



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

PAULO DE MIRANDA FARIAS NETO  
SÉRGIO MATHEUS BEZERRA ALVES

**PROJETO GEOMÉTRICO E EXECUTIVO DE VIA DE ACESSO AO EDIFÍCIO DE  
ENGENHARIA DE ALIMENTOS NO CAMPUS DA UFPE.**

RECIFE

2024

PAULO DE MIRANDA FARIAS NETO  
SÉRGIO MATHEUS BEZERRA ALVES

**PROJETO GEOMÉTRICO E EXECUTIVO DE VIA DE ACESSO AO EDIFÍCIO DE  
ENGENHARIA DE ALIMENTOS NO CAMPUS DA UFPE.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Graduação em Engenharia Civil  
da Universidade Federal de Pernambuco,  
como requisito parcial para obtenção do grau  
de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Reuber Arrais Freire

RECIFE

2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Farias Neto, Paulo de Miranda.

Projeto geométrico e executivo de via de acesso ao edifício de engenharia de alimentos no campus da UFPE. / Paulo de Miranda Farias Neto, Sérgio Matheus Bezerra Alves. - Recife, 2024.

279 p : il., tab.

Orientador(a): Reuber Arrais Freire

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, Engenharia Civil - Bacharelado, 2024.

9,6.

Inclui referências, apêndices, anexos.

1. orçamento. 2. infraestrutura. 3. pavimentação. I. Bezerra Alves, Sérgio Matheus. II. Arrais Freire, Reuber . (Orientação). III. Título.

620 CDD (22.ed.)

PAULO DE MIRANDA FARIAS NETO  
SÉRGIO MATHEUS BEZERRA ALVES

**PROJETO GEOMÉTRICO E EXECUTIVO DE VIA DE ACESSO AO EDIFÍCIO DE  
ENGENHARIA DE ALIMENTOS NO CAMPUS DA UFPE.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Graduação em Engenharia Civil  
da Universidade Federal de Pernambuco,  
como requisito parcial para obtenção do grau  
de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em: 17 /Abril/2024.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr. Reuber Arrais Freire (Orientador)

---

Prof. Dr. Paulo de Araujo Regis (Examinador Interno)

---

Prof. Dr. Lyneker Souza de Moura (Examinador Interno)

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradecemos a Deus. Sem ele, não estaríamos aqui. Nos momentos difíceis, Ele estava lá. Obrigado por tudo, Deus.

Agradecemos aos nossos pais e irmãos por terem sido nossa base durante essa jornada, e por sempre nos incentivarem à melhoria com apoio, amor, fé, perseverança e pensamentos positivos.

À todas as nossas famílias - tios, tias, avós, avôs, primos e primas - por todo apoio e cuidado que sempre tiveram.

Ao professor e orientador Reuber, agradecemos por toda dedicação, apoio e esforço demonstrado na orientação deste trabalho, e também ao longo das disciplinas cursadas com ele.

À Universidade Federal de Pernambuco, expresse minha profunda gratidão pela grande oportunidade que tive e que estou tendo em estudar em uma instituição pública de qualidade.

Aos meus amigos e amigas que estiveram comigo nessa jornada longa, agradeço por comemorarem os sucessos, incentivarem a melhoria e a perseverança, e por me corrigirem nos momentos de erro.

## RESUMO

O projeto desenvolvido surge em resposta à necessidade de melhorias na infraestrutura viária do Campus da UFPE, especialmente no que diz respeito à via de acesso e ao estacionamento ligado ao prédio de Engenharia de Alimentos. Por meio de estudos detalhados, análises geotécnicas e levantamentos topográficos, o projeto integrou soluções técnicas e econômicas para pavimentação, drenagem e acessibilidade, utilizando ferramentas como o Civil 3D. Além disso, um orçamento foi conduzido para avaliar o custo de implementação da solução proposta. O resultado é um projeto abrangente que não apenas melhora o tráfego e garante acessibilidade adequada, mas também promove um ambiente mais seguro e eficiente no campus, contribuindo para a qualidade de vida e inclusão social dentro da comunidade universitária.

**Palavras-chave:** orçamento; infraestrutura; pavimentação;

## **ABSTRACT**

The project was developed in response to the need to improve the road infrastructure on the UFPE campus, especially with regard to the access road and parking lot connected to the Food Engineering building. Through detailed studies, geotechnical analysis and topographical surveys, the project integrated technical and economic solutions for paving, drainage and accessibility, using tools such as Civil 3D. In addition, a budget was conducted to assess the cost of implementing the proposed solution. The result is a comprehensive project that not only improves traffic and ensures proper accessibility, but also promotes a safer and more efficient campus environment, contributing to quality of life and social inclusion within the university community.

**Keywords:** budget; infrastructure; paving;

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 01 – Categorias dos sinais (formas e cores).....   | 21 |
| Figura 02 – Esquema de seção transversal do pavimento.....  | 26 |
| Figura 03 – Espessura da sub-base.....  | 37 |
| Figura 04 – Espessura da base.....  | 38 |
| Figura 05 – Área do estacionamento existente e via de acesso a ser implementada.....                        | 39 |
| Figura 06 – Estrada de terra existente que dá acesso ao estacionamento existente do DEQ....                 | 40 |
| Figura 07 – Área do estacionamento a ser implementado.....  | 43 |
| Figura 08 – Trecho existente a ser ampliado para o acesso ao novo estacionamento.....                       | 43 |
| Figura 09 – Grelha linear de concreto.....  | 45 |
| Figura 10 – Tubulação de concreto.....  | 48 |
| Figura 11 – Caixas coletoras.....   | 48 |
| Figura 12 – Bocas de lobo tipo guia.....  | 49 |
| Figura 13 – Mapa de Sondagens.....  | 51 |
| Figura 14 – Amostras dispostas nas bandejas para secagem inicial.....                                       | 52 |
| Figura 15 – Destorroamento do solo com o auxílio de um pilão.....   | 52 |
| Figura 16 – Pesagem das cápsulas para determinação da umidade.....  | 54 |
| Figura 17 – Ensaio de granulometria por peneiramento.....   | 55 |
| Figura 18 – Ensaio de granulometria por sedimentação.....   | 56 |
| Figura 19 – Instrumentos necessários para realização do Ensaio de Compactação.....                          | 57 |
| Figura 20 – Preparação da amostra para o Ensaio de Compactação.....   | 58 |
| Figura 21 – Compactação do corpo de prova.....  | 58 |
| Figura 22 – Pesagem do corpo de prova moldado para determinação do peso específico da umidade ensaiada..... | 59 |
| Figura 23 – Corpo de prova extraído após a compactação.....   | 60 |
| Figura 24 – Retirada de pequenas amostras do centro do corpo de prova para determinação da umidade.....     | 60 |
| Figura 25 – Acessórios utilizados para determinação do limite de liquidez.....                              | 63 |
| Figura 26 – Passagem do cinzel na concha.....   | 63 |
| Figura 27 – Concha após a passagem do cinzel para iniciar o golpeamento.....                                | 64 |
| Figura 28 – Ensaio de limite de plasticidade.....   | 64 |
| Figura 29 – Pesagem da amostra para determinação da umidade no Ensaio do Limite de Plasticidade.....        | 65 |
| Figura 30 – Gráfico de penetração CBR.....  | 67 |
| Figura 31 – Molde cilíndrico e soquete para moldagem do corpo de prova.....                                 | 68 |
| Figura 32 – Rasamento final no molde cilíndrico para obtenção do corpo de prova.....                        | 68 |
| Figura 33 – Corpos de prova submersos para determinação da expansão.....                                    | 69 |
| Figura 34 – Prensagem do corpo de prova do ensaio CBR.....  | 69 |
| Figura 35 – Corpo de prova após a realização do ensaio CBR.....   | 70 |
| Figura 36 – Carta de Plasticidade.....  | 73 |

|  |    |
|--|----|
| Figura 37 – Espessura da sub-base.....   | 74 |
| Figura 38 – Espessura da sub-base.....   | 75 |
| Figura 39 – Curva Granulométrica das amostras 01, 02, 03 e 04.....                           | 79 |
| Figura 40 – Curva de Compactação das Amostras 1, 2, 3 e 4.....                               | 80 |
| Figura 41 – Limite de Liquidez da Amostra 1.....   | 81 |
| Figura 42 – Limite de Liquidez da Amostra 2.....   | 81 |
| Figura 43 – Limite de Liquidez da Amostra 3.....   | 82 |
| Figura 44 – Limite de Liquidez da Amostra 4.....   | 82 |
| Figura 45 – Gráfico do Limite de Liquidez, Limite de Plasticidade e Índice de Plasticidade.. | 83 |
| Figura 46 – Curva de CBR das Amostras 1, 2, 3 e 4.....                                       | 84 |
| Figura 47 – Gráfico resumo do Índice de Suporte Califórnia.....                              | 84 |
| Figura 48 – Mapa de sondagem CBR e Expansão.....   | 85 |
| Figura 49 – Representação das camadas das regiões 1, 2 e 3 do pavimento.....                 | 89 |

## LISTA DE TABELAS

|  |    |
|--|----|
| Tabela 01 – Largura das linhas longitudinais em função da velocidade.....  | 23 |
| Tabela 02 – Classificação das vias e parâmetros de tráfego.....  | 33 |
| Tabela 03 – Espessura e resistência dos blocos de revestimento.....  | 36 |
| Tabela 04 – Parâmetros adotados para Projeto.....  | 42 |
| Tabela 05 – Quantidade de amostra para análise granulométrica.....   | 53 |
| Tabela 06 – Cálculo do Índice Califórnia (ISC).....  | 67 |
| Tabela 07 – Classificação HRB.....   | 71 |
| Tabela 08 – Classificação SUCS.....  | 72 |
| Tabela 09 – Espessura do bloco intertravado.....   | 75 |
| Tabela 10 – Verificação das sarjetas de drenagem da via de acesso ao estacionamento existente.....               | 77 |
| Tabela 11 – Verificação das sarjetas de drenagem da nova via de acesso e ao novo estacionamento projetado.....   | 77 |
| Tabela 12 – Verificação das tubulações de drenagem da via de acesso ao estacionamento existente.....             | 77 |
| Tabela 13 – Verificação das tubulações de drenagem da nova via de acesso e ao novo estacionamento projetado..... | 78 |
| Tabela 14 – Umidades do solo natural.....  | 78 |
| Tabela 15 – Quadro resumo do ensaio de compactação.....  | 80 |
| Tabela 16 – Classificação HRB das amostras 1, 2, 3 e 4.....  | 86 |
| Tabela 17 – Classificação SUCS das amostras 1, 2, 3 e 4.....   | 87 |
| Tabela 18 – Espessura das camadas do pavimento.....  | 88 |
| Tabela 19 – Faixa Granulométrica.....  | 90 |
| Tabela 20 – Parâmetros do BGTC.....  | 91 |
| Tabela 21 – Planilha orçamentária - Resumo.....  | 92 |

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO.....</b>  | <b>13</b> |
| 1.1 IMPORTÂNCIA DO TEMA.....  | 13        |
| 1.2 JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO.....                                      | 15        |
| 1.3 OBJETIVO GERAL.....   | 15        |
| 1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....  | 15        |
| <b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>                                     | <b>16</b> |
| 2.1 PROJETO GEOMÉTRICO E SINALIZAÇÃO.....                               | 16        |
| <b>2.1.1 PROJETO GEOMÉTRICO.....</b>                                    | <b>16</b> |
| 2.1.1.1 ESTUDOS PRELIMINARES.....                                       | 16        |
| 2.1.1.2 TOPOGRAFIA.....   | 17        |
| 2.1.1.3 ANÁLISE DE TRÁFEGO.....   | 17        |
| 2.1.1.4 DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS.....                                    | 17        |
| <b>2.1.2 SINALIZAÇÃO.....</b>   | <b>19</b> |
| 2.1.2.1 SINALIZAÇÃO VERTICAL.....                                       | 20        |
| 2.1.2.2 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL.....                                     | 21        |
| 2.1.2.3 SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA.....                                     | 23        |
| 2.2 PROJETO DE DRENAGEM.....  | 23        |
| 2.3 PAVIMENTAÇÃO.....   | 26        |
| <b>2.3.1 PAVIMENTOS RÍGIDOS.....</b>                                    | <b>27</b> |
| <b>2.3.2 PAVIMENTOS FLEXÍVEIS.....</b>                                  | <b>29</b> |
| 2.3.2.1 PAVIMENTO FLEXÍVEL COM REVESTIMENTO BETUMINOSO.....             | 30        |
| 2.3.2.2 PAVIMENTOS COM BLOCOS INTERTRAVADOS DE CONCRETO.....            | 32        |
| 2.3.2.3 DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTO INTERTRAVADO.....                  | 33        |
| <b>3 METODOLOGIA.....</b>   | <b>38</b> |
| 3.1 PROJETO GEOMÉTRICO.....   | 38        |
| 3.2 PROJETO DRENAGEM.....   | 44        |
| 3.3 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO.....  | 49        |
| <b>3.3.1 TRÁFEGO DE VEÍCULOS.....</b>                                   | <b>49</b> |
| <b>3.3.2 ESTUDO GEOTÉCNICO.....</b>                                     | <b>50</b> |
| 3.3.2.1 MAPA DE SONDAGENS.....  | 50        |
| 3.3.2.2 PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS DE SOLO PARA ENSAIOS DE LABORATÓRIO..... | 51        |
| 3.3.2.3 ENSAIO DE GRANULOMETRIA.....                                    | 54        |
| 3.3.2.4 ENSAIO DE COMPACTAÇÃO.....                                      | 56        |
| 3.3.2.5 ENSAIO DE LIMITES DE LIQUIDEZ E PLASTICIDADE.....               | 61        |
| 3.3.2.6 ENSAIO DE CBR.....  | 65        |
| <b>3.3.3 CLASSIFICAÇÃO DO SOLO.....</b>                                 | <b>70</b> |
| <b>3.3.4 DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO.....</b>                          | <b>73</b> |
| 3.4 ORÇAMENTO.....  | 75        |

|  |            |
|--|------------|
| <b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>  | <b>76</b>  |
| 4.1 PROJETO GEOMÉTRICO E SINALIZAÇÃO.....                                      | 76         |
| 4.2 PROJETO DRENAGEM.....  | 76         |
| 4.3 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO.....   | 78         |
| 4.3.1 <i>UMIDADE DO SOLO NATURAL</i> .....                                     | 78         |
| 4.3.2 <i>CURVA GRANULOMÉTRICA</i> .....  | 79         |
| 4.3.3 <i>UMIDADE ÓTIMA</i> .....   | 79         |
| 4.3.4 <i>LIMITES DE LIQUIDEZ E DE PLASTICIDADE</i> .....                       | 80         |
| 4.3.5 <i>ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA</i> .....                                | 83         |
| 4.3.6 <i>CLASSIFICAÇÃO DO SOLO</i> .....                                       | 85         |
| 4.3.7 <i>PROJETO DO PAVIMENTO</i> .....  | 87         |
| 4.4 ORÇAMENTO.....   | 91         |
| <b>5 CONCLUSÃO.....</b>  | <b>92</b>  |
| <b>APÊNDICE A – ENSAIO DE GRANULOMETRIA.....</b>                               | <b>97</b>  |
| <b>APÊNDICE B – ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDEZ E LIMITE DE PLASTICIDADE.....</b> | <b>110</b> |
| <b>APÊNDICE C – ENSAIO DE COMPACTAÇÃO.....</b>                                 | <b>114</b> |
| <b>APÊNDICE D – ENSAIO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA.....</b>                   | <b>118</b> |
| <b>APÊNDICE E – PROJETO GEOMÉTRICO.....</b>                                    | <b>120</b> |
| <b>APÊNDICE F – PROJETO DE SINALIZAÇÃO E PAISAGISMO.....</b>                   | <b>121</b> |
| <b>APÊNDICE G – PROJETO DE DRENAGEM.....</b>                                   | <b>122</b> |
| <b>APÊNDICE H – ORÇAMENTO.....</b>   | <b>123</b> |

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 IMPORTÂNCIA DO TEMA

O modal rodoviário é um componente fundamental do ambiente urbano, no qual uma via de acesso bem planejada pode mudar significativamente a qualidade de vida dos usuários, além de promover um ambiente mais sustentável. No entanto, atingir esse patamar de excelência é um árduo desafio, principalmente com os baixos níveis de investimentos do poder público, agravando ainda mais o processo de depreciação das rodovias brasileiras. Os resultados das pesquisas da Confederação Nacional dos Transportes (CNT) em 2023 demonstram a necessidade de melhorias nas rodovias, em virtude da queda de qualidade das vias nos últimos anos. O estudo constatou que 66,0% da malha rodoviária avaliada foi classificada como péssima, ruim ou regular, enquanto na pesquisa anterior, em 2021, esse percentual era de 61,8% (CNT, 2023).

Na infraestrutura de transportes, a seleção criteriosa de materiais e boas práticas de execução desempenha um papel crucial na infraestrutura urbana. A diversidade das formas de pavimentação oferece um conjunto de opções, desde métodos tradicionais, como o asfalto, até soluções inovadoras, como os blocos de concreto pré-fabricados e a pavimentação intertravada. Cada técnica possui características únicas em termos de resistência, durabilidade, custos e impactos ambientais. Segundo Bernucci (2007), soluções em materiais betuminosos (concreto asfáltico e tratamentos superficiais), por exemplo, apresentam um custo inicial pequeno, além de uma rápida execução e fácil restauração. Porém, sua durabilidade é limitada, precisam de uma manutenção contínua, são sensíveis ao clima e geram consideráveis impactos ambientais, principalmente por se tratar de um derivado do petróleo. Por outro lado, o pavimento intertravado possui uma certa permeabilidade, sustentabilidade, resistência, estética e possibilidade de manutenções localizadas, mas, possuem um custo inicial maior, necessita da regularidade do solo e é suscetível ao desgaste e erosão ao longo do tempo (MULLER, 2005).

Diante dessa diversidade de opções, torna-se essencial analisar profundamente as características de cada método, considerando não apenas o custo inicial, mas também a durabilidade, a manutenção necessária e os impactos ambientais. Esta análise conduz para o método de pavimentação mais adequado.

Segundo Fioriti, Ino e Akasaki (2007), atualmente, a utilização de pavimentos com blocos pré-moldados de concreto vem crescendo em todo o mundo. Essa técnica surgiu na Europa no período pós-guerra e foi introduzida no Brasil na década de 80. A variedade de formatos, padrões, cores e matrizes disponíveis oferece diversas possibilidades estéticas, podendo ser utilizados em diversos ambientes, como por exemplo, parques, estacionamentos e vias urbanas. O intertravamento é uma característica fundamental dos blocos, proporcionando a capacidade que os blocos adquirem de resistir aos movimentos de deslocamento individual em todas as direções. Além disso, possuem fácil manutenção, praticidade no processo construtivo e, quando projetados e executados corretamente, podem alcançar uma vida útil de até 25 anos (MULLER, 2005).

Além da pavimentação das vias, a acessibilidade é um fator fundamental. De acordo com a Constituição, que estabelece “a lei disporá sobre normas de construção dos logradouros e dos edifícios de uso público e de fabricação de veículos de transporte coletivo, a fim de garantir acesso adequado às pessoas portadoras de deficiência” (BRASIL, 1988, Art. 227). Esse aspecto é imprescindível para projetar qualquer edificação e adequar as que já existem, garantindo a inclusão de todos os cidadãos que compõem a sociedade, visto que o Brasil possui cerca de 18,6 milhões de pessoas com deficiência, cerca de 8,9% da sua população (IBGE, 2023). Então, proporcionar a acessibilidade não apenas cumpre as obrigações legais, mas também promove um ambiente inclusivo.

Ao observar o atual estado das vias de acesso à edificação do Departamento de Engenharia de Alimentos, que está vinculado ao Departamento de Engenharia Química (DEQ), e faz parte do Centro de Tecnologias e Geociências (CTG) da Universidade Federal de Pernambuco, Campus Recife - PE, é evidente o descaso que tem persistido. Desde a construção da edificação a passagem não recebeu qualquer tipo de pavimentação, destacando-se a falta de uma acessibilidade adequada ao longo dos anos. Além disso, ao lado do edifício existe um pátio de estacionamento com pavimentação intertravada, mas a ligação desse pátio com a Avenida dos Economistas é feita por meio de uma estrada em revestimento primário de degradação avançada. Em outras palavras, a via mencionada conecta a Avenida dos Economistas ao estacionamento adjacente, revelando a falta de infraestrutura adequada no local. A área em questão apresenta um tráfego composto por veículos leves, com a presença ocasional de veículos destinados ao transporte de cargas em situações de abastecimentos e manutenções.

Adicionalmente, o estacionamento se encontra frequentemente lotado, incapaz de atender a todos os usuários, o que agrava ainda mais a situação. A falta de espaço adequado para estacionamento prejudica a comunidade universitária, dificultando o acesso às instalações do departamento e prejudicando a experiência dos usuários. Portanto, é crucial que medidas sejam tomadas para melhorar as condições de acesso e estacionamento, garantindo assim um ambiente mais seguro e eficiente para os envolvidos.

A solução da problemática citada anteriormente é de interesse da instituição, que está aberta e disposta a receber possíveis propostas. Tudo isso proporciona a oportunidade de aplicar conhecimentos teóricos em situações reais e contribuir com propostas concretas para o problema de acessibilidade e mobilidade da área em estudo. Em resumo, o desenvolvimento desse projeto é de grande relevância para melhoria do acesso ao Departamento de Engenharia Química, proporcionando aos usuários uma infraestrutura com qualidade.

## 1.2 JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO

A implementação das vias de acesso e áreas de estacionamento junto ao Departamento de Engenharia de Alimentos é crucial para promover uma acessibilidade eficaz e melhorar a mobilidade dos usuários do prédio. Esta iniciativa se justifica pela necessidade de proporcionar condições adequadas para os discentes, docentes e demais colaboradores. Além disso, visa documentar as atividades realizadas pelos autores no desenvolvimento do projeto e servir como base para possíveis e futuras intervenções e melhorias nas instalações do departamento.

## 1.3 OBJETIVO GERAL

O trabalho tem o propósito de investigar uma solução técnica e econômica apropriada de pavimentação, drenagem e acessibilidade para a via de acesso com baixo volume de tráfego e o estacionamento interligado, localizados no prédio de Engenharia de Alimentos no Campus da UFPE.

## 1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Já como objetivos específicos deste trabalho:

- a. Avaliar a aplicabilidade da metodologia BIM, por meio do Civil 3D, realizando integrações entre os diferentes elementos do projeto, tal como a topografia, os corpos hídricos e as vegetações presentes na área em análise.
- b. Analisar o subleito da região por meio de ensaios laboratoriais para determinação da caracterização do mesmo.
- c. Realizar a avaliação econômica referente às alternativas de soluções técnicas de pavimentação.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 PROJETO GEOMÉTRICO E SINALIZAÇÃO**

#### **2.1.1 PROJETO GEOMÉTRICO**

O projeto geométrico de uma rodovia compreende o processo de relacionar seus elementos físicos com as características espaciais da via, buscando criar uma configuração eficiente, segura e confortável para os usuários. Os critérios para desenvolvimento do projeto baseiam-se em princípios de geometria, física e nas características de operação dos veículos, composto não apenas por cálculos teóricos, mas também resultados empíricos deduzidos de numerosas observações e análises do comportamento dos motoristas. Apesar de existirem diversas soluções para um projeto geométrico, é fundamental para a escolha final o critério adotado pelo projetista, levando em consideração a sua experiência e o seu bom senso (PONTES, 1998).

Ainda segundo Pontes (1998), alguns elementos que compõem o projeto geométrico são considerados, inicialmente, em função de parâmetro técnicos. Isto ocorre, por exemplo, em relação à velocidade de projeto e operação da via, aos veículos de projeto adotados e às distâncias de visibilidade. Contudo, outros fatores são levados em consideração, tais como o traçado da via, as curvas horizontais circulares e de transição, a superelevação e superlargura, as curvas verticais, noções de terraplanagem, e os alinhamentos verticais e horizontais.

##### **2.1.1.1 ESTUDOS PRELIMINARES**

É uma fase crucial para a elaboração do projeto de uma rodovia, pois é a etapa que visa coletar informações essenciais sobre o local, as condições ambientais, aspectos socioeconômicos, consultas públicas e definição dos objetivos e critérios. A questão

ambiental é de suma importância a fim de minimizar os impactos provocados pela implementação da via, em busca de levantar aspectos geológicos, hidrológicos e ecológicos. Ainda, consultas públicas são importantes para obter um parecer da ideia proposta a fim de verificar as necessidades e desejos da comunidade favorecida.

#### **2.1.1.2 TOPOGRAFIA**

A obtenção dos levantamentos planialtimétricos topograficamente referenciados é imprescindível para a compreensão da configuração do terreno, ajustando as decisões relacionadas ao alinhamento vertical e horizontal, influenciando o traçado da via. Bem como, a determinação de taludes de corte e aterro, referências para o projeto de drenagem e determinação dos possíveis obstáculos que precisam ser superados.

#### **2.1.1.3 ANÁLISE DE TRÁFEGO**

Busca fornecer informações sobre os veículos destinados a utilizar a via, sendo crucial para o dimensionamento da infraestrutura do pavimento, garantindo segurança, eficiência e capacidade de atender a quantidade de tráfego. Esse levantamento é elaborado a partir do volume de tráfego, da classificação e distribuição desses veículos, estudos de capacidade e previsão do crescimento para os próximos anos. Além disso, a velocidade de projeto e os padrões de comportamento do condutor ajudam a projetar uma rodovia intuitiva e segura.

#### **2.1.1.4 DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS**

Os parâmetros geométricos influenciam na configuração de uma estrada, como mostra alguns itens e definições de acordo com o Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas (DNIT, 2010):

- a) Alinhamento horizontal: é a projeção do eixo no plano horizontal, determinando o traçado em planta da rodovia. Essa projeção inclui a definição das curvas horizontais, as quais são projetadas para acomodar as mudanças de direção em função da velocidade de projeto adotada.
- b) Alinhamento vertical: refere-se ao greide da rodovia, abrangendo suas características altimétricas e determinando o traçado do perfil. Este processo engloba a criação de trechos em aclive e declives, buscando estabelecer inclinação adequada.

- c) Largura da faixa: é a medida associada à extensão longitudinal da rodovia destinada ao deslocamento de uma única fila de veículos, exerce considerável impacto capacidade e na velocidade da via. Cabe ressaltar que é possível a presença de múltiplas faixas em cada direção, ampliando a capacidade de acomodação do tráfego e permitindo diferentes fluxos de veículos. Esse aspecto apenas não influencia a eficiência operacional da rodovia, mas também desempenha um papel crucial na segurança e na fluidez do tráfego.
- d) Superelevação: refere-se à inclinação da pista em curvas horizontais para compensar a força centrífuga e melhorar a estabilidade dos veículos. Essa inclinação depende da velocidade da curva, raio da curva e dos tipos de veículos que são esperados pela via.
- e) Superlargura: consiste no aumento temporário da largura da faixa de rodagem em curvas horizontais, técnica essa utilizada para acomodar veículos em movimento, principalmente em curvas de raio mais fechado e em altas velocidades.
- f) Distância de visibilidade: é a distância visual disponível para o motorista ao longo da via, sendo fundamental para que possam antecipar e responder de maneira segura a obstáculos, curvas, interseções e outros elementos da estrada. Sua determinação leva em consideração a velocidade da via, a elevação do terreno, a geometria das curvas e a capacidade de parada dos veículos. Assegurar essa distância adequada desempenha um papel fundamental na prevenção de acidentes, proporcionando aos condutores tempo suficiente de reação para qualquer situação inesperada.
- g) Faixas de acostamento: são áreas adjacentes à faixa de rolamento principal, destinadas não apenas a paradas de emergência e manutenções eventuais de veículos, mas também a contribuir para a proteção da estrutura do pavimento. Além disso, servem de espaços propícios para circulação de pedestres e ciclistas.
- h) Áreas de interseção: locais específicos onde diferentes fluxos de tráfego se cruzam ou se encontram. Essas áreas devem ser projetadas para facilitar a interação segura e eficiente entre essas interseções.

Assim, torna-se viável elaborar o projeto geométrico de uma rodovia, uma etapa que demanda uma abordagem precisa e integrada.

