644             | 78                | 118,0                                   | 85,2                                     | 65,8                                     | 35,0                                     | 19,1                                     | 13,6                                      | 10,7                                      | 19071                   | 640             | 1256                | 1266                 |
| 32 + 5                                                | 645             | 80                | 104,8                                   | 70,2                                     | 51,5                                     | 24,5                                     | 12,2                                     | 8,7                                       | 6,7                                       | 18313                   | 685             | 1343                | 1913                 |
| 34 + 1                                                | 681             | 80                | 107,8                                   | 74,8                                     | 56,0                                     | 27,1                                     | 12,6                                     | 8,6                                       | 7,2                                       | 21932                   | 566             | 1115                | 1891                 |
| 34 + 2                                                | 682             | 80                | 132,1                                   | 92,3                                     | 68,0                                     | 32,5                                     | 17,0                                     | 13,1                                      | 10,6                                      | 14589                   | 576             | 1131                | 1301                 |
| 36 + 2                                                | 722             | 81                | 87,3                                    | 56,4                                     | 39,7                                     | 17,2                                     | 7,9                                      | 5,4                                       | 4,3                                       | 22056                   | 742             | 1454                | 2936                 |
| 36 + 4                                                | 724             | 81                | 83,0                                    | 54,7                                     | 39,9                                     | 19,4                                     | 11,1                                     | 9,0                                       | 7,7                                       | 21720                   | 1100            | 2159                | 1931                 |

| Segmento homogêneo 02 - TDR Sul a Curva do Boi - 80kN |                 |                   |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         |                       |                     |                      |  |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|--|
| Estaca                                                | EXT.<br><br>(m) | CARGA<br><br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         | MÓDULO DE RESILIÊNCIA |                     |                      |  |
|                                                       |                 |                   | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm² | Base<br>kgf/cm²       | Sub-base<br>kgf/cm² | Sub-leito<br>kgf/cm² |  |
| 38 + 3                                                | 763             | 80                | 59,7                                    | 37,3                                     | 26,3                                     | 11,5                                     | 5,6                                      | 4,2                                       | 3,3                                       | 26446                   | 1299                  | 2549                | 3948                 |  |
| 38 + 12                                               | 772             | 81                | 60,3                                    | 30,1                                     | 21,1                                     | 10,3                                     | 5,8                                      | 4,5                                       | 3,6                                       | 18949                   | 2024                  | 3971                | 3859                 |  |
| 40 + 0                                                | 800             | 79                | 65,6                                    | 44,8                                     | 33,9                                     | 17,7                                     | 9,2                                      | 6,4                                       | 4,8                                       | 32576                   | 1129                  | 2217                | 2644                 |  |
| 40 + 19                                               | 819             | 80                | 61,0                                    | 40,5                                     | 30,3                                     | 15,8                                     | 8,2                                      | 5,8                                       | 4,5                                       | 31170                   | 1306                  | 2563                | 2931                 |  |
| 42 + 2                                                | 842             | 80                | 82,1                                    | 56,8                                     | 43,2                                     | 22,3                                     | 10,8                                     | 6,9                                       | 5,1                                       | 32583                   | 725                   | 1421                | 2373                 |  |
| 42 + 10                                               | 850             | 80                | 85,8                                    | 55,6                                     | 41,0                                     | 20,3                                     | 9,7                                      | 6,2                                       | 5,1                                       | 25620                   | 768                   | 1508                | 2611                 |  |
| 44 + 5                                                | 885             | 81                | 68,3                                    | 43,9                                     | 32,1                                     | 15,6                                     | 8,0                                      | 5,6                                       | 4,5                                       | 26083                   | 1137                  | 2232                | 2991                 |  |
| 44 + 6                                                | 886             | 81                | 69,7                                    | 43,5                                     | 31,8                                     | 15,1                                     | 7,7                                      | 5,4                                       | 4,2                                       | 24203                   | 1145                  | 2248                | 3097                 |  |
| 46 + 1                                                | 921             | 80                | 67,2                                    | 43,7                                     | 32,5                                     | 16,1                                     | 7,7                                      | 5,1                                       | 4,1                                       | 31688                   | 1016                  | 1993                | 3206                 |  |
| 46 + 9                                                | 929             | 79                | 103,0                                   | 69,0                                     | 51,9                                     | 26,5                                     | 12,5                                     | 7,3                                       | 5,3                                       | 28131                   | 525                   | 1030                | 2176                 |  |
| 47 + 16                                               | 956             | 79                | 77,4                                    | 51,7                                     | 38,7                                     | 20,0                                     | 10,3                                     | 7,1                                       | 5,5                                       | 26350                   | 968                   | 1898                | 2373                 |  |
| 48 + 11                                               | 971             | 79                | 84,3                                    | 58,8                                     | 45,2                                     | 24,2                                     | 12,4                                     | 8,0                                       | 6,2                                       | 30918                   | 762                   | 1497                | 2088                 |  |
| 50 + 0                                                | 1000            | 81                | 70,7                                    | 47,4                                     | 35,9                                     | 18,8                                     | 10,4                                     | 7,5                                       | 6,0                                       | 26013                   | 1227                  | 2407                | 2304                 |  |
| 50 + 1                                                | 1001            | 79                | 79,9                                    | 56,1                                     | 43,8                                     | 24,6                                     | 13,5                                     | 9,0                                       | 6,9                                       | 31453                   | 922                   | 1805                | 1906                 |  |
| 52 + 1                                                | 1041            | 81                | 77,1                                    | 51,6                                     | 39,5                                     | 21,9                                     | 12,4                                     | 8,7                                       | 6,7                                       | 25383                   | 1149                  | 2256                | 1996                 |  |
| 52 + 1                                                | 1041            | 81                | 73,1                                    | 51,1                                     | 39,8                                     | 22,3                                     | 12,5                                     | 8,7                                       | 6,6                                       | 30904                   | 1114                  | 2185                | 1991                 |  |
| 54 + 2                                                | 1082            | 81                | 67,6                                    | 47,2                                     | 36,2                                     | 19,6                                     | 10,6                                     | 7,4                                       | 5,5                                       | 36705                   | 1079                  | 2118                | 2309                 |  |
| 54 + 3                                                | 1083            | 80                | 65,6                                    | 43,1                                     | 32,7                                     | 18,0                                     | 10,2                                     | 7,1                                       | 5,7                                       | 28729                   | 1364                  | 2678                | 2440                 |  |
| 56 + 1                                                | 1121            | 80                | 69,1                                    | 46,2                                     | 34,6                                     | 17,7                                     | 9,0                                      | 6,1                                       | 4,8                                       | 31187                   | 1032                  | 2024                | 2738                 |  |
| 56 + 4                                                | 1124            | 80                | 61,8                                    | 42,3                                     | 32,1                                     | 17,0                                     | 8,9                                      | 6,2                                       | 4,9                                       | 34754                   | 1217                  | 2386                | 2740                 |  |
| 58 + 3                                                | 1163            | 80                | 62,7                                    | 39,4                                     | 28,6                                     | 14,6                                     | 8,0                                      | 5,9                                       | 4,8                                       | 26229                   | 1454                  | 2853                | 2917                 |  |
| 58 + 6                                                | 1166            | 80                | 71,9                                    | 46,7                                     | 34,5                                     | 16,7                                     | 8,1                                      | 5,7                                       | 4,7                                       | 26812                   | 1013                  | 1986                | 2906                 |  |
| 60 + 1                                                | 1201            | 80                | 62,7                                    | 41,3                                     | 30,3                                     | 14,5                                     | 7,2                                      | 5,2                                       | 4,2                                       | 29691                   | 1185                  | 2325                | 3210                 |  |
| 60 + 6                                                | 1206            | 80                | 63,4                                    | 38,8                                     | 27,2                                     | 12,7                                     | 6,9                                      | 5,4                                       | 4,5                                       | 24635                   | 1420                  | 2786                | 3162                 |  |



| Segmento homogêneo 02 - TDR Sul a Curva do Boi - 80kN |                 |                   |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         |                 |                     |                      |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| Estaca                                                | EXT.<br><br>(m) | CARGA<br><br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           | MÓDULO DE RESILIÊNCIA   |                 |                     |                      |
|                                                       |                 |                   | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm² | Base<br>kgf/cm² | Sub-base<br>kgf/cm² | Sub-leito<br>kgf/cm² |
| 61 + 19                                               | 1239            | 81                | 56,9                                    | 39,6                                     | 30,4                                     | 16,6                                     | 9,1                                      | 6,5                                       | 5,0                                       | 36976                   | 1436            | 2819                | 2660                 |
| 62 + 11                                               | 1251            | 80                | 58,8                                    | 38,1                                     | 28,1                                     | 14,3                                     | 7,8                                      | 5,6                                       | 4,5                                       | 29276                   | 1470            | 2883                | 3063                 |
| 64 + 0                                                | 1280            | 81                | 54,1                                    | 35,7                                     | 26,4                                     | 13,3                                     | 7,1                                      | 5,2                                       | 4,1                                       | 32693                   | 1548            | 3040                | 3292                 |
| 64 + 3                                                | 1283            | 81                | 63,7                                    | 42,8                                     | 32,1                                     | 16,4                                     | 8,1                                      | 5,7                                       | 4,5                                       | 32419                   | 1141            | 2239                | 2941                 |
| 66 + 0                                                | 1320            | 82                | 78,3                                    | 53,2                                     | 39,1                                     | 18,7                                     | 8,8                                      | 6,1                                       | 4,9                                       | 27043                   | 832             | 1634                | 2678                 |
| 66 + 11                                               | 1331            | 80                | 69,9                                    | 44,9                                     | 33,1                                     | 16,6                                     | 8,7                                      | 6,2                                       | 5,1                                       | 25522                   | 1169            | 2294                | 2733                 |
| 68 + 4                                                | 1364            | 81                | 79,2                                    | 53,3                                     | 40,2                                     | 20,0                                     | 9,4                                      | 6,7                                       | 5,5                                       | 26182                   | 883             | 1732                | 2479                 |
| 68 + 18                                               | 1378            | 80                | 64,8                                    | 42,5                                     | 31,4                                     | 15,9                                     | 8,6                                      | 6,5                                       | 5,3                                       | 27238                   | 1347            | 2642                | 2650                 |
| 70 + 15                                               | 1415            | 79                | 65,2                                    | 42,6                                     | 31,8                                     | 16,2                                     | 8,7                                      | 6,1                                       | 4,9                                       | 28300                   | 1251            | 2456                | 2790                 |
| 72 + 1                                                | 1441            | 80                | 65,9                                    | 43,2                                     | 31,9                                     | 15,4                                     | 7,4                                      | 5,0                                       | 3,9                                       | 31552                   | 1033            | 2029                | 3271                 |
| 73 + 4                                                | 1464            | 80                | 70,2                                    | 42,3                                     | 29,7                                     | 12,7                                     | 5,5                                      | 3,8                                       | 3,1                                       | 25147                   | 986             | 1936                | 4140                 |
| 74 + 4                                                | 1484            | 80                | 72,9                                    | 48,0                                     | 35,6                                     | 18,5                                     | 10,4                                     | 7,8                                       | 6,4                                       | 23480                   | 1295            | 2541                | 2237                 |
| 74 + 7                                                | 1487            | 81                | 64,5                                    | 41,8                                     | 30,8                                     | 16,4                                     | 9,5                                      | 7,3                                       | 5,9                                       | 26584                   | 1564            | 3071                | 2406                 |
| 76 + 1                                                | 1521            | 79                | 109,1                                   | 74,7                                     | 55,4                                     | 25,9                                     | 11,1                                     | 6,3                                       | 4,4                                       | 28993                   | 415             | 819                 | 2406                 |
| 76 + 4                                                | 1524            | 81                | 81,5                                    | 50,3                                     | 34,9                                     | 15,1                                     | 7,1                                      | 5,0                                       | 3,9                                       | 20298                   | 886             | 1739                | 3229                 |
| 78 + 2                                                | 1562            | 80                | 102,6                                   | 71,5                                     | 53,3                                     | 25,4                                     | 11,9                                     | 8,1                                       | 6,2                                       | 23291                   | 586             | 1151                | 2002                 |
| 78 + 6                                                | 1566            | 79                | 88,2                                    | 60,0                                     | 44,6                                     | 22,1                                     | 11,2                                     | 7,8                                       | 6,0                                       | 24030                   | 795             | 1560                | 2140                 |
| 80 + 1                                                | 1601            | 80                | 77,3                                    | 52,3                                     | 39,1                                     | 19,2                                     | 9,4                                      | 6,7                                       | 5,5                                       | 27121                   | 907             | 1779                | 2485                 |
| 80 + 4                                                | 1604            | 81                | 84,7                                    | 53,7                                     | 38,7                                     | 17,4                                     | 8,7                                      | 6,6                                       | 5,4                                       | 19218                   | 942             | 1849                | 2542                 |
| 82 + 0                                                | 1640            | 80                | 86,2                                    | 57,9                                     | 42,8                                     | 20,3                                     | 10,0                                     | 7,5                                       | 5,9                                       | 22420                   | 851             | 1671                | 2234                 |
| 82 + 8                                                | 1648            | 81                | 80,3                                    | 50,9                                     | 36,3                                     | 17,0                                     | 9,4                                      | 7,3                                       | 5,9                                       | 19708                   | 1139            | 2236                | 2362                 |
| 84 + 0                                                | 1680            | 80                | 87,6                                    | 61,1                                     | 46,0                                     | 22,4                                     | 10,8                                     | 7,8                                       | 6,4                                       | 25498                   | 758             | 1487                | 2131                 |
| 84 + 12                                               | 1692            | 80                | 84,3                                    | 54,9                                     | 39,3                                     | 18,5                                     | 10,0                                     | 7,8                                       | 6,4                                       | 20481                   | 996             | 1954                | 2189                 |
| 86 + 4                                                | 1724            | 80                | 84,3                                    | 59,9                                     | 46,0                                     | 24,9                                     | 12,9                                     | 8,6                                       | 6,6                                       | 28592                   | 926             | 1817                | 1984                 |

| Segmento homogêneo 02 - TDR Sul a Curva do Boi - 80kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                                     |                             |                                 |                                  |
|-------------------------------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Estaca                                                | EXT.<br>(m) | CARGA<br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           | MÓDULO DE RESILIÊNCIA               |                             |                                 |                                  |
|                                                       |             |               | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Base<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Sub-base<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Sub-leito<br>kgf/cm <sup>2</sup> |
| 86 + 14                                               | 1734        | 80            | 88,8                                    | 58,6                                     | 43,6                                     | 22,2                                     | 11,5                                     | 8,1                                       | 6,3                                       | 21113                               | 885                         | 1734                            | 2089                             |
| 88 + 6                                                | 1766        | 81            | 88,1                                    | 59,5                                     | 42,4                                     | 17,9                                     | 8,3                                      | 6,1                                       | 5,1                                       | 22012                               | 726                         | 1426                            | 2638                             |
| 88 + 14                                               | 1774        | 80            | 77,5                                    | 50,7                                     | 37,4                                     | 17,8                                     | 8,6                                      | 5,9                                       | 4,8                                       | 25284                               | 904                         | 1772                            | 2783                             |
| 90 + 9                                                | 1809        | 80            | 65,6                                    | 41,1                                     | 29,6                                     | 13,7                                     | 6,5                                      | 4,8                                       | 4,1                                       | 25886                               | 1168                        | 2295                            | 3451                             |
| 90 + 17                                               | 1817        | 80            | 91,9                                    | 57,2                                     | 39,4                                     | 15,1                                     | 5,5                                      | 4,2                                       | 3,9                                       | 19767                               | 672                         | 1320                            | 3576                             |
| 92 + 7                                                | 1847        | 80            | 72,1                                    | 47,1                                     | 33,8                                     | 14,9                                     | 6,9                                      | 5,1                                       | 4,3                                       | 25364                               | 960                         | 1883                            | 3195                             |
| 92 + 14                                               | 1854        | 80            | 69,1                                    | 43,0                                     | 30,2                                     | 12,8                                     | 5,9                                      | 4,7                                       | 4,1                                       | 25701                               | 1060                        | 2082                            | 3473                             |
| 94 + 4                                                | 1884        | 79            | 78,9                                    | 52,1                                     | 39,1                                     | 19,5                                     | 8,8                                      | 5,6                                       | 4,5                                       | 30298                               | 777                         | 1523                            | 2858                             |
| 94 + 10                                               | 1890        | 80            | 78,9                                    | 52,7                                     | 38,9                                     | 18,1                                     | 7,7                                      | 5,0                                       | 4,0                                       | 29287                               | 735                         | 1445                            | 3127                             |
| 96 + 1                                                | 1921        | 80            | 61,5                                    | 38,4                                     | 27,2                                     | 12,2                                     | 6,0                                      | 4,6                                       | 4,0                                       | 27440                               | 1270                        | 2494                            | 3615                             |
| 96 + 7                                                | 1927        | 80            | 64,2                                    | 41,0                                     | 29,9                                     | 13,3                                     | 5,9                                      | 4,2                                       | 3,7                                       | 30837                               | 1039                        | 2041                            | 3815                             |
| 98 + 2                                                | 1962        | 81            | 110,2                                   | 71,0                                     | 51,3                                     | 22,5                                     | 8,3                                      | 4,7                                       | 4,0                                       | 21869                               | 469                         | 918                             | 3019                             |
| 98 + 10                                               | 1970        | 80            | 98,4                                    | 65,3                                     | 48,0                                     | 21,5                                     | 8,0                                      | 4,5                                       | 3,6                                       | 25642                               | 505                         | 994                             | 3189                             |
| 100 + 4                                               | 2004        | 80            | 87,0                                    | 58,1                                     | 41,5                                     | 17,2                                     | 7,0                                      | 4,8                                       | 3,9                                       | 23769                               | 661                         | 1298                            | 3184                             |
| 100 + 5                                               | 2005        | 80            | 71,0                                    | 43,7                                     | 31,3                                     | 14,3                                     | 7,2                                      | 5,4                                       | 4,5                                       | 21918                               | 1172                        | 2300                            | 3114                             |
| 102 + 3                                               | 2043        | 80            | 82,0                                    | 54,0                                     | 39,4                                     | 17,5                                     | 7,3                                      | 4,9                                       | 4,0                                       | 26020                               | 729                         | 1430                            | 3176                             |
| 102 + 4                                               | 2044        | 80            | 97,5                                    | 63,3                                     | 46,0                                     | 21,1                                     | 8,6                                      | 5,3                                       | 4,2                                       | 24067                               | 577                         | 1132                            | 2860                             |
| 104 + 3                                               | 2083        | 79            | 107,7                                   | 70,9                                     | 51,7                                     | 23,8                                     | 9,7                                      | 5,9                                       | 4,7                                       | 21823                               | 514                         | 1007                            | 2567                             |
| 104 + 5                                               | 2085        | 80            | 108,2                                   | 71,9                                     | 53,4                                     | 25,0                                     | 10,0                                     | 5,9                                       | 4,8                                       | 23074                               | 490                         | 962                             | 2549                             |
| 106 + 3                                               | 2123        | 80            | 116,0                                   | 73,0                                     | 51,4                                     | 20,4                                     | 5,9                                      | 3,1                                       | 3,0                                       | 19590                               | 424                         | 832                             | 3952                             |
| 106 + 7                                               | 2127        | 81            | 80,7                                    | 50,6                                     | 34,3                                     | 12,5                                     | 5,2                                      | 4,2                                       | 3,6                                       | 19375                               | 834                         | 1636                            | 3746                             |

| Segmento homogêneo 03 - TDR Sul a Curva do Boi - 80kN |      |       |                         |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |         |          |           |
|-------------------------------------------------------|------|-------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------|----------|-----------|
| Estaca                                                | EXT. | CARGA | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS |                       |                       |                       |                       |                       |                       | MÓDULO DE RESILIÊNCIA |         |          |           |
|                                                       |      |       | D <sub>0</sub>          | D <sub>25</sub>       | D <sub>35</sub>       | D <sub>60</sub>       | D <sub>90</sub>       | D <sub>120</sub>      | D <sub>150</sub>      | Revestimento          | Base    | Sub-base | Sub-leito |
|                                                       | (m)  | (KN)  | (10 <sup>-2</sup> mm)   | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | kgf/cm²               | kgf/cm² | kgf/cm²  | kgf/cm²   |
| 108 + 4                                               | 2164 | 80    | 77,7                    | 49,2                  | 34,1                  | 14,8                  | 7,2                   | 5,4                   | 4,6                   | 20705                 | 968     | 1899     | 3056      |
| 108 + 6                                               | 2166 | 81    | 70,0                    | 41,3                  | 28,7                  | 12,1                  | 5,9                   | 4,7                   | 4,0                   | 20707                 | 1202    | 2358     | 3547      |
| 109 + 19                                              | 2199 | 80    | 73,7                    | 46,3                  | 33,4                  | 15,6                  | 8,1                   | 6,1                   | 4,8                   | 21939                 | 1141    | 2238     | 2777      |
| 110 + 5                                               | 2205 | 79    | 69,9                    | 41,6                  | 29,1                  | 13,3                  | 7,0                   | 5,4                   | 4,4                   | 21241                 | 1281    | 2513     | 3141      |
| 112 + 0                                               | 2240 | 80    | 58,7                    | 38,0                  | 27,4                  | 12,7                  | 6,4                   | 4,6                   | 3,7                   | 30706                 | 1270    | 2491     | 3612      |
| 112 + 3                                               | 2243 | 80    | 63,1                    | 38,3                  | 26,1                  | 11,7                  | 6,1                   | 4,8                   | 3,9                   | 24162                 | 1355    | 2658     | 3513      |
| 114 + 0                                               | 2280 | 80    | 45,6                    | 26,9                  | 19,0                  | 8,9                   | 5,1                   | 4,1                   | 3,4                   | 32708                 | 2199    | 4316     | 4217      |
| 114 + 0                                               | 2280 | 80    | 47,8                    | 29,2                  | 20,7                  | 9,8                   | 5,5                   | 4,5                   | 3,7                   | 33023                 | 2019    | 3962     | 3842      |
| 116 + 2                                               | 2322 | 80    | 59,6                    | 37,7                  | 26,3                  | 11,5                  | 5,3                   | 4,1                   | 3,4                   | 26924                 | 1258    | 2466     | 4019      |
| 116 + 6                                               | 2326 | 81    | 79,5                    | 50,1                  | 35,7                  | 16,1                  | 7,4                   | 5,4                   | 4,4                   | 21571                 | 917     | 1799     | 3027      |
| 118 + 3                                               | 2363 | 79    | 64,6                    | 38,1                  | 26,4                  | 10,9                  | 4,9                   | 3,8                   | 3,3                   | 23644                 | 1194    | 2345     | 4274      |
| 118 + 5                                               | 2365 | 80    | 50,0                    | 30,1                  | 20,5                  | 8,6                   | 4,5                   | 3,6                   | 3,1                   | 29997                 | 1683    | 3304     | 4656      |
| 120 + 0                                               | 2400 | 80    | 60,2                    | 35,9                  | 24,4                  | 10,1                  | 4,8                   | 3,5                   | 3,2                   | 25835                 | 1250    | 2454     | 4617      |
| 120 + 7                                               | 2407 | 78    | 56,8                    | 36,1                  | 25,2                  | 11,0                  | 5,3                   | 4,1                   | 3,4                   | 28550                 | 1340    | 2630     | 4044      |
| 122 + 5                                               | 2445 | 80    | 62,5                    | 37,7                  | 25,7                  | 10,3                  | 4,9                   | 3,9                   | 3,4                   | 23841                 | 1246    | 2446     | 4208      |
| 122 + 11                                              | 2451 | 80    | 61,4                    | 38,7                  | 26,6                  | 10,4                  | 4,6                   | 3,8                   | 3,4                   | 25833                 | 1167    | 2291     | 4266      |
| 124 + 4                                               | 2484 | 80    | 70,9                    | 44,4                  | 31,6                  | 13,7                  | 6,0                   | 4,3                   | 3,7                   | 25533                 | 964     | 1893     | 3709      |
| 124 + 15                                              | 2495 | 80    | 73,4                    | 46,1                  | 31,8                  | 12,8                  | 6,0                   | 4,6                   | 3,9                   | 21522                 | 988     | 1941     | 3535      |
| 126 + 3                                               | 2523 | 80    | 53,7                    | 34,4                  | 25,6                  | 13,0                  | 6,8                   | 4,8                   | 3,7                   | 33075                 | 1538    | 3019     | 3536      |
| 126 + 17                                              | 2537 | 80    | 55,3                    | 32,5                  | 21,5                  | 8,3                   | 4,0                   | 3,2                   | 2,7                   | 25241                 | 1456    | 2857     | 5138      |
| 128 + 1                                               | 2561 | 80    | 44,3                    | 24,9                  | 16,9                  | 7,1                   | 3,7                   | 3,1                   | 2,7                   | 31662                 | 2095    | 4111     | 5443      |
| 128 + 12                                              | 2572 | 80    | 50,6                    | 30,9                  | 21,6                  | 8,8                   | 4,4                   | 3,2                   | 2,7                   | 31002                 | 1497    | 2938     | 5107      |
| 130 + 1                                               | 2601 | 80    | 43,0                    | 25,9                  | 18,0                  | 7,8                   | 4,0                   | 3,3                   | 2,8                   | 36345                 | 1998    | 3920     | 5108      |
| 130 + 17                                              | 2617 | 80    | 52,2                    | 31,2                  | 20,9                  | 8,4                   | 4,2                   | 3,5                   | 3,0                   | 28222                 | 1576    | 3092     | 4752      |

| Segmento homogêneo 03 - TDR Sul a Curva do Boi - 80kN |      |       |                         |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |         |          |           |
|-------------------------------------------------------|------|-------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------|----------|-----------|
| Estaca                                                | EXT. | CARGA | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS |                       |                       |                       |                       |                       |                       | MÓDULO DE RESILIÊNCIA |         |          |           |
|                                                       |      |       | D <sub>0</sub>          | D <sub>25</sub>       | D <sub>35</sub>       | D <sub>60</sub>       | D <sub>90</sub>       | D <sub>120</sub>      | D <sub>150</sub>      | Revestimento          | Base    | Sub-base | Sub-leito |
|                                                       | (m)  | (KN)  | (10 <sup>-2</sup> mm)   | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | kgf/cm²               | kgf/cm² | kgf/cm²  | kgf/cm²   |
| 132 + 6                                               | 2646 | 80    | 49,0                    | 29,8                  | 20,8                  | 9,8                   | 5,7                   | 4,5                   | 3,7                   | 31142                 | 2026    | 3976     | 3854      |
| 132 + 9                                               | 2649 | 79    | 49,4                    | 30,4                  | 21,7                  | 10,4                  | 5,7                   | 4,4                   | 3,6                   | 30998                 | 1930    | 3789     | 3925      |
| 134 + 7                                               | 2687 | 80    | 55,8                    | 36,1                  | 25,7                  | 11,8                  | 6,1                   | 4,6                   | 3,8                   | 30195                 | 1420    | 2787     | 3660      |
| 134 + 8                                               | 2688 | 80    | 60,0                    | 36,9                  | 26,0                  | 11,6                  | 6,0                   | 4,5                   | 3,7                   | 25868                 | 1378    | 2705     | 3729      |
| 136 + 6                                               | 2726 | 80    | 63,8                    | 41,5                  | 30,5                  | 14,5                  | 7,4                   | 5,4                   | 4,5                   | 28558                 | 1210    | 2376     | 3109      |
| 136 + 7                                               | 2727 | 80    | 63,5                    | 40,6                  | 29,3                  | 14,0                  | 7,4                   | 5,6                   | 4,5                   | 26312                 | 1330    | 2610     | 3041      |
| 138 + 0                                               | 2760 | 80    | 55,2                    | 35,7                  | 26,0                  | 13,4                  | 7,8                   | 6,0                   | 4,8                   | 30634                 | 1787    | 3507     | 2918      |
| 138 + 0                                               | 2760 | 81    | 50,0                    | 31,3                  | 22,8                  | 11,0                  | 5,9                   | 4,5                   | 3,8                   | 32508                 | 1783    | 3501     | 3807      |
| 138 + 6                                               | 2766 | 80    | 66,3                    | 42,5                  | 31,2                  | 15,8                  | 8,6                   | 6,3                   | 5,0                   | 25557                 | 1330    | 2610     | 2727      |
| 140 + 1                                               | 2801 | 81    | 83,4                    | 54,2                  | 39,5                  | 18,5                  | 8,5                   | 5,7                   | 4,8                   | 24611                 | 786     | 1545     | 2820      |
| 140 + 7                                               | 2807 | 80    | 56,1                    | 34,7                  | 25,6                  | 13,0                  | 7,0                   | 5,0                   | 4,0                   | 28435                 | 1618    | 3175     | 3428      |
| 142 + 3                                               | 2843 | 80    | 92,9                    | 61,9                  | 44,5                  | 20,6                  | 9,0                   | 6,0                   | 4,8                   | 23446                 | 649     | 1273     | 2629      |