## 2.1.2 SINALIZAÇÃO

A sinalização é composta por sinais em placas e painéis, marcas viárias e dispositivos auxiliares, que se estabelece num sistema de dispositivos fixos de controle de tráfego que, ao serem introduzidos nas rodovias ou estradas, têm o papel de ordenar, advertir e orientar os usuários. Na maioria das vezes, a sinalização deve atrair a atenção e obter a confiança do condutor, para que haja tempo de reação adequado para quaisquer fatores que a via possa apresentar (DNIT, 2010).

Ainda, segundo o DNIT (2010), para que seja fornecida uma sinalização adequada aos condutores é necessário seguir os seguintes aspectos:

- a) Projetos: desenvolvimento de projetos de sinalização personalizados, determinando os dispositivos adequados a serem empregados, respeitando os padrões de formato, cor, tamanho e localização ao longo da via.
- b) Implantação e implementação: a sinalização deve ser realizada considerando os padrões estabelecidos para o posicionamento dos dispositivos. No entanto, ajustes ocasionais podem ser necessários devido a condições específicas de cada local, que nem sempre podem ser previstas no projeto.
- c) Operação: a sinalização deve ser continuamente avaliada em relação à sua eficácia para o funcionamento da via, realizando-se os ajustes necessários para a inclusão, remoção e alteração de dispositivos conforme necessário.
- d) Manutenção: para preservar a credibilidade da sinalização perante os usuários, é essencial realizar uma manutenção metódica, substituindo dispositivos danificados e trocando aqueles que se tornaram inadequados.
- e) Materiais: a utilização de materiais na sinalização, tanto vertical quanto horizontal, deve estar em conformidade com as normas da ABNT. Isso inclui chapas, estruturas de sustentação, tintas, películas e dispositivos auxiliares, como taxas e elementos refletivos.

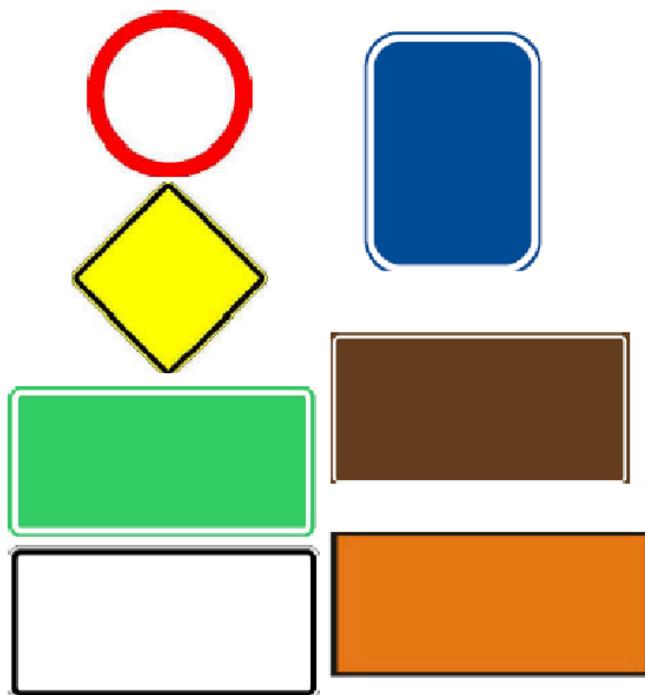
### **2.1.2.1 SINALIZAÇÃO VERTICAL**

A sinalização viária, que se manifesta por meio de placas, painéis ou dispositivos auxiliares dispostos verticalmente à beira da estrada ou suspensos sobre ela, tem diversas finalidades. Primeiramente, ela regulamenta o uso da via, estabelecendo regras e diretrizes para os usuários. Em segundo lugar, serve como um sistema de alerta para situações que podem ser potencialmente perigosas ou problemáticas do ponto de vista operacional. Além disso, fornece indicações, orientações e informações úteis aos usuários da via. Por fim, a sinalização viária também tem um papel educativo, transmitindo mensagens que promovem a segurança e a conscientização no trânsito (DNIT, 2010).

Vale salientar que existem sinais que se diferenciam, conforme o DNIT, de acordo com a sua categoria funcional, conforme a Figura 01, por meio de sete cores da escala cromática que são os:

- a) Sinais de regulamentação na cor vermelho;
- b) Sinais de advertência na cor amarelo;
- c) Sinais de indicação na cor verde;
- d) Sinais de serviços auxiliares na cor azul;
- e) Sinais de educação na cor branca;
- f) Sinais turísticos na cor marrom;
- g) Sinais de obras na cor laranja.

Figura 01 – Categorias dos sinais (formas e cores)



Fonte: DNIT, 2010.

### 2.1.2.2 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

A sinalização horizontal é composta por marcas e símbolos aplicados no pavimento das rodovias, com o objetivo de garantir segurança e conforto aos usuários. Ela organiza o fluxo de veículos, orienta os deslocamentos, complementa a sinalização vertical, regulamenta o trânsito e transmite mensagens claras. Apesar de sua durabilidade ser afetada pelo clima e pelo tráfego, ela é crucial para a segurança, especialmente durante a condução noturna, (DNIT, 2010).

A sinalização horizontal, segundo a anteriormente mencionada normativa do DNIT, é classificada da seguinte forma:

- a) Marcas longitudinais: desempenham um papel crucial na separação e organização dos fluxos de tráfego, além de regulamentar a ultrapassagem, tudo isso de acordo com a cor específica:
  - i. Linhas contínuas: têm a função de delimitar a pista e distinguir faixas de tráfego que comportam fluxos veiculares na mesma direção ou em direções opostas, tudo isso variando de acordo com a cor específica.

- ii. Linhas tracejadas ou seccionadas: organizam os fluxos veiculares que se movem na mesma direção ou em direções opostas, tudo isso variando de acordo com a cor específica.
- b) Marcas transversais: organizam os movimentos de veículos (frontais) e pedestres, incentivam a redução de velocidade e sinalizam locais de parada em interseções e travessias de pedestres.
- c) Marcas de canalização: são utilizadas para guiar os fluxos veiculares em circunstâncias que resultem em alterações na rota natural, como em interseções, mudanças no alinhamento da via e entradas.
- d) Marcas de delimitação e controle de parada e/ou estacionamento: são utilizadas em conjunto com a sinalização vertical para definir e controlar as áreas onde o estacionamento ou a parada de veículos é proibida ou regulamentada.
- e) Inscrições no pavimento: setas direcionais, símbolos e legendas: são utilizadas em complemento à sinalização horizontal existente, com o objetivo de orientar e alertar o condutor sobre as condições operacionais da via.

As marcas longitudinais ainda são classificadas da seguinte forma:

- a) Linhas de divisão de fluxos opostos (LFO);
- b) Linha simples contínua (LFO-1);
- c) Linha simples tracejada (LFO-2);
- d) Linha dupla contínua (LFO-3);
- e) Linha dupla contínua/tracejada (LFO-4);
- f) Linhas de divisão de fluxos de mesmo sentido (LMS);
- g) Linhas de bordo (LBO);
- h) Linhas de continuidade (LCO);
- i) Marcas longitudinais específicas.

Além disso, possuem largura variável em função da velocidade regulamentada da via, conforme a Tabela 01 a seguir:

Tabela 01 – Largura das linhas longitudinais em função da velocidade

| Velocidade – V (km/h) | Largura da Linha (cm) |
|-----------------------|-----------------------|
| $V < 80$              | 10                    |
| $V \geq 80$           | 15                    |

Fonte: DNIT, 2010.

### 2.1.2.3 SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA

A sinalização semafórica, quando bem localizada e operada, é um instrumento valioso para o controle, fluidez e segurança do tráfego de veículos e pedestres. No entanto, seu uso em rodovias deve ser cuidadosamente analisado, considerando as características do tráfego rodoviário, incluindo velocidade e composição do tráfego, especialmente em rodovias brasileiras com alta participação de veículos pesados. A implementação de sinalização semafórica deve ser baseada em um estudo detalhado de engenharia de tráfego, avaliando a operação de tráfego local, características das vias, presença de pedestres e o ambiente operacional, que deve ser predominantemente urbano. Isso se torna cada vez mais relevante à medida que a urbanização transforma trechos de rodovias federais em travessias urbanas, (DNIT, 2010).

## 2.2 PROJETO DE DRENAGEM

O projeto de drenagem é desenvolvido com os dados obtidos dos estudos hidrológicos, compreendendo o dimensionamento, a verificação hidráulica, a funcionalidade e o posicionamento das obras e dispositivos. A drenagem consiste em remover ou impedir o excesso das águas superficiais e profundas, a fim de solucionar as problemáticas que elas podem promover a via, captando e conduzindo para locais adequados. Constituída de dispositivos de drenagem que possuem a finalidade de garantir a integridade da rodovia e do seu entorno, visto que é uma grande vilã dos pavimentos (JANBÔR, 2020).

Ainda segundo Jabôr (2020), para que se possa obter um Projeto de Drenagem de boa qualidade, o projetista ao conceber o sistema de drenagem, precisa pensar também na sua execução e nos serviços de manutenção ao longo da vida útil. Além disso, as principais alternativas que podem ser adotadas para as áreas urbanas, integrando soluções mais específicas e detalhadas devido à relação da população com a via (Manual de Drenagem do DNIT 2010a e 2010b).

Nota-se a princípio que os principais dispositivos que compõem o sistema de drenagem urbana são:

- a) Meio-fio: representa uma elevação construída ao longo das bordas das vias urbanas. Seu propósito primordial consiste em direcionar e regular o fluxo de água da chuva, desviando-o das áreas pavimentadas para os sistemas de drenagem. Para além dessa função fundamental, promove também a preservação das estruturas do pavimento, atuando como um divisor entre os terrenos adjacentes, e assim, contribuindo com o controle da deposição dos sedimentos. Vale salientar que esse tipo de drenagem pode estar associado e conectado ao uso de sarjetas (DNIT, 2010).
- b) Sarjetas: possui o objetivo de conduzir as águas que se precipitam sobre a plataforma da rodovia e áreas próximas aos pontos de captação, que geralmente caixas coletoras. Além de facilitar a coleta eficiente da água pluvial, atuam como um agente de contenção, prevenindo a erosão do solo e prevenindo acúmulos indesejados de água, que podem causar aquaplanagem e diminuir a estabilidade dos taludes (DNIT, 2006).
- c) Bocas de lobo: possuem a finalidade de captar águas pluviais que escoam pelas sarjetas, para em seguida, conduzir a galerias subterrâneas. Normalmente direcionadas para sistemas subterrâneos de drenagem, como tubulações e canais, que seguem para locais apropriados. A manutenção frequente desses elementos é fundamental para garantir seu funcionamento adequado.

No entanto, para a realização de um projeto de drenagem eficiente, é necessária a realização de um estudo e levantamento topográfico detalhado da área. Esse procedimento é essencial para que possa ser planejado e projetado corretamente. De acordo norma técnica execução de levantamento topográfico, NBR 13133 (ABNT, 1994), é necessária a compatibilização das medidas angulares, lineares, de desnível e as respectivas tolerâncias em função dos erros. Esse processo envolve a escolha de métodos, processos e instrumentos para obtenção de resultados coerentes. O levantamento topográfico, consiste a identificação das coordenadas topográficas associadas aos pontos do terreno em estudo. A partir dessas informações é possível criar as curvas de níveis da superfície, ou seja, uma linha que conecta os pontos que possuem a mesma cota. O conjunto resultante de curvas de nível possibilita a visualização da superfície do terreno.

Atualmente, os levantamentos topográficos estão sendo realizados por meio de processos informatizados, conhecido por Sistemas de Informação Geográfica (SIG), que é um sistema destinado ao processamento de dados georreferenciados, ou seja, “Um conjunto poderoso de ferramentas para coletar, armazenar, recuperar, transformar e visualizar dados sobre o mundo real” (BURROUGH, 1986). Do mesmo modo, o Civil 3D, software desenvolvido pela Autodesk, pode ser relacionado com o SIG, possibilitando a integração de dados, a modelagem do terreno, as redes de infraestrutura, a visualização, além da atualização dinâmica na integração dos dados.

É relevante abordar a análise hidrológica necessária para a correta aplicação e dimensionamento dos dispositivos de drenagem. “A hidrologia é a ciência que trata da ocorrência, distribuição, movimento e propriedades da água da Terra, e os ciclos hidrológicos que a condicionam” (VIESSMAN JR. E LEWIS, 2011). Resumidamente, o ciclo hidrológico está ligado à rodovia e sua drenagem durante as precipitações. Quando chove, a água é absorvida pela vegetação, parte cai no solo e outra parte evapora de volta para as nuvens. Esse processo de condensação mantém o ciclo em movimento.. Levando em consideração, a parte que cai sobre o solo, uma parcela é infiltrada no solo e segue pelas águas subterrâneas, e a outra parte é escoada superficialmente até os corpos hídricos.

As águas pluviais que escoam superficialmente são de suma importância para o dimensionamento, que engloba as medidas, inclinações e capacidades dos dispositivos de drenagem. Para o dimensionamento, é necessário o conhecimento de alguns parâmetros hidrológicos e geométricos da área em análise, tais como as declividades longitudinais e transversais da rodovia, o coeficiente de escoamento da superfície a ser drenada, a intensidade da precipitação e a área de contribuição de cada localidade. Com isso é possível obter configurações mais salvaguardadas da condução das águas.

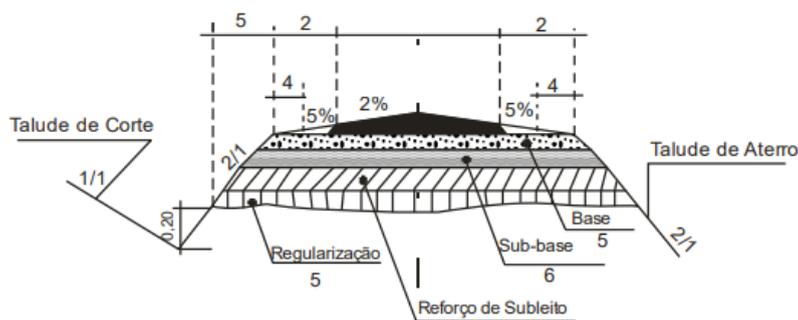
Mesmo assim, é comum encontrar falhas ou distúrbios nesses sistemas de drenagem, resultantes de fatores diversos, incluindo erros de projeto, construções inadequadas, falta de manutenções e alterações no uso e ocupação do solo. Erros de dimensionamento, inclinação inadequada dos elementos, utilização de insumos de baixo padrão, obstruções e acúmulos de sedimentos, além da falta de interação com o ambiente. Dessa forma, é notório que além de um correto e eficiente dimensionamento é necessária uma manutenção periódica da drenagem.

## 2.3 PAVIMENTAÇÃO

Segundo Júnior (1992), os pavimentos de vias públicas são constituídos por estruturas que apresentam diversas camadas com espessuras específicas e executadas após a terraplanagem. As estruturas e o revestimento têm como finalidade resistir aos esforços (verticais, horizontais e tangenciais) decorrentes do tráfego de veículos e dos efeitos das intempéries, além de proporcionar aos usuários conforto, segurança e economia.

Os pavimentos de vias urbanas são compostos por várias camadas, que podem ser definidas basicamente por: subleito, reforço do subleito, sub-base, base e revestimento, para os pavimentos flexíveis. A análise da estrutura do pavimento irá depender da espessura e rigidez de cada camada, além da interação entre elas, tornando possível excluir alguma delas em função do tipo de pavimentação utilizada (BERNUCCI, *et al.* 2007). Essas camadas são demonstradas na Figura 02.

Figura 02 – Esquema de seção transversal do pavimento



Fonte: Manual de Pavimentação, DNIT (2006).

De acordo com o Manual de Pavimentação (DNIT, 2006), essas camadas podem ser definidas como:

- Subleito: é o terreno de fundação do pavimento;
- Reforço do subleito: é uma camada de espessura constante, posta por circunstâncias técnico-econômicas, acima da regularização do subleito, com características geotécnicas inferiores ao material usado na camada que lhe for superior, porém melhores que o material do subleito;

- c) Sub-base: é a camada complementar à base, quando por circunstâncias técnico-econômicas não for aconselhável construir a base diretamente sobre a regularização do subleito ou do reforço do subleito;
- d) Base: é a camada destinada a resistir e distribuir os esforços oriundos do tráfego e sobre a qual se constrói o revestimento;
- e) Revestimento: é a camada, tanto quanto possível impermeável, que recebe diretamente a ação do rolamento dos veículos e destinada a melhorá-la, quanto à comodidade e segurança e a resistir ao desgaste.

Os estudos geotécnicos para o projeto de pavimentação englobam os estudos do subleito, que possui como objetivo o reconhecimento dos solos, visando à caracterização das diversas camadas e o posterior traçado dos perfis dos solos. Além disso, os estudos de ocorrências de materiais de jazidas como fonte de matéria-prima para a utilização na construção das diversas camadas, de acordo com o projeto do pavimento (DNIT, 2006).

Os revestimentos dos pavimentos podem ser subdivididos em rígidos, semirrígidos e flexíveis. Os revestimentos rígidos são os formados, predominantemente, por camadas que trabalham sensivelmente à tração e apresentam alta durabilidade, como por exemplo, os pavimentos de concreto armado. Os flexíveis enquadram-se todos os revestimentos que apresentam materiais deformáveis, como asfalto ou concreto betuminoso. Por fim, os revestimentos semirrígidos são definidos pela presença de uma base cimentada, sub-base, reforço de subleito e o próprio subleito. A base cimentada é projetada para alcançar uma camada com rigidez suficiente para suportar as cargas do tráfego. Essa distinção é determinada pela inclusão de ligantes hidráulicos, como solo cimento ou brita graduada, que permitem a utilização de alternativas no revestimento, como blocos pré-fabricados de concreto, entre outras. (DER-PR, 2008).

### **2.3.1 PAVIMENTOS RÍGIDOS**

Segundo o DNIT (2006), o pavimento rígido tem uma elevada rigidez em comparação às camadas inferiores e, portanto, absorve quase todas as tensões originadas do carregamento aplicado. Um exemplo clássico é um pavimento formado por lajes de concreto de cimento Portland.

No que se diz respeito à base e sub-base dos pavimentos rígidos, essas camadas são, particularmente, compostas de concreto armado e apresentam resistência significativa à tração, um fator que é crucial para o seu dimensionamento. Existem dois tipos distintos de concreto que podem ser, segundo o DNIT (2006):

- a) Concreto Plástico: adequado para ser compactado por vibração manual ou mecânica;
- b) Concreto Magro: similar ao utilizado em fundações, caracterizado pelo baixo consumo de cimento, mas com uma consistência adequada para compactação com equipamentos rodoviários.

Quanto a camada de revestimento do pavimento rígido, é formada por uma composição densa e rica, pela combinação de cimento Portland, areia, agregado graúdo e água. Esta mistura é distribuída em uma camada adequadamente compactada, que desempenha um duplo papel: serve tanto como revestimento quanto como base para o pavimento (DNIT, 2006).

As placas de concreto são os principais componentes desse revestimento, podendo ter a variação na espessura em função da carga e do tráfego esperado. São peças retangulares ou quadradas, colocadas lado a lado, formando uma superfície contínua do pavimento. Possuem longa vida útil, além de ser resistente ao desgaste, necessitam de pouca manutenção ao longo do tempo e conseguem suportar cargas extremamente pesadas. Em seu processo construtivo as juntas de dilatação são fundamentais para lidar com as variações de temperatura e prevenir o surgimento de fissuras. Além disso, utilizam barras de transferência de carga para transferir as cargas dos veículos de uma placa para a outra, sendo posicionadas nas juntas transversais (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE, 2015).

Ainda, segundo Beatrix Kerkhoff (2015), o pavimento rígido é comumente utilizado em rodovias que possuem altos índices de solicitações de carga, como por exemplo, nos corredores de ônibus. Essa forma de revestimento requer um custo inicial mais alto, em comparação aos outros métodos de pavimentação, visto ao custo associado dos materiais, da mão de obra e ao processo construtivo associado. No entanto, a viabilidade desse método é em função da durabilidade, não sendo necessário elevados custos para manutenção ao longo da vida útil do pavimento.

### 2.3.2 PAVIMENTOS FLEXÍVEIS

O pavimento flexível, segundo o DNIT (2006), todas as camadas experimentam uma deformação elástica significativa sob a carga aplicada. Isso resulta em uma distribuição de carga aproximadamente igual entre as camadas, quando granulares. Um exemplo típico é um pavimento composto por uma base brita (como brita graduada ou macadame) ou uma base de solo pedregulhoso, coberto por uma camada asfáltica. A rigidez do revestimento é influenciada pela temperatura ambiente que o pavimento se encontra, sendo bem mais significativa em temperaturas mais baixas.

Se tratando da base e sub-base granulares, o DNIT (2006) classifica como granulares e estabilizadas com aditivo.

- 1) Granulares:
  - a) Estabilização Granulométrica: as camadas de solo, rochas britadas e escória de alto forno são flexíveis e estabilizadas granulometricamente. Materiais naturais como cascalhos e saibros podem precisar de beneficiamento para atender às especificações. A mistura de material natural e pedra britada resulta em sub-bases e bases de solo-brita, enquanto o uso exclusivo de produtos de britagem resulta em sub-bases e bases de brita graduada ou corrida.
  - b) Macadames Hidráulicos: o processo envolve a utilização de uma camada de brita que, após compressão, tem seus vazios preenchidos com um material de enchimento. Este material pode ser fino de britagem ou solos adequados. A penetração do material de enchimento é facilitada por várias técnicas. No caso do macadame hidráulico, é realizada a irrigação. Já o macadame seco dispensa a irrigação, simplificando o processo e evitando o encharcamento do subleito.
- 2) Estabilizadas com aditivos:
  - a) Solo-cimento: a mistura solo-cimento é uma combinação compactada de solo, cimento Portland e água. Ela deve atender a requisitos de densidade, durabilidade e resistência, resultando em um material duro e cimentado com alta rigidez à flexão. O teor de cimento geralmente varia de 6% a 10%.
  - b) Solo Melhorado com Cimento: esse modelo envolve a adição de pequenas quantidades de cimento (2% a 4%) ao solo, com o objetivo principal de modificar sua plasticidade

e sensibilidade à água. Apesar da cimentação não ser acentuada, essas misturas são consideradas flexíveis.

- c) Solo-cal: é composta por solo, cal e água, e as vezes cinza volante. O teor de cal geralmente é de 5% a 6%. A estabilização ocorre por meio da modificação do solo, carbonatação (cimentação fraca) e pozolanização (cimentação forte). Quando a carbonatação e a pozolanização predominam, a mistura é considerada semirrígida.
- d) Solo Melhorado com Cal: é um material que tem suas propriedades físicas modificadas para melhorar a trabalhabilidade e as características gerais do solo. Isso inclui a redução da umidade, diminuição da plasticidade, redução da expansão e melhoria da compactação. Os teores usuais de cal variam de 2% a 4% em relação ao peso do solo seco (DNIT, 2019).
- e) Solo-betume: é composta por solo, água e material betuminoso, sendo considerada flexível devido a sua capacidade de se adaptar a diferentes condições sem perder a integridade estrutural.
- f) Bases betuminosas Diversas: tem as técnicas construtivas e os materiais empregados semelhantes ao revestimento betuminoso.

### **2.3.2.1 PAVIMENTO FLEXÍVEL COM REVESTIMENTO BETUMINOSO**

No que tange ao revestimento dos pavimentos flexíveis, o DNIT classifica como betuminosos e por calçamento. Os revestimentos betuminosos são formados pela combinação de agregados e materiais betuminosos, que pode ser realizada por meio da penetração ou da mistura.

- a) Revestimento por Penetração: essa categoria abrange dois tipos distintos: a penetração invertida que é executada com uma ou mais aplicações de material betuminoso, normalmente, emulsões betuminosas, seguidas de operações de espalhamento e compressão de agregados. Dependendo do número de camadas, temos tratamento superficial simples, duplo ou triplo. O tratamento simples, focado na impermeabilização ou modificação da textura de um pavimento, é chamado de capa selante. Já a penetração direta é feita por meio do espalhamento e compactação de agregados. Cada camada, após compressão, recebe uma aplicação de material betuminoso, e a última camada recebe um agregado miúdo. O macadame betuminoso

é um exemplo típico, com processo construtivo similar ao tratamento duplo e é frequentemente usado como camada de base.

- b) Revestimentos por Mistura: é criado por meio da combinação prévia de agregado e material betuminoso. Dependendo do local onde o pré-envolvimento é realizado, eles são classificados como “Pré-misturados Propriamente Ditos” (usinas fixas) ou “Pré-misturados na Pista”.

Existem dois significados principais: o pré-misturado a frio que é utilizado quando os tipos de agregados e de ligantes utilizados permitem que o espalhamento seja feito à temperatura ambiente. E o pré-misturado a quente que é utilizado quando o ligante e o agregado são misturados e espalhados na pista ainda quentes.

Os “pré-misturados” e “*road mixes*” são revestimentos betuminosos que podem ser de graduação aberta ou densa. Quando o agregado é predominante areia, tem-se os “*road mixes*” e “pré-misturados” areia-betume. O concreto betuminoso usinado à quente e o “*sheet-asphalt*” são pré-misturados que atendem a rigorosas exigências técnicas. Esses materiais podem ser usados como bases de pavimento e como revestimento, desde que atendam à faixa granulométrica adequada.

O asfalto é derivado do petróleo por meio da destilação fracionada. Os petróleos brutos, formados pela decomposição natural de organismos vivos há milhares de anos, variam em propriedades físicas e químicas. Eles podem ser líquidos negros viscosos ou fluidos castanhos, com composição química predominantemente parafínica, naftênica ou aromática (Bernucci, *et al.* 2007).

Outrossim, o asfalto é um material de construção versátil, é amplamente utilizado em pavimentações. No Brasil, 95% das estradas pavimentadas têm asfalto. Globalmente, 85% dos asfaltos são usados em pavimentos, ele é valorizado por sua forte união dos agregados, flexibilidade, resistência e durabilidade. É definido como uma mistura de hidrocarbonetos derivados do petróleo, sendo o betume seu principal componente (Bernucci *et al.*, 2007).

O ligante asfáltico, ainda segundo Bernucci *et al.* (2007), é um adesivo termoviscoelástico, que é impermeável à água e pouco reativo. Apesar de sua baixa reatividade, pode sofrer envelhecimento por oxidação ao entrar em contato com ar e água. Sua composição química complexa influencia várias propriedades e comportamentos. O ligante é semissólido a baixas temperaturas, viscoelástico à temperatura ambiente e líquido a altas

temperaturas. Seu comportamento termoviscoelástico é suscetível à velocidade, tempo, intensidade de carregamento e temperatura de serviço.

Por fim, os agregados são materiais de várias dimensões, resultantes de britagem de rochas minerais ou de cascalheiras naturais. Eles podem ser naturais, usados como encontrados na natureza, ou artificiais, provenientes de processos de aglomeração de outros materiais ou de resíduos. São utilizados em várias camadas de pavimentos, em misturas com ligantes hidráulicos ou asfálticos. A escolha do agregado adequado depende de ensaios de laboratório e experiência prática para prever o comportamento do material durante a vida útil do pavimento (Bernucci, *et al.* 2007).

### **2.3.2.2 PAVIMENTOS COM BLOCOS INTERTRAVADOS DE CONCRETO**

Segundo a ABNT NBR 15953, o sistema de pavimento executado com o uso de pavimento intertravado, considerado flexível, consiste em um pavimento cuja estrutura é composta por uma camada de base, ou base e sub-base, seguida por uma camada de revestimento constituída por peças de concreto pré-fabricadas, sobrepostas em uma camada de assentamento, cujas juntas entre as peças são preenchidas por material de rejuntamento e o intertravamento do sistema é proporcionado pela contenção. Essa alternativa estrutural com blocos pré-fabricados de concreto representa uma versão moderna e com grandes aperfeiçoamentos dos antigos calçamentos, realizados em paralelepípedos, apresentando evolução na forma, em planta e no processo de fabricação.

Os formatos dos blocos são definidos com o intuito de garantir a boa transferência de carga entre o bloco que está sendo carregado e os seus adjacentes, por meio do contato entre as faces, possibilitando a estrutura trabalhar de maneira satisfatória, no qual se processa um alívio de tensões transmitidas as demais camadas do pavimento. A adoção desse revestimento deve-se levar em consideração outros fatores, além do custo e prazo para implementação, como por exemplo, as características do concreto (a resistência à compressão, abrasão e agentes agressivos). No entanto, deverá ser utilizado, preferencialmente, em vias de baixo volume de tráfego (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO, 2020).