| Segmento homogêneo 04 - TDR Sul a Curva do Boi - 80kN |                 |                   |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         |                 |                     |                      |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| Estaca                                                | EXT.<br><br>(m) | CARGA<br><br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           | MÓDULO DE RESILIÊNCIA   |                 |                     |                      |
|                                                       |                 |                   | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm² | Base<br>kgf/cm² | Sub-base<br>kgf/cm² | Sub-leito<br>kgf/cm² |
| 142 + 13                                              | 2853            | 80                | 67,7                                    | 42,5                                     | 31,3                                     | 15,9                                     | 8,5                                      | 6,2                                       | 5,1                                       | 24152                   | 1325            | 2601                | 2768                 |
| 144 + 2                                               | 2882            | 81                | 97,4                                    | 67,1                                     | 50,3                                     | 24,2                                     | 10,8                                     | 6,9                                       | 5,4                                       | 25380                   | 583             | 1145                | 2303                 |
| 144 + 11                                              | 2891            | 79                | 122,2                                   | 84,0                                     | 63,1                                     | 28,8                                     | 10,5                                     | 5,8                                       | 5,1                                       | 22578                   | 377             | 740                 | 2473                 |
| 146 + 4                                               | 2924            | 80                | 84,5                                    | 60,0                                     | 45,6                                     | 22,9                                     | 11,1                                     | 7,8                                       | 6,6                                       | 27430                   | 770             | 1511                | 2135                 |
| 146 + 10                                              | 2930            | 80                | 79,1                                    | 54,3                                     | 40,9                                     | 19,7                                     | 9,0                                      | 5,9                                       | 4,9                                       | 29229                   | 764             | 1500                | 2730                 |
| 148 + 4                                               | 2964            | 80                | 105,2                                   | 74,4                                     | 56,1                                     | 27,5                                     | 12,6                                     | 8,6                                       | 7,3                                       | 23421                   | 562             | 1104                | 1892                 |
| 148 + 8                                               | 2968            | 80                | 82,3                                    | 56,1                                     | 42,2                                     | 21,7                                     | 11,2                                     | 8,1                                       | 6,6                                       | 24277                   | 935             | 1834                | 2100                 |
| 150 + 2                                               | 3002            | 80                | 75,9                                    | 53,3                                     | 40,8                                     | 21,7                                     | 12,0                                     | 9,1                                       | 7,7                                       | 26509                   | 1132            | 2221                | 1913                 |
| 150 + 12                                              | 3012            | 80                | 66,4                                    | 43,4                                     | 32,4                                     | 16,7                                     | 9,2                                      | 6,9                                       | 5,6                                       | 26624                   | 1356            | 2663                | 2508                 |
| 152 + 5                                               | 3045            | 80                | 67,1                                    | 46,1                                     | 35,0                                     | 18,7                                     | 10,7                                     | 8,4                                       | 6,7                                       | 27812                   | 1441            | 2828                | 2096                 |
| 152 + 6                                               | 3046            | 80                | 70,8                                    | 47,4                                     | 35,8                                     | 18,8                                     | 10,7                                     | 8,7                                       | 7,5                                       | 26727                   | 1370            | 2688                | 2019                 |
| 154 + 5                                               | 3085            | 80                | 67,7                                    | 44,5                                     | 33,4                                     | 17,9                                     | 11,2                                     | 9,4                                       | 8,2                                       | 26926                   | 1718            | 3373                | 1902                 |
| 154 + 9                                               | 3089            | 80                | 78,2                                    | 54,1                                     | 40,0                                     | 19,9                                     | 10,2                                     | 7,3                                       | 5,8                                       | 26154                   | 919             | 1805                | 2305                 |
| 156 + 6                                               | 3126            | 80                | 68,4                                    | 44,3                                     | 33,1                                     | 17,1                                     | 9,9                                      | 7,9                                       | 6,9                                       | 26037                   | 1451            | 2847                | 2220                 |
| 156 + 11                                              | 3131            | 80                | 91,6                                    | 63,8                                     | 47,9                                     | 23,4                                     | 11,0                                     | 7,4                                       | 5,9                                       | 25987                   | 666             | 1306                | 2202                 |
| 158 + 8                                               | 3168            | 80                | 86,1                                    | 59,5                                     | 45,1                                     | 23,5                                     | 11,9                                     | 7,7                                       | 6,1                                       | 28449                   | 751             | 1475                | 2155                 |
| 158 + 12                                              | 3172            | 79                | 104,1                                   | 73,4                                     | 56,0                                     | 28,8                                     | 14,6                                     | 10,1                                      | 8,0                                       | 21960                   | 657             | 1289                | 1663                 |
| 160 + 2                                               | 3202            | 80                | 85,7                                    | 59,0                                     | 44,4                                     | 22,5                                     | 11,2                                     | 7,6                                       | 5,9                                       | 26955                   | 776             | 1524                | 2185                 |
| 160 + 19                                              | 3219            | 80                | 88,2                                    | 64,7                                     | 50,8                                     | 28,0                                     | 14,8                                     | 10,0                                      | 7,7                                       | 30243                   | 760             | 1491                | 1708                 |
| 162 + 4                                               | 3244            | 80                | 90,5                                    | 62,1                                     | 48,3                                     | 25,9                                     | 14,1                                     | 10,0                                      | 7,8                                       | 22577                   | 910             | 1786                | 1726                 |
| 162 + 14                                              | 3254            | 81                | 101,6                                   | 71,2                                     | 53,7                                     | 26,7                                     | 12,6                                     | 8,5                                       | 6,9                                       | 23724                   | 604             | 1185                | 1928                 |
| 164 + 6                                               | 3286            | 80                | 81,3                                    | 58,2                                     | 45,2                                     | 24,8                                     | 13,3                                     | 9,2                                       | 7,4                                       | 29171                   | 906             | 1777                | 1864                 |
| 164 + 17                                              | 3297            | 81                | 67,6                                    | 45,6                                     | 33,5                                     | 16,6                                     | 8,4                                      | 6,0                                       | 4,9                                       | 28825                   | 1090            | 2136                | 2798                 |
| 166 + 7                                               | 3327            | 80                | 97,4                                    | 64,8                                     | 47,9                                     | 23,3                                     | 11,6                                     | 8,0                                       | 6,6                                       | 20801                   | 724             | 1419                | 2072                 |

| Segmento homogêneo 04 - TDR Sul a Curva do Boi - 80kN |                 |                   |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         |                       |                     |                      |  |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|--|
| Estaca                                                | EXT.<br><br>(m) | CARGA<br><br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         | MÓDULO DE RESILIÊNCIA |                     |                      |  |
|                                                       |                 |                   | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm² | Base<br>kgf/cm²       | Sub-base<br>kgf/cm² | Sub-leito<br>kgf/cm² |  |
| 166 + 9                                               | 3329            | 80                | 95,6                                    | 67,3                                     | 49,9                                     | 23,2                                     | 10,2                                     | 6,8                                       | 5,6                                       | 25670                   | 581                   | 1140                | 2330                 |  |
| 168 + 9                                               | 3369            | 80                | 78,3                                    | 51,9                                     | 38,6                                     | 19,4                                     | 9,8                                      | 6,9                                       | 5,6                                       | 25644                   | 949                   | 1861                | 2430                 |  |
| 168 + 9                                               | 3369            | 79                | 113,7                                   | 79,0                                     | 59,7                                     | 29,4                                     | 13,2                                     | 8,0                                       | 5,9                                       | 24226                   | 465                   | 913                 | 1973                 |  |
| 170 + 5                                               | 3405            | 81                | 99,2                                    | 67,6                                     | 49,3                                     | 22,4                                     | 10,0                                     | 6,5                                       | 5,3                                       | 23090                   | 581                   | 1139                | 2417                 |  |
| 170 + 12                                              | 3412            | 80                | 104,4                                   | 71,3                                     | 52,9                                     | 25,5                                     | 11,6                                     | 7,3                                       | 5,6                                       | 23185                   | 553                   | 1086                | 2175                 |  |
| 172 + 1                                               | 3441            | 80                | 105,1                                   | 70,4                                     | 51,9                                     | 23,6                                     | 9,8                                      | 6,0                                       | 4,6                                       | 23321                   | 512                   | 1006                | 2534                 |  |
| 172 + 18                                              | 3458            | 80                | 93,2                                    | 63,4                                     | 47,5                                     | 23,6                                     | 11,1                                     | 7,1                                       | 5,4                                       | 26688                   | 642                   | 1259                | 2274                 |  |
| 174 + 2                                               | 3482            | 80                | 105,8                                   | 73,7                                     | 54,3                                     | 24,6                                     | 10,1                                     | 6,0                                       | 4,6                                       | 24317                   | 471                   | 926                 | 2509                 |  |
| 174 + 16                                              | 3496            | 80                | 90,2                                    | 61,2                                     | 45,5                                     | 21,8                                     | 9,7                                      | 6,1                                       | 4,8                                       | 26470                   | 639                   | 1254                | 2589                 |  |
| 176 + 12                                              | 3532            | 80                | 67,0                                    | 50,9                                     | 40,7                                     | 22,5                                     | 11,6                                     | 7,8                                       | 6,3                                       | 46128                   | 892                   | 1750                | 2190                 |  |
| 176 + 16                                              | 3536            | 80                | 84,3                                    | 59,2                                     | 45,5                                     | 23,8                                     | 10,9                                     | 6,2                                       | 4,3                                       | 40786                   | 547                   | 1078                | 2583                 |  |
| 178 + 10                                              | 3570            | 80                | 74,7                                    | 51,5                                     | 40,4                                     | 21,4                                     | 10,2                                     | 6,1                                       | 4,3                                       | 42244                   | 712                   | 1395                | 2670                 |  |
| 178 + 15                                              | 3575            | 80                | 62,5                                    | 43,9                                     | 32,8                                     | 15,5                                     | 7,3                                      | 5,1                                       | 3,9                                       | 36263                   | 992                   | 1945                | 3203                 |  |
| 180 + 0                                               | 3600            | 80                | 45,7                                    | 32,5                                     | 25,0                                     | 12,8                                     | 6,0                                      | 4,3                                       | 3,4                                       | 54372                   | 1393                  | 2734                | 3875                 |  |
| 182 + 0                                               | 3640            | 81                | 44,3                                    | 32,0                                     | 25,0                                     | 13,0                                     | 6,3                                      | 4,3                                       | 3,4                                       | 58157                   | 1408                  | 2764                | 3885                 |  |

| Segmento homogêneo 04 - TDR Sul a Curva do Boi - 80kN |                 |                   |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         |                       |                     |                      |  |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|--|
| Estaca                                                | EXT.<br><br>(m) | CARGA<br><br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         | MÓDULO DE RESILIÊNCIA |                     |                      |  |
|                                                       |                 |                   | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm² | Base<br>kgf/cm²       | Sub-base<br>kgf/cm² | Sub-leito<br>kgf/cm² |  |
| 166 + 9                                               | 3329            | 80                | 95,6                                    | 67,3                                     | 49,9                                     | 23,2                                     | 10,2                                     | 6,8                                       | 5,6                                       | 25670                   | 581                   | 1140                | 2330                 |  |
| 168 + 9                                               | 3369            | 80                | 78,3                                    | 51,9                                     | 38,6                                     | 19,4                                     | 9,8                                      | 6,9                                       | 5,6                                       | 25644                   | 949                   | 1861                | 2430                 |  |
| 168 + 9                                               | 3369            | 79                | 113,7                                   | 79,0                                     | 59,7                                     | 29,4                                     | 13,2                                     | 8,0                                       | 5,9                                       | 24226                   | 465                   | 913                 | 1973                 |  |
| 170 + 5                                               | 3405            | 81                | 99,2                                    | 67,6                                     | 49,3                                     | 22,4                                     | 10,0                                     | 6,5                                       | 5,3                                       | 23090                   | 581                   | 1139                | 2417                 |  |
| 170 + 12                                              | 3412            | 80                | 104,4                                   | 71,3                                     | 52,9                                     | 25,5                                     | 11,6                                     | 7,3                                       | 5,6                                       | 23185                   | 553                   | 1086                | 2175                 |  |
| 172 + 1                                               | 3441            | 80                | 105,1                                   | 70,4                                     | 51,9                                     | 23,6                                     | 9,8                                      | 6,0                                       | 4,6                                       | 23321                   | 512                   | 1006                | 2534                 |  |
| 172 + 18                                              | 3458            | 80                | 93,2                                    | 63,4                                     | 47,5                                     | 23,6                                     | 11,1                                     | 7,1                                       | 5,4                                       | 26688                   | 642                   | 1259                | 2274                 |  |
| 174 + 2                                               | 3482            | 80                | 105,8                                   | 73,7                                     | 54,3                                     | 24,6                                     | 10,1                                     | 6,0                                       | 4,6                                       | 24317                   | 471                   | 926                 | 2509                 |  |
| 174 + 16                                              | 3496            | 80                | 90,2                                    | 61,2                                     | 45,5                                     | 21,8                                     | 9,7                                      | 6,1                                       | 4,8                                       | 26470                   | 639                   | 1254                | 2589                 |  |
| 176 + 12                                              | 3532            | 80                | 67,0                                    | 50,9                                     | 40,7                                     | 22,5                                     | 11,6                                     | 7,8                                       | 6,3                                       | 46128                   | 892                   | 1750                | 2190                 |  |
| 176 + 16                                              | 3536            | 80                | 84,3                                    | 59,2                                     | 45,5                                     | 23,8                                     | 10,9                                     | 6,2                                       | 4,3                                       | 40786                   | 547                   | 1078                | 2583                 |  |
| 178 + 10                                              | 3570            | 80                | 74,7                                    | 51,5                                     | 40,4                                     | 21,4                                     | 10,2                                     | 6,1                                       | 4,3                                       | 42244                   | 712                   | 1395                | 2670                 |  |
| 178 + 15                                              | 3575            | 80                | 62,5                                    | 43,9                                     | 32,8                                     | 15,5                                     | 7,3                                      | 5,1                                       | 3,9                                       | 36263                   | 992                   | 1945                | 3203                 |  |
| 180 + 0                                               | 3600            | 80                | 45,7                                    | 32,5                                     | 25,0                                     | 12,8                                     | 6,0                                      | 4,3                                       | 3,4                                       | 54372                   | 1393                  | 2734                | 3875                 |  |
| 182 + 0                                               | 3640            | 81                | 44,3                                    | 32,0                                     | 25,0                                     | 13,0                                     | 6,3                                      | 4,3                                       | 3,4                                       | 58157                   | 1408                  | 2764                | 3885                 |  |

| Segmento homogêneo 02 - TDR Sul a Curva do Boi - 120kN |                 |                   |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         |                       |                     |                      |  |
|--------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|--|
| Estaca                                                 | EXT.<br><br>(m) | CARGA<br><br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         | MÓDULO DE RESILIÊNCIA |                     |                      |  |
|                                                        |                 |                   | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm² | Base<br>kgf/cm²       | Sub-base<br>kgf/cm² | Sub-leito<br>kgf/cm² |  |
| 22 + 6                                                 | 446             | 124               | 95,2                                    | 61,4                                     | 44,5                                     | 20,0                                     | 9,3                                      | 7,1                                       | 6,3                                       | 30026                   | 1125                  | 2207                | 3471                 |  |
| 23 + 18                                                | 478             | 120               | 96,1                                    | 55,7                                     | 37,7                                     | 15,9                                     | 8,3                                      | 6,9                                       | 6,1                                       | 22154                   | 1408                  | 2763                | 3669                 |  |
| 24 + 7                                                 | 487             | 119               | 100,9                                   | 67,6                                     | 49,4                                     | 21,9                                     | 8,9                                      | 6,7                                       | 5,7                                       | 32755                   | 897                   | 1761                | 3545                 |  |
| 26 + 6                                                 | 526             | 120               | 82,5                                    | 54,2                                     | 39,2                                     | 17,2                                     | 7,4                                      | 5,6                                       | 5,0                                       | 38268                   | 1159                  | 2277                | 4286                 |  |
| 26 + 6                                                 | 526             | 120               | 114,0                                   | 70,0                                     | 48,6                                     | 20,4                                     | 9,5                                      | 7,6                                       | 6,7                                       | 21546                   | 999                   | 1961                | 3237                 |  |
| 28 + 7                                                 | 567             | 120               | 100,8                                   | 59,4                                     | 40,4                                     | 16,8                                     | 7,5                                      | 5,8                                       | 5,0                                       | 22701                   | 1139                  | 2236                | 4186                 |  |
| 28 + 8                                                 | 568             | 120               | 87,6                                    | 58,7                                     | 43,1                                     | 20,0                                     | 8,9                                      | 6,2                                       | 5,1                                       | 35333                   | 1093                  | 2146                | 3896                 |  |
| 30 + 10                                                | 610             | 120               | 128,4                                   | 87,2                                     | 64,8                                     | 30,2                                     | 12,8                                     | 8,1                                       | 6,7                                       | 28106                   | 650                   | 1276                | 2878                 |  |
| 30 + 10                                                | 610             | 121               | 113,8                                   | 67,3                                     | 46,1                                     | 19,8                                     | 10,2                                     | 8,0                                       | 6,4                                       | 19248                   | 1136                  | 2198                | 3143                 |  |
| 32 + 6                                                 | 646             | 119               | 163,6                                   | 107,6                                    | 77,9                                     | 36,3                                     | 17,5                                     | 12,5                                      | 10,4                                      | 16990                   | 652                   | 1280                | 1978                 |  |
| 32 + 9                                                 | 649             | 120               | 163,4                                   | 119,5                                    | 94,7                                     | 53,8                                     | 29,6                                     | 20,5                                      | 15,6                                      | 24358                   | 675                   | 1325                | 1267                 |  |
| 34 + 5                                                 | 685             | 120               | 144,0                                   | 96,3                                     | 72,1                                     | 36,3                                     | 18,0                                     | 12,5                                      | 10,4                                      | 21297                   | 751                   | 1473                | 2005                 |  |
| 36 + 3                                                 | 723             | 120               | 144,2                                   | 91,7                                     | 67,3                                     | 33,2                                     | 18,3                                     | 14,5                                      | 12,4                                      | 17583                   | 969                   | 1901                | 1791                 |  |
| 36 + 13                                                | 733             | 123               | 125,1                                   | 82,5                                     | 59,6                                     | 26,9                                     | 11,8                                     | 8,2                                       | 6,9                                       | 24013                   | 764                   | 1498                | 2914                 |  |
| 38 + 4                                                 | 764             | 122               | 85,9                                    | 51,3                                     | 35,7                                     | 15,8                                     | 8,2                                      | 6,4                                       | 5,4                                       | 25963                   | 1521                  | 2985                | 3953                 |  |
| 38 + 15                                                | 775             | 121               | 87,7                                    | 55,7                                     | 40,4                                     | 19,2                                     | 9,5                                      | 6,9                                       | 5,5                                       | 29778                   | 1329                  | 2608                | 3630                 |  |
| 39 + 19                                                | 799             | 120               | 95,2                                    | 57,1                                     | 39,3                                     | 16,8                                     | 8,3                                      | 6,4                                       | 5,3                                       | 23382                   | 1287                  | 2526                | 3894                 |  |
| 40 + 10                                                | 810             | 119               | 102,4                                   | 72,3                                     | 56,5                                     | 31,4                                     | 16,3                                     | 10,6                                      | 7,9                                       | 40623                   | 951                   | 1865                | 2392                 |  |
| 41 + 19                                                | 839             | 119               | 119,0                                   | 78,7                                     | 58,4                                     | 28,9                                     | 13,7                                     | 9,2                                       | 7,4                                       | 26713                   | 850                   | 1669                | 2669                 |  |
| 42 + 5                                                 | 845             | 120               | 120,9                                   | 87,7                                     | 69,8                                     | 39,2                                     | 19,5                                     | 11,7                                      | 8,3                                       | 43233                   | 638                   | 1252                | 2149                 |  |
| 44 + 0                                                 | 880             | 120               | 117,3                                   | 75,0                                     | 55,0                                     | 26,6                                     | 13,1                                     | 9,0                                       | 7,1                                       | 23897                   | 945                   | 1855                | 2757                 |  |
| 44 + 1                                                 | 881             | 121               | 112,5                                   | 72,9                                     | 54,1                                     | 26,9                                     | 13,0                                     | 8,7                                       | 6,7                                       | 28105                   | 928                   | 1820                | 2830                 |  |
| 46 + 0                                                 | 920             | 121               | 97,3                                    | 62,6                                     | 47,1                                     | 25,0                                     | 13,6                                     | 10,0                                      | 8,1                                       | 26583                   | 1423                  | 2793                | 2598                 |  |
| 46 + 1                                                 | 921             | 120               | 114,5                                   | 72,5                                     | 52,4                                     | 25,4                                     | 12,3                                     | 8,1                                       | 6,4                                       | 26280                   | 914                   | 1797                | 3011                 |  |