### 2.3.2.3 DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTO INTERTRAVADO

De acordo com a Instrução para dimensionamento de pavimentos com blocos de concreto, da Prefeitura Municipal de São Paulo, é necessária a obtenção dos seguintes parâmetros para o dimensionamento dessa estrutura:

- a) Estudo Geotécnico do Subleito;
- b) Classificação dos Tipos de Tráfego: carga legal e caracterização do tráfego;

A Tabela 02 a seguir estabelece as principais características e parâmetros para a classificação das vias.

Tabela 02 – Classificação das vias e parâmetros de tráfego

| Função Predominante                | Tráfego Previsto | Vida de Projeto Anos | Volume Inicial na Faixa Mais Carregada |                   | Equivalent e por Veículo | N               |
|------------------------------------|------------------|----------------------|--|-------------------|--------------------------|-----------------|
|                                    |                  |                      | Veículo Leve                           | Caminhão e Ônibus |                          |                 |
| Via local residencial com passagem | Leve             | 10                   | 100 a 400                              | 4 a 20            | 1,50                     | $10^5$          |
| Via coletora secundária            | Médio            | 10                   | 401 a 1500                             | 21 a 100          | 1,50                     | $5 \times 10^5$ |
| Via coletora principal             | Meio Pesado      | 10                   | 1501 a 5000                            | 101 a 300         | 2,30                     | $2 \times 10^6$ |
| Via arterial                       | Pesado           | 12                   | 5001 a 10000                           | 301 a 1000        | 5,90                     | $2 \times 10^7$ |
| Via arterial principal ou expressa | Muito Pesado     | 12                   | > 10000                                | 1001 a 2000       | 5,90                     | $5 \times 10^7$ |
| Faixa Exclusiva de Ônibus          | Volume Médio     | 12                   | -                                      | < 500             | -                        | $10^7$          |
|                                    | Volume Elevado   | 12                   | -                                      | > 500             | -                        | $5 \times 10^7$ |

Fonte: IP-06 Instrução para Dimensionamento de Pavimentos com Blocos Intertravados de Concreto.

Já em relação ao subleito, o manual de instruções da Prefeitura de São Paulo, estabelece que:

- a) E a espessura do pavimento a ser construído sobre o subleito deve ser calculada de acordo com a presente diretriz, em função do CBR, representativo em suas camadas.
- b) Nos casos em que as sondagens indicam a necessidade de substituição de material do subleito, deve ser considerado o valor do CBR do solo de empréstimo.

- c) Na determinação do CBR do subleito, emprega-se o ensaio de Proctor normal de compactação de solos e a moldagem dos corpos de prova deve ser feita com a energia de compactação correspondente.
- d) No caso de vias já dotadas de guias e sarjetas, reforços de pavimentos antigos ou de aproveitamento do leito existente, a determinação do CBR do material pode ser realizada “*in situ*”, conforme métodos ou pela determinação expedita do Mini-CBR por penetração dinâmica.
- e) No caso de ocorrência de subleito com suporte  $< 2\%$ , deve ser feita sua substituição por solo com suporte  $\geq 5\%$  e expansão  $< 2\%$ , na espessura indicada no projeto.
- f) No caso de ocorrência no subleito com solos que apresentem expansão  $\geq 2\%$  e CBR  $< 2\%$ , deve ser acrescida no projeto uma camada de reforço com, no mínimo, 40cm de espessura sobre a camada final de terraplanagem, executada com solo selecionado ou estabilizado que apresente CBR  $\geq 5\%$  e expansão  $< 2\%$ .
- g) No caso de CBR  $> 2\%$  e de expansão  $\geq 2\%$ , deverá ser determinada, em laboratório, a sobrecarga necessária para que o solo apresente expansão  $< 2\%$ . O peso próprio do pavimento projetado deve transmitir para o subleito uma pressão igual ou maior à determinada pelo ensaio. Portanto, a espessura da estrutura do pavimento deve ser tal que ele apresente peso superior ao determinado no ensaio.

Para a estrutura do pavimento, o pavimento é dimensionado por dois métodos de cálculo preconizados pela Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP), os quais utilizam-se de dois gráficos de leitura direta, fornecendo as espessuras necessárias das camadas constituintes, em função do número “N” de solicitações do eixo simples padrão. O primeiro método é denominado de procedimento A, mais indicado para situações em que:

- a) Vias de tráfego muito leve e leve com “N” típico de até  $10^5$  solicitações do eixo simples padrão, por não necessitar de utilização da camada de base, gerando, portanto, estruturas esbeltas e economicamente viáveis em relação ao procedimento B.
- b) Vias de tráfego meio pesado e pesado com “N” típico superior a  $1,5 \times 10^6$  em função do emprego de bases cimentadas, sendo tecnicamente mais adequado do que o procedimento B.

Já o segundo método, denominado procedimento B, é mais indicado para o dimensionamento de vias de tráfego médio a meio pesado com “N” típico entre  $10^5$  e  $1,5 \times 10^6$  solicitações, em função da utilização de bases granulares que geram estruturas mais seguras, adotando o princípio de que as camadas do pavimento a partir do subleito sejam colocadas em ordem crescente de resistência, de modo que as deformações por cisalhamento e por consolidação dos materiais reduzam ao mínimo as deformações verticais permanentes.

#### 1) Procedimento A:

O método A utiliza dois gráficos para dimensionar a estrutura do pavimento, representados pelas Figuras 03 e 04. Um fornece as espessuras necessárias de sub-base em função do valor de CBR do subleito e no número “N” de solicitações, já o outro, por sua vez, mostra a espessura da base cimentada em função do número “N”. Algumas premissas são estabelecidas por esse artifício:

- $N \leq 1,5 \times 10^6$ , a camada de base não é necessária;
- $1,5 \times 10^6 \leq N \leq 1,0 \times 10^7$ , a espessura mínima da camada de base cimentada será de 10 cm;
- $N \geq 10^7$ , a espessura de base cimentada será determinada por meio do gráfico;

Em relação a camada de sub-base, quando  $N < 5 \times 10^5$ , o material de sub-base deve apresentar um valor de  $CBR \geq 20\%$ . Mas se o subleito natural apresentar  $CBR \geq 20\%$ , fica dispensada a utilização da camada de sub-base. Entretanto quando o  $N \geq 5 \times 10^5$ , o material da sub-base deve apresentar um valor de  $CBR \geq 30\%$ , se o subleito apresentar  $CBR \geq 30\%$ , fica dispensada a utilização de camada de sub-base.

Os blocos de concreto pré-moldados devem atender a NBR 9780 e a NBR 9781, as quais fornecem informações precisas aos fabricantes, projetistas e usuários, no que concerne a materiais utilizados, características geométricas das peças, método de ensaio, além de procedimentos de inspeção, aceitação e rejeição das peças. A espessura dos blocos varia em função do tráfego solicitante, como mostra a Tabela 03.

Tabela 03 – Espessura e resistência dos blocos de revestimento

| <b>Tráfego</b>         | <b>Espessura Revestimento</b> | <b>Resistência à Compressão Simples</b> |
|------------------------|-------------------------------|---|
| $N \leq 5 \times 10^5$ | 6,0 cm                        | 35 MPa                                  |
| $N \leq 5 \times 10^5$ | 8,0 cm                        | 35 a 50 MPa                             |
| $N \leq 5 \times 10^5$ | 10,0 cm                       | 50 MPa                                  |

Fonte: IP-06 Instrução para Dimensionamento de Pavimentos com Blocos Intertravados de Concreto.

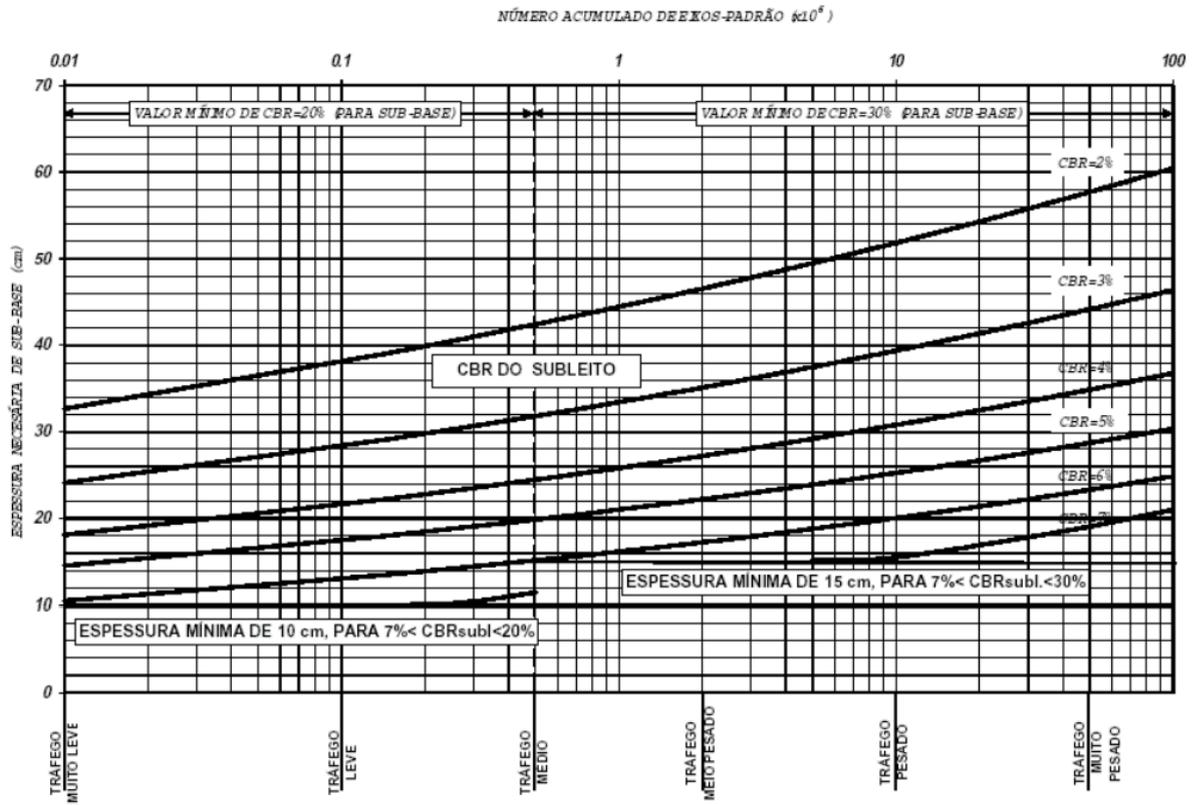
## 2) Procedimento B:

Em função da classificação da via em estudo e de seu respectivo número de solicitações do eixo simples padrão “N”, bem como do CBR do subleito, é determinada a espessura de material puramente granular ( $H_{BG}$ ) correspondente à camada de base assentada sobre o subleito. O valor de ( $H_{BG}$ ) assim determinado pode ser subdividido em dois, adotando-se uma camada de sub-base puramente granular, conforme a Figura 03, e uma camada de base cimentada, de acordo com a Figura 04, que terá uma espessura determinada em função do coeficiente de equivalência estrutural aqui adotado de  $K_b=1,65$ . As espessuras mínimas são:

- a) 15 cm para materiais puramente granulares;
- b) 10 cm para materiais tratados com cimento.

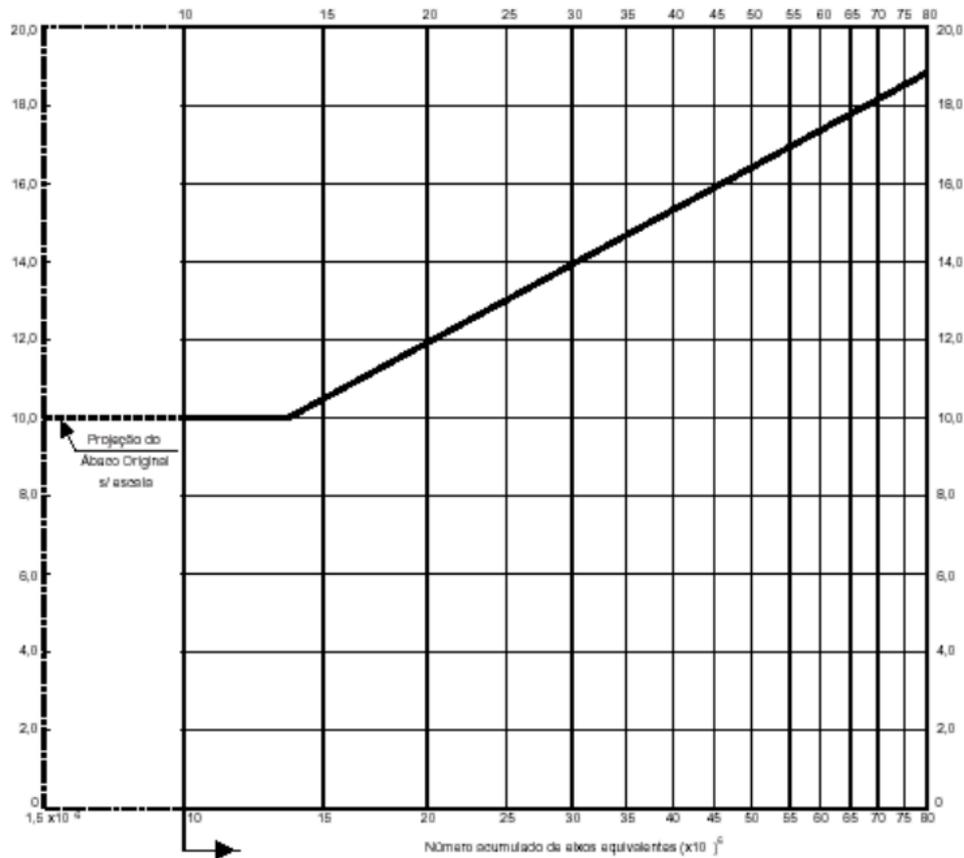
Os blocos pré-fabricados devem atender a espessura mínima de 8 cm, podendo chegar até 10 cm para carregamentos mais severos.

Figura 03 – Espessura da sub-base



Fonte: IP-06 Instrução para Dimensionamento de Pavimentos com Blocos Intertravados de Concreto.

Figura 04 – Espessura da base



Fonte: IP-06 Instrução para Dimensionamento de Pavimentos com Blocos Intertravados de Concreto.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 PROJETO GEOMÉTRICO

O projeto geométrico foi elaborado com base no georreferenciamento e na topografia do campus da UFPE, os quais foram fornecidos pela superintendência de infraestrutura (SINFRA) da UFPE, situada na prefeitura da cidade universitária. Durante a análise do projeto, tornou-se imperativo realizar a sobreposição da topografia com o Georreferenciamento, utilizando os desenhos técnicos disponíveis nos arquivos DWG por meio do AutoCAD Civil 3D (Autodesk, 2023). Esse procedimento permitiu a obtenção das características topográficas da região do departamento de engenharia química, tanto em relação às áreas construídas quanto em relação às áreas que poderiam ser construídas.

Durante as visitas realizadas ao local para o levantamento de informações e uma compreensão mais aprofundada da funcionalidade da área, constatou-se a existência de um estacionamento em piso intertravado, conforme a Figura 5. No entanto, observou-se a ausência de um acesso adequado, de acordo com a Figura 6, e ficou evidente a saturação do estacionamento, incapaz de atender à demanda local. Nesse contexto, tornou-se claro que era necessário pavimentar o acesso e ampliar o pátio de estacionamento. O acesso existente encontrava-se em um estado consideravelmente deteriorado, apresentando irregularidades significativas e formação de poças durante os períodos chuvosos. Essa condição também se estendia aos espaços destinados a pedestres, ciclistas e pessoas com deficiência, ressaltando a necessidade da construção de passeios (calçadas). Contudo, constatou-se também limitações em termos de dimensões em algumas áreas, impossibilitando a aplicação rigorosa das medidas estabelecidas nas normas.

Figura 05 – Área do estacionamento existente e via de acesso a ser implementada



Fonte: Autores (2024).

Figura 06 – Estrada de terra existente que dá acesso ao estacionamento existente do DEQ



Fonte: Autores (2024).

Os raios das curvas foram determinados levando em consideração as limitações do terreno, assim como o fato de a via ser destinada a um tráfego de baixa velocidade, com um limite máximo de 30km/h, e veículos de pequeno porte. Isso possibilitou projetar as curvas de acordo com as restrições impostas pelo terreno, com raios variando de 4 a 15 metros em toda a região projetada.

As calçadas foram projetadas conforme com a NBR 9050 (ABNT, 2020), que estabelece que os passeios destinados à circulação de pedestres, devem ser livres de qualquer obstáculo, com inclinação transversal máxima de até 3% e largura mínima de 1,2m, mas em alguns pontos fez-se necessário que essa largura fosse um pouco menor. No entanto, as vias de acesso ao estacionamento existente e ao novo foram projetadas com uma largura ligeiramente diferente da largura mínima das faixas de rolamento estabelecidas no Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas (DNIT, 2010), que deveria ser com 3,60 m. Devido às limitações geométricas existentes no terreno em alguns trechos, não foi possível implementar essa largura. Nessas situações, a solução adotada foi utilizar o máximo do terreno disponível, ajustando a largura da via de acordo com as restrições presentes, incluindo obstáculos como edificações, árvores e muros que delimitavam a área disponível para a implantação de largura da faixa de rolamento, adotando a largura de cada faixa de rolamento com 3,00 m.

A via projetada foi considerada como uma via local, sendo caracterizada por interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas, conforme com o Código de Trânsito Brasileiro (CTB). No entanto, as restrições relacionadas às dimensões da via indicaram que a implementação de ciclovias ou ciclofaixas para proporcionar um espaço exclusivo e mais seguro para os ciclistas não seria viável. Dada a condição de baixo volume de tráfego, considerado também como leve, na referida via, a solução adotada consistiu em promover o tráfego misto de ciclistas e veículos. Essa decisão foi respaldada pela utilização de uma sinalização adequada, visando orientar os motoristas sobre a presença de ciclistas naquela área e limitando a velocidade da via em 30km/h. Além disso, de acordo com Anexo 02, Art. 1º, da Lei Municipal nº 15.671 (Recife, 1992), para as vagas de estacionamento, adotou-se as medidas de uma vaga média, com dimensões de 2,2 metros de largura por 5 metros de comprimento.

Na área em estudo, constatou-se a presença de vegetações de grande porte, conforme a Figura 07. O projeto, portanto, buscou compatibilizar as vias e o novo pátio de estacionamento com essas árvores, visando inibir qualquer impacto ambiental adverso. Adicionalmente à vegetação, outros elementos desempenharam papel determinante no traçado geométrico. Entre esses elementos, destacam-se postes, redes de drenagem já existentes, a presença de um corpo hídrico (lago) nas proximidades e as edificações já estabelecidas na região. A consideração desses fatores foi crucial para assegurar uma integração harmônica do projeto com o entorno e promover a sustentabilidade ambiental da área.

A compatibilização do novo projeto geométrico com as construções já presentes no local foi de crucial importância para a realização do novo projeto. Não apenas em relação às questões ambientais mencionadas anteriormente, mas também em sintonia com os estacionamentos já existentes na área. A via de acesso ao pátio de estacionamento do departamento de engenharia de alimentos, já consolidado no local com pavimentação em piso intertravado, preservando o alinhamento da estrada de terra preexistente. Para o novo pátio de estacionamento, projetado adjacente ao já existente, foi necessário criar uma via de acesso distinta. Isso se deve ao fato de existir uma passarela coberta para pedestres, entre os dois, conectando o Departamento de Engenharia Química ao Departamento de Engenharia de Alimentos. Esse novo acesso estabeleceu uma interseção com o estacionamento situado ao lado do Departamento de Engenharia Química, demandando algumas modificações nas

dimensões das vias já existentes para atender à nova demanda, garantindo assim uma integração coerente entre as diversas estruturas e acessos presentes no local.

A direção e o percurso da via de acesso ao novo estacionamento foram determinados com base nas vegetações de grande porte presentes no local, bem como na orientação do novo pátio de estacionamento. Para isso, foram incorporados os raios de curvatura necessários para seguir o traçado desejado.

O novo pátio de estacionamento é composto por duas regiões simétricas em relação ao seu eixo longitudinal. Cada região possui duas fileiras de vagas de estacionamento, intercaladas por duas vias de tráfego e um canteiro central. Essas vias estão conectadas tanto na parte inferior quanto na parte superior, facilitando a circulação dos automóveis e permitindo o retorno para a nova via, que também é de saída, ou seja, possui tráfego nos dois sentidos.

Por fim, a Tabela 04 apresenta um resumo das dimensões geométricas adotadas para o desenvolvimento do projeto geométrico, as quais foram fundamentadas e justificadas pelos aspectos descritos anteriormente.

Tabela 04 – Parâmetros adotados para Projeto

| <b>Parâmetros</b>                     | <b>Dimensão (m)</b> |
|---------------------------------------|---------------------|
| Largura da faixa de rolamento         | 3,00                |
| Largura da vaga de estacionamento     | 2,20                |
| Comprimento da vaga de estacionamento | 5,00                |
| Largura da calçada                    | 1,20                |

Fonte: Autores (2024).

Figura 07 – Área do estacionamento a ser implementado



Fonte: Autores (2024).

Figura 08 – Trecho existente a ser ampliado para o acesso ao novo estacionamento



Fonte: Autores (2024).

### 3.2 PROJETO DRENAGEM

Para o projeto de drenagem, realizou-se uma análise detalhada das condições atuais do sistema de drenagem, identificando áreas de inundação e examinando como a drenagem ocorria na região de estudo antes da implementação da nova infraestrutura. Isso permitiu a formulação de propostas para mitigar os problemas existentes e prevenir problemas futuros decorrentes da construção das novas vias e estacionamentos. Ao compreender a drenagem local e as necessidades específicas relacionadas à drenagem urbana, foi viável avançar no desenvolvimento do projeto.

Nas proximidades da área em análise, constatou-se que a drenagem existente direcionava toda a água pluvial para um lago adjacente ao edifício de Engenharia de Alimentos. Partindo desse princípio e verificando a topografia do local, foi constatado que manter a orientação para as demais estruturas seria viável. Por isso, foram instaladas sarjetas, caixas de drenagem, bocas de lobo e tubulações de águas pluviais dimensionadas para atender à demanda pluvial identificada no estudo climatológico.

A inclinação longitudinal da via no trecho superior do projeto, que servirá como acesso ao estacionamento existente, começou com 1,5% nos trinta primeiros metros, visando atingir a cota do terreno adjacente. A drenagem desse trecho foi projetada para direcionar o escoamento para a Avenida dos Economistas, por meio de uma sarjeta composta por uma grelha linear de concreto com dimensões internas de 25cm de largura por 18cm de altura. Após superar essa inclinação inicial e vencer a barreira topográfica do terreno, garantindo o escoamento para a rua já existente, manteve-se uma inclinação de 0,25% a partir da cota final para garantir o escoamento ao longo da via, em conformidade com o terreno.

Quanto à inclinação transversal, optou-se por manter uma inclinação constante de 1% ao longo de todas as vias e estacionamentos, direcionando os elementos de drenagem para apenas um lado da via, local com a presença da grelha linear de concreto, conforme a Figura 09. Esta opção foi tomada visando a uniformidade e eficiência no escoamento das águas pluviais. Esse lado escolhido é oposto às edificações existentes, o que minimiza possíveis impactos negativos e preserva integridade das estruturas já estabelecidas. Além disso, essa escolha se contrapõe às novas vagas de estacionamento projetadas, garantindo que a disposição dos elementos de drenagem não interfira na utilização planejada das vagas de estacionamento.

Figura 09 – Grelha linear de concreto



Fonte: Sampaio Pré-Moldados (2024).

A escolha da grelha linear de concreto como elemento de drenagem foi fundamentada na restrição imposta pela largura da via e na intensidade das chuvas. Esse tipo de elemento foi selecionado por sua capacidade de se integrar de forma harmoniosa ao pavimento, permitindo que a água escoe abaixo do nível do piso de rolamento, evitando acumulações indesejadas. Tal disposição garante um escoamento eficiente, desviando a água para os canais apropriados, sem que ela acumule na superfície do pavimento.

Após a disposição das grelhas, foram posicionadas algumas bocas de lobo e caixas de drenagem ao longo da via, responsáveis por coletar a água que é conduzida pelas grelhas e conectá-la a outras bocas de lobo distribuídas estrategicamente ao longo do percurso. Essa estratégia visou garantir a eficácia do sistema de drenagem, assegurando que a água seja corretamente canalizada e removida da via, prevenindo assim possíveis problemas de acúmulo e inundação.

Para avaliar o dimensionamento adequado das grelhas em relação às inclinações longitudinais e transversais do pavimento, foram realizadas verificações para confirmar a eficácia das grelhas lineares de concreto na drenagem da precipitação local. Essas verificações asseguram que as grelhas possuam capacidade adequada para lidar com a quantidade esperada de água, considerando as características específicas do local e as condições de escoamento previstas. As etapas desse processo de verificação serão detalhadas a seguir.

Para obter a curva de intensidade, duração e frequência (IDF) e determinar a intensidade máxima de precipitação, utilizou-se a equação desenvolvida por Ramos e Azevedo (2010) para a cidade do Recife, representada pela Equação 01 a seguir:

$$i = \frac{1423,97 \times Tr^{0,1124}}{(t+21)^{0,7721}} \quad (01)$$

Onde:

- Tr é o tempo de retorno em anos;
- t é a duração da chuva em minutos;
- i é a precipitação máxima em mm/h.

Posteriormente, determinou-se o tempo de concentração associado à duração da chuva em minutos, de acordo com a Equação 02 de Kirpich *et al* (1940):

$$tc = 57 \times \frac{L^3}{\Delta h}^{0,385} \quad (02)$$

Onde:

- tc é o tempo de concentração em minutos;
- L é o comprimento do curso d'água principal;
- Δh é a diferença de altura em metros;

Para esse dimensionamento, considerou-se um tempo de retorno igual a 10 anos.

Em seguida, utilizando a Equação de *Manning*, conforme a Equação 03, foi possível determinar a vazão do escoamento do curso d'água em questão:

$$Q = \frac{1}{n} \times Rh^{2/3} \times I^{1/2} \quad (03)$$

Onde:

- Q é a vazão na sarjeta em análise em m<sup>3</sup>/s;
- Rh é o raio hidráulico em metro;
- I é a declividade da sarjeta;
- n é o coeficiente de rugosidade de *Manning* em função do material;

Simultaneamente, foi realizado o Método Racional para encontrar o pico de vazão dessa área, dada pela Equação 04:

$$Q = \frac{c \times I \times A}{36} \quad (04)$$

Onde:

- Q é a vazão máxima de escoamento m<sup>3</sup>/s;
- C é o coeficiente de *Runoff*;
- I é a intensidade média máxima de precipitação em mm/h;
- A é a área de contribuição da bacia em Ha.

Após isso, comparou-se as duas vazões encontradas, garantindo que a vazão de pico seja inferior à vazão que a sarjeta consegue escoar, conforme calculada pela equação de *Manning*. Caso a vazão de pico fosse maior que a vazão suportada pela sarjeta, fez-se necessário calcular o comprimento máximo da sarjeta em função da vazão de pico, utilizando a Equação 04 para encontrar o comprimento máximo que a sarjeta pode suportar, a partir da área de contribuição da bacia.

Ao término de cada segmento onde foi executada a drenagem por meio da grelha linear de concreto, foram instaladas caixas de drenagem com o objetivo de conectar os diferentes trechos, internamente ao pavimento, por meio de tubulações de concreto, conforme apresentado na Figura 10. Essas tubulações foram dimensionadas com diâmetro específicos, considerando-se critérios como a velocidade de escoamento de 3 m/s e uma declividade de 0,01 m/m, com a premissa de que funcionam como condutos livres, de acordo com a Equação 05. A determinação dos diâmetros baseou-se na equação do fluxo, que leva em conta a velocidade e a área do tubo. Para isso, foi necessário comparar a vazão afluyente de cada trecho de contribuição, assegurando assim que as tubulações projetadas para o escoamento fossem adequadas para atender à demanda ocasionada pela precipitação.

$$Q = V \times Am \quad (05)$$

Onde:

- Q é a vazão de escoamento m<sup>3</sup>/s;
- V é a velocidade de escoamento m/s;
- Am é a área molhada da tubulação m<sup>2</sup>;

Figura 10 – Tubulação de concreto



Fonte: Sampaio Pré-Moldados (2024).

As extremidades dessas tubulações foram projetadas com caixas coletoras, como apresentado na Figura 11, que também foram posicionadas nas mudanças de direção das tubulações. Além disso, em trechos onde a tubulação exceda 20 metros de comprimento, caixas de inspeção foram instaladas para evitar longos trechos sem acesso em caso de entupimento, limpeza e manutenção. As dimensões adotadas para essas caixas de drenagem foram internas, medindo 60cm x 60cm x 70cm no início de cada trecho de drenagem. A profundidade das caixas aumentava ao longo do percurso de acordo com a inclinação da tubulação. Foi mantida uma distância de 10cm entre a geratriz inferior do tubo e o fundo da caixa. Essas medidas foram baseadas no álbum de projetos-tipo dispositivos de drenagem do DNIT (2018), não seguindo as profundidades estabelecidas no referido álbum devido a limitação da profundidade dos elementos de drenagem em relação ao lago existente, a ser destinado toda a carga pluvial do pavimento.

Figura 11 – Caixas coletoras



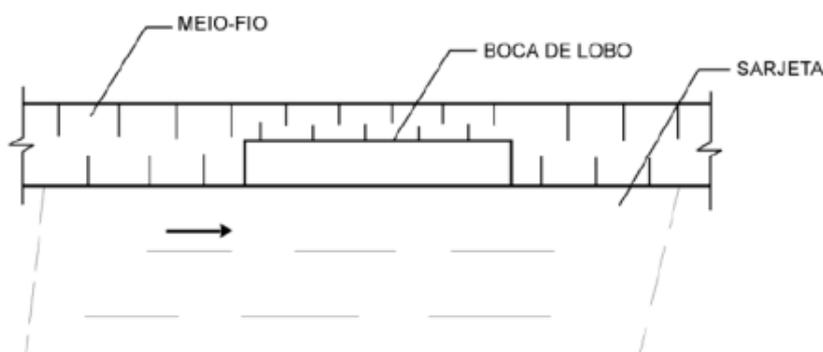
Fonte: Comissão Permanente de Concursos da UEPB (2019).

No novo estacionamento projetado, as mesmas inclinações transversais, com 1,0% foram mantidas, juntamente com uma inclinação longitudinal de 0,5%, direcionando toda a

carga pluvial para as extremidades laterais opostas ao canteiro central. Este último apresenta uma sarjeta pré-fabricada de concreto, conforme as dimensões internas de 25 cm de largura por 18cm de altura, tal como projetado na via de acesso ao estacionamento existente.

Após a água percorrer essa calha, é encaminhada até uma caixa de drenagem localizada no final do trajeto lateral do pátio de estacionamento. A partir dessa caixa de drenagem, conduz-se a água por meio de tubos até a região do lago adjacente. Ao longo da sarjeta que limita o terreno próximo ao lago, foram instaladas bocas de lobo de guia para facilitar o escoamento da água do estacionamento em direção ao lago, passando sob a calçada, como apresentado na Figura 12. Todas essas verificações foram realizadas de forma análoga ao trecho da via detalhado anteriormente.

Figura 12 – Bocas de lobo tipo guia



Fonte: DNIT (2016).

### 3.3 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

#### 3.3.1 TRÁFEGO DE VEÍCULOS

Após as inspeções e visitas localizadas no local em estudo, foi possível caracterizar o tráfego de veículos como um fluxo leve, com um baixo volume de veículos, principalmente compostos por automóveis populares e motocicletas, conforme observado no local. Essa condição resultou em um reduzido número de repetições de eixo padrão. Em outras palavras, não se observou a previsão de tráfego de ônibus, embora pudessem ocorrer passagens de caminhões e ônibus, não ultrapassando 20 por dia, por faixa de tráfego.

Essa característica era identificada por meio do número de repetições de eixo padrão, o que se mantinha em níveis baixos. Nesse contexto, era importante destacar que esse padrão de tráfego estava em conformidade com a IP – 02/2004 Classificação das vias, da Prefeitura de

São Paulo, onde estabelece que para o período de 10 anos, o número “N” típico de solicitações de eixo padrão seria da ordem de  $10^5$ , indicando uma condição de tráfego leve e pouco exigente em termos estruturais.

### **3.3.2 ESTUDO GEOTÉCNICO**

#### **3.3.2.1 MAPA DE SONDAGENS**

Na extensão da área em estudo, foram realizadas algumas sondagens geotécnicas com o propósito de extrair amostras representativas do solo da região. As quais posteriormente foram destinadas ao laboratório para a realização dos ensaios necessários para a classificação geotécnica e a avaliação das propriedades mecânicas do solo. Esse procedimento buscou obter uma compreensão aprofundada do comportamento geotécnico do solo, fornecendo informações importantes para o dimensionamento adequado do pavimento. A análise abrangeu a determinação de parâmetros de projeto e a verificação da existência de possíveis camadas problemáticas.

Os locais estratégicos para as sondagens foram definidos visando a obtenção de amostras geometricamente representativas da área, em concordância com os aspectos da geotecnia aplicados ao contexto viário, garantindo uma visão abrangente e técnica das condições geotécnicas, com base nas diretrizes básicas para elaboração de estudos e projetos rodoviários IP-726 do DNIT (2006), no plano de sondagens. O principal propósito era garantir uma distribuição otimizada ao longo do traçado da estrada, especialmente nas proximidades das estruturas de maior vulnerabilidade, com o objetivo de compreender as variações do terreno. No total foram executadas quatro sondagens, distribuídas em dois grupos distintos. O primeiro conjunto compreendeu duas sondagens realizadas na nova área, especificamente na região de acesso ao recém-projetado estacionamento. O segundo grupo constitui-se nas outras duas sondagens realizadas ao longo da via projetada que se conecta ao estacionamento existente.

A execução das sondagens foi realizada por meio do uso de diversos equipamentos, tais como pás, picaretas e enxadas. Adicionalmente, sacos devidamente identificados e reforçados foram utilizados para assegurar o recebimento preciso de cada amostra, evitando qualquer perda de fração do solo durante o processo da coleta. O solo natural apresentava uma vegetação de pequeno porte na camada superior, acompanhada de uma camada inicial rica em matéria orgânica. Para garantir a eficiência da coleta, os primeiros 20 cm, correspondentes à

parte superficial deste material foram excluídos. Essa remoção da camada inicial, que incluía as raízes superficiais e a vegetação local, possibilitou a obtenção das amostras 1, 2, 3 e 4, conforme a Figura 13.

As sondagens foram realizadas por meio de escavações em uma área quadrangular de 60 cm x 60 cm, sendo uma cada amostra armazenada em seu respectivo saco de identificação, com cerca de 60 kg de cada amostra. Posteriormente, todas as amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Solos e Instrumentação (LSI) no Centro de Tecnologias e Geociências (CTG) da UFPE.

Figura 13 – Mapa de Sondagens



Fonte: Google Earth (2024).

### 3.3.2.2 PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS DE SOLO PARA ENSAIOS DE LABORATÓRIO

De acordo com a NBR 6457 (ABNT, 2024), a preparação das amostras de solo para os ensaios de compactação e caracterização (análise granulométrica e determinação dos limites de liquidez e plasticidade) foi realizada. Após a chegada das amostras ao laboratório, procedeu-se à secagem prévia até atingirem a umidade higroscópica. As amostras foram

dispostas em bandejas, onde ficaram expostas ao ar para a secagem inicial. Posteriormente, realizou-se o destorroamento com o auxílio de um pilão, visando a desagregação das partículas menores das maiores, com o cuidado necessário para evitar a quebra dos grãos, conforme mostra as Figuras 14 e 15. Em seguida, a amostra pré-homogenizada passou pelo quarteamento, sendo dividida em quatro partes iguais. Duas dessas partes, opostas entre si, foram escolhidas para construir uma nova amostra, enquanto as restantes foram descartadas.

Figura 14 – Amostras dispostas nas bandejas para secagem inicial



Fonte: Autores (2024).

Figura 15 – Destorroamento do solo com o auxílio de um pilão



Fonte: Autores (2024).

Ainda de acordo com a norma citada, para os ensaios de caracterização, a amostra obtida anteriormente foi peneirada com uma malha de 76,2 mm, e em seguida realizou-se a constatação visual da existência de grãos com dimensões inferiores a 5mm, de 5 mm a 25 mm, ou maior que 25 mm, indicando a necessidade de uma quantidade mínima do material para a análise granulométrica, conforme a Tabela 05. No caso da determinação dos limites de liquidez e plasticidade, uma fração da amostra inicial foi peneirada com uma malha de 0,42 mm, até alcançar 200 g do material passante. Quanto à determinação do peso específico dos grãos, a fração que passou pela peneira de 4,8 mm foi utilizada, resultando em 500 g do material passante.

Tabela 05 – Quantidade de amostra para análise granulométrica

| <b>Dimensões dos sólidos (grãos) maiores contidos na amostra, determinadas por observação visual</b> | <b>Quantidade mínima a ser utilizada</b> |
|--|--|
| < 5 mm   | 1 kg                                     |
| 5 mm a 25 mm   | 4 kg                                     |
| > 25 mm  | 8 kg                                     |

NOTA 1 O material assim obtido constitui a amostra a ser ensaiada.  
 NOTA 2 O valor da massa específica dos sólidos (grãos) a ser utilizado no cálculo de análise granulométrica por sedimentação é determinado a partir de cerca de 500g de material que passa pela peneira de 2,0 mm.

Fonte: NBR 6457 (2024).

A determinação do teor de umidade, também foi realizada em conformidade com a NBR 6457 (ABNT, 2024), foi realizada pela colocação de cápsulas contendo uma pequena quantidade de material na estufa, com uma massa M1, a uma temperatura de 105 °C a 110 °C, onde permaneceu durante um intervalo de 24 horas. Após esse período, as cápsulas foram retiradas e transferidas para um dessecador, onde permaneceram até atingirem a temperatura ambiente. Posteriormente, foram pesadas, conforme a Figura 16, resultando na massa M2. Esse processo foi repetido três vezes para cada amostra. A Equação 06 a seguir, determina o teor de umidade.

$$w = \frac{M1 - M2}{M2 - M3} \times 100\% \quad (06)$$

Onde:

- w é o teor de umidade (%);
- M1 é a massa do solo úmido junto com recipiente (g);
- M2 é a massa do solo seco com recipiente (g);

-M3 é a massa do recipiente (g).

Figura 16 – Pesagem das cápsulas para determinação da umidade.



Fonte: Autores (2024).

### 3.3.2.3 ENSAIO DE GRANULOMETRIA

De acordo com a NBR 7181 (ABNT, 2018), a preparação das amostras para o ensaio de granulometria por peneiramento, citado anteriormente, prossegue pelo peneiramento da fração desse material, passando inicialmente, pela peneira de N°10 (2,0mm). O material que ficou retido é lavado com o auxílio de um jato d'água no intuito de remover qualquer grão de solo menor que 2,0mm, em seguida, é levado à estufa para secagem para que por fim se possa determinar o real peso desse material retido. A fração que passa pela peneira de N°10 é dividida em duas cápsulas, para que se possa determinar a umidade higroscópica desse material. O material que passa pela peneira de N°10 é destinado a peneira de N°200 (0,075mm), onde também é lavado com o auxílio de um jato d'água para ser removida todo material menor que 0,075mm, em seguida, esse material retido na peneira de N°200 é destinado à estufa para secagem para que por fim se possa determinar o real peso dessa fração retida.

Em seguida, no ensaio, a amostra foi dividida em duas partes: a primeira foi destinada para grãos maiores que 2,0mm, tendo sido remetida ao conjunto de peneiras de 2", 1 ½", 1",

3/4", 3/8", N°4, N°10 (que será denominado como solo graúdo); a segunda, por sua vez, foi destinada para os grãos entre 2,0mm e 0,075mm, a qual foi remetida ao conjunto de peneiras de N°16, N°30, N°40, N°50, N°100, N°200 (que será denominado como solo miúdo), conforme a Figura 17.

Figura 17 – Ensaio de granulometria por peneiramento



Fonte: Autores (2024).

Em seguida, o ensaio de granulometria por sedimentação foi realizado seguindo a normativa 7181 (NBR 7181, 2018). O material com tamanho máximo nominal (TMN) de 2,0mm foi fracionado inicialmente usando a peneira de N°10, dos quais 60g desse material foi destinado para o ensaio. Para realizar a separação do silte e da argila, adiciona-se o hexametáfosfato de sódio como defloculante para obter apenas a fração fina do solo, adicionando água destilada e em seguida deixar em repouso por cerca de 12h. A solução foi colocada em um copo de dispersão e lavada com água destilada. Após cerca de 5 a 10 minutos no dispersor, a amostra foi transferida para uma proveta de 1000ml, que foi preenchida com água destilada até a marca de 1000ml. Então, a proveta foi vedada e agitada manualmente por cerca de 1 minuto. Após finalizar a agitação, registrou-se a hora exata do início da sedimentação. A proveta foi deixada em repouso. Realizaram-se leituras do densímetro, que estava na amostra, nos seguintes intervalos: 30 seg, 1 min, 2 min, 3 min, 4 min, 8 min, 15 min, 30 min, 1h, 2h, 4h, 8h e 25h. A cada leitura, com exceção das três primeiras, o densímetro foi retirado e imerso em água destilada à temperatura ambiente, sendo recolocado

na solução segundos antes da próxima leitura. É importante ressaltar o cuidado ao inserir e retirar o densímetro para evitar agitação que possa interferir na precisão do ensaio. As leituras foram realizadas na parte superior do menisco, de acordo com a Figura 18.

Figura 18 – Ensaio de granulometria por sedimentação



Fonte: Autores (2024).

#### 3.3.2.4 ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

O ensaio de Compactação, conforme a NBR 7182 (ABNT, 2016), foi realizado utilizando a energia Proctor normal de compactação na amostra preparada anteriormente, por meio de um soquete e um cilindro de volume conhecido, como ilustrado na Figura 19. Foram realizadas 3 camadas, e cada uma delas foi compactada com 26 golpes do soquete. Inicialmente, o molde cilíndrico foi fixado à sua base, acoplado ao cilindro complementar e apoiando o conjunto sobre uma base rígida. Uma folha de papel filtro foi colocada no fundo para evitar a aderência do solo à superfície metálica da base.

A amostra, disposta em uma bandeja metálica, recebeu água destilada gradualmente, com o auxílio de uma proveta de vidro, visando obter a umidade em torno de 5% da umidade ótima, de acordo com a Figura 20. Após a completa homogeneização do material, este foi

compactado em 3 camadas, com 26 golpes do soquete em cada uma delas, segundo a Figura 21. Os golpes foram aplicados perpendicularmente, assegurando que o soquete se desloque na haste em queda livre. Após a conclusão de cada camada, realizou-se a escarificação na superfície da camada compactada para receber a camada seguinte. Uma pequena fração da amostra para determinação da umidade, foi retirada após a compactação da segunda camada.

Após a compactação da última camada, o cilindro complementar foi removido, tendo sido escarificado o material em contato com sua parede. A superfície vertical do cilindro foi nivelada com o auxílio de uma régua, em seguida a base foi removida. O conjunto foi pesado, incluindo o molde cilíndrico, como mostrado na Figura 22. Após isso, o peso do molde foi subtraído, resultando na massa úmida da amostra compactada, conforme a Figura 23. Utilizando o extrator, o corpo de prova foi retirado do molde, colocado na bandeja metálica e destorroado até ser passado na peneira de 4,8mm. Misturado com o material remanescente da bandeja, água destilada foi adicionada de forma a incrementar mais 2 % de umidade.

Após a repetição desse processo 5 vezes para cada amostra, foi possível obter 5 pontos no gráfico da umidade pela densidade do corpo de prova: dois no ramo seco, um próximo a umidade ótima, e dois no ramo úmido da curva de compactação. Ou seja, a umidade ótima é aquela que proporciona o maior peso específico da amostra ao longo da repetição desses ensaios.

Figura 19 – Instrumentos necessários para realização do Ensaio de Compactação



Fonte: Autores (2024).

Figura 20 – Preparação da amostra para o Ensaio de Compactação



Fonte: Autores (2024).

Figura 21 – Compactação do corpo de prova



Fonte: Autores (2024).

Figura 22 – Pesagem do corpo de prova moldado para determinação do peso específico da umidade ensaiada



Fonte: Autores (2024).

Figura 23 – Corpo de prova extraído após a compactação



Fonte: Autores (2024).

Figura 24 – Retirada de pequenas amostras do centro do corpo de prova para determinação da umidade



Fonte: Autores (2024)

### **3.3.2.5 ENSAIO DE LIMITES DE LIQUIDEZ E PLASTICIDADE**

O ensaio de limite de liquidez foi realizado no LSI da UFPE, seguindo a NBR 6459 (ABNT, 2016), conforme citado anteriormente, em seu ambiente climatizado, a fim de minimizar a perda de umidade do material por evaporação. A amostra com 200 g e detalhada na preparação das amostras para os ensaios, foi colocada em uma cápsula de porcelana. Incrementando água destilada em pequenas frações, amassando e revolvendo a amostra com uma espátula, obtendo assim uma pasta homogênea. Essa pasta deveria apresentar a consistência necessária para demandar cerca de 25 golpes para fechar a ranhura de aproximadamente 1 cm.

Parte dessa mistura foi transferida para a concha do Aparelho de Casagrande, conforme a Figura 25, moldando-a de modo que, na parte central, a espessura fosse da ordem de 10 mm, retornando o excesso de solo para a cápsula. Posteriormente, a massa presente na concha foi dividida em duas partes, com a passagem do cinzel perpendicularmente sobre a concha, abrindo uma ranhura no centro, de acordo com as Figuras 26 e 27. Em seguida, a concha foi colocada no aparelho e golpeada contra a base, permitindo que caísse em queda livre, enquanto a manivela girava em 2 voltas por segundo. Anotou-se o número de golpes necessários para que as bordas das ranhuras se unissem ao longo de aproximadamente 13 mm.

Após esse procedimento, uma pequena quantidade do material foi imediatamente transferida para uma cápsula adequada para a determinação da umidade. Em seguida, o restante da massa foi transferido para a cápsula de porcelana, a concha e o cinzel foram lavados e enxugados. Adicionou-se mais água destilada, homogeneizando a mistura, amassando e revolvendo continuamente. Esse processo foi repetido por mais quatro vezes, cobrindo o intervalo de 35 a 15 golpes. Com os resultados obtidos, foi possível construir um gráfico em que as ordenadas, em escalas logarítmicas, representem os números de golpes, e as abscissas, em escala aritmética, representam os teores de umidade correspondentes. Esses pontos podem ser ajustados a uma reta. Dessa forma, foi possível obter, na reta, o teor de umidade correspondente a 25 golpes, que representa o limite de liquidez do solo.

O ensaio de limite de plasticidade, regido pela NBR 7180 (ABNT, 2016), também foi conduzido para possibilitar a obtenção do índice de plasticidade do solo. O ensaio também foi

realizado no LSI, em um ambiente climatizado, com temperatura ambiente, a fim de evitar a perda de água da amostra para o ambiente.

A fração de solo foi colocada em uma cápsula de porcelana, adicionou-se água destilada em pequenos incrementos. Utilizando uma espátula, amassou-se e revolveu-se a mistura durante um período de 15 minutos, até obter uma pasta homogênea de consistência plástica. Em seguida, retirou-se 10g, formando uma pequena bola que foi rolada sobre uma placa de vidro com a pressão da palma da mão, até que fosse possível obter a forma de cilindro, conforme a Figura 28. Simultaneamente, observa-se se a amostra iria se fragmentar antes de atingir o diâmetro de 3 mm. Em caso de fragmentação, era necessário retornar a amostra para a cápsula de porcelana, adicionar mais água destilada e homogeneizar novamente por um período de 3 minutos. Esse processo foi repetido até que fosse possível obter o cilindro fragmentado, com diâmetro de 3 mm e comprimento de 100mm, verificado com o gabarito utilizado. A amostra foi transferida para uma cápsula e destinada a uma estufa para a determinação da umidade, de acordo com a Figura 29. Esse procedimento foi repetido três vezes para cada amostra, a fim de obter os três valores de umidade. A média desses valores foi calculada, e a variação de cada um em relação à média não diferiu em mais de 5%.

Por fim, o índice de plasticidade do solo foi obtido utilizando a Equação 07:

$$IP = LL - LP \quad (07)$$

Onde:

-IP é o índice de plasticidade (%);

-LL é o limite de liquidez (%);

-LP é o limite de plasticidade (%);

Figura 25 – Acessórios utilizados para determinação do limite de liquidez



Fonte: Autores (2024).

Figura 26 – Passagem do cinzel na concha



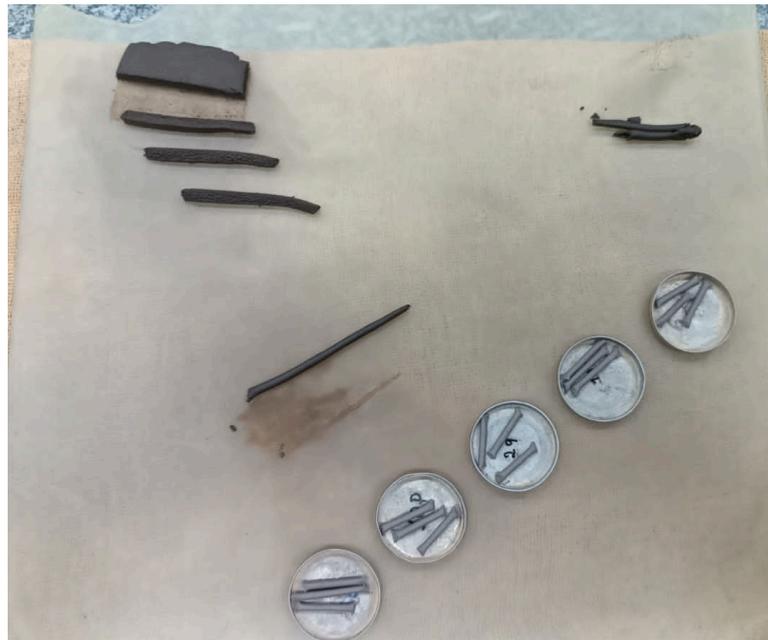
Fonte: Autores (2024).

Figura 27 – Concha após a passagem do cinzel para iniciar o golpeamento



Fonte: Autores (2024).

Figura 28 – Ensaio de limite de plasticidade



Fonte: Autores (2024).

Figura 29 – Pesagem da amostra para determinação da umidade no Ensaio do Limite de Plasticidade



Fonte: Autores (2024).

### 3.3.2.6 ENSAIO DE CBR

A amostra, preparada conforme as diretrizes da NBR 6457 (ABNT, 2024), mencionada anteriormente, foi empregada para determinação do CBR, utilizando a metodologia abordada pela NBR 9895 (ABNT, 2016). Inicialmente, o molde cilíndrico foi fixado à sua base, sendo colocado um papel filtro com diâmetro igual ao molde utilizado para evitar a aderência do solo compactado à superfície metálica, seguindo o mesmo procedimento adotado no ensaio do grau de compactação ótima, conforme a Figura 31.

A amostra foi disposta em uma bandeja metálica, e com o auxílio de uma proveta de vidro, a água foi adicionada e o solo foi revolvido até alcançar a umidade ótima presumível, determinada pelo ensaio de compactação. Após a homogeneização, a compactação teve início em cinco camadas, cada uma delas com 12 golpes do soquete aplicados perpendicularmente. As camadas apresentaram alturas iguais, sendo feita uma escarificação na camada executada para receber a próxima, de acordo com a Figura 32. A determinação da umidade da amostra que originou o corpo de prova foi obtida de uma fração retirada após a compactação da segunda camada. O corpo de prova moldado foi então encaminhado para o ensaio de expansão e penetração.

No ensaio de expansão, o disco espaçador foi retirado do corpo de prova e foi colocado o prato base perfurado com a haste de expansão. Sobre ele foram colocados dois discos anelares cuja a massa total deles era de aproximadamente 4540 g. Apoiando-se na haste de expansão do prato perfurado, a haste deflectômetro acoplada ao seu suporte, foi posicionada na borda superior do cilindro. Anotou-se a leitura inicial e o corpo de prova foi imerso no tanque, permanecendo submerso por 4 dias, com leituras realizadas a cada 24 horas, como apresentado na Figura 33. Após esse processo, a amostra foi retirada da imersão e ficou durante 15 minutos no processo de escoamento da água. Em seguida o corpo de prova estava pronto para o ensaio de penetração.

O ensaio de penetração foi conduzido com o auxílio de uma prensa, conforme apresentado na Figura 34. Inicialmente, as mesmas sobrecargas utilizadas no ensaio de expansão foram colocadas no corpo de prova, dentro do molde cilíndrico. O conjunto foi posicionado no prato da prensa, e o pistão de penetração no solo foi posicionado com uma carga de aproximadamente 45N, controlada pelo deslocamento do ponteiro do deflectômetro e do anel dinamométrico (célula de carga). Ambos os dispositivos foram zerados, junto ao extensômetro, aparelho que mede a penetração do pistão no solo. A manivela motorizada foi acionada de forma manual com uma velocidade de 1,27 mm/minuto. Cada leitura realizada no deflectômetro da célula de carga era uma função da penetração do pistão no solo e do tempo especificado pelas diretrizes do ensaio. As leituras realizadas extensômetro medem encurtamentos diametrais em função das cargas. Resultando em um corpo de prova análogo ao apresentado na Figura 35.

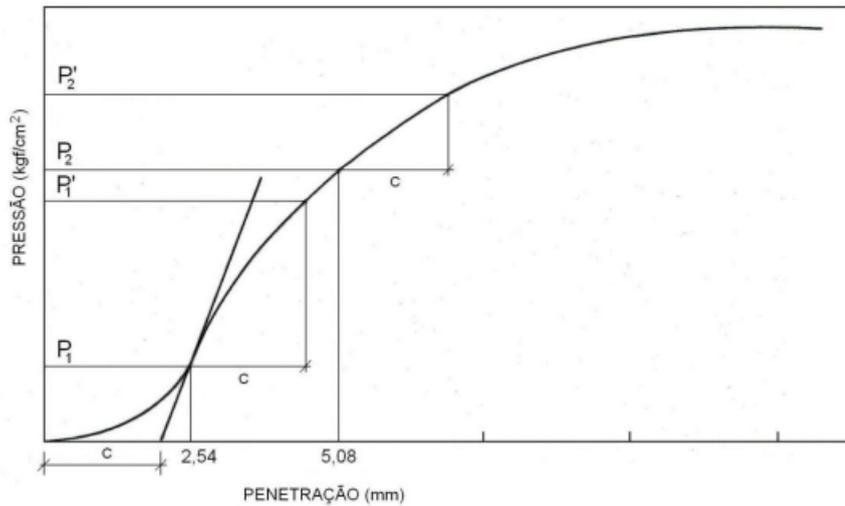
A expansão de cada corpo de prova foi calculada utilizando a Equação 08, descrita a seguir:

$$Expansão(\%) = \frac{leitura\ final - leitura\ inicial}{altura\ inicial} \times 100 \quad (08)$$

Para determinar o CBR, foi necessário traçar a curva da pressão aplicada pelo pistão versus a penetração do pistão e, nos casos em que a curva apresentou um ponto de inflexão, traçou-se uma tangente à curva neste ponto até alcançar o eixo das abscissas. Posteriormente, a curva corrigida passou a ser composta pela tangente mais a parte convexa da curva original. Considerou-se a origem mudada para o ponto em que a tangente corta o eixo das abscissas, e a distância deste ponto até a origem dos eixos como 'c', conforme o Figura 30. Em seguida, somaram-se as abscissas dos pontos correspondentes às penetrações de 2,54mm e 5,08mm à

distância “c”, determinando na curva obtida os valores correspondentes das novas ordenadas, que representam os valores das pressões corrigidas para as penetrações anteriormente referidas, como demonstrado na Tabela 06 a seguir.

Figura 30 – Gráfico de penetração CBR



Fonte: DNIT (2016).

Por fim, o índice é dado pela Equação 09 a seguir:

$$CBR(\%) = \frac{\text{pressão calculada ou pressão corrigida}}{\text{pressão-padrão}} \times 100 \quad (09)$$

A pressão padrão para cada penetração citada anteriormente é dada pela Tabela 06:

Tabela 06 – Cálculo do Índice Califórnia (ISC).

| Penetração (mm) | Pressão Padrão (MPa) |
|-----------------|----------------------|
| 2,54            | 6,9                  |
| 5,08            | 10,35                |

Fonte: NBR 9895

Figura 31 – Molde cilíndrico e soquete para moldagem do corpo de prova



Fonte: Autores (2024).