| Segmento homogêneo 02 - TDR Sul a Curva do Boi - 120kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                                     |                             |                                 |                                  |
|--------------------------------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Estaca                                                 | EXT.<br>(m) | CARGA<br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           | MÓDULO DE RESILIÊNCIA               |                             |                                 |                                  |
|                                                        |             |               | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Base<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Sub-base<br>kgf/cm <sup>2</sup> | Sub-leito<br>kgf/cm <sup>2</sup> |
| 47 + 18                                                | 958         | 119           | 133,9                                   | 98,5                                     | 78,6                                     | 45,5                                     | 22,7                                     | 12,8                                      | 8,9                                       | 44046                               | 508                         | 999                             | 1978                             |
| 47 + 18                                                | 958         | 119           | 130,2                                   | 86,6                                     | 65,8                                     | 35,0                                     | 17,9                                     | 11,8                                      | 8,7                                       | 27947                               | 798                         | 1570                            | 2124                             |
| 50 + 1                                                 | 1001        | 120           | 113,8                                   | 75,0                                     | 58,0                                     | 32,7                                     | 18,4                                     | 12,8                                      | 9,8                                       | 26138                               | 1185                        | 2328                            | 2035                             |
| 50 + 4                                                 | 1004        | 120           | 122,0                                   | 86,5                                     | 66,9                                     | 36,6                                     | 19,2                                     | 12,9                                      | 9,9                                       | 30251                               | 857                         | 1680                            | 1975                             |
| 50 + 4                                                 | 1004        | 122           | 120,1                                   | 87,6                                     | 69,0                                     | 39,1                                     | 20,7                                     | 13,8                                      | 10,5                                      | 34676                               | 836                         | 1638                            | 1859                             |
| 52 + 0                                                 | 1040        | 122           | 108,7                                   | 76,3                                     | 59,9                                     | 34,3                                     | 18,9                                     | 13,2                                      | 10,0                                      | 31498                               | 1130                        | 2219                            | 1974                             |
| 52 + 9                                                 | 1049        | 121           | 116,8                                   | 79,1                                     | 61,1                                     | 34,6                                     | 19,8                                     | 13,6                                      | 10,4                                      | 27060                               | 1112                        | 2182                            | 1915                             |
| 53 + 19                                                | 1079        | 120           | 101,1                                   | 68,5                                     | 52,8                                     | 29,4                                     | 15,8                                     | 10,5                                      | 7,9                                       | 35315                               | 1111                        | 2181                            | 2434                             |
| 54 + 12                                                | 1092        | 122           | 109,1                                   | 69,9                                     | 51,6                                     | 26,6                                     | 14,4                                     | 10,4                                      | 8,1                                       | 23287                               | 1216                        | 2386                            | 2479                             |
| 56 + 3                                                 | 1123        | 120           | 97,9                                    | 68,6                                     | 53,0                                     | 28,7                                     | 14,8                                     | 9,6                                       | 7,3                                       | 40787                               | 992                         | 1947                            | 2622                             |
| 56 + 11                                                | 1131        | 120           | 103,1                                   | 64,9                                     | 47,9                                     | 24,7                                     | 13,1                                     | 9,0                                       | 6,9                                       | 26173                               | 1207                        | 2368                            | 2822                             |
| 58 + 2                                                 | 1162        | 120           | 96,9                                    | 64,7                                     | 49,0                                     | 25,5                                     | 13,0                                     | 8,9                                       | 7,0                                       | 33216                               | 1137                        | 2232                            | 2833                             |
| 58 + 14                                                | 1174        | 121           | 93,6                                    | 56,8                                     | 40,3                                     | 20,0                                     | 10,8                                     | 8,0                                       | 6,5                                       | 24733                               | 1470                        | 2886                            | 3209                             |
| 60 + 2                                                 | 1202        | 120           | 90,1                                    | 60,7                                     | 45,8                                     | 23,9                                     | 12,2                                     | 8,3                                       | 6,6                                       | 36457                               | 1198                        | 2353                            | 3033                             |
| 60 + 6                                                 | 1206        | 120           | 92,2                                    | 56,9                                     | 40,7                                     | 20,1                                     | 10,7                                     | 8,0                                       | 6,5                                       | 25782                               | 1457                        | 2862                            | 3205                             |
| 62 + 4                                                 | 1244        | 120           | 90,1                                    | 58,1                                     | 42,9                                     | 22,0                                     | 12,0                                     | 8,7                                       | 6,9                                       | 28516                               | 1467                        | 2877                            | 2965                             |
| 62 + 6                                                 | 1246        | 120           | 87,8                                    | 59,8                                     | 46,2                                     | 25,3                                     | 13,8                                     | 9,7                                       | 7,6                                       | 36380                               | 1398                        | 2743                            | 2665                             |
| 64 + 0                                                 | 1280        | 120           | 99,9                                    | 65,7                                     | 49,7                                     | 26,1                                     | 13,6                                     | 9,4                                       | 7,4                                       | 29626                               | 1186                        | 2329                            | 2707                             |
| 64 + 4                                                 | 1284        | 120           | 85,1                                    | 54,2                                     | 39,3                                     | 19,6                                     | 10,4                                     | 7,6                                       | 6,2                                       | 29334                               | 1512                        | 2968                            | 3368                             |
| 66 + 6                                                 | 1326        | 119           | 116,3                                   | 77,0                                     | 57,4                                     | 28,5                                     | 13,9                                     | 9,4                                       | 7,5                                       | 27313                               | 891                         | 1748                            | 2631                             |
| 66 + 14                                                | 1334        | 120           | 100,2                                   | 66,4                                     | 49,5                                     | 25,6                                     | 13,6                                     | 9,6                                       | 7,7                                       | 28381                               | 1204                        | 2362                            | 2661                             |
| 68 + 2                                                 | 1362        | 120           | 117,6                                   | 82,0                                     | 61,7                                     | 30,6                                     | 14,4                                     | 9,8                                       | 8,0                                       | 30412                               | 790                         | 1553                            | 2507                             |
| 68 + 9                                                 | 1369        | 119           | 107,2                                   | 66,8                                     | 48,7                                     | 24,0                                     | 12,5                                     | 8,9                                       | 7,2                                       | 24712                               | 1124                        | 2205                            | 2923                             |
| 69 + 19                                                | 1399        | 119           | 127,8                                   | 91,4                                     | 70,3                                     | 37,1                                     | 18,3                                     | 11,8                                      | 9,1                                       | 31309                               | 706                         | 1386                            | 2107                             |

| Segmento homogêneo 02 - TDR Sul a Curva do Boi - 120kN |                 |                   |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         |                       |                     |                      |  |
|--------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|--|
| Estaca                                                 | EXT.<br><br>(m) | CARGA<br><br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         | MÓDULO DE RESILIÊNCIA |                     |                      |  |
|                                                        |                 |                   | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm² | Base<br>kgf/cm²       | Sub-base<br>kgf/cm² | Sub-leito<br>kgf/cm² |  |
| 70 + 11                                                | 1411            | 120               | 110,9                                   | 73,3                                     | 54,2                                     | 27,1                                     | 13,8                                     | 9,8                                       | 7,9                                       | 25420                   | 1037                  | 2036                | 2579                 |  |
| 72 + 6                                                 | 1446            | 121               | 97,0                                    | 66,5                                     | 50,0                                     | 25,2                                     | 12,1                                     | 7,8                                       | 5,9                                       | 37423                   | 955                   | 1876                | 3136                 |  |
| 72 + 6                                                 | 1446            | 120               | 99,1                                    | 66,7                                     | 49,7                                     | 25,8                                     | 13,7                                     | 9,5                                       | 7,2                                       | 31363                   | 1147                  | 2252                | 2674                 |  |
| 74 + 3                                                 | 1483            | 120               | 107,6                                   | 69,5                                     | 50,7                                     | 23,8                                     | 10,3                                     | 6,4                                       | 4,9                                       | 32841                   | 815                   | 1603                | 3630                 |  |
| 74 + 5                                                 | 1485            | 120               | 90,9                                    | 65,0                                     | 50,8                                     | 28,5                                     | 15,9                                     | 11,7                                      | 9,3                                       | 34617                   | 1439                  | 2825                | 2245                 |  |
| 76 + 2                                                 | 1522            | 120               | 155,0                                   | 106,8                                    | 80,0                                     | 36,4                                     | 14,0                                     | 7,4                                       | 5,7                                       | 27769                   | 434                   | 852                 | 2912                 |  |
| 76 + 11                                                | 1531            | 120               | 132,9                                   | 81,5                                     | 57,9                                     | 25,7                                     | 11,8                                     | 8,6                                       | 6,9                                       | 18444                   | 847                   | 1662                | 2847                 |  |
| 78 + 4                                                 | 1564            | 121               | 140,6                                   | 96,8                                     | 73,3                                     | 37,4                                     | 17,9                                     | 11,8                                      | 9,0                                       | 26028                   | 669                   | 1313                | 2087                 |  |
| 78 + 13                                                | 1573            | 119               | 135,5                                   | 90,7                                     | 67,5                                     | 33,5                                     | 16,7                                     | 11,3                                      | 8,7                                       | 24006                   | 759                   | 1488                | 2195                 |  |
| 80 + 1                                                 | 1601            | 120               | 143,8                                   | 95,2                                     | 68,2                                     | 30,6                                     | 14,3                                     | 10,6                                      | 8,8                                       | 19549                   | 718                   | 1409                | 2314                 |  |
| 80 + 9                                                 | 1609            | 122               | 113,8                                   | 80,9                                     | 62,5                                     | 32,0                                     | 15,1                                     | 10,5                                      | 8,6                                       | 32753                   | 829                   | 1628                | 2375                 |  |
| 81 + 18                                                | 1638            | 120               | 122,8                                   | 78,8                                     | 56,7                                     | 27,5                                     | 14,8                                     | 11,6                                      | 9,8                                       | 20704                   | 1071                  | 2102                | 2220                 |  |
| 82 + 11                                                | 1651            | 120               | 123,0                                   | 86,6                                     | 65,5                                     | 32,8                                     | 16,7                                     | 11,8                                      | 9,8                                       | 27800                   | 831                   | 1631                | 2134                 |  |
| 84 + 1                                                 | 1681            | 120               | 132,8                                   | 86,6                                     | 62,3                                     | 29,7                                     | 15,5                                     | 11,6                                      | 9,8                                       | 19386                   | 911                   | 1790                | 2190                 |  |
| 84 + 13                                                | 1693            | 121               | 120,0                                   | 80,9                                     | 60,3                                     | 27,6                                     | 11,5                                     | 7,8                                       | 6,4                                       | 27951                   | 735                   | 1445                | 3026                 |  |
| 86 + 2                                                 | 1722            | 120               | 141,2                                   | 94,2                                     | 68,4                                     | 33,1                                     | 17,7                                     | 13,3                                      | 10,4                                      | 19032                   | 860                   | 1687                | 1923                 |  |
| 86 + 19                                                | 1739            | 119               | 147,1                                   | 104,6                                    | 80,7                                     | 42,0                                     | 21,2                                     | 13,9                                      | 10,2                                      | 28075                   | 618                   | 1214                | 1796                 |  |
| 88 + 2                                                 | 1762            | 120               | 143,4                                   | 94,5                                     | 68,6                                     | 32,5                                     | 15,1                                     | 10,0                                      | 7,7                                       | 22109                   | 672                   | 1319                | 2411                 |  |
| 89 + 5                                                 | 1785            | 122               | 99,2                                    | 67,3                                     | 50,5                                     | 25,9                                     | 13,9                                     | 10,4                                      | 8,6                                       | 28061                   | 1270                  | 2492                | 2484                 |  |
| 90 + 3                                                 | 1803            | 121               | 94,4                                    | 56,7                                     | 39,5                                     | 18,0                                     | 10,4                                     | 8,7                                       | 7,4                                       | 24405                   | 1564                  | 3068                | 2982                 |  |
| 90 + 5                                                 | 1805            | 121               | 90,6                                    | 59,5                                     | 43,3                                     | 20,6                                     | 10,7                                     | 8,1                                       | 6,8                                       | 28781                   | 1338                  | 2625                | 3143                 |  |
| 92 + 3                                                 | 1843            | 120               | 100,5                                   | 64,5                                     | 47,5                                     | 23,5                                     | 11,2                                     | 7,6                                       | 6,4                                       | 30770                   | 1048                  | 2059                | 3236                 |  |
| 92 + 4                                                 | 1844            | 120               | 90,8                                    | 60,1                                     | 44,7                                     | 21,5                                     | 10,1                                     | 7,2                                       | 6,1                                       | 33132                   | 1154                  | 2263                | 3435                 |  |
| 94 + 2                                                 | 1882            | 119               | 101,4                                   | 68,6                                     | 51,4                                     | 24,2                                     | 11,0                                     | 7,9                                       | 6,7                                       | 31062                   | 974                   | 1910                | 3105                 |  |