Figura 32 – Rasamento final no molde cilíndrico para obtenção do corpo de prova



Fonte: Autores (2024).

Figura 33 – Corpos de prova submersos para determinação da expansão



Fonte: Autores (2024).

Figura 34 – Prensagem do corpo de prova do ensaio CBR



Fonte: Autores (2024).

Figura 35 – Corpo de prova após a realização do ensaio CBR



Fonte: Autores (2024).

### 3.3.3 CLASSIFICAÇÃO DO SOLO

Com base no Manual de Pavimentação do DNIT (2006), duas classificações predominantes para amostras de solo são utilizadas: o *Highway Research Board* (HRB) e o Sistema de Classificação de Solo (SUCS). A classificação HRB, baseada na granulometria, limites de consistência e índice de grupo, conforme a Tabela 07, que categoriza os solos como subleito, variando de excelente a bom, ou de sofrível a mau. Por outro lado, a classificação SUCS, que considera a textura, plasticidade e comportamento do solo, agrupa-os de acordo com aspectos de granulometria, plasticidade e compressibilidade, conforme demonstrado na Tabela 08 e Figura 36. Dessa forma, ambas as classificações proporcionam uma análise abrangente dos solos, permitindo uma melhor compreensão de suas propriedades para aplicações em pavimentação.

Tabela 07 – Classificação HRB

| Classificação Geral              | MATERIAIS GRANULARES 35% (ou menos) passando na peneira N° 200 |         |          |  |         |         |         | MATERIAIS SILTO-ARGILOSOS |         |                 |                       |
|----------------------------------|--|---------|----------|--|---------|---------|---------|---------------------------|---------|-----------------|-----------------------|
|                                  | A-1  |         | A-3      | A-2  |         |         |         | A-4                       | A-5     | A-6             | A-7<br>A-7-5<br>A-7-6 |
| Classificação em grupos          | A-1-A  | A-1-B   |          | A-2-4                                      | A-2-5   | A-2-6   | A-2-7   |                           |         |                 |                       |
| % Passante                       | 50 máx.  | 30 máx. | 51 mín . | 35 máx.                                    | 35 máx. | 35 máx. | 35 máx. | 36 mín.                   | 36 mín. | 36 mín.         | 36 mín.               |
| N° 10                            |  |         |          |  |         |         |         |                           |         |                 |                       |
| N° 40                            |  |         |          |  |         |         |         |                           |         |                 |                       |
| N° 200                           | 15 máx.  | 25 máx. | 10 máx   | 35 máx.                                    | 35 máx. | 35 máx. | 35 máx. | 36 mín.                   | 36 mín. | 36 mín.         | 36 mín.               |
| Fração passante na peneira N° 40 | 6 máx.   | 6 máx.  | NP       | 40 máx.                                    | 41 mín. | 40 máx. | 41 mín. | 40 máx.                   | 41 mín. | 40 máx.         | 41 mín.               |
| Limite de liquidez               |  |         |          |  |         |         |         |                           |         |                 |                       |
| Limite de plasticidade           |  |         |          |  |         |         |         |                           |         |                 |                       |
| Índice de grupo                  | 0  | 0       | 0        | 0  | 0       | 4 máx.  | 4 máx.  | 8 máx.                    | 12 máx. | 16 máx.         | 20 máx.               |
| Materiais constituintes          | Fragmentos de pedras, pedregulho fino e areia                  |         |          | Pedregulho ou areias siltosos ou argilosos |         |         |         | Solos siltosos            |         | Solos argilosos |                       |
| Comportamento como subleito      | Excelente a bom  |         |          |  |         |         |         | Sofrível a mau            |         |                 |                       |

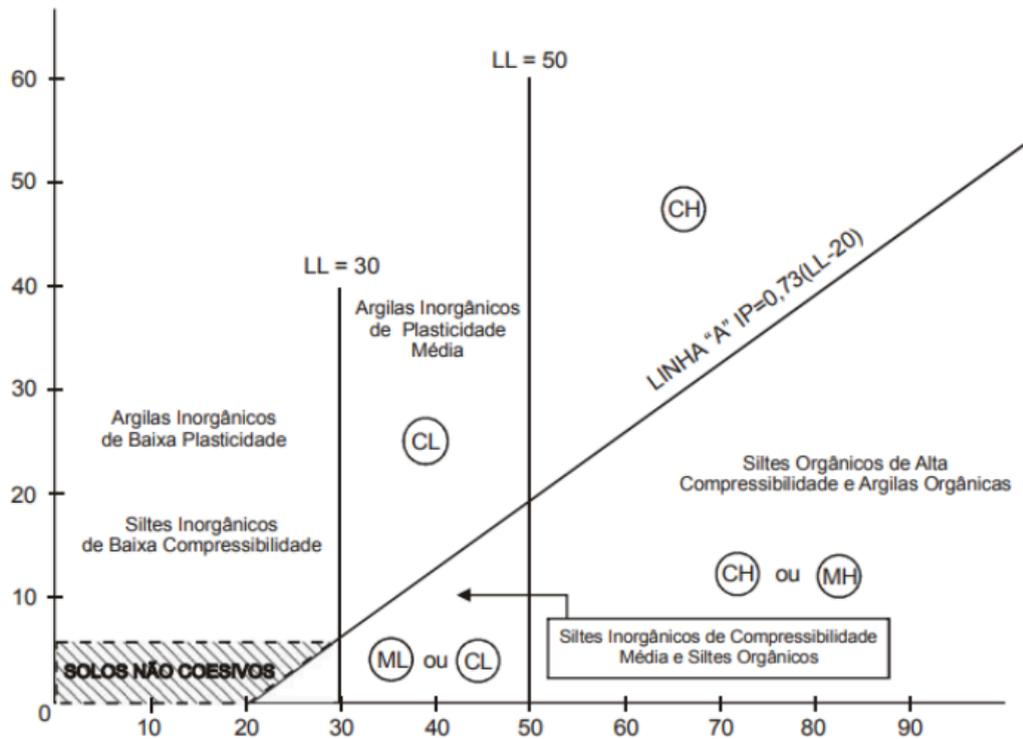
Fonte: Classificação HRB.

Tabela 08 – Classificação SUCS

|   |  |                      |   |   |
|---|--|----------------------|---|---|
| <b>SOLOS DE GRADUAÇÃO GROSSA:</b> mais de 50% retido na peneira Nº 200    | Pedregulhos: 50% ou mais da fração graúda retida na peneira Nº 4 | Pedregulho sem finos | GW  | Pedregulhos bem graduados ou misturas de areia de pedregulhos com pouco ou nenhum fino. |
|   |  |                      | GP  | Pedregulhos mau graduados ou misturas de areia e pedregulhos com pouco ou nenhum fino.  |
|   |  | Pedregulho com finos | GM  | Pedregulhos siltosos ou misturas de pedregulhos e silte.                                |
|   |  |                      | GC  | Pedregulhos argilosos, ou mistura de pedregulhos, areia e silte.                        |
|   | Areias: 50% ou mais da fração graúda passando na peneira Nº 4    | Areias sem finos     | SW  | Areias bem graduadas ou areias pedregulhosas, com pouco ou nenhum fino.                 |
|   |  |                      | SP  | Areias mau graduadas ou areias pedregulhosas, com pouco ou nenhum fino.                 |
|   |  | Areia com finos      | SM  | Areias siltosas - Misturas de areia e silte.  |
|   |  |                      | SC  | Areias argilosas - Misturas de areia e argila.  |
| <b>SOLOS DE GRADUAÇÃO FINA:</b> 50% ou mais passando na na peneira Nº 200 | SILTES e ARGILAS com LL $\leq$ 50                                | ML                   | Siltes inorgânicos - Areias muito finas - Areias finas siltosas e argilosas.                    |   |
|   |  | CL                   | Argilas inorgânicas de baixa e média plasticidade - Argilas pedregulhosas, arenosas e siltosas. |   |
|   |  | OL                   | Siltes orgânicos - Argilas siltosas orgânicas de baixa plasticidade.                            |   |
|   | SILTES e ARGILAS com LL > 50                                     | MH                   | Siltes - Areias finas ou siltes micáceos - Siltes elásticos.                                    |   |
|   |  | CH                   | Argilas inorgânicas de alta plasticidade.   |   |
|   |  | OH                   | Argilas orgânicas de alta e média plasticidade.   |   |
|   | Solos altamente orgânicos  | PT                   | Turfas e outros solos altamente orgânicos.  |   |

Fonte: Sistema unificado de classificação dos solos.

Figura 36 – Carta de Plasticidade



Fonte: Sistema unificado de classificação dos solos.

### 3.2.4 DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

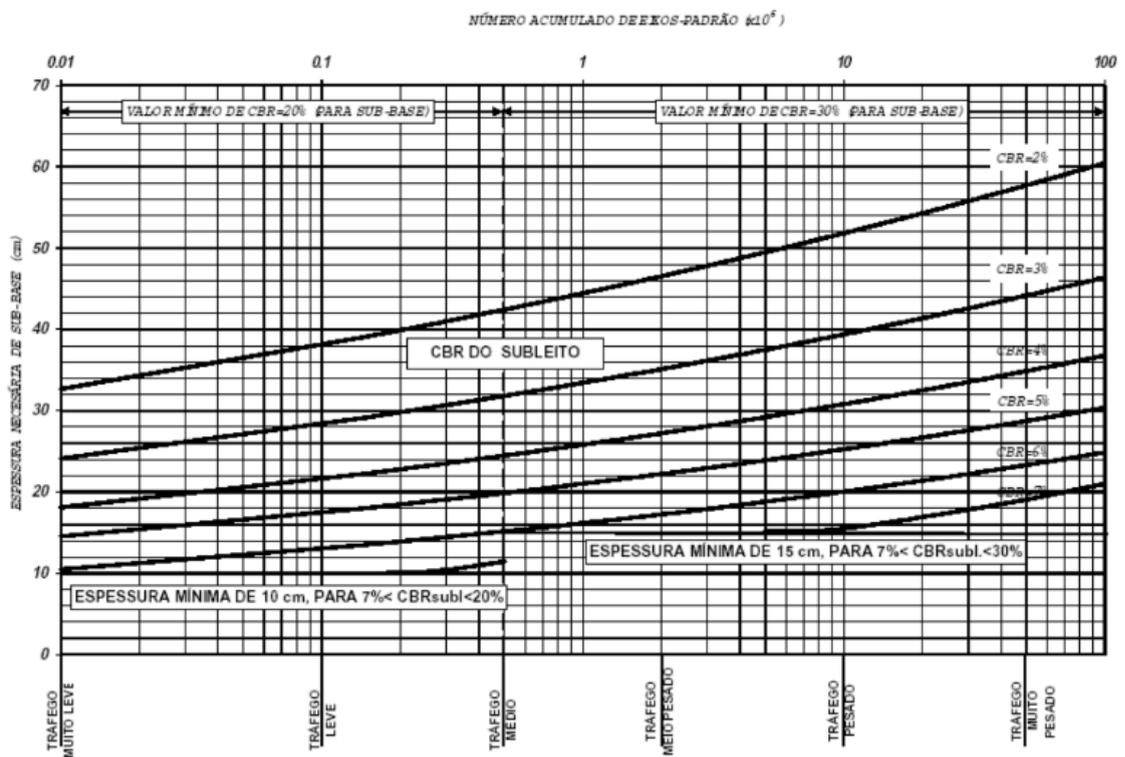
Partindo dos resultados obtidos anteriormente no estudo geotécnico do subleito, foi possível dimensionar o pavimento utilizando como referência a instrução para dimensionamento de pavimentos com blocos intertravados de concreto, da prefeitura municipal de São Paulo. A partir de visitas e observações do tráfego existente no local, considerando um tempo de projeto de 10 anos e com um “N” característico igual a  $10^5$ , foram estabelecidos parâmetros específicos. O subleito, com um CBR superior a 2% e expansão inferior a 2%, foi considerado ideal, não exigindo nenhuma camada de reforço adicional.

O dimensionamento foi realizado seguindo o método preconizado pela ABCP, utilizando gráficos de leitura direta para determinar as espessuras das camadas constituintes do pavimento. O método utilizado foi o Procedimento A (ABCP - ET27), projetado para atender tráfego muito leve e leve, com até  $10^5$  solicitações de eixo simples padrão, dispensando a utilização da camada de base e gerando estruturas mais simples e economicamente viáveis.

No Procedimento A, era necessário que a sub-base apresentasse um CBR igual ou superior a 20%. Se o subleito já cumprisse esse critério de resistência a implementação da sub-base seria dispensada. Para determinar a espessura da camada sub-base, foi necessário recorrer ao ábaco representado pela Figura 37, baseado no CBR e no número “N” de repetições de eixo padrão, possibilitando a obtenção da espessura adequada da sub-base. A espessura do revestimento foi determinada em função do “N”, com uma resistência à compressão simples de 35 MPa, conforme detalhado na Tabela 09 a seguir.

Além disso, fez-se necessário uma camada de assentamento dos blocos pré-fabricados de concreto, composta eventualmente por pó de pedra, ou areia média lavada, com no máximo 10% de material retido na peneira de 4,8mm, não sendo admitido torrões de qualquer natureza, como mostrado na Figura 38.

Figura 37 – Espessura da sub-base.



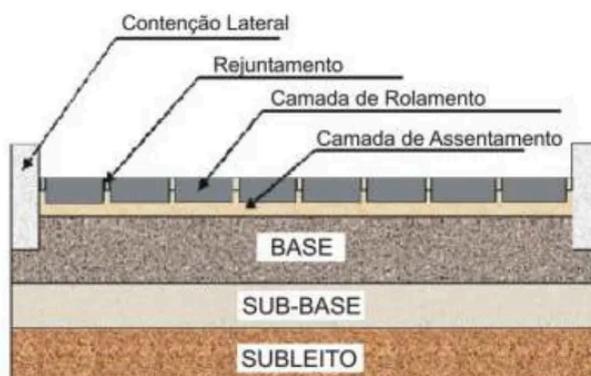
Fonte: IP-06 Instrução para Dimensionamento de Pavimentos com Blocos Intertravados de Concreto.

Tabela 09 – Espessura do bloco intertravado.

| Tráfego                    | Espessura Revestimento | Resistência à Compressão Simples |
|----------------------------|------------------------|----------------------------------|
| $N \leq 5 \times 10^5$     | 6,0 cm                 | 35 MPa                           |
| $5 \times 10^5 < N < 10^7$ | 8,0 cm                 | 35 a 50 MPa                      |
| $N > 10^7$                 | 10,0 cm                | 50 MPa                           |

Fonte: IP-06 Instrução para Dimensionamento de Pavimentos com Blocos Intertravados de Concreto.

Figura 38 – Espessura da sub-base



Fonte: Manual técnico de piso intertravado de concreto T&A blocos e pisos (2004).

### 3.4 ORÇAMENTO

A partir do dimensionamento do pavimento, da seleção dos materiais a serem utilizados e do estabelecimento do prazo para execução da obra, bem como dos elementos de drenagem a serem implementados, todos esses aspectos contribuíram para o desenvolvimento de uma planilha orçamentária abrangente. Inicialmente, procedeu-se ao levantamento de dados, seguido pela quantificação dos materiais e dos custos unitários, incluindo a mão de obra, além dos custos indiretos associados. Com base no Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) e no Sistema de Orçamento de Obras de Sergipe (ORSE), os serviços foram precificados conforme as quantidades levantadas no projeto final. A partir dessas informações, foi possível determinar o custo previsto para a implementação da obra por meio de uma planilha orçamentária detalhada, no Excel, contemplando os preços unitários, as quantidades previstas e a inclusão dos Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) para compor o preço final.

Para a composição do BDI, foram considerados diversos fatores que não estavam diretamente relacionados aos custos diretos da obra, mas que eram fundamentais para a sua realização. Entre os elementos que compunham o BDI estavam o lucro, as despesas administrativas, as despesas financeiras, os seguros e garantias, os tributos e encargos, o custo de licitação, os riscos e custo de capital. Para essa análise, foram realizadas pesquisas sobre o BDI de outras obras, a fim de compreender melhor essa composição de custos indiretos. Essa abordagem permitiu uma visão mais abrangente dos custos envolvidos no projeto, além de garantir uma estimativa mais precisa do orçamento total da obra.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **4.1 PROJETO GEOMÉTRICO E SINALIZAÇÃO**

O presente estudo culminou em um projeto geométrico e de sinalização, alinhando as premissas adotadas na seção 3.1. A interação harmoniosa com a topografia local permitiu uma otimização abrangente de todo o projeto. A consideração cuidadosa das estruturas já presentes no local, orientou as decisões sobre demolição e construções necessárias, bem como determinou as cotas de cada elemento, as inclinações transversais e longitudinais, conforme detalhado nos projetos apresentados nos Apêndice E e F.

### **4.2 PROJETO DRENAGEM**

A partir das cotas e dimensões dos elementos construtivos estabelecidos no projeto geométrico, foi possível elaborar o projeto final de drenagem. Para isso, foi necessário realizar cálculos precisos, a fim de dimensionar corretamente os elementos de drenagem. Com as características determinadas no projeto geométrico, incluindo dimensões e inclinações, conseguimos determinar os elementos de drenagem necessários.

A determinação da curva IDF para a cidade do Recife, seguindo a Equação 01 proposta por Ramos e Azevedo, foi realizada considerando um tempo de retorno de 10 anos. O tempo de concentração, determinado pela Equação 02 de *Kirpich*, foi ajustado de acordo com as características específicas de desnível e comprimento do curso d'água em cada trecho analisado.

Para calcular a capacidade de drenagem da sarjeta de concreto pré-fabricada, utilizou-se a Equação de *Manning* (Equação 03). Em seguida, para cada área do trecho em

estudo, foi estimado o pico de vazão através da Equação 04. Esses valores foram então comparados com a capacidade de drenagem da sarjeta, a fim de determinar a adequação desse elemento como solução para o problema de drenagem no trecho em análise. Os resultados desses cálculos e verificações estão resumidos nas Tabelas 10 e 11 a seguir.

Tabela 10 – Verificação das sarjetas de drenagem da via de acesso ao estacionamento existente

| Trechos  | I (mm/h) | tc (min) | Raio hidráulico (m) | Q escoamento (m <sup>3</sup> /s) | Q pico (m <sup>3</sup> /s) |
|----------|----------|----------|---------------------|----------------------------------|----------------------------|
| Trecho 1 | 167,54   | 1,35     | 0,074               | 0,0065                           | 0,0646                     |
| Trecho 2 | 151,85   | 4,39     | 0,074               | 0,0156                           | 0,0373                     |
| Trecho 3 | 156,00   | 3,52     | 0,074               | 0,0245                           | 0,0373                     |

Fonte: Autores (2024).

Tabela 11 – Verificação das sarjetas de drenagem da nova via de acesso e ao novo estacionamento projetado

| Trechos      | I (mm/h) | tc (min) | Raio hidráulico (m) | Q escoamento (m <sup>3</sup> /s) | Q pico (m <sup>3</sup> /s) |
|--------------|----------|----------|---------------------|----------------------------------|----------------------------|
| Trecho 1 e 2 | 159,02   | 2,91     | 0,074               | 0,0282                           | 0,0373                     |

Fonte: Autores (2024).

Após escoar pelas sarjetas, as águas foram direcionadas para as caixas de drenagem com dimensões de 60cm x 60cm x 70cm, conectadas por tubulações de concreto inclinadas a uma taxa de 0,01 m/m. O dimensionamento das tubulações foi realizado conforme a equação da continuidade (apresentado na Equação 05). Para cada trecho analisado, os diâmetros calculados foram determinados, porém, para garantir segurança, facilidade na manutenção e considerando os diâmetros comerciais disponíveis, optou-se por adotar os diâmetros listados na coluna adjacente, como apresentado nas Tabelas 12 e 13 abaixo.

Tabela 12 – Verificação das tubulações de drenagem da via de acesso ao estacionamento existente

| Trecho   | Diâmetro Calculado (m) | Diâmetro Adotado (m) |
|----------|------------------------|----------------------|
| Trecho 1 | 0,21                   | 0,40                 |
| Trecho 2 | 0,24                   | 0,40                 |

Fonte: Autores (2024).

Tabela 13 – Verificação das tubulações de drenagem da nova via de acesso e ao novo estacionamento projetado

| Trecho   | Diâmetro Calculado (m) | Diâmetro Adotado (m) |
|----------|------------------------|----------------------|
| Trecho 1 | 0,13                   | 0,40                 |

Fonte: Autores (2024).

As sarjetas que têm suas bordas voltadas para o lago foram projetadas com drenagem direcionada para o mesmo, utilizando bocas de lobo distribuídas ao longo do perímetro externo mencionado anteriormente, conforme a Figura 12 da boca de lobo tipo guia. Estas foram integradas às calçadas existentes, permitindo que toda a água da chuva escoe por baixo delas, eliminando a necessidade de tubulações enterradas.

O projeto de drenagem, com a junção de todas essas informações, alocadas no projeto geométrico, com cotas, dimensões e inclinações seguem em anexo no Apêndice G.

### 4.3 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

#### 4.3.1 UMIDADE DO SOLO NATURAL

Seguindo o procedimento detalhado no capítulo anterior, seção 3.3.2.2, para a preparação das amostras de solo destinadas aos ensaios de caracterização do solo (NBR 6457, ABNT 2024), foi necessário inicialmente determinar o teor de umidade. Esse teor foi calculado utilizando a Equação 06, com base nos valores obtidos durante a realização dos ensaios, os quais estão registrados no Apêndice A. A partir desses dados, foi possível determinar o teor de umidade para cada amostra, como evidenciado na Tabela 14.

Tabela 14 – Umidades do solo natural

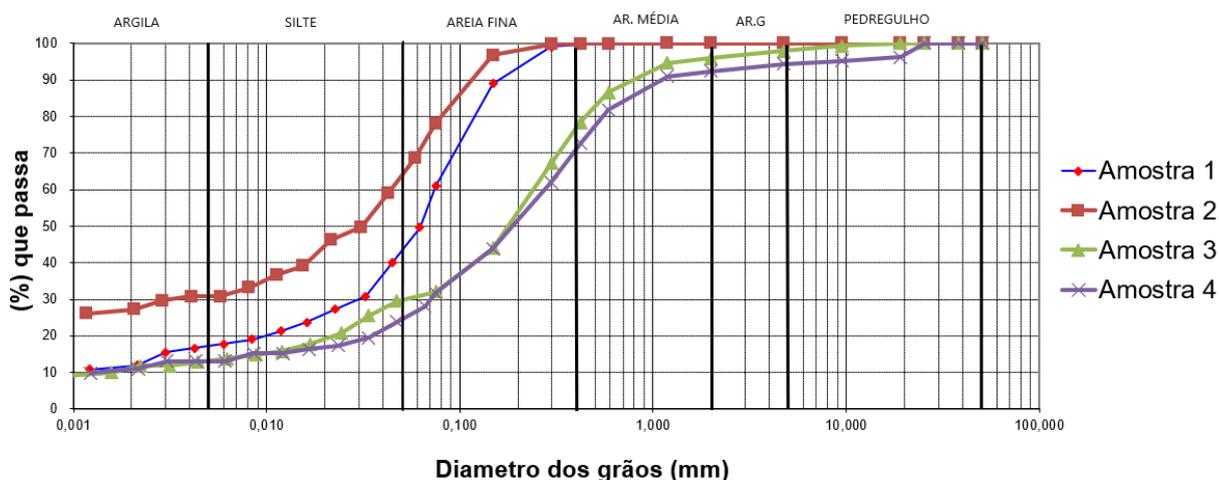
| Amostra   | Umidade (%) |
|-----------|-------------|
| Amostra 1 | 2,87        |
| Amostra 2 | 3,24        |
| Amostra 3 | 7,63        |
| Amostra 4 | 0,81        |

Fonte: Autores (2024).

### 4.3.2 CURVA GRANULOMÉTRICA

Segundo o procedimento descrito no capítulo anterior, especialmente na seção 3.3.2.3, foi realizado o ensaio de granulometria conforme a NBR 7181 (ABNT, 2016). Os resultados do ensaio realizado, essenciais para a construção das curvas granulométricas, estão delineados no Apêndice A. Por meio dos ensaios de peneiramento e de sedimentação, obtiveram-se os dados que possibilitaram a elaboração das curvas granulométricas para cada amostra de solo, conforme ilustrado na Figura 39 abaixo.

Figura 39 – Curva Granulométrica das amostras 01, 02, 03 e 04.

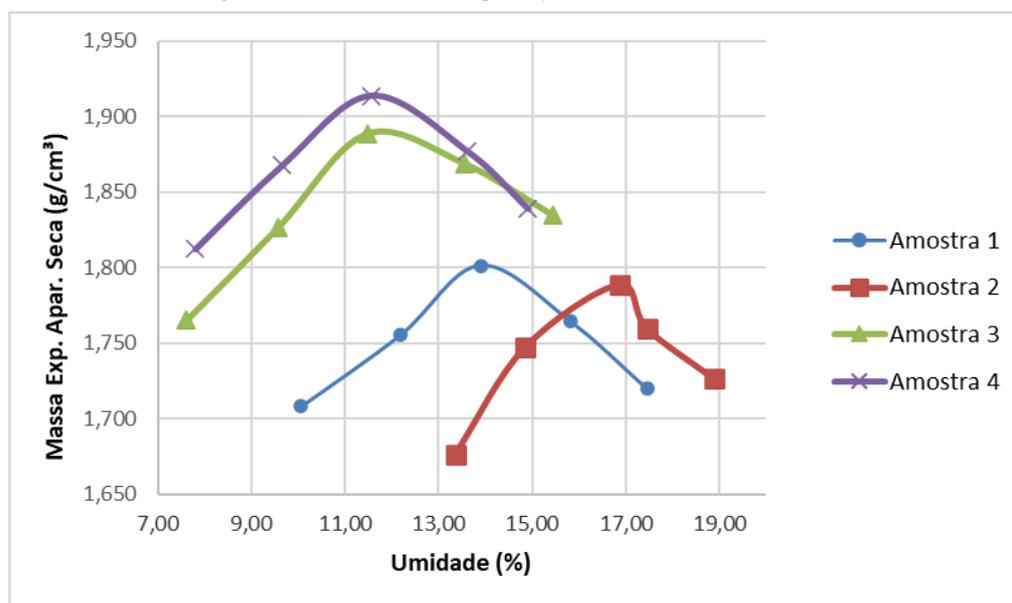


Fonte: Autores (2024).

### 4.3.3 UMIDADE ÓTIMA

Seguindo o procedimento delineado no capítulo anterior, mais especificamente na seção 3.3.2.4, para o ensaio de compactação conforme do método Proctor normal, de acordo com a NBR 7182, os dados obtidos foram registrados no Apêndice C após a realização dos ensaios pertinentes. Em seguida, com esses dados foram elaboradas as curvas de compactação para cada amostra de solo. Por meio dessas curvas, foi possível encontrar a umidade ótima de compactação e a massa específica aparente seca máxima, como demonstrado na Figura 40 abaixo.

Figura 40 – Curva de Compactação das Amostras 1, 2, 3 e 4



Fonte: Autores (2024).

A Tabela 15 abaixo, apresenta um quadro resumo dos ensaios de compactação.

Tabela 15 – Quadro resumo do ensaio de compactação

| Amostra   | Umidade (%) | Massa Esp. Apar. Seca (g/cm³) |
|-----------|-------------|-------------------------------|
| Amostra 1 | 13,90       | 1,80                          |
| Amostra 2 | 16,86       | 1,79                          |
| Amostra 3 | 11,48       | 1,89                          |
| Amostra 4 | 11,55       | 1,91                          |

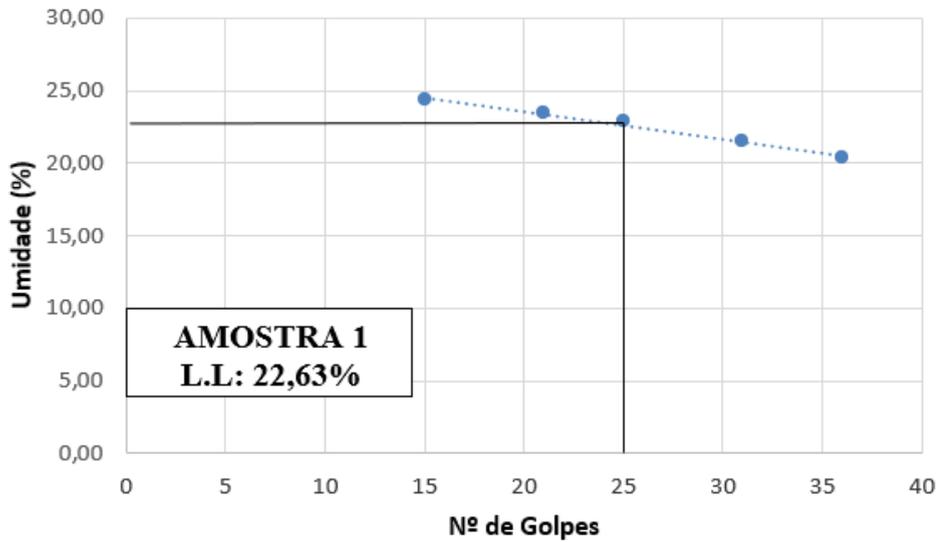
Fonte: Autores (2024).

#### 4.3.4 LIMITES DE LIQUIDEZ E DE PLASTICIDADE

Segundo o procedimento descrito no capítulo anterior, especificado na seção 3.3.2.5 da norma NBR 6459, os ensaios de limite de liquidez e plasticidade foram realizados. Utilizando o aparelho de Casagrande para o ensaio de limite de liquidez e a placa de vidro rugosa (esmerilhada) para o ensaio de plasticidade, os dados obtidos estão detalhados no Apêndice B. A partir desses dados, foram elaborados os gráficos necessários para determinar o limite de liquidez, conforme as Figuras 41, 42, 43 e 44 apresentadas abaixo. Além disso, o limite de plasticidade foi determinado em função das unidades averiguadas no final do ensaio. O índice

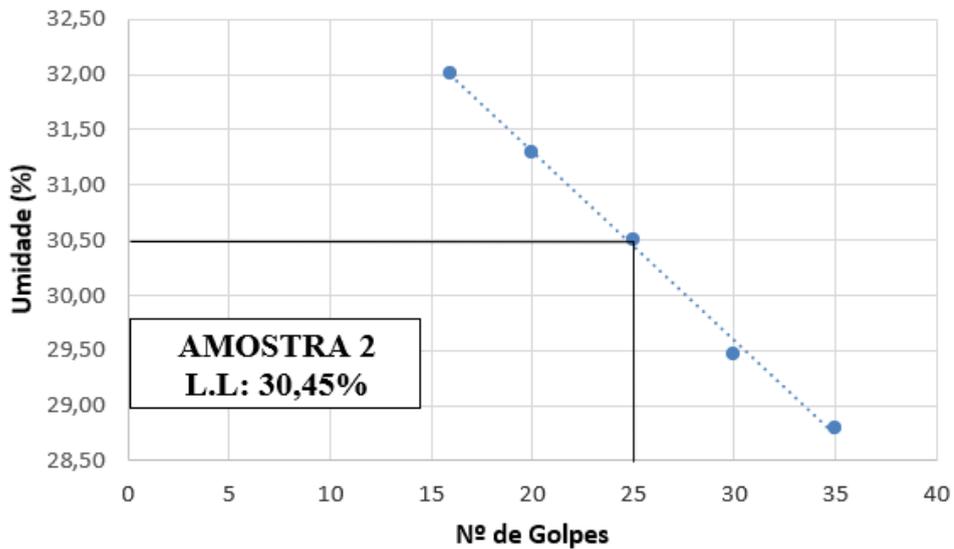
de plasticidade foi então calculado como a diferença entre o limite de liquidez e o limite de plasticidade, conforme apresentado no Figura 45.

Figura 41 – Limite de Liquidez da Amostra 1



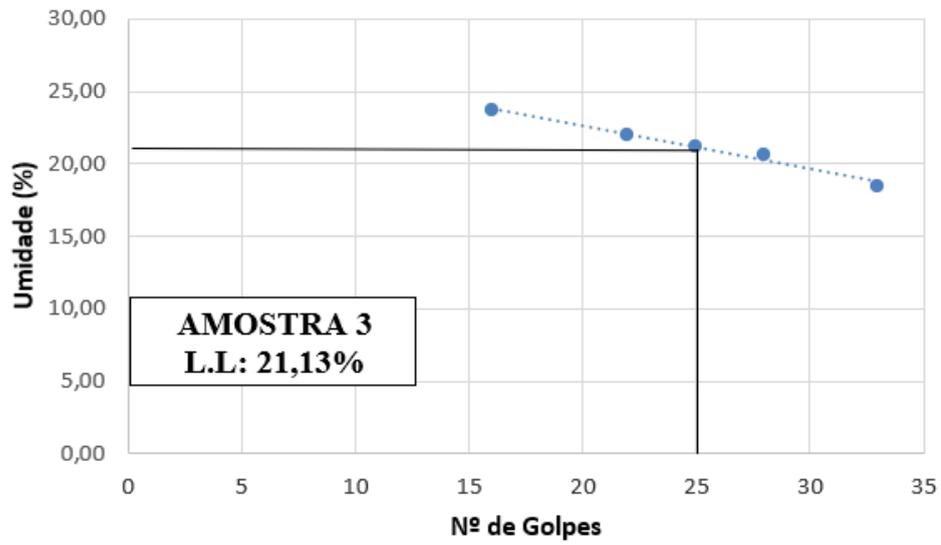
Fonte: Autores (2024).

Figura 42 – Limite de Liquidez da Amostra 2



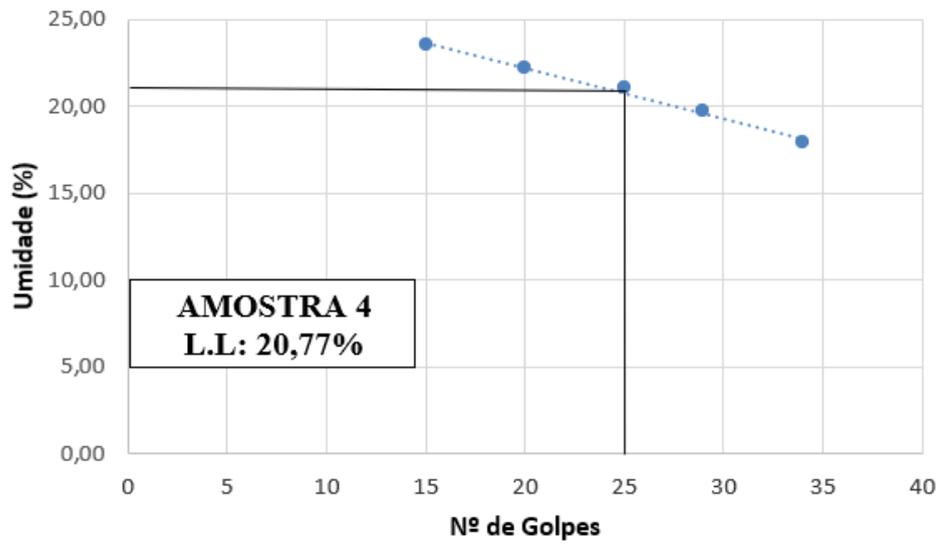
Fonte: Autores (2024).

Figura 43 – Limite de Liquidez da Amostra 3



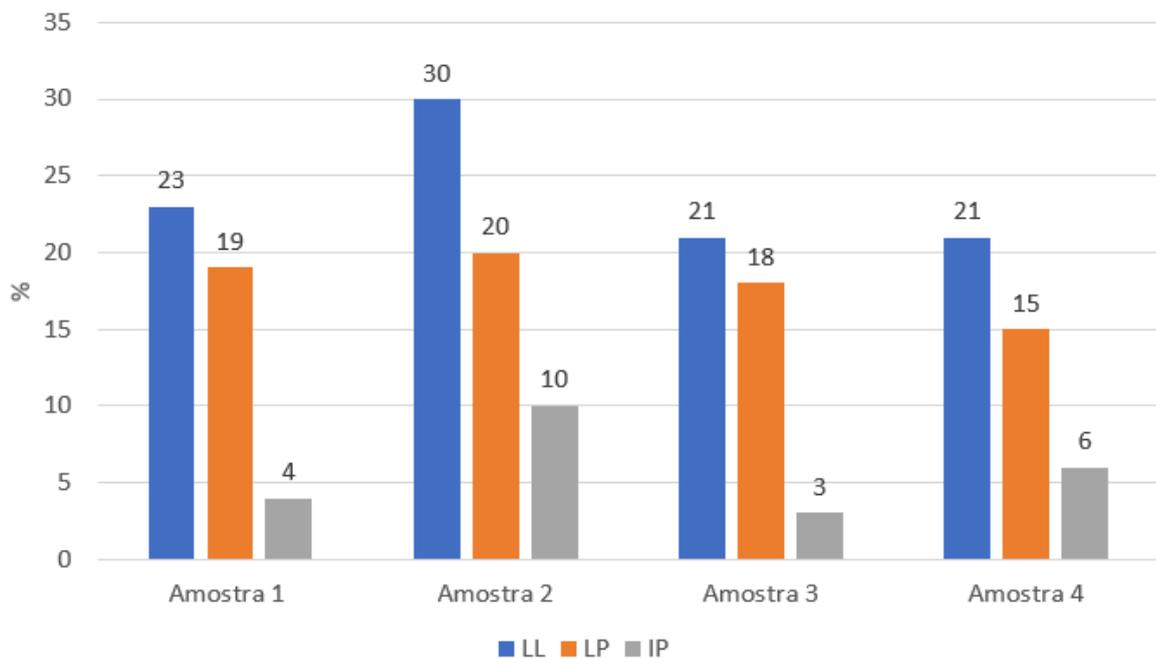
Fonte: Autores (2024).

Figura 44 – Limite de Liquidez da Amostra 4



Fonte: Autores (2024).

Figura 45 – Gráfico do Limite de Liquidez, Limite de Plasticidade e Índice de Plasticidade

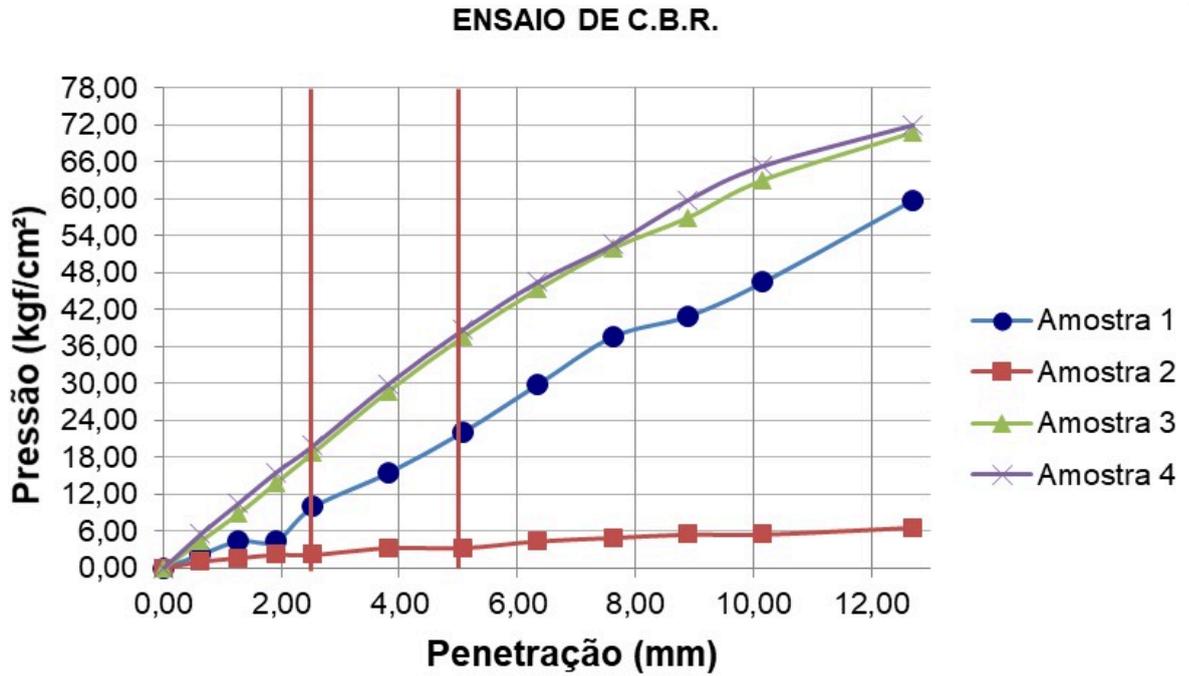


Fonte: Autores (2024).

#### 4.3.5 ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

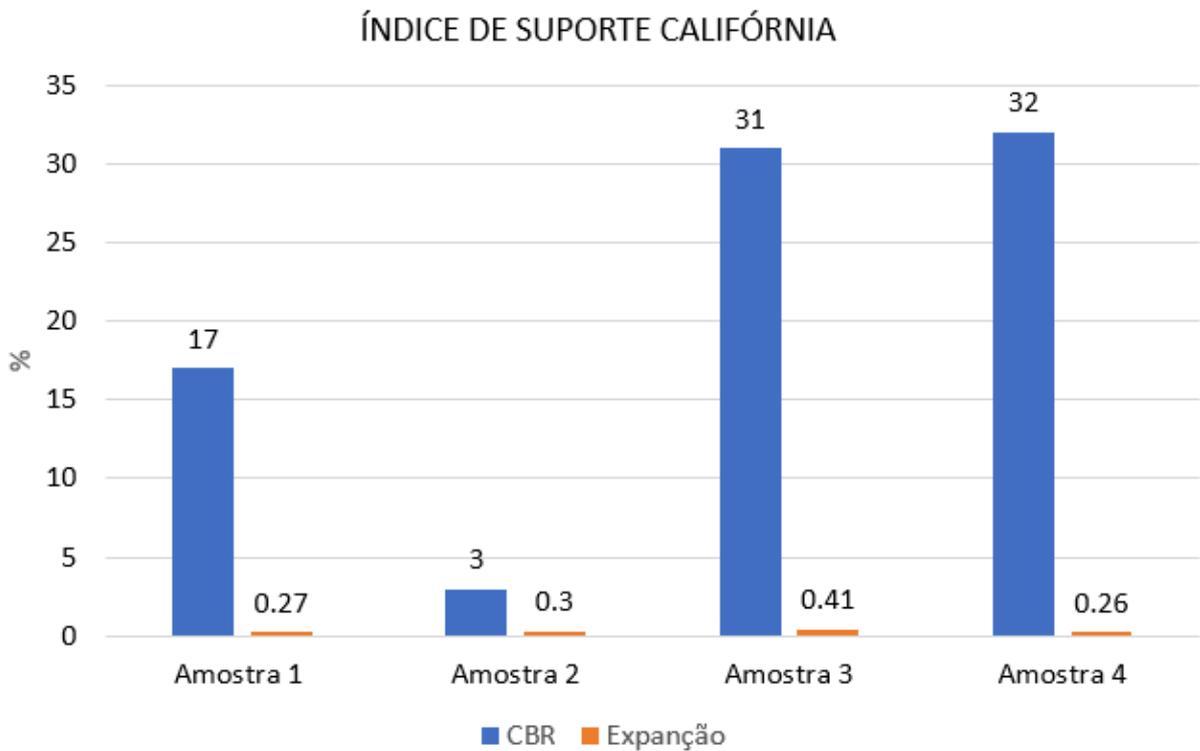
Seguindo o procedimento detalhado anteriormente na seção 3.3.2.6, com a realização do ensaio de índice de suporte califórnia (NBR 9895, ABNT 2016). A expansão e o CBR foram calculados utilizando as Equações 08 e 09, com base nos valores obtidos durante a realização do ensaio, os quais estão registrados no Apêndice D. A partir desses dados, foi possível determinar a expansão e o C.B.R. para cada amostra, como mostra a Figura 46, como evidenciado no Figura 47.

Figura 46 – Curva de CBR das Amostras 1, 2, 3 e 4



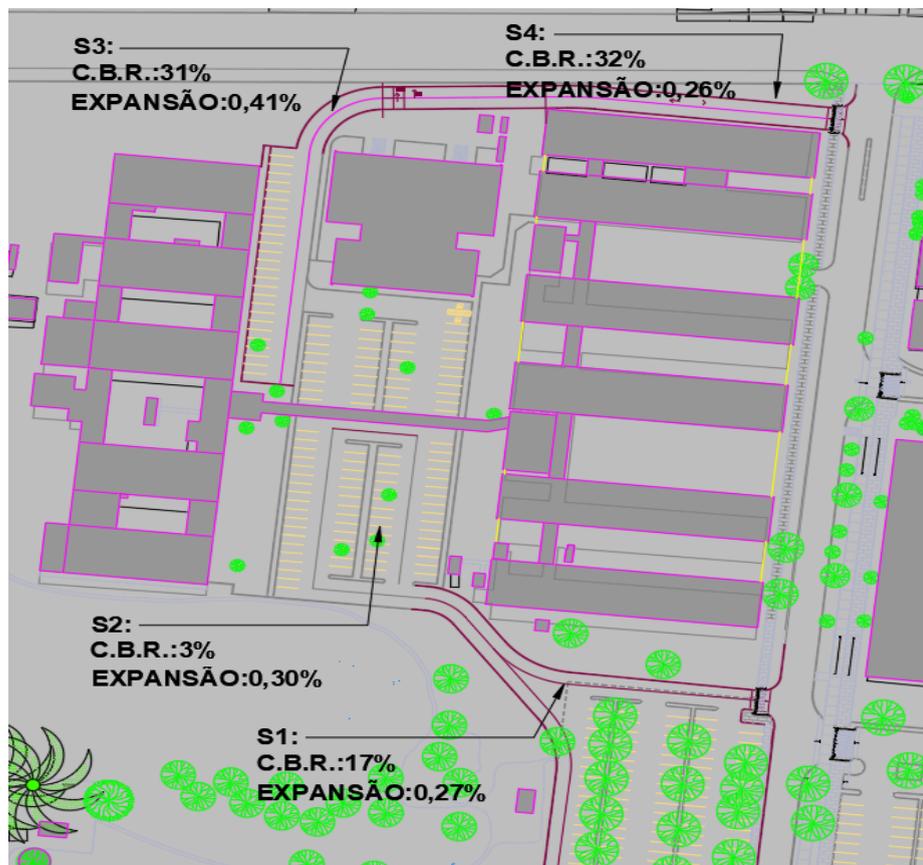
Fonte: Autores (2024).

Figura 47 – Gráfico resumo do Índice de Suporte Califórnia



Fonte: Autores (2024).

Figura 48 – Mapa de sondagem CBR e Expansão



Fonte: Autores (2024).

#### 4.3.6 CLASSIFICAÇÃO DO SOLO

Portanto, os dados obtidos do ensaio de granulometria, do ensaio de limite de liquidez e plasticidade possibilitaram a classificação das amostras 1, 2, 3 e 4 de acordo com as classificações HRB e SUCS. Essas classificações estão detalhadas nas Tabelas 16 e 17.

A análise classificatória revelou que as regiões 1 e 2 são caracterizadas por solos mais finos e argilosos, demonstrando um desempenho do subleito que varia de fraco a pobre. Por outro lado, as regiões 3 e 4 exigem uma composição mais arenosa, com presença de pedregulhos, conferindo-lhes um excelente desempenho como subleito.

Tabela 16 – Classificação HRB das amostras 1, 2, 3 e 4

| <b>Nº da amostra</b>                       |               | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> |
|--|---------------|----------|----------|----------|----------|
| <b>PENEIRA -<br/>%PASSANDO</b>             | <b>2”</b>     | 100      | 100      | 100      | 100      |
|  | <b>1”</b>     | 100      | 100      | 100      | 100      |
|  | <b>¾”</b>     | 100      | 100      | 99       | 95       |
|  | <b>Nº 4</b>   | 100      | 100      | 98       | 94       |
|  | <b>Nº 10</b>  | 100      | 100      | 96       | 92       |
|  | <b>Nº40</b>   | 100      | 100      | 78       | 73       |
|  | <b>Nº 200</b> | 61       | 78       | 32       | 32       |
| <b>LL</b>                                  |               | 23       | 30       | 21       | 21       |
| <b>LP</b>                                  |               | 19       | 20       | 18       | 15       |
| <b>IP</b>                                  |               | 4        | 10       | 3        | 6        |
| <b>IG</b>                                  |               | 5,20     | 8,18     | 0,00     | 0,00     |
| <b>CLASSIFICAÇÃO GERAL DO<br/>SOLO HRB</b> |               | Argiloso | Argiloso | Granular | Granular |
| <b>CLASSIFICAÇÃO HRB</b>                   |               | A-4      | A-4      | A-2-4    | A-2-4    |

Fonte: Autores (2024).

Tabela 17 – Classificação SUCS das amostras 1, 2, 3 e 4

| N° da amostra               |                   | 1    | 2    | 3      | 4      |
|-----------------------------|-------------------|------|------|--------|--------|
| QUANTIDADE DE CADA AGREGADO | PEDREGULHO        | 0    | 0    | 2      | 6      |
|                             | AREIA             | 39   | 22   | 66     | 63     |
|                             | FINOS             | 61   | 78   | 32     | 32     |
| GRADUAÇÃO NBR 7225          |                   | FINO | FINO | AREIA  | AREIA  |
| S > G EM AREIA              |                   | SIM  | SIM  | SIM    | SIM    |
| SUCS PELO DNIT              | P200              | 61   | 78   | 32     | 32     |
|                             | P200 >= 50%       | SIM  | SIM  | NÃO    | NÃO    |
|                             | GRADUAÇÃO DO SOLO | FINA | FINA | GROSSA | GROSSA |
|                             | LL <= 50          | SIM  | SIM  | SIM    | SIM    |
| % RETIDA NA N°4             |                   | 0    | 0    | 2      | 6      |
| % PASSANTE NA N° 4          |                   | 100  | 100  | 98     | 94     |
| CLASSIFICAÇÃO SUCS          |                   | SM   | SM   | ML     | ML     |

Fonte: Autores (2024).

#### 4.3.7 PROJETO DO PAVIMENTO

Com a determinação do “N” característico igual a  $10^5$  e considerando o tráfego leve, conforme o Procedimento A da ABCP descrito no capítulo anterior para o projeto de pavimentos com blocos de concreto, constatou-se que não seria necessária a camada de base. As quatro amostras de solo representam duas regiões distintas: a via de acesso ao estacionamento existente e o novo acesso e estacionamento projetado.

As amostras 1 e 2 representam a nova via de acesso e o novo estacionamento projetado. Os CBR's dessas amostras não foram superiores a 20%, indicando necessidade de implementação da camada de sub-base. A região compreendida pela amostra 1 apresentou um CBR de 17%, situada na interseção com o calçamento em paralelepípedo existente, enquanto a amostra 2 abrange a área do novo estacionamento. Utilizando o ábaco de dimensionamento presente na Figura 37, determinou-se uma espessura de 10 cm para a região da amostra 1. Para a região da amostra 2, com um CBR de 3%, foi necessária uma sub-base de 28 cm,

composta por BGTC. Para facilitar a execução, adotou-se uma espessura de 30 cm para essa camada, enquanto na outra manteve-se os 10cm calculados pelo dimensionamento. Além disso, foi estabelecida uma camada de regularização de aproximadamente 5 cm de espessura, composta por pó de pedra, e precedida pela limpeza, compactação e regularização do subleito para receber a sub-base, a camada de assentamento dos blocos e o próprio pavimento, que consistiu em blocos de 8 cm.

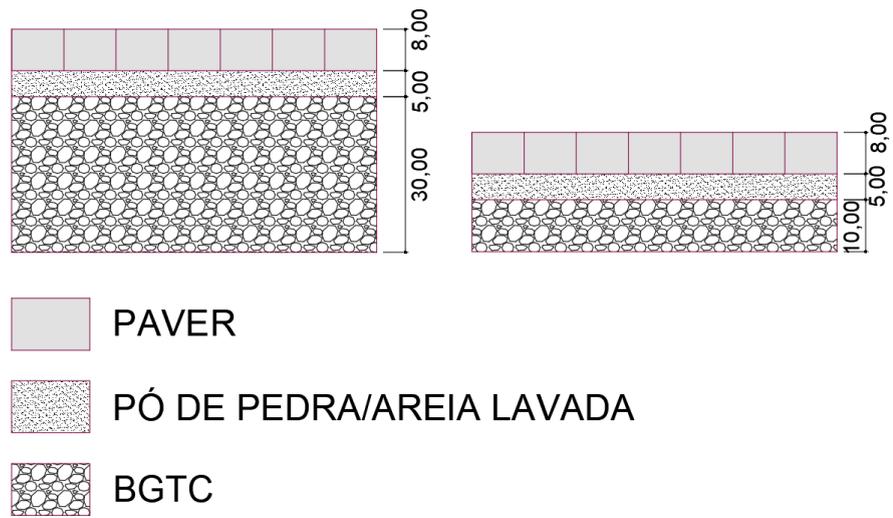
Para as amostras 3 e 4, localizadas na via de acesso ao estacionamento existente, foi possível adotar um mesmo procedimento, pois os resultados CBR foram semelhantes, com valores de 31% e 32%. Pelo ábaco de dimensionamento, constatou-se que a camada de sub-base seria dispensada, necessitando apenas da camada de assentamento, além da regularização e compactação do subleito. Contudo, em prol da segurança e para evitar quaisquer eventualidades, optou-se por adotar uma espessura mínima para a sub-base, de 10 cm, juntamente com a camada de assentamento, seguindo o procedimento de remoção vegetal do subleito, regularização e compactação. As espessuras das camadas do pavimento de cada região estão detalhadas na Tabela 18 e nas Figuras 49 e 50 abaixo.

Tabela 18 – Espessura das camadas do pavimento

| Amostra   | Região   | Camada de Assentamento | Sub-base (BGTC) | Bloco Intertravado (35 Mpa) |
|-----------|----------|------------------------|-----------------|-----------------------------|
| Amostra 1 | Região 1 | 5,0 cm                 | 30,0 cm         | 8,0 cm                      |
| Amostra 2 | Região 2 | 5,0 cm                 | 10,0 cm         | 8,0 cm                      |
| Amostra 3 | Região 3 | 5,0 cm                 | 10,0 cm         | 8,0 cm                      |
| Amostra 4 |          |                        |                 |                             |

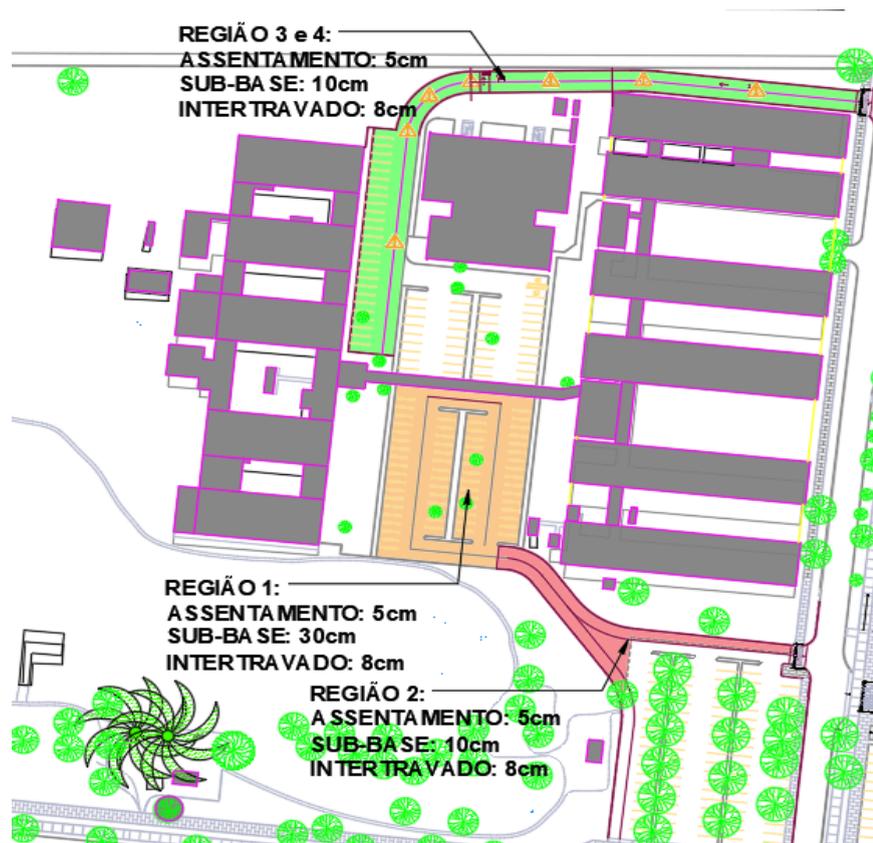
Fonte: Autores (2024).