| Segmento homogêneo 02 - TDR Sul a Curva do Boi - 120kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         |                 |                     |                      |
|--------------------------------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| Estaca                                                 | EXT.<br>(m) | CARGA<br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           | MÓDULO DE RESILIÊNCIA   |                 |                     |                      |
|                                                        |             |               | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm² | Base<br>kgf/cm² | Sub-base<br>kgf/cm² | Sub-leito<br>kgf/cm² |
| 94 + 7                                                 | 1887        | 120           | 112,3                                   | 73,1                                     | 53,9                                     | 25,7                                     | 11,7                                     | 7,9                                       | 6,7                                       | 27453                   | 887             | 1738                | 3067                 |
| 95 + 19                                                | 1919        | 120           | 101,7                                   | 67,4                                     | 49,2                                     | 23,0                                     | 10,1                                     | 6,9                                       | 5,8                                       | 31655                   | 922             | 1809                | 3468                 |
| 96 + 5                                                 | 1925        | 120           | 103,5                                   | 61,5                                     | 42,7                                     | 18,0                                     | 8,4                                      | 6,6                                       | 5,8                                       | 22383                   | 1146            | 2250                | 3733                 |
| 97 + 13                                                | 1953        | 120           | 125,0                                   | 83,1                                     | 61,4                                     | 28,1                                     | 10,4                                     | 6,2                                       | 5,4                                       | 30214                   | 612             | 1203                | 3550                 |
| 98 + 0                                                 | 1960        | 120           | 126,6                                   | 79,1                                     | 57,3                                     | 25,8                                     | 10,0                                     | 6,1                                       | 5,5                                       | 26521                   | 684             | 1341                | 3657                 |
| 99 + 11                                                | 1991        | 119           | 145,0                                   | 101,4                                    | 75,7                                     | 33,7                                     | 12,4                                     | 7,3                                       | 6,4                                       | 27046                   | 489             | 960                 | 2992                 |
| 100 + 4                                                | 2004        | 120           | 165,3                                   | 109,4                                    | 81,0                                     | 37,6                                     | 15,0                                     | 9,2                                       | 7,4                                       | 21618                   | 499             | 979                 | 2473                 |
| 102 + 1                                                | 2041        | 120           | 130,2                                   | 87,4                                     | 65,5                                     | 31,6                                     | 13,4                                     | 7,7                                       | 6,0                                       | 30994                   | 598             | 1173                | 2976                 |
| 102 + 4                                                | 2044        | 121           | 130,6                                   | 82,9                                     | 59,4                                     | 27,1                                     | 12,1                                     | 8,2                                       | 6,8                                       | 22491                   | 762             | 1495                | 2914                 |
| 104 + 0                                                | 2080        | 121           | 148,3                                   | 94,3                                     | 67,3                                     | 29,0                                     | 10,6                                     | 6,3                                       | 5,5                                       | 22266                   | 553             | 1086                | 3417                 |
| 104 + 7                                                | 2087        | 120           | 148,7                                   | 102,3                                    | 77,2                                     | 37,3                                     | 15,1                                     | 8,4                                       | 6,9                                       | 28486                   | 485             | 954                 | 2685                 |
| 106 + 13                                               | 2133        | 121           | 117,5                                   | 74,6                                     | 51,7                                     | 20,7                                     | 8,7                                      | 6,7                                       | 5,8                                       | 22225                   | 846             | 1660                | 3535                 |
| Segmento homogêneo 03 - TDR Sul a Curva do Boi - 120kN |             |               |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         |                 |                     |                      |
| Estaca                                                 | EXT.<br>(m) | CARGA<br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           | MÓDULO DE RESILIÊNCIA   |                 |                     |                      |
|                                                        |             |               | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm² | Base<br>kgf/cm² | Sub-base<br>kgf/cm² | Sub-leito<br>kgf/cm² |
| 108 + 0                                                | 2160        | 121           | 118,3                                   | 70,7                                     | 48,9                                     | 21,1                                     | 9,5                                      | 6,9                                       | 6,0                                       | 20913                   | 937             | 1836                | 3496                 |
| 108 + 19                                               | 2179        | 121           | 111,1                                   | 68,7                                     | 47,7                                     | 20,2                                     | 10,0                                     | 8,1                                       | 6,6                                       | 21070                   | 1088            | 2136                | 3093                 |
| 110 + 4                                                | 2204        | 121           | 119,3                                   | 69,5                                     | 47,2                                     | 20,2                                     | 10,0                                     | 7,8                                       | 6,5                                       | 17863                   | 1067            | 2095                | 3203                 |
| 112 + 2                                                | 2242        | 121           | 94,0                                    | 59,1                                     | 42,0                                     | 18,6                                     | 8,9                                      | 6,7                                       | 5,5                                       | 25450                   | 1231            | 2417                | 3713                 |
| 112 + 6                                                | 2246        | 120           | 101,8                                   | 59,3                                     | 41,0                                     | 18,1                                     | 9,3                                      | 7,4                                       | 6,1                                       | 21083                   | 1326            | 2603                | 3424                 |
| 114 + 2                                                | 2282        | 121           | 69,1                                    | 43,7                                     | 31,5                                     | 15,0                                     | 8,2                                      | 6,6                                       | 5,6                                       | 36094                   | 1974            | 3872                | 3914                 |
| 114 + 10                                               | 2290        | 121           | 77,5                                    | 43,7                                     | 29,6                                     | 13,1                                     | 7,5                                      | 6,3                                       | 5,3                                       | 26697                   | 1983            | 3891                | 4098                 |
| 116 + 8                                                | 2328        | 120           | 127,5                                   | 80,7                                     | 57,1                                     | 25,3                                     | 11,1                                     | 7,9                                       | 6,7                                       | 21736                   | 795             | 1561                | 3030                 |
| 117 + 6                                                | 2346        | 120           | 79,3                                    | 48,7                                     | 33,1                                     | 13,3                                     | 6,1                                      | 4,9                                       | 4,3                                       | 30630                   | 1395            | 2738                | 4968                 |

| Segmento homogêneo 03 - TDR Sul a Curva do Boi - 120kN |      |       |                         |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |         |          |           |
|--------------------------------------------------------|------|-------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------|----------|-----------|
| Estaca                                                 | EXT. | CARGA | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS |                       |                       |                       |                       |                       |                       | MÓDULO DE RESILIÊNCIA |         |          |           |
|                                                        |      |       | D <sub>0</sub>          | D <sub>25</sub>       | D <sub>35</sub>       | D <sub>60</sub>       | D <sub>90</sub>       | D <sub>120</sub>      | D <sub>150</sub>      | Revestimento          | Base    | Sub-base | Sub-leito |
|                                                        | (m)  | (KN)  | (10 <sup>-2</sup> mm)   | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | (10 <sup>-2</sup> mm) | kgf/cm²               | kgf/cm² | kgf/cm²  | kgf/cm²   |
| 118 + 13                                               | 2373 | 120   | 88,0                    | 50,6                  | 34,2                  | 13,9                  | 6,3                   | 4,9                   | 4,2                   | 23403                 | 1393    | 2734     | 5000      |
| 119 + 1                                                | 2381 | 120   | 78,9                    | 47,4                  | 32,8                  | 14,2                  | 6,9                   | 5,7                   | 4,9                   | 28608                 | 1596    | 3134     | 4411      |
| 120 + 3                                                | 2403 | 120   | 90,9                    | 57,1                  | 40,3                  | 17,2                  | 7,9                   | 6,3                   | 5,5                   | 29850                 | 1198    | 2351     | 3890      |
| 122 + 1                                                | 2441 | 120   | 91,2                    | 53,8                  | 36,2                  | 15,3                  | 7,2                   | 5,6                   | 4,9                   | 23714                 | 1324    | 2597     | 4409      |
| 122 + 8                                                | 2448 | 120   | 94,6                    | 59,6                  | 42,2                  | 17,0                  | 6,8                   | 5,5                   | 5,0                   | 29130                 | 1051    | 2062     | 4305      |
| 124 + 5                                                | 2485 | 120   | 106,4                   | 65,8                  | 46,6                  | 20,3                  | 8,5                   | 6,2                   | 5,5                   | 26225                 | 955     | 1874     | 3828      |
| 124 + 6                                                | 2486 | 120   | 122,4                   | 73,6                  | 49,1                  | 18,1                  | 7,9                   | 6,2                   | 5,4                   | 18033                 | 877     | 1721     | 3835      |
| 126 + 7                                                | 2527 | 120   | 77,1                    | 50,6                  | 39,0                  | 21,1                  | 11,2                  | 7,7                   | 5,9                   | 41269                 | 1562    | 3067     | 3324      |
| 126 + 8                                                | 2528 | 121   | 75,2                    | 46,0                  | 32,4                  | 13,9                  | 6,1                   | 4,6                   | 3,9                   | 36665                 | 1445    | 2836     | 5000      |
| 128 + 9                                                | 2569 | 121   | 67,3                    | 37,6                  | 25,2                  | 10,4                  | 5,5                   | 4,7                   | 4,0                   | 30474                 | 2213    | 4344     | 5000      |
| 128 + 12                                               | 2572 | 120   | 66,6                    | 39,8                  | 27,4                  | 11,4                  | 5,6                   | 4,7                   | 4,1                   | 34805                 | 1956    | 3840     | 5000      |
| 130 + 10                                               | 2610 | 120   | 76,1                    | 42,6                  | 27,9                  | 10,8                  | 5,9                   | 5,3                   | 4,6                   | 26124                 | 1936    | 3800     | 4828      |
| 130 + 15                                               | 2615 | 120   | 66,8                    | 38,3                  | 26,0                  | 11,1                  | 5,7                   | 4,9                   | 4,4                   | 32196                 | 2124    | 4169     | 5000      |
| 132 + 7                                                | 2647 | 120   | 69,4                    | 42,2                  | 30,0                  | 14,7                  | 8,2                   | 6,4                   | 5,3                   | 32996                 | 2151    | 4223     | 4068      |
| 132 + 12                                               | 2652 | 119   | 79,0                    | 46,4                  | 32,6                  | 16,0                  | 8,9                   | 6,9                   | 5,7                   | 27673                 | 1946    | 3821     | 3768      |
| 134 + 7                                                | 2687 | 120   | 82,9                    | 52,3                  | 37,0                  | 17,0                  | 8,9                   | 6,8                   | 5,5                   | 29397                 | 1500    | 2945     | 3729      |
| 134 + 12                                               | 2692 | 121   | 97,8                    | 58,1                  | 40,3                  | 18,3                  | 9,2                   | 6,8                   | 5,7                   | 22499                 | 1298    | 2548     | 3690      |
| 136 + 8                                                | 2728 | 122   | 93,2                    | 63,7                  | 47,8                  | 23,9                  | 12,0                  | 8,5                   | 6,9                   | 34442                 | 1138    | 2234     | 2956      |
| 136 + 12                                               | 2732 | 120   | 97,6                    | 62,1                  | 44,9                  | 21,8                  | 11,1                  | 8,2                   | 6,8                   | 25346                 | 1272    | 2496     | 3097      |
| 138 + 10                                               | 2770 | 121   | 82,7                    | 56,0                  | 42,6                  | 23,3                  | 13,0                  | 9,3                   | 7,3                   | 34204                 | 1606    | 3151     | 2802      |
| 138 + 17                                               | 2777 | 119   | 120,9                   | 82,9                  | 64,3                  | 35,0                  | 17,9                  | 11,3                  | 8,3                   | 34386                 | 783     | 1538     | 2213      |
| 140 + 1                                                | 2801 | 121   | 81,9                    | 52,6                  | 38,5                  | 18,9                  | 10,3                  | 7,4                   | 5,9                   | 30891                 | 1556    | 3055     | 3460      |
| 140 + 9                                                | 2809 | 120   | 89,2                    | 54,4                  | 39,1                  | 19,7                  | 10,5                  | 7,2                   | 5,2                   | 33535                 | 1339    | 2628     | 3482      |
| 142 + 10                                               | 2850 | 119   | 97,9                    | 66,4                  | 49,6                  | 24,5                  | 12,4                  | 8,7                   | 7,1                   | 32309                 | 1084    | 2128     | 2881      |
| 142 + 15                                               | 2855 | 119   | 103,5                   | 64,7                  | 47,4                  | 24,2                  | 13,0                  | 9,4                   | 7,5                   | 23522                 | 1304    | 2559     | 2737      |

| Segmento homogêneo 04 - TDR Sul a Curva do Boi - 120kN |                 |                   |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         |                       |                     |                      |  |
|--------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|--|
| Estaca                                                 | EXT.<br><br>(m) | CARGA<br><br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         | MÓDULO DE RESILIÊNCIA |                     |                      |  |
|                                                        |                 |                   | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm² | Base<br>kgf/cm²       | Sub-base<br>kgf/cm² | Sub-leito<br>kgf/cm² |  |
| 144 + 13                                               | 2893            | 120               | 186,2                                   | 130,1                                    | 97,5                                     | 44,9                                     | 15,9                                     | 8,1                                       | 6,8                                       | 23303                   | 350                   | 679                 | 2582                 |  |
| 144 + 16                                               | 2896            | 120               | 193,5                                   | 135,7                                    | 103,9                                    | 50,4                                     | 18,4                                     | 8,8                                       | 7,0                                       | 24608                   | 350                   | 542                 | 2427                 |  |
| 146 + 12                                               | 2932            | 119               | 170,3                                   | 121,7                                    | 93,8                                     | 48,7                                     | 21,1                                     | 10,8                                      | 7,6                                       | 31168                   | 363                   | 714                 | 2163                 |  |
| 146 + 14                                               | 2934            | 122               | 134,8                                   | 90,9                                     | 67,8                                     | 32,2                                     | 14,0                                     | 8,5                                       | 7,1                                       | 27503                   | 617                   | 1211                | 2742                 |  |
| 148 + 9                                                | 2969            | 120               | 128,3                                   | 86,9                                     | 65,6                                     | 34,0                                     | 17,4                                     | 12,3                                      | 10,3                                      | 24546                   | 873                   | 1714                | 2062                 |  |
| 148 + 10                                               | 2970            | 121               | 129,8                                   | 91,6                                     | 71,7                                     | 38,8                                     | 19,3                                     | 12,7                                      | 9,9                                       | 31038                   | 734                   | 1439                | 1980                 |  |
| 150 + 8                                                | 3008            | 122               | 107,1                                   | 70,7                                     | 53,3                                     | 28,4                                     | 15,4                                     | 11,1                                      | 8,9                                       | 25079                   | 1233                  | 2421                | 2334                 |  |
| 151 + 1                                                | 3021            | 119               | 174,8                                   | 126,0                                    | 97,4                                     | 49,3                                     | 21,9                                     | 13,2                                      | 10,9                                      | 24898                   | 435                   | 853                 | 1812                 |  |
| 152 + 12                                               | 3052            | 120               | 113,7                                   | 75,1                                     | 56,5                                     | 29,8                                     | 16,7                                     | 13,0                                      | 11,4                                      | 25247                   | 1218                  | 2390                | 2010                 |  |
| 153 + 11                                               | 3071            | 121               | 112,0                                   | 80,0                                     | 62,3                                     | 35,0                                     | 20,2                                     | 15,1                                      | 12,6                                      | 28388                   | 1214                  | 2383                | 1748                 |  |
| 154 + 11                                               | 3091            | 120               | 102,7                                   | 67,0                                     | 50,1                                     | 27,5                                     | 17,0                                     | 14,1                                      | 12,3                                      | 26438                   | 1710                  | 3355                | 1901                 |  |
| 156 + 1                                                | 3121            | 121               | 108,0                                   | 76,7                                     | 60,0                                     | 33,8                                     | 19,2                                     | 14,4                                      | 11,8                                      | 27263                   | 1316                  | 2582                | 1839                 |  |
| 156 + 8                                                | 3128            | 121               | 109,7                                   | 69,5                                     | 52,1                                     | 27,7                                     | 15,7                                     | 12,2                                      | 10,5                                      | 23418                   | 1381                  | 2711                | 2154                 |  |
| 158 + 4                                                | 3164            | 120               | 135,6                                   | 95,2                                     | 73,4                                     | 39,4                                     | 20,1                                     | 13,0                                      | 9,6                                       | 30418                   | 690                   | 1352                | 1928                 |  |
| 158 + 11                                               | 3171            | 119               | 136,7                                   | 92,7                                     | 70,3                                     | 36,4                                     | 17,9                                     | 11,3                                      | 8,8                                       | 27769                   | 683                   | 1343                | 2174                 |  |
| 160 + 5                                                | 3205            | 119               | 161,8                                   | 112,5                                    | 85,2                                     | 42,5                                     | 19,3                                     | 12,6                                      | 9,7                                       | 23301                   | 542                   | 1064                | 1924                 |  |
| 160 + 7                                                | 3207            | 120               | 143,4                                   | 95,9                                     | 71,6                                     | 35,6                                     | 16,8                                     | 11,0                                      | 8,7                                       | 23869                   | 670                   | 1315                | 2218                 |  |
| 162 + 7                                                | 3247            | 119               | 147,6                                   | 101,1                                    | 77,1                                     | 41,3                                     | 22,0                                     | 15,3                                      | 12,0                                      | 21865                   | 781                   | 1534                | 1673                 |  |
| 162 + 12                                               | 3252            | 119               | 157,8                                   | 112,0                                    | 86,8                                     | 46,2                                     | 23,7                                     | 16,2                                      | 12,6                                      | 23470                   | 647                   | 1270                | 1565                 |  |
| 164 + 7                                                | 3287            | 121               | 123,5                                   | 86,9                                     | 68,2                                     | 38,6                                     | 21,3                                     | 14,5                                      | 11,5                                      | 29288                   | 938                   | 1843                | 1785                 |  |
| 165 + 3                                                | 3303            | 120               | 161,6                                   | 116,1                                    | 90,6                                     | 48,9                                     | 24,4                                     | 16,2                                      | 12,6                                      | 24919                   | 584                   | 1145                | 1554                 |  |
| 166 + 3                                                | 3323            | 120               | 148,3                                   | 99,2                                     | 73,9                                     | 37,7                                     | 18,6                                     | 12,5                                      | 10,0                                      | 21905                   | 699                   | 1373                | 1989                 |  |
| 167 + 13                                               | 3353            | 123               | 89,1                                    | 58,2                                     | 42,9                                     | 21,5                                     | 11,5                                     | 8,6                                       | 7,2                                       | 29369                   | 1444                  | 2833                | 2992                 |  |
| 168 + 1                                                | 3361            | 122               | 88,5                                    | 55,4                                     | 40,1                                     | 20,2                                     | 11,1                                     | 8,6                                       | 7,1                                       | 26962                   | 1653                  | 3244                | 3032                 |  |