Figura 49 – Representação das camadas das regiões 1, 2 e 3 do pavimento



Fonte: Autores (2024).

Figura 50 – Mapa de sondagem das espessuras em cada região



Fonte: Autores (2024).

A sub-base adotada para o projeto foi a Brita Graduada Tratada com Cimento (BGTC), que consiste em uma mistura usinada de agregados graduados, cimento e água dosados em massa. Após a mistura o material deve ser transportado, espalhado e compactado, sem que ocorra a perda da umidade ao longo desse processo, para garantir a utilização da umidade ótima do BGTC (DER-SP).

O material utilizado na sub-base, BGTC, foi adotado conforme apresentado por Valéria Cristina e Luis Miguel, do Centro de Pesquisas Rodoviárias, CCR Nova Dutra, em seu estudo, o qual consiste em um material composto por cimento Portland, água e pedra britada. Observa-se que o teor de cimento, a umidade, a energia de compactação e o tipo do agregado influenciam no desempenho do comportamento mecânico do BGTC. Diversos parâmetros foram considerados no estudo, incluindo a resistência à compressão simples, à tração e à rigidez. A mistura adotada para este projeto baseou-se na faixa granulométrica estabelecida pelo DERSA (ET-DE-P00/2009) para a composição da BGTC com agregados basálticos, conforme demonstrado na Tabela 19 abaixo.

Tabela 19 – Faixa Granulométrica

| Peneira de malha quadrada               |       | % em massa, passando | Tolerâncias |
|---|-------|----------------------|-------------|
| ASTM                                    | mm    |                      |             |
| 1 ½"                                    | 37,5  | 100                  | ± 7%        |
| 1"                                      | 25,0  | 90 – 100             | ± 7%        |
| ¾"                                      | 19,0  | 75 – 95              | ± 7%        |
| ⅜"                                      | 9,5   | 45 – 64              | ± 7%        |
| Nº 4                                    | 4,8   | 30 – 45              | ± 5%        |
| Nº 10                                   | 2,0   | 18 – 33              | ± 5%        |
| Nº 40                                   | 0,42  | 7 – 17               | ± 5%        |
| Nº 80                                   | 0,18  | 1 – 11               | ± 3%        |
| Nº 200                                  | 0,075 | 0 – 8                | ± 2%        |
| <b>Espessura da camada acabada (cm)</b> |       | 12 a 18              |             |

Fonte: DERSA DESENVOLVIMENTO RODOVIÁRIO S.A. ET-P00/040 (1997).

A partir dos ensaios realizados, verificou-se que com a energia intermediária para a compactação, a umidade ótima foi de 6,6%, e a massa específica seca máxima 2,31 g/cm<sup>3</sup>,

para um teor de cimento de 4%. Com isso, foi possível obter uma resistência à compressão simples de aproximadamente 5,5 MPa e uma resistência à tração de 0,75 MPa. A NBR 5769 indica que o teor de cimento utilizado deve ser tal que os valores de resistência à compressão simples estejam entre 3,5 e 6,2 MPa aos 28 dias de cura, o que é observado no material em estudo. Portanto, podemos adotar um BGTC que possua seus agregados na faixa granulométrica citada anteriormente e que, em sua umidade ótima, atenda aos requisitos mínimos de compressão para que essa mistura possa ser utilizada como sub-base. A Tabela 20, apresenta um quadro resumo dos parâmetros do BGTC para ser utilizado na camada de sub-base.

Tabela 20 – Parâmetros do BGTC

| Parâmetro   | Valores de Projeto |
|---|--------------------|
| Umidade Ótima (%)   | 6,6                |
| Massa Específica Aparente Seca (g/cm <sup>3</sup> )       | 2,31               |
| Teor de Cimento (%)                                       | 4                  |
| Resistência Média de Compressão Simples aos 28 dias (MPa) | 5,5                |

Fonte: Autores (2024).

#### 4.4 ORÇAMENTO

Após a finalização e dimensionamento de todos os projetos, tanto geométricos quanto de sinalização, pavimentação e drenagem, foi possível realizar o levantamento quantitativo e qualitativo dos serviços a serem executados. Isso possibilitou a consolidação do projeto e a organização dos dados em um orçamento agrupado conforme as etapas construtivas. Calculou-se o valor total de cada etapa, como pode ser verificado na Figura 21.

O valor estimado para o orçamento foi R\$ 1.299.963,90, com um BDI de 28,66%, data base Abril/2024 e não desonerado. É importante ressaltar que esse valor certamente sofrerá um aumento devido à variação da inflação, reajuste na construção civil e possíveis novas tarefas que não foram previstas e podem surgir com o desenvolvimento da execução da obra. A planilha orçamentária e a memória de cálculo associada apresentando os quantitativos estão apresentadas no Apêndice H.

Tabela 21 – Planilha orçamentária - Resumo

| <b>ORÇAMENTO DE VIA DE ACESSO AO EDIFÍCIO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS</b> |                              |                          |             |
|--|------------------------------|--------------------------|-------------|
| <b>DATA: ABRIL/2024</b>  |                              |                          |             |
| <b>ITEM</b>  | <b>DESCRIÇÃO</b>             | <b>PREÇO TOTAL (R\$)</b> | <b>PESO</b> |
| <b>1.0</b>   | SERVIÇOS PRELIMINARES        | R\$ 13.881,37            | 1,37%       |
| <b>2.0</b>   | ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRA  | R\$ 102.763,29           | 10,17%      |
| <b>3.0</b>   | PAVIMENTAÇÃO                 | R\$ 583.269,63           | 57,73%      |
| <b>4.0</b>   | DRENAGEM PLUVIAL             | R\$ 117.663,21           | 11,65%      |
| <b>5.0</b>   | CALÇADA                      | R\$ 109.988,71           | 10,89%      |
| <b>6.0</b>   | ACESSIBILIDADE E SINALIZAÇÃO | R\$ 14.577,57            | 1,44%       |
| <b>7.0</b>   | PAISAGISMO                   | R\$ 64.628,45            | 6,40%       |
| <b>8.0</b>   | LIMPEZA FINAL DA OBRA        | R\$ 3.614,76             | 0,36%       |
| <b>CUSTO TOTAL:</b>  |                              | <b>R\$ 1.010.386,99</b>  | <b>100%</b> |
| <b>BDI: 28,66%</b>   |                              | <b>R\$ 289.576,91</b>    |             |
| <b>CUSTO TOTAL ORÇADO:</b>   |                              | <b>R\$ 1.299.963,90</b>  |             |

Fonte: Autores (2024).

## 5 CONCLUSÃO

Esse trabalho teve como objetivo geral a realização de uma solução técnica e econômica adequada para a pavimentação, drenagem e acessibilidade da via de acesso e do estacionamento conectado ao prédio de Engenharia de Alimentos no Campus da UFPE.

O resultado desse esforço é um projeto abrangente, que inclui não apenas a pavimentação e a drenagem, mas também considera aspectos de paisagismo. Este projeto foi concebido com base em minuciosos estudos da localidade, análises geotécnicas para a caracterização do subleito e levantamentos topográficos da área. Observou-se uma diversidade nos subleitos da região, com uma área apresentando terreno natural no novo estacionamento, enquanto que na via de acesso ao estacionamento existente, um aterro, apresentando características mecânicas superiores. Isso demandou a realização de dois dimensionamentos distintos, um para cada região projetada. Utilizando o Civil 3D, foi possível realizar os projetos geométrico, de drenagem e de sinalização das vias, e compatibilizá-los.

Além disso, realizou-se uma avaliação econômica financeira para estimar o custo de implementação da solução proposta. Os resultados indicam que a solução de pavimentação adotada, em conjunto com as medidas de drenagem, são viáveis e proporcionam condições adequadas de acessibilidade às edificações adjacentes à via e ao estacionamento.

Essa abordagem integrada visa melhorar a qualidade do tráfego de pessoas, ciclistas e veículos na região, por meio da implementação de vias e calçadas projetadas de forma a atender às necessidades de mobilidade e segurança dos usuários.

## REFERÊNCIAS

COSTA, **O maior e mais completo estudo sobre infraestrutura rodoviária no Brasil**, Vander: Pesquisa CNT de RODOVIAS, 2023. Disponível em: <https://pesquisarodovias.cnt.org.br/>. Acesso em: 05 de março de 2024.

JABÔR, M. **DRENAGEM DE RODOVIAS**. Minas Gerais: Campos Jabôr: 2020.

DEPARTAMENTO AUTÔNOMO DE ESTRADAS DE RODAGEM. **Normas de Projetos Rodoviários**. Porto Alegre, RS, 1991.

UFPR. **PROJETO GEOMÉTRICO DE RODOVIAS**. Curitiba, PR, 2015.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. **PROJETO GEOMÉTRICO**. São Paulo, SP, 2004.

PONTES, G. **Estradas de Rodagem: Projeto Geométrico**. São Paulo: Bidim; 1998.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Norma DNIT 005/2003 - TER**. Rio de Janeiro: IPR, 2003.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Manual de Drenagem de Rodovias**. 2. ed. Rio de Janeiro: IPR, 2006.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas**. Rio de Janeiro: IPR, 2010.

ALVES, S. F.; FRANCELINO, M. J. M. **Implantação/Requalificação nos Sistemas de Drenagem e Pavimentação: Estudo de Caso na Rua Senador Thomaz Lobo – Recife/PE**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2022.

MAIA, K. S. F. **Análise do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais no Campus da UFMT em Barra do Garças-MT**. 2021. 122 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Mato Grosso, Barra do Garças, 2021.

BERNUCCI, L. B. et al. **Pavimentação Asfáltica: Formação Básica para engenheiros**. Rio de Janeiro: ABEDA, 2006.

SILVA, A. C. S. **Caracterização geotécnica por meio das metodologias SUCS e TRB para os principais solos encontrados em Palmas - TO**. 2017. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2017.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. DNER: **Manual de projetos geométrico de rodovias rurais**. Rio de Janeiro, 1999.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. DNER: **Diretrizes básicas para elaboração de estudos e projetos rodoviários**. Rio de Janeiro, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 7181:2016 Solo - Análise Granulométrica**. Versão corrigida. 28.06.2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 7182:2016 Solo - Ensaio de Compactação**. Versão corrigida. 22.01.2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 6459:2016: Solo - Determinação do limite de liquidez**. Versão corrigida. 24.04.2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 7180:2016: Solos - Determinação do limite de plasticidade**. 2ª ed. 30.03.2016.

MARCOLINO, V. C. B. **ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DOS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE PAVIMENTOS RODOVIÁRIOS USANDO O VOSVIEWER**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2023.

PEREIRA, D. M. **Projeto Geométrico de Rodovias**. Disciplina da Graduação em Engenharia Civil - Departamento de Transportes - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2022.

KUSTER FILHO, Wilson. – “Projeto Geométrico”, Diretório Acadêmico de Engenharia Civil, Universidade Federal do Paraná, 1993.

GOUVEIA, J. F. M. **ANÁLISE COMPARATIVA DE SISTEMAS DE PAVIMENTAÇÃO RÍGIDA E FLEXÍVEL EM VIAS URBANAS**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.

MULLER, R. M. **AVALIAÇÃO DE TRANSMISSÃO DE ESFORÇOS EM PAVIMENTOS INTERTRAVADOS DE BLOCOS DE CONCRETO**. Tese (Pós-Graduação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

PONTES FILHO, GLAUCO. **ESTRADAS DE RODAGEM: PROJETO GEOMÉTRICO**. São Carlos: G. Pontes Filho, 1998.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ. **PAVIMENTAÇÃO: BRITA TRATADA COM CIMENTO**. Curitiba, PR, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12262:2013. Execução de base ou sub-base de brita graduada tratada com cimento - Procedimento.** 2ª ed. 06.05.2013.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS E RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO. **DER/SP. Manual de Normas – Pavimentação. Seção 3.06.** Sub-bases e bases de brita graduada, tratada ou não com cimento. São Paulo, 1991.

RECIFE. **Lei Nº 15671**, de 7 de agosto de 1992. Dispõe sobre a reserva de área destinadas à guarda e estacionamento de veículos. Recife, PE: Prefeitura do Recife, 1992.

ALMEIDA, C. P. M. F. **ESTUDO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA LOCALIZADO NA AVENIDA JOSÉ CAETANO DE ALMEIDA, QUIXADÁ/CE.** Faculdade Cisne de Quixadá. 2020.

NABESHIMA, C. K. Y. **ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE SISTEMAS DE PAVIMENTAÇÃO URBANA BASEADOS EM CONCRETO ASFÁLTICO E BLOCOS DE CONCRETO INTERTRAVADOS (PAVERS).** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

MARCHIONI, MARIANA. **PAVIMENTO INTERTRAVADO PERMEÁVEL - MELHORES PRÁTICAS.** CREA - PR, 2021.

PROTI, E. **ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE SISTEMAS DE PAVIMENTAÇÃO URBANA, BASEADOS EM BLOCOS DE CONCRETO E REVESTIMENTO ASFÁLTICO PRÉ-MISTURADO A FRIO (PMF).** Tese (Pós-Graduação) - Universidade Federal de Minas Gerais, Caratinga, 2014.

PREFEITURA DE SÃO PAULO, **IP-06/2004 DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTOS COM BLOCOS INTERTRAVADOS DE CONCRETO**, 2004. Disponível em: <[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/infraestrutura/arquivos/SMSO%202018/NORMAS%20TECNICAS%20DE%20PAVIMENTACAO/INSTRUCAO%20DE%20PROJETOS/ip\\_06\\_2004%20\\_dimensionamento\\_de\\_pavimentos\\_em\\_blocos\\_intertravados\\_de\\_concreto.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/infraestrutura/arquivos/SMSO%202018/NORMAS%20TECNICAS%20DE%20PAVIMENTACAO/INSTRUCAO%20DE%20PROJETOS/ip_06_2004%20_dimensionamento_de_pavimentos_em_blocos_intertravados_de_concreto.pdf)>. Acesso em: 20 de Dezembro de 2023.

## APÊNDICE A – ENSAIO DE GRANULOMETRIA

Tabela A1 - Densidade real dos grãos - Amostra 01

| Dados   | Ensaio 01 | Ensaio 02 |
|---|-----------|-----------|
| <b>Picnômetro N°</b>                          | 6         | 6         |
| <b>Temperatura (°C)</b>                       | 26        | 26        |
| <b>Peso do picnômetro (g)</b>                 | 41,18     | 41,18     |
| <b>Peso do picnômetro + solo (g)</b>          | 51,18     | 51,18     |
| <b>Peso do picnômetro + solo + água (g)</b>   | 98,57     | 98,56     |
| <b>Peso do picnômetro com água (g)</b>        | 92,33     | 92,33     |
| <b>Densidade real média (g/m<sup>3</sup>)</b> | 2,656     |           |

Fonte: Autores (2024).

Tabela A2 - Amostra seca - Amostra 01

| Amostra                                   | Amostra Total | Amostra Parcial |
|---|---------------|-----------------|
| <b>Cápsula</b>                            | 1             | 2               |
| <b>Peso do solo úmido (g)</b>             | 1000,00       | 70,00           |
| <b>Peso da amostra seca (g)</b>           | 972,09        | 68,05           |
| <b>Constante do fator K</b>               | 2,355         |                 |
| <b>Densidade à 20°C (g/m<sup>3</sup>)</b> | 2,660         |                 |

Fonte: Autores (2024).

Tabela A3 - Peneiramento do solo gráudo - Amostra 01

| Peneira  |       | Peso retido (g) | Peso que passa (g) | %Que passa da amostra total |
|----------|-------|-----------------|--------------------|-----------------------------|
| Polegada | mm    |                 |                    |                             |
| 2"       | 50,80 | 0,00            | 972,09             | 100,00                      |
| 1 ½"     | 38,10 | 0,00            | 972,09             | 100,00                      |
| 1"       | 25,40 | 0,00            | 972,09             | 100,00                      |
| ¾"       | 19,10 | 0,00            | 972,09             | 100,00                      |
| ⅜"       | 9,52  | 0,00            | 972,09             | 100,00                      |
| N° 4     | 4,76  | 0,00            | 972,09             | 100,00                      |
| N° 10    | 2,00  | 0,00            | 972,09             | 100,00                      |

Fonte: Autores (2024).

Tabela A4 - Peneiramento do solo miúdo - Amostra 01

| Peneira  |       | Peso retido (g) | Peso que passa (g) | %Que passa da amostra total |
|----------|-------|-----------------|--------------------|-----------------------------|
| Polegada | mm    |                 |                    |                             |
| Nº 16    | 1,190 | 0,00            | 68,05              | 100,00                      |
| Nº 30    | 0,590 | 0,06            | 67,09              | 99,91                       |
| Nº 40    | 0,420 | 0,18            | 67,81              | 99,65                       |
| Nº 50    | 0,297 | 0,47            | 67,34              | 98,96                       |
| Nº 100   | 0,149 | 6,80            | 60,54              | 88,96                       |
| Nº 200   | 0,075 | 19,03           | 41,51              | 61,00                       |

Fonte: Autores (2024).

Tabela A5 - Umidade da sedimentação - Amostra 01

| Dados                 | Ensaio 01 | Ensaio 02 |
|-----------------------|-----------|-----------|
| Cápsula               | 022X      | K         |
| Peso bruto úmido (g)  | 57,38     | 53,87     |
| Peso bruto seco (g)   | 56,24     | 52,89     |
| Peso da cápsula (g)   | 17,58     | 17,82     |
| Peso da água (g)      | 1,14      | 0,98      |
| Peso do solo seco (g) | 38,66     | 35,07     |
| Umidade (%)           | 2,95      | 2,79      |
| Média da umidade (%)  | 2,87      |           |

Fonte: Autores (2024).

Tabela A6 - Leituras do densímetro nos tempos indicados - Amostra 01

| <b>Tempo decorrido</b> | <b>Leitura (L)</b> |
|------------------------|--------------------|
| 15 s                   | 23,00              |
| 1 min                  | 19,00              |
| 2 min                  | 15,00              |
| 4 min                  | 15,50              |
| 8 min                  | 12,00              |
| 15 min                 | 11,00              |
| 30 min                 | 10,00              |
| 1 h                    | 9,50               |
| 2 h                    | 9,00               |
| 4 h                    | 8,50               |
| 8 h                    | 7,00               |
| 25 h                   | 6,50               |

Fonte: Autores (2024).

Tabela A7 - Densidade real dos grãos - Amostra 02

| <b>Dados</b>                                  | <b>Ensaio 01</b> | <b>Ensaio 02</b> |
|---|------------------|------------------|
| <b>Picnômetro N°</b>                          | 6                | 6                |
| <b>Temperatura (°C)</b>                       | 26               | 26               |
| <b>Peso do picnômetro (g)</b>                 | 41,18            | 41,18            |
| <b>Peso do picnômetro + solo (g)</b>          | 51,18            | 51,18            |
| <b>Peso do picnômetro + solo + água (g)</b>   | 98,58            | 98,57            |
| <b>Peso do picnômetro com água (g)</b>        | 92,33            | 92,33            |
| <b>Densidade real média (g/m<sup>3</sup>)</b> | 2,663            |                  |

Fonte: Autores (2024).

Tabela A8 - Amostra seca - Amostra 02

| <b>Amostra</b>                            | <b>Amostra Total</b> | <b>Amostra Parcial</b> |
|---|----------------------|------------------------|
| <b>Cápsula</b>                            | 50                   | 8012                   |
| <b>Peso do solo úmido (g)</b>             | 1000,00              | 70,00                  |
| <b>Peso da amostra seca (g)</b>           | 968,63               | 67,80                  |
| <b>Constante do fator K</b>               | 2,360                |                        |
| <b>Densidade à 20°C (g/m<sup>3</sup>)</b> | 2,667                |                        |

Fonte: Autores (2024).

Tabela A9 - Peneiramento do solo graúdo - Amostra 02

| <b>Peneira</b>  |              | <b>Peso retido (g)</b> | <b>Peso que passa (g)</b> | <b>%Que passa da amostra total</b> |
|-----------------|--------------|------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| <b>Polegada</b> | <b>mm</b>    |                        |                           |                                    |
| <b>2"</b>       | <b>50,80</b> | 0,00                   | 968,63                    | 100,00                             |
| <b>1 ½"</b>     | <b>38,10</b> | 0,00                   | 968,63                    | 100,00                             |
| <b>1"</b>       | <b>25,40</b> | 0,00                   | 968,63                    | 100,00                             |
| <b>¾"</b>       | <b>19,10</b> | 0,00                   | 968,63                    | 100,00                             |
| <b>⅜"</b>       | <b>9,52</b>  | 0,00                   | 968,63                    | 100,00                             |
| <b>Nº 4</b>     | <b>4,76</b>  | 0,00                   | 968,63                    | 100,00                             |
| <b>Nº 10</b>    | <b>2,00</b>  | 0,00                   | 968,63                    | 100,00                             |

Fonte: Autores (2024).

Tabela A10 - Peneiramento do solo miúdo - Amostra 02

| Peneira  |       | Peso retido (g) | Peso que passa (g) | %Que passa da amostra total |
|----------|-------|-----------------|--------------------|-----------------------------|
| Polegada | mm    |                 |                    |                             |
| Nº 16    | 1,190 | 0,00            | 67,80              | 100,00                      |
| Nº 30    | 0,590 | 0,05            | 67,75              | 99,93                       |
| Nº 40    | 0,420 | 0,03            | 67,72              | 99,88                       |
| Nº 50    | 0,297 | 0,08            | 67,64              | 99,76                       |
| Nº 100   | 0,149 | 2,04            | 65,60              | 96,76                       |
| Nº 200   | 0,075 | 12,65           | 52,95              | 78,10                       |

Fonte: Autores (2024).

Tabela A11 - Umidade da sedimentação - Amostra 02

| Dados                 | Ensaio 01 | Ensaio 02 |
|-----------------------|-----------|-----------|
| Cápsula               | 1         | 400       |
| Peso bruto úmido (g)  | 63,80     | 64,61     |
| Peso bruto seco (g)   | 62,51     | 63,03     |
| Peso da cápsula (g)   | 19,49     | 17,6      |
| Peso da água (g)      | 1,29      | 1,58      |
| Peso do solo seco (g) | 43,02     | 45,43     |
| Umidade (%)           | 3,00      | 3,48      |
| Média da umidade (%)  | 3,24      |           |

Fonte: Autores (2024).

Tabela A12 - Leituras do densímetro nos tempos indicados - Amostra 02

| <b>Tempo decorrido</b> | <b>Leitura (L)</b> |
|------------------------|--------------------|
| 15 s                   | 31,00              |
| 1 min                  | 27,00              |
| 2 min                  | 23,00              |
| 4 min                  | 21,50              |
| 8 min                  | 18,50              |
| 15 min                 | 17,50              |
| 30 min                 | 16,00              |
| 1 h                    | 15,00              |
| 2 h                    | 15,00              |
| 4 h                    | 14,50              |
| 8 h                    | 13,50              |
| 25 h                   | 13,00              |

Fonte: Autores (2024).

Tabela A13 - Densidade real dos grãos - Amostra 03

| <b>Dados</b>                                  | <b>Ensaio 01</b> | <b>Ensaio 02</b> |
|---|------------------|------------------|
| <b>Picnômetro N°</b>                          | 6                | 6                |
| <b>Temperatura (°C)</b>                       | 26               | 26               |
| <b>Peso do picnômetro (g)</b>                 | 41,18            | 41,18            |
| <b>Peso do picnômetro + solo (g)</b>          | 51,18            | 51,18            |
| <b>Peso do picnômetro + solo + água (g)</b>   | 98,5             | 98,52            |
| <b>Peso do picnômetro com água (g)</b>        | 92,33            | 90,33            |
| <b>Densidade real média (g/m<sup>3</sup>)</b> | 4,068            |                  |

Fonte: Autores (2024).

Tabela A14 - Amostra seca - Amostra 03

| <b>Amostra</b>                            | <b>Amostra Total</b> | <b>Amostra Parcial</b> |
|---|----------------------|------------------------|
| <b>Cápsula</b>                            | 3                    | 67                     |
| <b>Peso do solo úmido (g)</b>             | 1000,00              | 70,00                  |
| <b>Peso da amostra seca (g)</b>           | 929,11               | 65,04                  |
| <b>Constante do fator K</b>               | 1,955                |                        |
| <b>Densidade à 20°C (g/m<sup>3</sup>)</b> | 4,068                |                        |

Fonte: Autores (2024).

Tabela A15 - Peneiramento do solo graúdo - Amostra 03

| <b>Peneira</b>  |              | <b>Peso retido (g)</b> | <b>Peso que passa (g)</b> | <b>%Que passa da amostra total</b> |
|-----------------|--------------|------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| <b>Polegada</b> | <b>mm</b>    |                        |                           |                                    |
| <b>2"</b>       | <b>50,80</b> | 0,00                   | 929,11                    | 100,00                             |
| <b>1 ½"</b>     | <b>38,10</b> | 0,00                   | 929,11                    | 100,00                             |
| <b>1"</b>       | <b>25,40</b> | 0,00                   | 929,11                    | 100,00                             |
| <b>¾"</b>       | <b>19,10</b> | 0,00                   | 929,11                    | 100,00                             |
| <b>⅜"</b>       | <b>9,52</b>  | 6,64                   | 922,47                    | 99,29                              |
| <b>Nº 4</b>     | <b>4,76</b>  | 12,38                  | 910,09                    | 97,95                              |
| <b>Nº 10</b>    | <b>2,00</b>  | 18,52                  | 891,57                    | 95,96                              |

Fonte: Autores (2024).

Tabela A16 - Peneiramento do solo miúdo - Amostra 03

| <b>Peneira</b>  |              | <b>Peso retido (g)</b> | <b>Peso que passa (g)</b> | <b>%Que passa da amostra total</b> |
|-----------------|--------------|------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| <b>Polegada</b> | <b>mm</b>    |                        |                           |                                    |
| <b>Nº 16</b>    | <b>1,190</b> | 0,89                   | 64,15                     | 94,65                              |
| <b>Nº 30</b>    | <b>0,590</b> | 5,49                   | 58,66                     | 86,55                              |
| <b>Nº 40</b>    | <b>0,420</b> | 5,52                   | 53,14                     | 78,40                              |
| <b>Nº 50</b>    | <b>0,297</b> | 7,61                   | 45,53                     | 67,17                              |
| <b>Nº 100</b>   | <b>0,149</b> | 15,76                  | 29,77                     | 43,92                              |
| <b>Nº 200</b>   | <b>0,075</b> | 8,02                   | 21,75                     | 32,09                              |

Fonte: Autores (2024).

Tabela A17 - Umidade da sedimentação - Amostra 03

| <b>Dados</b>                 | <b>Ensaio 01</b> | <b>Ensaio 02</b> |
|------------------------------|------------------|------------------|
| <b>Cápsula</b>               | 54               | 136              |
| <b>Peso bruto úmido (g)</b>  | 64,20            | 59,83            |
| <b>Peso bruto seco (g)</b>   | 63,67            | 54,35            |
| <b>Peso da cápsula (g)</b>   | 14,60            | 15,70            |
| <b>Peso da água (g)</b>      | 0,53             | 5,48             |
| <b>Peso do solo seco (g)</b> | 49,07            | 38,65            |
| <b>Umidade (%)</b>           | 1,08             | 14,18            |
| <b>Média da umidade (%)</b>  | 7,63             |                  |

Fonte: Autores (2024).

Tabela A18 - Leituras do densímetro nos tempos indicados - Amostra 03

| <b>Tempo decorrido</b> | <b>Leitura (L)</b> |
|------------------------|--------------------|
| 15 s                   | 17,00              |
| 1 min                  | 15,00              |
| 2 min                  | 12,50              |
| 4 min                  | 11,00              |
| 8 min                  | 10,00              |
| 15 min                 | 9,50               |
| 30 min                 | 9,00               |
| 1 h                    | 8,50               |
| 2 h                    | 8,00               |
| 4 h                    | 8,00               |
| 8 h                    | 7,00               |
| 25 h                   | 6,50               |

Fonte: Autores (2024).