| Segmento homogêneo 04 - TDR Sul a Curva do Boi - 120kN |                 |                   |                                         |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         |                       |                     |                      |  |
|--------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|--|
| Estaca                                                 | EXT.<br><br>(m) | CARGA<br><br>(KN) | BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS                 |                                          |                                          |                                          |                                          |                                           |                                           |                         | MÓDULO DE RESILIÊNCIA |                     |                      |  |
|                                                        |                 |                   | D <sub>0</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>25</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>35</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>60</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>90</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>120</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | D <sub>150</sub><br>(10 <sup>-2</sup> mm) | Revestimento<br>kgf/cm² | Base<br>kgf/cm²       | Sub-base<br>kgf/cm² | Sub-leito<br>kgf/cm² |  |
| 170 + 0                                                | 3400            | 119               | 135,7                                   | 93,9                                     | 70,6                                     | 35,8                                     | 17,2                                     | 11,0                                      | 8,5                                       | 27366                   | 669                   | 1314                | 2222                 |  |
| 170 + 5                                                | 3405            | 119               | 148,0                                   | 95,8                                     | 71,2                                     | 35,1                                     | 16,6                                     | 10,7                                      | 8,5                                       | 22187                   | 671                   | 1313                | 2270                 |  |
| 172 + 8                                                | 3448            | 120               | 148,9                                   | 96,0                                     | 70,0                                     | 35,6                                     | 17,7                                     | 11,1                                      | 8,4                                       | 23725                   | 659                   | 1293                | 2193                 |  |
| 172 + 14                                               | 3454            | 121               | 142,6                                   | 97,5                                     | 72,3                                     | 33,9                                     | 14,4                                     | 9,1                                       | 7,6                                       | 25687                   | 579                   | 1136                | 2565                 |  |
| 174 + 8                                                | 3488            | 121               | 146,7                                   | 96,7                                     | 72,0                                     | 35,6                                     | 16,8                                     | 10,9                                      | 9,1                                       | 22580                   | 667                   | 1308                | 2233                 |  |
| 175 + 4                                                | 3504            | 119               | 156,9                                   | 107,5                                    | 80,4                                     | 37,4                                     | 15,1                                     | 8,4                                       | 6,2                                       | 27585                   | 448                   | 878                 | 2649                 |  |
| 176 + 4                                                | 3524            | 119               | 128,3                                   | 87,6                                     | 66,9                                     | 33,8                                     | 15,2                                     | 8,5                                       | 6,1                                       | 36661                   | 568                   | 1114                | 2760                 |  |
| 176 + 8                                                | 3528            | 120               | 162,6                                   | 112,5                                    | 85,9                                     | 42,4                                     | 17,4                                     | 9,0                                       | 6,1                                       | 30965                   | 390                   | 766                 | 2510                 |  |
| 178 + 8                                                | 3568            | 121               | 112,0                                   | 76,8                                     | 58,1                                     | 29,4                                     | 14,1                                     | 9,1                                       | 7,4                                       | 32374                   | 832                   | 1632                | 2693                 |  |
| 178 + 8                                                | 3568            | 120               | 118,9                                   | 84,4                                     | 65,7                                     | 35,9                                     | 17,6                                     | 10,7                                      | 7,7                                       | 40305                   | 678                   | 1329                | 2316                 |  |
| 180 + 9                                                | 3609            | 120               | 116,0                                   | 81,5                                     | 60,7                                     | 27,9                                     | 12,0                                     | 8,8                                       | 7,8                                       | 31508                   | 745                   | 1464                | 2739                 |  |
| 180 + 12                                               | 3612            | 120               | 107,4                                   | 79,6                                     | 62,9                                     | 34,6                                     | 17,2                                     | 11,3                                      | 8,9                                       | 40546                   | 831                   | 1633                | 2236                 |  |
| 182 + 1                                                | 3641            | 121               | 79,8                                    | 58,0                                     | 45,9                                     | 24,6                                     | 12,3                                     | 8,1                                       | 6,1                                       | 54608                   | 1122                  | 2203                | 3110                 |  |
| 182 + 4                                                | 3644            | 120               | 125,4                                   | 88,8                                     | 68,7                                     | 34,0                                     | 14,0                                     | 8,0                                       | 6,3                                       | 34989                   | 571                   | 1119                | 2889                 |  |

#### **Anexo IV**

#### **Planilha com o método de Rosenblueth**

| Método de Rosenblueth - Curva do Boi a TDR Sul - SH 01 |         |          |           |                      |        |                                            |                  |                              |                |
|--------------------------------------------------------|---------|----------|-----------|----------------------|--------|--------------------------------------------|------------------|------------------------------|----------------|
| Revestimento                                           | Base    | Sub-base | Sub-leito | Deflexão<br>(0,01mm) |        | Deformação Específica<br>de Tração (cm/cm) |                  | Tensão Vertical<br>(kgf/cm²) |                |
| kgf/cm²                                                | kgf/cm² | kgf/cm²  | kgf/cm²   | D                    | D²     | $\epsilon t$                               | $(\epsilon t)^2$ | $\sigma v$                   | $(\sigma v)^2$ |
| 58680                                                  | 3115    | 6113     | 3265      | 15,83                | 250,59 | 1,20E-04                                   | 1,44E-08         | 0,38                         | 0,14           |
| 58680                                                  | 3115    | 6113     | 2309      | 18,36                | 337,09 | 1,22E-04                                   | 1,48E-08         | 0,33                         | 0,11           |
| 58680                                                  | 3115    | 3463     | 3265      | 17,02                | 289,68 | 1,25E-04                                   | 1,56E-08         | 0,39                         | 0,15           |
| 58680                                                  | 3115    | 3463     | 2309      | 19,68                | 387,30 | 1,26E-04                                   | 1,60E-08         | 0,34                         | 0,12           |
| 58680                                                  | 1765    | 6113     | 3265      | 18,67                | 348,57 | 1,44E-04                                   | 2,09E-08         | 0,40                         | 0,16           |
| 58680                                                  | 1765    | 6113     | 2309      | 21,36                | 456,25 | 1,46E-04                                   | 2,14E-08         | 0,35                         | 0,13           |
| 58680                                                  | 1765    | 3463     | 3265      | 19,77                | 390,85 | 1,49E-04                                   | 2,21E-08         | 0,40                         | 0,16           |
| 58680                                                  | 1765    | 3463     | 2309      | 22,56                | 508,95 | 1,51E-04                                   | 2,27E-08         | 0,36                         | 0,13           |
| 39648                                                  | 3115    | 6113     | 3265      | 17,07                | 291,38 | 1,47E-04                                   | 2,17E-08         | 0,41                         | 0,17           |
| 39648                                                  | 3115    | 6113     | 2309      | 19,68                | 387,30 | 1,48E-04                                   | 2,20E-08         | 0,36                         | 0,13           |
| 39648                                                  | 3115    | 3463     | 3265      | 18,40                | 338,56 | 1,53E-04                                   | 2,33E-08         | 0,42                         | 0,17           |
| 39648                                                  | 3115    | 3463     | 2309      | 21,15                | 447,32 | 1,54E-04                                   | 2,37E-08         | 0,37                         | 0,14           |
| 39648                                                  | 1765    | 6113     | 3265      | 20,49                | 419,84 | 1,83E-04                                   | 3,36E-08         | 0,43                         | 0,19           |
| 39648                                                  | 1765    | 6113     | 2309      | 23,28                | 541,96 | 1,85E-04                                   | 3,43E-08         | 0,39                         | 0,15           |
| 39648                                                  | 1765    | 3463     | 3265      | 21,75                | 473,06 | 1,89E-04                                   | 3,55E-08         | 0,44                         | 0,19           |
| 39648                                                  | 1765    | 3463     | 2309      | 24,66                | 608,12 | 1,91E-04                                   | 3,63E-08         | 0,40                         | 0,16           |
| $\Sigma E[Y] =$                                        |         |          |           | 19,98                |        | 1,52E-04                                   |                  | 0,39                         |                |
| $\Sigma E[Y^2] =$                                      |         |          |           |                      | 404,80 |                                            | 2,36E-08         |                              | 0,15           |
| $X = \{\Sigma E[Y^2] - (\Sigma E[Y])^2\}^{1/2} =$      |         |          |           | 2,34                 |        | 2,29E-05                                   |                  | 0,03                         |                |
|                                                        |         |          |           | $D_{adm} =$          | 54,58  | $\epsilon t_{adm} =$                       | 1,20E-04         | $\sigma v_{adm} =$           | 47,17          |
|                                                        |         |          |           | $Z =$                | 14,783 | $Z =$                                      | -1,408           | $Z =$                        | 1557,183       |
|                                                        |         |          |           | $P =$                | 100%   | $P =$                                      | 7,96%            | $P =$                        | 100%           |



| Método de Rosenblueth - Curva do Boi a TDR Sul - SH 02 |         |          |           |                      |        |                                            |                  |                              |                |
|--------------------------------------------------------|---------|----------|-----------|----------------------|--------|--------------------------------------------|------------------|------------------------------|----------------|
| Revestimento                                           | Base    | Sub-base | Sub-leito | Deflexão<br>(0,01mm) |        | Deformação Específica de<br>Tração (cm/cm) |                  | Tensão Vertical<br>(kgf/cm²) |                |
| kgf/cm²                                                | kgf/cm² | kgf/cm²  | kgf/cm²   | D                    | D²     | $\epsilon t$                               | $(\epsilon t)^2$ | $\sigma_v$                   | $(\sigma_v)^2$ |
| 70000                                                  | 5000    | 10000    | 4238      | 11,37                | 129,28 | 8,78E-05                                   | 7,71E-09         | 0,37                         | 0,14           |
| 70000                                                  | 5000    | 10000    | 2827      | 13,59                | 184,69 | 8,87E-05                                   | 7,87E-09         | 0,31                         | 0,10           |
| 70000                                                  | 5000    | 10000    | 4238      | 11,37                | 129,28 | 8,78E-05                                   | 7,71E-09         | 0,37                         | 0,14           |
| 70000                                                  | 5000    | 10000    | 2827      | 13,59                | 184,69 | 8,87E-05                                   | 7,87E-09         | 0,31                         | 0,10           |
| 70000                                                  | 5000    | 10000    | 4238      | 11,37                | 129,28 | 8,78E-05                                   | 7,71E-09         | 0,37                         | 0,14           |
| 70000                                                  | 5000    | 10000    | 2827      | 13,59                | 184,69 | 8,87E-05                                   | 7,87E-09         | 0,31                         | 0,10           |
| 70000                                                  | 5000    | 10000    | 4238      | 11,37                | 129,28 | 8,78E-05                                   | 7,71E-09         | 0,37                         | 0,14           |
| 70000                                                  | 5000    | 10000    | 2827      | 13,59                | 184,69 | 8,87E-05                                   | 7,87E-09         | 0,31                         | 0,10           |
| 70000                                                  | 5000    | 10000    | 4238      | 11,37                | 129,28 | 8,78E-05                                   | 7,71E-09         | 0,37                         | 0,14           |
| 70000                                                  | 5000    | 10000    | 2827      | 13,59                | 184,69 | 8,87E-05                                   | 7,87E-09         | 0,31                         | 0,10           |
| 70000                                                  | 5000    | 10000    | 4238      | 11,37                | 129,28 | 8,78E-05                                   | 7,71E-09         | 0,37                         | 0,14           |
| 70000                                                  | 5000    | 10000    | 2827      | 13,59                | 184,69 | 8,87E-05                                   | 7,87E-09         | 0,31                         | 0,10           |
| 70000                                                  | 5000    | 10000    | 4238      | 11,37                | 129,28 | 8,78E-05                                   | 7,71E-09         | 0,37                         | 0,14           |
| 70000                                                  | 5000    | 10000    | 2827      | 13,59                | 184,69 | 8,87E-05                                   | 7,87E-09         | 0,31                         | 0,10           |
| 70000                                                  | 5000    | 10000    | 4238      | 11,37                | 129,28 | 8,78E-05                                   | 7,71E-09         | 0,37                         | 0,14           |
| 70000                                                  | 5000    | 10000    | 2827      | 13,59                | 184,69 | 8,87E-05                                   | 7,87E-09         | 0,31                         | 0,10           |
| 70000                                                  | 5000    | 10000    | 4238      | 11,37                | 129,28 | 8,78E-05                                   | 7,71E-09         | 0,37                         | 0,14           |
| 70000                                                  | 5000    | 10000    | 2827      | 13,59                | 184,69 | 8,87E-05                                   | 7,87E-09         | 0,31                         | 0,10           |
| $\Sigma E[Y] =$                                        |         |          |           | 12,48                |        | 8,83E-05                                   |                  | 0,34                         |                |
| $\Sigma E[Y^2] =$                                      |         |          |           |                      | 156,98 |                                            | 7,79E-09         |                              | 0,12           |
| $X = \{\Sigma E[Y^2] - (\Sigma E[Y])^2\}^{1/2} =$      |         |          |           | 1,11                 |        | 4,55E-07                                   |                  | 0,03                         |                |
|                                                        |         |          |           | $D_{adm} =$          | 54,58  | $\epsilon t_{adm} =$                       | 1,20E-04         | $\sigma_{v_{adm}} =$         | 67,16          |
|                                                        |         |          |           | $Z =$                | 37,928 | $Z =$                                      | 70,280           | $Z =$                        | 2227,332       |
|                                                        |         |          |           | $P =$                | 100%   | $P =$                                      | 100,00%          | $P =$                        | 100%           |

| Método de Rosenblueth - Curva do Boi a TDR Sul - SH 03 |         |          |           |                      |        |                                            |                  |                              |                |
|--------------------------------------------------------|---------|----------|-----------|----------------------|--------|--------------------------------------------|------------------|------------------------------|----------------|
| Revestimento                                           | Base    | Sub-base | Sub-leito | Deflexão<br>(0,01mm) |        | Deformação Especifica<br>de Tração (cm/cm) |                  | Tensão Vertical<br>(kgf/cm²) |                |
| kgf/cm²                                                | kgf/cm² | kgf/cm²  | kgf/cm²   | D                    | D²     | $\epsilon t$                               | $(\epsilon t)^2$ | $\sigma v$                   | $(\sigma v)^2$ |
| 47861                                                  | 2445    | 4797     | 2747      | 19,46                | 378,69 | 1,50E-04                                   | 2,24E-08         | 0,39                         | 0,15           |
| 47861                                                  | 2445    | 4797     | 1870      | 22,90                | 524,41 | 1,52E-04                                   | 2,30E-08         | 0,33                         | 0,11           |
| 47861                                                  | 2445    | 3030     | 2747      | 20,62                | 425,18 | 1,54E-04                                   | 2,37E-08         | 0,39                         | 0,15           |
| 47861                                                  | 2445    | 3030     | 1870      | 24,19                | 585,16 | 1,56E-04                                   | 2,44E-08         | 0,34                         | 0,12           |
| 47861                                                  | 1544    | 4797     | 2747      | 22,24                | 494,62 | 1,74E-04                                   | 3,01E-08         | 0,40                         | 0,16           |
| 47861                                                  | 1544    | 4797     | 1870      | 25,85                | 668,22 | 1,76E-04                                   | 3,10E-08         | 0,35                         | 0,12           |
| 47861                                                  | 1544    | 3030     | 2747      | 23,32                | 543,82 | 1,77E-04                                   | 3,12E-08         | 0,40                         | 0,16           |
| 47861                                                  | 1544    | 3030     | 1870      | 27,05                | 731,70 | 1,81E-04                                   | 3,26E-08         | 0,36                         | 0,13           |
| 30754                                                  | 2445    | 4797     | 2747      | 21,21                | 449,86 | 1,88E-04                                   | 3,55E-08         | 0,42                         | 0,18           |
| 30754                                                  | 2445    | 4797     | 1870      | 24,79                | 614,54 | 1,90E-04                                   | 3,61E-08         | 0,36                         | 0,13           |
| 30754                                                  | 2445    | 3030     | 2747      | 22,53                | 507,60 | 1,94E-04                                   | 3,75E-08         | 0,43                         | 0,18           |
| 30754                                                  | 2445    | 3030     | 1870      | 26,26                | 689,59 | 1,96E-04                                   | 3,83E-08         | 0,37                         | 0,14           |
| 30754                                                  | 1544    | 4797     | 2747      | 24,64                | 607,13 | 2,26E-04                                   | 5,11E-08         | 0,44                         | 0,19           |
| 30754                                                  | 1544    | 4797     | 1870      | 28,41                | 807,13 | 2,28E-04                                   | 5,21E-08         | 0,39                         | 0,15           |
| 30754                                                  | 1544    | 3030     | 2747      | 25,90                | 670,81 | 2,31E-04                                   | 5,35E-08         | 0,45                         | 0,20           |
| 30754                                                  | 1544    | 3030     | 1870      | 29,80                | 888,04 | 2,34E-04                                   | 5,47E-08         | 0,40                         | 0,16           |
| $\Sigma E[Y] =$                                        |         |          |           | 24,32                |        | 1,88E-04                                   |                  | 0,39                         |                |
| $\Sigma E[Y^2] =$                                      |         |          |           |                      | 599,16 |                                            | 3,61E-08         |                              | 0,15           |
| $X = \{\Sigma E[Y^2] - (\Sigma E[Y])^2\}^{1/2} =$      |         |          |           | 2,75                 |        | 2,81E-05                                   |                  | 0,03                         |                |
|                                                        |         |          |           | $D_{adm} =$          | 54,58  | $\epsilon t_{adm} =$                       | 1,19E-04         | $\sigma v_{adm} =$           | 37,71          |
|                                                        |         |          |           | $Z =$                | 11,017 | $Z =$                                      | -2,432           | $Z =$                        | 1145,55        |
|                                                        |         |          |           | $P =$                | 100%   | $P =$                                      | 0,75%            | $P =$                        | 100%           |

| Método de Rosenblueth - Curva do Boi a TDR Sul - SH 04 |         |          |           |                      |        |                                            |                  |                              |                |
|--------------------------------------------------------|---------|----------|-----------|----------------------|--------|--------------------------------------------|------------------|------------------------------|----------------|
| Revestimento                                           | Base    | Sub-base | Sub-leito | Deflexão<br>(0,01mm) |        | Deformação Específica de<br>Tração (cm/cm) |                  | Tensão Vertical<br>(kgf/cm²) |                |
| kgf/cm²                                                | kgf/cm² | kgf/cm²  | kgf/cm²   | D                    | D²     | $\epsilon t$                               | $(\epsilon t)^2$ | $\sigma v$                   | $(\sigma v)^2$ |
| 75065                                                  | 4996    | 9911     | 3648      | 11,99                | 143,76 | 8,52E-05                                   | 7,26E-09         | 0,34                         | 0,12           |
| 75065                                                  | 4996    | 9911     | 2513      | 14,22                | 202,21 | 8,61E-05                                   | 7,41E-09         | 0,29                         | 0,08           |
| 75065                                                  | 4996    | 7281     | 3648      | 12,44                | 154,75 | 8,69E-05                                   | 7,56E-09         | 0,35                         | 0,12           |
| 75065                                                  | 4996    | 7281     | 2513      | 14,75                | 217,56 | 8,80E-05                                   | 7,74E-09         | 0,30                         | 0,09           |
| 75065                                                  | 3712    | 9911     | 3648      | 13,02                | 169,52 | 9,55E-05                                   | 9,12E-09         | 0,36                         | 0,13           |
| 75065                                                  | 3712    | 9911     | 2513      | 15,33                | 235,01 | 9,66E-05                                   | 9,34E-09         | 0,31                         | 0,09           |
| 75065                                                  | 3712    | 7281     | 3648      | 13,45                | 180,90 | 9,72E-05                                   | 9,44E-09         | 0,37                         | 0,13           |
| 75065                                                  | 3712    | 7281     | 2513      | 15,84                | 250,91 | 9,85E-05                                   | 9,70E-09         | 0,31                         | 0,10           |
| 54110                                                  | 4996    | 9911     | 3648      | 12,67                | 160,53 | 9,96E-05                                   | 9,93E-09         | 0,37                         | 0,13           |
| 54110                                                  | 4996    | 9911     | 2513      | 14,96                | 223,80 | 1,00E-04                                   | 1,01E-08         | 0,31                         | 0,10           |
| 54110                                                  | 4996    | 7281     | 3648      | 13,16                | 173,19 | 1,02E-04                                   | 1,03E-08         | 0,37                         | 0,14           |
| 54110                                                  | 4996    | 7281     | 2513      | 15,53                | 241,18 | 1,02E-04                                   | 1,05E-08         | 0,32                         | 0,10           |
| 54110                                                  | 3712    | 9911     | 3648      | 13,86                | 192,10 | 1,14E-04                                   | 1,29E-08         | 0,38                         | 0,15           |
| 54110                                                  | 3712    | 9911     | 2513      | 16,24                | 263,74 | 1,15E-04                                   | 1,32E-08         | 0,33                         | 0,11           |
| 54110                                                  | 3712    | 7281     | 3648      | 14,33                | 205,35 | 1,16E-04                                   | 1,34E-08         | 0,39                         | 0,15           |
| 54110                                                  | 3712    | 7281     | 2513      | 16,79                | 281,90 | 1,17E-04                                   | 1,36E-08         | 0,34                         | 0,11           |
| $\Sigma E[Y] =$                                        |         |          |           | 14,29                |        | 9,99E-05                                   |                  | 0,34                         |                |
| $\Sigma E[Y^2] =$                                      |         |          |           |                      | 206,03 |                                            | 1,01E-08         |                              | 0,12           |
| $X = \{\Sigma E[Y^2] - (\Sigma E[Y])^2\}^{1/2} =$      |         |          |           | 1,39                 |        | 1,03E-05                                   |                  | 0,03                         |                |
|                                                        |         |          |           | $D_{adm} =$          | 54,58  | $\epsilon t_{adm} =$                       | 1,20E-04         | $\sigma v_{adm} =$           | 61,97          |
|                                                        |         |          |           | $Z =$                | 29,014 | $Z =$                                      | 1,958            | $Z =$                        | 2017,115       |
|                                                        |         |          |           | $P =$                | 100%   | $P =$                                      | 97,49%           | $P =$                        | 100%           |

| Método de Rosenblueth - Curva do Boi a TDR Sul - SH 05 |         |          |           |                      |        |                                            |                  |                              |                |
|--------------------------------------------------------|---------|----------|-----------|----------------------|--------|--------------------------------------------|------------------|------------------------------|----------------|
| Revestimento                                           | Base    | Sub-base | Sub-leito | Deflexão<br>(0,01mm) |        | Deformação Específica<br>de Tração (cm/cm) |                  | Tensão Vertical<br>(kgf/cm²) |                |
| kgf/cm²                                                | kgf/cm² | kgf/cm²  | kgf/cm²   | D                    | D²     | $\epsilon t$                               | $(\epsilon t)^2$ | $\sigma_v$                   | $(\sigma_v)^2$ |
| 63136                                                  | 3754    | 7381     | 3025      | 14,99                | 224,70 | 1,07E-04                                   | 1,14E-08         | 0,35                         | 0,12           |
| 63136                                                  | 3754    | 7381     | 2124      | 17,58                | 309,06 | 1,08E-04                                   | 1,17E-08         | 0,30                         | 0,09           |
| 63136                                                  | 3754    | 3296     | 3025      | 16,65                | 277,22 | 1,13E-04                                   | 1,27E-08         | 0,36                         | 0,13           |
| 63136                                                  | 3754    | 3296     | 2124      | 19,45                | 378,30 | 1,15E-04                                   | 1,31E-08         | 0,32                         | 0,10           |
| 63136                                                  | 1704    | 7381     | 3025      | 18,78                | 352,69 | 1,39E-04                                   | 1,92E-08         | 0,38                         | 0,14           |
| 63136                                                  | 1704    | 7381     | 2124      | 21,63                | 467,86 | 1,41E-04                                   | 1,97E-08         | 0,33                         | 0,11           |
| 63136                                                  | 1704    | 3296     | 3025      | 20,25                | 410,06 | 1,44E-04                                   | 2,07E-08         | 0,39                         | 0,15           |
| 63136                                                  | 1704    | 3296     | 2124      | 23,27                | 541,49 | 1,46E-04                                   | 2,14E-08         | 0,35                         | 0,12           |
| 38338                                                  | 3754    | 7381     | 3025      | 16,35                | 267,32 | 1,36E-04                                   | 1,85E-08         | 0,38                         | 0,15           |
| 38338                                                  | 3754    | 7381     | 2124      | 19,06                | 363,28 | 1,37E-04                                   | 1,87E-08         | 0,33                         | 0,11           |
| 38338                                                  | 3754    | 3296     | 3025      | 18,24                | 332,70 | 1,43E-04                                   | 2,05E-08         | 0,40                         | 0,16           |
| 38338                                                  | 3754    | 3296     | 2124      | 21,18                | 448,59 | 1,45E-04                                   | 2,09E-08         | 0,35                         | 0,12           |
| 38338                                                  | 1704    | 7381     | 3025      | 21,12                | 446,05 | 1,88E-04                                   | 3,55E-08         | 0,42                         | 0,18           |
| 38338                                                  | 1704    | 7381     | 2124      | 24,11                | 581,29 | 1,90E-04                                   | 3,61E-08         | 0,37                         | 0,14           |
| 38338                                                  | 1704    | 3296     | 3025      | 22,88                | 523,49 | 1,96E-04                                   | 3,82E-08         | 0,43                         | 0,19           |
| 38338                                                  | 1704    | 3296     | 2124      | 26,06                | 679,12 | 1,98E-04                                   | 3,91E-08         | 0,39                         | 0,15           |
| $\Sigma E[Y] =$                                        |         |          |           | 20,10                |        | 1,46E-04                                   |                  | 0,37                         |                |
| $\Sigma E[Y^2] =$                                      |         |          |           |                      | 412,70 |                                            | 2,23E-08         |                              | 0,14           |
| $\chi = \{\Sigma E[Y^2] - (\Sigma E[Y])^2\}^{1/2} =$   |         |          |           | 2,95                 |        | 2,98E-05                                   |                  | 0,04                         |                |
|                                                        |         |          |           | $D_{adm} =$          | 54,58  | $\epsilon t_{adm} =$                       | 1,20E-04         | $\sigma_{vadm} =$            | 48,68          |
|                                                        |         |          |           | $Z =$                | 11,695 | $Z =$                                      | -0,896           | $Z =$                        | 1365,999       |
|                                                        |         |          |           | $P =$                | 100%   | $P =$                                      | 18,51%           | $P =$                        | 100%           |

| Método de Rosenblueth - TDR Sul a Curva do Boi - SH 01 |         |          |           |                      |         |                                            |                  |                              |                |
|--------------------------------------------------------|---------|----------|-----------|----------------------|---------|--------------------------------------------|------------------|------------------------------|----------------|
| Revestimento                                           | Base    | Sub-base | Sub-leito | Deflexão<br>(0,01mm) |         | Deformação Específica de<br>Tração (cm/cm) |                  | Tensão Vertical<br>(kgf/cm²) |                |
| kgf/cm²                                                | kgf/cm² | kgf/cm²  | kgf/cm²   | D                    | D²      | $\epsilon t$                               | $(\epsilon t)^2$ | $\sigma v$                   | $(\sigma v)^2$ |
| 24694                                                  | 1235    | 2425     | 2879      | 29,68                | 880,90  | 2,86E-04                                   | 8,20E-08         | 0,48                         | 0,23           |
| 24694                                                  | 1235    | 2425     | 1784      | 34,82                | 1212,43 | 2,90E-04                                   | 8,42E-08         | 0,42                         | 0,18           |
| 24694                                                  | 1235    | 1329     | 2879      | 32,53                | 1058,20 | 2,97E-04                                   | 8,84E-08         | 0,47                         | 0,22           |
| 24694                                                  | 1235    | 1329     | 1784      | 37,79                | 1428,08 | 3,02E-04                                   | 9,10E-08         | 0,42                         | 0,18           |
| 24694                                                  | 677     | 2425     | 2879      | 36,65                | 1343,22 | 3,45E-04                                   | 1,19E-07         | 0,47                         | 0,23           |
| 24694                                                  | 677     | 2425     | 1784      | 41,98                | 1762,32 | 3,50E-04                                   | 1,23E-07         | 0,43                         | 0,18           |
| 24694                                                  | 677     | 1329     | 2879      | 39,29                | 1543,70 | 3,55E-04                                   | 1,26E-07         | 0,47                         | 0,22           |
| 24694                                                  | 677     | 1329     | 1784      | 44,72                | 1999,88 | 3,60E-04                                   | 1,30E-07         | 0,43                         | 0,18           |
| 18670                                                  | 1235    | 2425     | 2879      | 31,67                | 1002,99 | 3,34E-04                                   | 1,12E-07         | 0,50                         | 0,25           |
| 18670                                                  | 1235    | 2425     | 1784      | 36,93                | 1363,82 | 3,38E-04                                   | 1,14E-07         | 0,44                         | 0,20           |
| 18670                                                  | 1235    | 1329     | 2879      | 34,77                | 1208,95 | 3,47E-04                                   | 1,20E-07         | 0,49                         | 0,24           |
| 18670                                                  | 1235    | 1329     | 1784      | 40,17                | 1613,63 | 3,51E-04                                   | 1,23E-07         | 0,44                         | 0,20           |
| 18670                                                  | 677     | 2425     | 2879      | 39,67                | 1573,71 | 4,13E-04                                   | 1,71E-07         | 0,50                         | 0,25           |
| 18670                                                  | 677     | 2425     | 1784      | 45,16                | 2039,43 | 4,18E-04                                   | 1,75E-07         | 0,46                         | 0,21           |
| 18670                                                  | 677     | 1329     | 2879      | 42,60                | 1814,76 | 4,25E-04                                   | 1,80E-07         | 0,50                         | 0,25           |
| 18670                                                  | 677     | 1329     | 1784      | 48,19                | 2322,28 | 4,30E-04                                   | 1,85E-07         | 0,46                         | 0,21           |
| $\Sigma E[Y] =$                                        |         |          |           | 38,54                |         | 3,53E-04                                   |                  | 0,46                         |                |
| $\Sigma E[Y^2] =$                                      |         |          |           |                      | 1510,52 |                                            | 1,26E-07         |                              | 0,21           |
| $X = \{\Sigma E[Y^2] - (\Sigma E[Y])^2\}^{1/2} =$      |         |          |           | 5,03                 |         | 4,59E-05                                   |                  | 0,03                         |                |
|                                                        |         |          |           | $D_{adm} =$          | 54,58   | $\epsilon t_{adm} =$                       | 1,19E-04         | $\sigma v_{adm} =$           | 20,80          |
|                                                        |         |          |           | $Z =$                | 3,190   | $Z =$                                      | -5,099           | $Z =$                        | 712,511        |
|                                                        |         |          |           | $P =$                | 100%    | $P =$                                      | 0,00%            | $P =$                        | 100%           |

| Método de Rosenblueth - TDR Sul a Curva do Boi - SH 02 |         |          |           |                      |         |                                            |          |                              |         |
|--------------------------------------------------------|---------|----------|-----------|----------------------|---------|--------------------------------------------|----------|------------------------------|---------|
| Revestimento                                           | Base    | Sub-base | Sub-leito | Deflexão<br>(0,01mm) |         | Deformação Específica de<br>Tração (cm/cm) |          | Tensão Vertical<br>(kgf/cm²) |         |
| kgf/cm²                                                | kgf/cm² | kgf/cm²  | kgf/cm²   | D                    | D²      | ε t                                        | (ε t)²   | σ v                          | (σ v)²  |
| 30665                                                  | 1656    | 3251     | 3617      | 22,99                | 528,54  | 2,23E-04                                   | 4,99E-08 | 0,48                         | 0,23    |
| 30665                                                  | 1656    | 3251     | 2493      | 26,01                | 676,52  | 2,26E-04                                   | 5,09E-08 | 0,43                         | 0,19    |
| 30665                                                  | 1656    | 2115     | 3617      | 24,46                | 598,29  | 2,29E-04                                   | 5,26E-08 | 0,47                         | 0,22    |
| 30665                                                  | 1656    | 2115     | 2493      | 27,54                | 758,45  | 2,32E-04                                   | 5,37E-08 | 0,43                         | 0,19    |
| 30665                                                  | 1078    | 3251     | 3617      | 26,68                | 711,82  | 2,58E-04                                   | 6,64E-08 | 0,48                         | 0,23    |
| 30665                                                  | 1078    | 3251     | 2493      | 29,80                | 888,04  | 2,60E-04                                   | 6,78E-08 | 0,44                         | 0,19    |
| 30665                                                  | 1078    | 2115     | 3617      | 28,08                | 788,49  | 2,63E-04                                   | 6,92E-08 | 0,48                         | 0,23    |
| 30665                                                  | 1078    | 2115     | 2493      | 31,24                | 975,94  | 2,66E-04                                   | 7,07E-08 | 0,44                         | 0,19    |
| 22524                                                  | 1656    | 3251     | 3617      | 24,63                | 606,64  | 2,64E-04                                   | 6,96E-08 | 0,50                         | 0,25    |
| 22524                                                  | 1656    | 3251     | 2493      | 27,74                | 769,51  | 2,66E-04                                   | 7,06E-08 | 0,46                         | 0,21    |
| 22524                                                  | 1656    | 2115     | 3617      | 26,24                | 688,54  | 2,71E-04                                   | 7,32E-08 | 0,50                         | 0,25    |
| 22524                                                  | 1656    | 2115     | 2493      | 29,41                | 864,95  | 2,73E-04                                   | 7,44E-08 | 0,46                         | 0,21    |
| 22524                                                  | 1078    | 3251     | 3617      | 28,92                | 836,37  | 3,11E-04                                   | 9,65E-08 | 0,51                         | 0,26    |
| 22524                                                  | 1078    | 3251     | 2493      | 32,13                | 1032,34 | 3,13E-04                                   | 9,81E-08 | 0,47                         | 0,22    |
| 22524                                                  | 1078    | 2115     | 3617      | 30,47                | 928,42  | 3,17E-04                                   | 1,01E-07 | 0,51                         | 0,26    |
| 22524                                                  | 1078    | 2115     | 2493      | 33,73                | 1137,71 | 3,20E-04                                   | 1,02E-07 | 0,47                         | 0,22    |
| $\Sigma E[Y] =$                                        |         |          |           | 28,13                |         | 2,68E-04                                   |          | 0,47                         |         |
| $\Sigma E[Y^2] =$                                      |         |          |           |                      | 799,41  |                                            | 7,29E-08 |                              | 0,22    |
| $X = \{\Sigma E[Y^2] - (\Sigma E[Y])^2\}^{1/2} =$      |         |          |           | 2,85                 |         | 3,15E-05                                   |          | 0,03                         |         |
|                                                        |         |          |           | D <sub>adm</sub> =   | 54,58   | ε t <sub>adm</sub> =                       | 1,19E-04 | σ v <sub>adm</sub> =         | 25,52   |
|                                                        |         |          |           | Z =                  | 9,266   | Z =                                        | -4,749   | Z =                          | 978,149 |
|                                                        |         |          |           | P =                  | 100%    | P =                                        | 0,00%    | P =                          | 100%    |

| Método de Rosenblueth - TDR Sul a Curva do Boi - SH 03 |         |          |           |                      |        |                                            |          |                              |        |
|--------------------------------------------------------|---------|----------|-----------|----------------------|--------|--------------------------------------------|----------|------------------------------|--------|
| Revestimento                                           | Base    | Sub-base | Sub-leito | Deflexão<br>(0,01mm) |        | Deformação Específica de<br>Tração (cm/cm) |          | Tensão Vertical<br>(kgf/cm²) |        |
| kgf/cm²                                                | kgf/cm² | kgf/cm²  | kgf/cm²   | D                    | D²     | ε t                                        | (ε t)²   | σv                           | (σv)²  |
| 32895                                                  | 2265    | 6139     | 4381      | 17,83                | 317,91 | 1,85E-04                                   | 3,42E-08 | 0,48                         | 0,23   |
| 32895                                                  | 2265    | 6139     | 3068      | 20,28                | 411,28 | 1,86E-04                                   | 3,47E-08 | 0,43                         | 0,18   |
| 32895                                                  | 2265    | 2980     | 4381      | 19,67                | 386,91 | 1,93E-04                                   | 3,71E-08 | 0,48                         | 0,23   |
| 32895                                                  | 2265    | 2980     | 3068      | 22,24                | 494,62 | 1,94E-04                                   | 3,78E-08 | 0,44                         | 0,19   |
| 32895                                                  | 1367    | 6139     | 4381      | 21,70                | 470,89 | 2,24E-04                                   | 5,04E-08 | 0,49                         | 0,24   |
| 32895                                                  | 1367    | 6139     | 3068      | 24,28                | 589,52 | 2,26E-04                                   | 5,13E-08 | 0,44                         | 0,20   |
| 32895                                                  | 1367    | 2980     | 4381      | 23,43                | 548,96 | 2,32E-04                                   | 5,36E-08 | 0,49                         | 0,24   |
| 32895                                                  | 1367    | 2980     | 3068      | 26,10                | 681,21 | 2,34E-04                                   | 5,47E-08 | 0,45                         | 0,21   |
| 22610                                                  | 2265    | 6139     | 4381      | 19,23                | 369,79 | 2,23E-04                                   | 4,96E-08 | 0,51                         | 0,26   |
| 22610                                                  | 2265    | 6139     | 3068      | 21,76                | 473,50 | 2,24E-04                                   | 5,00E-08 | 0,45                         | 0,21   |
| 22610                                                  | 2265    | 2980     | 4381      | 21,27                | 452,41 | 2,32E-04                                   | 5,36E-08 | 0,51                         | 0,26   |
| 22610                                                  | 2265    | 2980     | 3068      | 23,92                | 572,17 | 2,33E-04                                   | 5,42E-08 | 0,47                         | 0,22   |
| 22610                                                  | 1367    | 6139     | 4381      | 23,82                | 567,39 | 2,79E-04                                   | 7,81E-08 | 0,52                         | 0,27   |
| 22610                                                  | 1367    | 6139     | 3068      | 26,47                | 700,66 | 2,81E-04                                   | 7,90E-08 | 0,48                         | 0,23   |
| 22610                                                  | 1367    | 2980     | 4381      | 25,77                | 664,09 | 2,88E-04                                   | 8,30E-08 | 0,53                         | 0,28   |
| 22610                                                  | 1367    | 2980     | 3068      | 28,53                | 813,96 | 2,90E-04                                   | 8,42E-08 | 0,49                         | 0,24   |
| $\Sigma E[Y] =$                                        |         |          |           | 22,89                |        | 2,33E-04                                   |          | 0,48                         |        |
| $\Sigma E[Y^2] =$                                      |         |          |           |                      | 532,20 |                                            | 5,53E-08 |                              | 0,23   |
| $X = \{\Sigma E[Y^2] - (\Sigma E[Y])^2\}^{1/2} =$      |         |          |           | 2,84                 |        | 3,42E-05                                   |          | 0,03                         |        |
|                                                        |         |          |           | D <sub>adm</sub> =   | 54,58  | ε t <sub>adm</sub> =                       | 1,15E-04 | σv <sub>adm</sub> =          | 1,74   |
|                                                        |         |          |           | Z =                  | 11,147 | Z =                                        | -3,447   | Z =                          | 42,694 |
|                                                        |         |          |           | P =                  | 100%   | P =                                        | 0,03%    | P =                          | 100%   |

| Método de Rosenblueth - TDR Sul a Curva do Boi - SH 04 |         |          |           |                      |         |                                            |          |                              |         |
|--------------------------------------------------------|---------|----------|-----------|----------------------|---------|--------------------------------------------|----------|------------------------------|---------|
| Revestimento                                           | Base    | Sub-base | Sub-leito | Deflexão<br>(0,01mm) |         | Deformação Específica de Tração<br>(cm/cm) |          | Tensão Vertical<br>(kgf/cm²) |         |
| kgf/cm²                                                | kgf/cm² | kgf/cm²  | kgf/cm²   | D                    | D²      | ε t                                        | (ε t)²   | σv                           | (σv)²   |
| 29631                                                  | 1635    | 3209     | 2679      | 25,69                | 659,98  | 2,31E-04                                   | 5,32E-08 | 0,44                         | 0,20    |
| 29631                                                  | 1635    | 3209     | 2046      | 28,34                | 803,16  | 2,33E-04                                   | 5,41E-08 | 0,41                         | 0,17    |
| 29631                                                  | 1635    | 1467     | 2679      | 28,84                | 831,75  | 2,43E-04                                   | 5,90E-08 | 0,44                         | 0,19    |
| 29631                                                  | 1635    | 1467     | 2046      | 31,60                | 998,56  | 2,45E-04                                   | 6,00E-08 | 0,41                         | 0,17    |
| 29631                                                  | 747     | 3209     | 2679      | 33,38                | 1114,22 | 2,95E-04                                   | 8,73E-08 | 0,45                         | 0,20    |
| 29631                                                  | 747     | 3209     | 2046      | 36,20                | 1310,44 | 2,98E-04                                   | 8,87E-08 | 0,42                         | 0,18    |
| 29631                                                  | 747     | 1467     | 2679      | 36,25                | 1314,06 | 3,06E-04                                   | 9,36E-08 | 0,45                         | 0,20    |
| 29631                                                  | 747     | 1467     | 2046      | 39,13                | 1531,16 | 3,09E-04                                   | 9,53E-08 | 0,42                         | 0,18    |
| 19340                                                  | 1635    | 3209     | 2679      | 28,07                | 787,92  | 2,88E-04                                   | 8,30E-08 | 0,48                         | 0,23    |
| 19340                                                  | 1635    | 3209     | 2046      | 30,82                | 949,87  | 2,90E-04                                   | 8,38E-08 | 0,44                         | 0,19    |
| 19340                                                  | 1635    | 1467     | 2679      | 31,64                | 1001,09 | 3,03E-04                                   | 9,15E-08 | 0,48                         | 0,23    |
| 19340                                                  | 1635    | 1467     | 2046      | 34,51                | 1190,94 | 3,04E-04                                   | 9,25E-08 | 0,45                         | 0,20    |
| 19340                                                  | 747     | 3209     | 2679      | 37,54                | 1409,25 | 3,88E-04                                   | 1,51E-07 | 0,49                         | 0,24    |
| 19340                                                  | 747     | 3209     | 2046      | 40,47                | 1637,82 | 3,91E-04                                   | 1,53E-07 | 0,46                         | 0,22    |
| 19340                                                  | 747     | 1467     | 2679      | 40,88                | 1671,17 | 4,02E-04                                   | 1,61E-07 | 0,49                         | 0,24    |
| 19340                                                  | 747     | 1467     | 2046      | 43,90                | 1927,21 | 4,05E-04                                   | 1,64E-07 | 0,47                         | 0,22    |
| $\Sigma E[Y] =$                                        |         |          |           | 34,20                |         | 3,08E-04                                   |          | 0,45                         |         |
| $\Sigma E[Y^2] =$                                      |         |          |           |                      | 1196,16 |                                            | 9,81E-08 |                              | 0,20    |
| $\chi = \{\Sigma E[Y^2] - (\Sigma E[Y])^2\}^{1/2} =$   |         |          |           | 5,13                 |         | 5,72E-05                                   |          | 0,03                         |         |
| $D_{adm} =$                                            |         |          |           | 54,58                |         | $\epsilon t_{adm} =$                       | 1,19E-04 | $\sigma v_{adm} =$           | 23,49   |
| $Z =$                                                  |         |          |           | 3,976                |         | $Z =$                                      | -3,312   | $Z =$                        | 885,185 |
| $P =$                                                  |         |          |           | 100%                 |         | $P =$                                      | 0,05%    | $P =$                        | 100%    |