Tabela A19 - Densidade real dos grãos - Amostra 04

| <b>Dados</b>                                | <b>Ensaio 01</b> | <b>Ensaio 02</b> |
|---|------------------|------------------|
| <b>Picnômetro N°</b>                        | 6                | 6                |
| <b>Temperatura (°C)</b>                     | 26               | 26               |
| <b>Peso do picnômetro (g)</b>               | 41,18            | 41,18            |
| <b>Peso do picnômetro + solo (g)</b>        | 51,18            | 51,18            |
| <b>Peso do picnômetro + solo + água (g)</b> | 98,49            | 98,52            |
| <b>Peso do picnômetro com água (g)</b>      | 92,33            | 92,33            |
| <b>Densidade real média (g/m³)</b>          | 2,614            |                  |

Fonte: Autores (2024).

Tabela A20 - Amostra seca - Amostra 04

| <b>Amostra</b>                  | <b>Amostra Total</b> | <b>Amostra Parcial</b> |
|---------------------------------|----------------------|------------------------|
| <b>Cápsula</b>                  | 3                    | 67                     |
| <b>Peso do solo úmido (g)</b>   | 1000,00              | 70,00                  |
| <b>Peso da amostra seca (g)</b> | 991,99               | 69,44                  |
| <b>Constante do fator K</b>     | 2,154                |                        |
| <b>Densidade à 20°C (g/m³)</b>  | 2,618                |                        |

Fonte: Autores (2024).

Tabela A21 - Peneiramento do solo graúdo - Amostra 04

| <b>Peneira</b>  |              | <b>Peso retido (g)</b> | <b>Peso que passa (g)</b> | <b>%Que passa da amostra total</b> |
|-----------------|--------------|------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| <b>Polegada</b> | <b>mm</b>    |                        |                           |                                    |
| <b>2”</b>       | <b>50,80</b> | 0,00                   | 991,99                    | 100,00                             |
| <b>1 ½”</b>     | <b>38,10</b> | 0,00                   | 991,99                    | 100,00                             |
| <b>1”</b>       | <b>25,40</b> | 0,00                   | 991,99                    | 100,00                             |
| <b>¾”</b>       | <b>19,10</b> | 37,68                  | 954,31                    | 96,20                              |
| <b>⅜”</b>       | <b>9,52</b>  | 9,52                   | 944,79                    | 95,24                              |
| <b>Nº 4</b>     | <b>4,76</b>  | 8,96                   | 935,83                    | 94,34                              |
| <b>Nº 10</b>    | <b>2,00</b>  | 18,87                  | 916,96                    | 92,44                              |

Fonte: Autores (2024).

Tabela A22 - Peneiramento do solo miúdo - Amostra 04

| <b>Peneira</b>  |              | <b>Peso retido (g)</b> | <b>Peso que passa (g)</b> | <b>%Que passa da amostra total</b> |
|-----------------|--------------|------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| <b>Polegada</b> | <b>mm</b>    |                        |                           |                                    |
| <b>Nº 16</b>    | <b>1,190</b> | 1,15                   | 68,29                     | 90,91                              |
| <b>Nº 30</b>    | <b>0,590</b> | 6,83                   | 61,46                     | 81,81                              |
| <b>Nº 40</b>    | <b>0,420</b> | 7,00                   | 54,46                     | 72,50                              |
| <b>Nº 50</b>    | <b>0,297</b> | 7,90                   | 46,56                     | 61,98                              |
| <b>Nº 100</b>   | <b>0,149</b> | 13,62                  | 32,94                     | 43,85                              |
| <b>Nº 200</b>   | <b>0,075</b> | 9,19                   | 23,75                     | 31,61                              |

Fonte: Autores (2024).

Tabela A23 - Umidade da sedimentação - Amostra 04

| <b>Dados</b>                 | <b>Ensaio 1</b> | <b>Ensaio 2</b> |
|------------------------------|-----------------|-----------------|
| <b>Cápsula</b>               | 10              | 7               |
| <b>Peso bruto úmido (g)</b>  | 60,57           | 59,89           |
| <b>Peso bruto seco (g)</b>   | 60,20           | 59,52           |
| <b>Peso da cápsula (g)</b>   | 14,48           | 13,58           |
| <b>Peso da água (g)</b>      | 0,37            | 0,37            |
| <b>Peso do solo seco (g)</b> | 45,72           | 45,94           |
| <b>Umidade (%)</b>           | 0,81            | 0,81            |
| <b>Média da umidade (%)</b>  | 0,81            |                 |

Fonte: Autores (2024).

Tabela A24 - Leituras do densímetro nos tempos indicados - Amostra 04

| <b>Tempo decorrido</b> | <b>Leitura (L)</b> |
|------------------------|--------------------|
| 15 s                   | 15,00              |
| 1 min                  | 13,00              |
| 2 min                  | 11,00              |
| 4 min                  | 10,00              |
| 8 min                  | 9,50               |
| 15 min                 | 9,00               |
| 30 min                 | 9,00               |
| 1 h                    | 8,00               |
| 2 h                    | 8,00               |
| 4 h                    | 8,00               |
| 8 h                    | 7,00               |
| 25 h                   | 6,50               |

Fonte: Autores (2024).

## APÊNDICE B – ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDEZ E LIMITE DE PLASTICIDADE

Tabela B1 - Ensaio do Limite de Plasticidade da Amostra 1

| <b>Cápsula N°</b>                  | <b>21</b>    | <b>12</b>    | <b>02A</b>   | <b>481</b>   | <b>1</b>     |
|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>P. Bruto Úmido (g)</b>          | <b>9,81</b>  | <b>9,79</b>  | <b>10,39</b> | <b>12,22</b> | <b>12,22</b> |
| <b>P. Bruto Seco (g)</b>           | <b>9,55</b>  | <b>9,55</b>  | <b>10,1</b>  | <b>11,96</b> | <b>15,06</b> |
| <b>P. da Cápsula (g)</b>           | <b>8,19</b>  | <b>8,37</b>  | <b>8,51</b>  | <b>10,59</b> | <b>13,3</b>  |
| <b>P. da Água (g)</b>              | <b>0,26</b>  | <b>0,24</b>  | <b>0,29</b>  | <b>0,26</b>  | <b>0,33</b>  |
| <b>P. do Solo Seco (g)</b>         | <b>1,36</b>  | <b>1,18</b>  | <b>1,59</b>  | <b>1,37</b>  | <b>1,76</b>  |
| <b>Umidade (%)</b>                 | <b>19,12</b> | <b>20,34</b> | <b>18,24</b> | <b>18,98</b> | <b>18,75</b> |
| <b>Limite de Plasticidade (%)=</b> | <b>19,08</b> |              |              |              |              |

Fonte: Autores (2024).

Tabela B2 - Ensaio do Limite de Liquidez da Amostra 1

| <b>Cápsula N°</b>              | <b>33</b>    | <b>47</b>    | <b>39</b>    | <b>87</b>    | <b>7</b>     |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Golpes N°</b>               | <b>36</b>    | <b>31</b>    | <b>25</b>    | <b>21</b>    | <b>15</b>    |
| <b>P. Bruto Úmido (g)</b>      | <b>17,22</b> | <b>17,81</b> | <b>16,08</b> | <b>13,18</b> | <b>17,65</b> |
| <b>P. Bruto Seco (g)</b>       | <b>15,47</b> | <b>15,92</b> | <b>14,36</b> | <b>11,75</b> | <b>15,65</b> |
| <b>P. da Cápsula (g)</b>       | <b>6,88</b>  | <b>7,13</b>  | <b>6,84</b>  | <b>5,66</b>  | <b>7,18</b>  |
| <b>P. da Água (g)</b>          | <b>1,75</b>  | <b>1,89</b>  | <b>1,72</b>  | <b>1,43</b>  | <b>2,05</b>  |
| <b>P. do Solo Seco (g)</b>     | <b>8,59</b>  | <b>8,79</b>  | <b>7,52</b>  | <b>6,09</b>  | <b>8,42</b>  |
| <b>Umidade (%)</b>             | <b>20,37</b> | <b>21,50</b> | <b>22,87</b> | <b>23,48</b> | <b>24,35</b> |
| <b>Limite de Liquidez (%)=</b> | <b>22,63</b> |              |              |              |              |

Fonte: Autores (2024).

Tabela B3 - Ensaio do Limite de Plasticidade da Amostra 2

|                                    |              |              |              |              |              |
|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Cápsula N°</b>                  | <b>40</b>    | <b>775</b>   | <b>16</b>    | <b>30</b>    | <b>265</b>   |
| <b>P. Bruto Úmido (g)</b>          | <b>13,7</b>  | <b>14,07</b> | <b>13,33</b> | <b>11,1</b>  | <b>11,46</b> |
| <b>P. Bruto Seco (g)</b>           | <b>13,46</b> | <b>13,8</b>  | <b>13,07</b> | <b>10,84</b> | <b>11,18</b> |
| <b>P. da Cápsula (g)</b>           | <b>12,3</b>  | <b>12,31</b> | <b>11,79</b> | <b>9,6</b>   | <b>9,77</b>  |
| <b>P. da Água (g)</b>              | <b>0,24</b>  | <b>0,27</b>  | <b>6,1</b>   | <b>0,26</b>  | <b>0,28</b>  |
| <b>P. do Solo Seco (g)</b>         | <b>1,16</b>  | <b>1,49</b>  | <b>3,59</b>  | <b>1,24</b>  | <b>1,41</b>  |
| <b>Umidade (%)</b>                 | <b>20,69</b> | <b>18,12</b> | <b>20,31</b> | <b>20,97</b> | <b>19,86</b> |
| <b>Limite de Plasticidade (%)=</b> | <b>19,99</b> |              |              |              |              |

Fonte: Autores (2024).

Tabela B4 - Ensaio do Limite de Liquidez da Amostra 2

|                                |              |              |              |              |              |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Cápsula N°</b>              | <b>66</b>    | <b>566</b>   | <b>911</b>   | <b>600</b>   | <b>10</b>    |
| <b>Golpes N°</b>               | <b>35</b>    | <b>30</b>    | <b>25</b>    | <b>20</b>    | <b>16</b>    |
| <b>P. Bruto Úmido (g)</b>      | <b>18,37</b> | <b>19,43</b> | <b>21,46</b> | <b>20,35</b> | <b>22,47</b> |
| <b>P. Bruto Seco (g)</b>       | <b>15,75</b> | <b>16,53</b> | <b>17,87</b> | <b>17,33</b> | <b>19,42</b> |
| <b>P. da Cápsula (g)</b>       | <b>6,65</b>  | <b>6,69</b>  | <b>6,1</b>   | <b>7,68</b>  | <b>9,89</b>  |
| <b>P. da Água (g)</b>          | <b>2,62</b>  | <b>2,9</b>   | <b>3,59</b>  | <b>3,02</b>  | <b>3,05</b>  |
| <b>P. do Solo Seco (g)</b>     | <b>9,1</b>   | <b>9,84</b>  | <b>11,77</b> | <b>9,65</b>  | <b>9,53</b>  |
| <b>Umidade (%)</b>             | <b>28,79</b> | <b>29,47</b> | <b>30,50</b> | <b>31,30</b> | <b>32,00</b> |
| <b>Limite de Liquidez (%)=</b> | <b>30,45</b> |              |              |              |              |

Fonte: Autores (2024).

Tabela B5 - Ensaio do Limite de Plasticidade da Amostra 3

| <b>Cápsula N°</b>                  | <b>8</b>     | <b>13</b>    | <b>9</b>     | <b>591</b>   | <b>80</b>    |
|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>P. Bruto Úmido (g)</b>          | <b>7,89</b>  | <b>7,03</b>  | <b>14,67</b> | <b>12,44</b> | <b>10,92</b> |
| <b>P. Bruto Seco (g)</b>           | <b>7,52</b>  | <b>6,8</b>   | <b>14,44</b> | <b>12,18</b> | <b>10,61</b> |
| <b>P. da Cápsula (g)</b>           | <b>5,43</b>  | <b>5,54</b>  | <b>13,19</b> | <b>10,68</b> | <b>8,81</b>  |
| <b>P. da Água (g)</b>              | <b>0,37</b>  | <b>0,23</b>  | <b>0,23</b>  | <b>0,26</b>  | <b>0,31</b>  |
| <b>P. do Solo Seco (g)</b>         | <b>2,09</b>  | <b>1,26</b>  | <b>1,25</b>  | <b>1,5</b>   | <b>1,8</b>   |
| <b>Umidade (%)</b>                 | <b>17,7</b>  | <b>18,25</b> | <b>18,4</b>  | <b>17,33</b> | <b>17,22</b> |
| <b>Limite de Plasticidade (%)=</b> | <b>17,78</b> |              |              |              |              |

Fonte: Autores (2024).

Tabela B6 - Ensaio do Limite de Liquidez da Amostra 3

| <b>Cápsula N°</b>              | <b>230</b>   | <b>28</b>    | <b>77x</b>   | <b>58</b>    | <b>9</b>     |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Golpes N°</b>               | <b>33</b>    | <b>28</b>    | <b>25</b>    | <b>22</b>    | <b>16</b>    |
| <b>P. Bruto Úmido (g)</b>      | <b>15,18</b> | <b>16,78</b> | <b>20,26</b> | <b>16,75</b> | <b>21,7</b>  |
| <b>P. Bruto Seco (g)</b>       | <b>13,68</b> | <b>7,82</b>  | <b>18,13</b> | <b>14,94</b> | <b>19,48</b> |
| <b>P. da Cápsula (g)</b>       | <b>5,55</b>  | <b>1,85</b>  | <b>8,06</b>  | <b>6,7</b>   | <b>10,12</b> |
| <b>P. da Água (g)</b>          | <b>1,5</b>   | <b>1,85</b>  | <b>2,13</b>  | <b>1,81</b>  | <b>2,22</b>  |
| <b>P. do Solo Seco (g)</b>     | <b>8,13</b>  | <b>8,96</b>  | <b>10,07</b> | <b>8,24</b>  | <b>9,36</b>  |
| <b>Umidade (%)</b>             | <b>18,45</b> | <b>20,65</b> | <b>21,15</b> | <b>21,97</b> | <b>23,72</b> |
| <b>Limite de Liquidez (%)=</b> | <b>21,13</b> |              |              |              |              |

Fonte: Autores (2024).

Tabela B7 - Ensaio do Limite de Plasticidade da Amostra 3

|                                    |              |              |              |              |              |
|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Cápsula N°</b>                  | <b>6</b>     | <b>129</b>   | <b>146</b>   | <b>17</b>    | <b>10</b>    |
| <b>P. Bruto Úmido (g)</b>          | <b>7,64</b>  | <b>10,12</b> | <b>11,7</b>  | <b>13,8</b>  | <b>13,55</b> |
| <b>P. Bruto Seco (g)</b>           | <b>7,36</b>  | <b>9,95</b>  | <b>11,47</b> | <b>13,5</b>  | <b>13,26</b> |
| <b>P. da Cápsula (g)</b>           | <b>5,53</b>  | <b>8,8</b>   | <b>9,84</b>  | <b>11,61</b> | <b>11,43</b> |
| <b>P. da Água (g)</b>              | <b>0,28</b>  | <b>0,17</b>  | <b>0,23</b>  | <b>0,3</b>   | <b>0,29</b>  |
| <b>P. do Solo Seco (g)</b>         | <b>1,83</b>  | <b>1,15</b>  | <b>1,63</b>  | <b>1,89</b>  | <b>1,83</b>  |
| <b>Umidade (%)</b>                 | <b>15,3</b>  | <b>14,78</b> | <b>14,11</b> | <b>15,87</b> | <b>15,85</b> |
| <b>Limite de Plasticidade (%)=</b> | <b>15,18</b> |              |              |              |              |

Fonte: Autores (2024).

Tabela B8 - Ensaio do Limite de Liquidez da Amostra 4

|                                |              |              |              |              |              |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Cápsula N°</b>              | <b>410</b>   | <b>5</b>     | <b>58</b>    | <b>57</b>    | <b>9</b>     |
| <b>Golpes N°</b>               | <b>34</b>    | <b>29</b>    | <b>25</b>    | <b>20</b>    | <b>15</b>    |
| <b>P. Bruto Úmido (g)</b>      | <b>15,12</b> | <b>23,1</b>  | <b>18,78</b> | <b>25,55</b> | <b>21,75</b> |
| <b>P. Bruto Seco (g)</b>       | <b>13,66</b> | <b>20,78</b> | <b>16,52</b> | <b>22,91</b> | <b>19,53</b> |
| <b>P. da Cápsula (g)</b>       | <b>5,51</b>  | <b>9,02</b>  | <b>5,79</b>  | <b>11,02</b> | <b>10,10</b> |
| <b>P. da Água (g)</b>          | <b>1,46</b>  | <b>2,32</b>  | <b>2,26</b>  | <b>2,64</b>  | <b>2,22</b>  |
| <b>P. do Solo Seco (g)</b>     | <b>8,15</b>  | <b>11,76</b> | <b>10,73</b> | <b>11,89</b> | <b>9,43</b>  |
| <b>Umidade (%)</b>             | <b>17,91</b> | <b>19,73</b> | <b>21,06</b> | <b>22,20</b> | <b>23,54</b> |
| <b>Limite de Liquidez (%)=</b> | <b>20,77</b> |              |              |              |              |

Fonte: Autores (2024).

## APÊNDICE C – ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Tabela B9 - Ensaio de Compactação da Amostra 1

| Nº Cilindro                                 | 1       |       | 1       |       | 1       |       | 1       |       | 1       |       |
|---|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
| Peso do cilindro (g)                        | 2295    |       | 2295    |       | 2295    |       | 2295    |       | 2295    |       |
| Volume do cilindro (cm <sup>3</sup> )       | 989,00  |       | 989,00  |       | 989,00  |       | 989,00  |       | 989,00  |       |
| Peso do cilindro + solo úmido (g)           | 4154,20 |       | 4242,70 |       | 4323,90 |       | 4315,90 |       | 4292,80 |       |
| Peso do solo úmido (g)                      | 1859,20 |       | 1947,70 |       | 2028,90 |       | 2020,90 |       | 1997,80 |       |
| Massa Esp. Apar. Úmida (g/cm <sup>3</sup> ) | 1,88    |       | 1,97    |       | 2,05    |       | 2,04    |       | 2,02    |       |
| Cápsula                                     | 94      | 28    | 401     | 333   | 4A      | 370   | 374     | HE    | 55      | 29    |
| Peso da cápsula + solo úmido (g)            | 50,24   | 75,17 | 56,63   | 64,20 | 47,94   | 52,47 | 59,26   | 60,75 | 62,48   | 63,78 |
| Peso da cápsula + solo seco (g)             | 46,94   | 71,54 | 52,06   | 58,73 | 44,17   | 47,94 | 53,13   | 56,07 | 59,01   | 61,95 |
| Peso da cápsula (g)                         | 13,92   | 35,72 | 13,93   | 14,62 | 16,87   | 15,54 | 14,21   | 26,64 | 39,07   | 51,50 |
| Peso da água (g)                            | 3,30    | 3,63  | 4,57    | 5,47  | 3,77    | 4,53  | 6,13    | 4,68  | 3,47    | 1,83  |
| Peso do solo seco (g)                       | 33,02   | 35,82 | 38,13   | 44,11 | 27,30   | 32,40 | 38,92   | 29,43 | 19,94   | 10,45 |
| Teor de umidade (%)                         | 9,99    | 10,13 | 11,99   | 12,40 | 13,91   | 13,98 | 15,75   | 15,90 | 17,40   | 17,51 |
| Umidade média (%)                           | 10,06   |       | 12,19   |       | 13,90   |       | 15,83   |       | 17,46   |       |
| Massa Esp. Apar. Seca (g/cm <sup>3</sup> )  | 1,71    |       | 1,76    |       | 1,80    |       | 1,76    |       | 1,72    |       |

Fonte: Autores (2024).

Tabela B10 - Ensaio de Compactação da Amostra 2

|  |                |              |                |              |                |              |                |              |                |              |
|--|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|
| <b>Nº Cilindro</b>                               | <b>1</b>       |              |
| <b>Peso do cilindro (g)</b>                      | <b>2295</b>    |              |
| <b>Volume do cilindro (cm<sup>3</sup>)</b>       | <b>989,00</b>  |              |
| <b>Peso do cilindro + solo úmido (g)</b>         | <b>4174,10</b> |              | <b>4279,60</b> |              | <b>4361,90</b> |              | <b>4338,90</b> |              | <b>4324,60</b> |              |
| <b>Peso do solo úmido (g)</b>                    | <b>1879,10</b> |              | <b>1984,60</b> |              | <b>2066,90</b> |              | <b>2043,90</b> |              | <b>2029,60</b> |              |
| <b>Massa Esp. Apar. Úmida (g/cm<sup>3</sup>)</b> | <b>1,90</b>    |              | <b>2,01</b>    |              | <b>2,09</b>    |              | <b>2,07</b>    |              | <b>2,05</b>    |              |
| <b>Cápsula</b>                                   | <b>138</b>     | <b>478</b>   | <b>47</b>      | <b>44</b>    | <b>407</b>     | <b>18</b>    | <b>45</b>      | <b>23</b>    | <b>5</b>       | <b>434</b>   |
| <b>Peso da cápsula + solo úmido (g)</b>          | <b>45,61</b>   | <b>54,76</b> | <b>47,50</b>   | <b>54,64</b> | <b>54,26</b>   | <b>65,73</b> | <b>76,98</b>   | <b>87,95</b> | <b>60,54</b>   | <b>53,29</b> |
| <b>Peso da cápsula + solo seco (g)</b>           | <b>41,94</b>   | <b>49,97</b> | <b>43,08</b>   | <b>49,29</b> | <b>48,44</b>   | <b>58,77</b> | <b>68,66</b>   | <b>78,55</b> | <b>53,77</b>   | <b>47,13</b> |
| <b>Peso da cápsula (g)</b>                       | <b>14,15</b>   | <b>14,51</b> | <b>13,11</b>   | <b>13,53</b> | <b>13,91</b>   | <b>17,48</b> | <b>21,05</b>   | <b>24,62</b> | <b>18,14</b>   | <b>14,31</b> |
| <b>Peso da água (g)</b>                          | <b>3,67</b>    | <b>4,79</b>  | <b>4,42</b>    | <b>5,35</b>  | <b>5,82</b>    | <b>6,96</b>  | <b>8,32</b>    | <b>9,40</b>  | <b>6,77</b>    | <b>6,16</b>  |
| <b>Peso do solo seco (g)</b>                     | <b>27,79</b>   | <b>35,46</b> | <b>29,97</b>   | <b>35,76</b> | <b>34,53</b>   | <b>41,29</b> | <b>47,61</b>   | <b>53,93</b> | <b>35,63</b>   | <b>32,82</b> |
| <b>Teor de umidade (%)</b>                       | <b>13,21</b>   | <b>13,51</b> | <b>14,75</b>   | <b>14,96</b> | <b>16,85</b>   | <b>16,86</b> | <b>17,48</b>   | <b>17,43</b> | <b>19,00</b>   | <b>18,77</b> |
| <b>Umidade média (%)</b>                         | <b>13,36</b>   |              | <b>14,85</b>   |              | <b>16,86</b>   |              | <b>17,45</b>   |              | <b>18,88</b>   |              |
| <b>Massa Esp. Apar. Seca (g/cm<sup>3</sup>)</b>  | <b>1,68</b>    |              | <b>1,75</b>    |              | <b>1,79</b>    |              | <b>1,76</b>    |              | <b>1,73</b>    |              |

Fonte: Autores (2024).

Tabela B11 - Ensaio de Compactação da Amostra 3

|  |                |              |                |              |                |              |                |              |                |              |
|--|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|
| <b>Nº Cilindro</b>                               | <b>1</b>       |              |
| <b>Peso do cilindro (g)</b>                      | <b>2295</b>    |              |
| <b>Volume do cilindro (cm<sup>3</sup>)</b>       | <b>989,00</b>  |              |
| <b>Peso do cilindro + solo úmido (g)</b>         | <b>4173,80</b> |              | <b>4274,40</b> |              | <b>4376,80</b> |              | <b>4393,60</b> |              | <b>4390,00</b> |              |
| <b>Peso do solo úmido (g)</b>                    | <b>1878,80</b> |              | <b>1979,40</b> |              | <b>2081,80</b> |              | <b>2098,60</b> |              | <b>2095,00</b> |              |
| <b>Massa Esp. Apar. Úmida (g/cm<sup>3</sup>)</b> | <b>1,90</b>    |              | <b>2,00</b>    |              | <b>2,10</b>    |              | <b>2,12</b>    |              | <b>2,12</b>    |              |
| <b>Cápsula</b>                                   | <b>245</b>     | <b>4</b>     | <b>174</b>     | <b>183</b>   | <b>27</b>      | <b>38</b>    | <b>46</b>      | <b>3</b>     | <b>44</b>      | <b>52</b>    |
| <b>Peso da cápsula + solo úmido (g)</b>          | <b>50,60</b>   | <b>48,79</b> | <b>51,53</b>   | <b>54,20</b> | <b>78,97</b>   | <b>53,62</b> | <b>61,77</b>   | <b>64,79</b> | <b>68,71</b>   | <b>71,73</b> |
| <b>Peso da cápsula + solo seco (g)</b>           | <b>47,87</b>   | <b>46,37</b> | <b>48,09</b>   | <b>51,19</b> | <b>74,48</b>   | <b>49,64</b> | <b>56,00</b>   | <b>58,90</b> | <b>61,81</b>   | <b>64,70</b> |
| <b>Peso da cápsula (g)</b>                       | <b>11,12</b>   | <b>15,36</b> | <b>11,85</b>   | <b>20,03</b> | <b>35,51</b>   | <b>14,82</b> | <b>13,49</b>   | <b>15,35</b> | <b>17,21</b>   | <b>19,07</b> |
| <b>Peso da água (g)</b>                          | <b>2,73</b>    | <b>2,42</b>  | <b>3,44</b>    | <b>3,01</b>  | <b>4,49</b>    | <b>3,98</b>  | <b>5,77</b>    | <b>5,89</b>  | <b>6,90</b>    | <b>7,03</b>  |
| <b>Peso do solo seco (g)</b>                     | <b>36,75</b>   | <b>31,01</b> | <b>36,24</b>   | <b>31,16</b> | <b>38,97</b>   | <b>34,82</b> | <b>42,51</b>   | <b>43,55</b> | <b>44,60</b>   | <b>45,63</b> |
| <b>Teor de umidade (%)</b>                       | <b>7,43</b>    | <b>7,80</b>  | <b>9,49</b>    | <b>9,66</b>  | <b>11,52</b>   | <b>11,43</b> | <b>13,57</b>   | <b>13,52</b> | <b>15,47</b>   | <b>15,41</b> |
| <b>Umidade média (%)</b>                         | <b>7,62</b>    |              | <b>9,58</b>    |              | <b>11,48</b>   |              | <b>13,55</b>   |              | <b>15,44</b>   |              |
| <b>Massa Esp. Apar. Seca (g/cm<sup>3</sup>)</b>  | <b>1,77</b>    |              | <b>1,83</b>    |              | <b>1,89</b>    |              | <b>1,87</b>    |              | <b>1,84</b>    |              |

Fonte: Autores (2024).

Tabela B12 - Ensaio de Compactação da Amostra 4

|  |                |              |                |              |                |              |                |              |                |              |
|--|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|
| <b>Nº Cilindro</b>                               | <b>1</b>       |              |
| <b>Peso do cilindro (g)</b>                      | <b>2295</b>    |              |
| <b>Volume do cilindro (cm<sup>3</sup>)</b>       | <b>989,00</b>  |              |
| <b>Peso do cilindro + solo úmido (g)</b>         | <b>4227,40</b> |              | <b>4320,30</b> |              | <b>4406,40</b> |              | <b>4404,00</b> |              | <b>4385,00</b> |              |
| <b>Peso do solo úmido (g)</b>                    | <b>1932,40</b> |              | <b>2025,30</b> |              | <b>2111,40</b> |              | <b>2109,00</b> |              | <b>2090,00</b> |              |
| <b>Massa Esp. Apar. Úmida (g/cm<sup>3</sup>)</b> | <b>1,95</b>    |              | <b>2,05</b>    |              | <b>2,13</b>    |              | <b>2,13</b>    |              | <b>2,11</b>    |              |
| <b>Cápsula</b>                                   | <b>21</b>      | <b>355</b>   | <b>715</b>     | <b>20</b>    | <b>LN</b>      | <b>437</b>   | <b>10</b>      | <b>4</b>     | <b>78</b>      | <b>200</b>   |
| <b>Peso da cápsula + solo úmido (g)</b>          | <b>63,04</b>   | <b>56,49</b> | <b>63,22</b>   | <b>68,09</b> | <b>50,40</b>   | <b>52,60</b> | <b>70,67</b>   | <b>68,29</b> | <b>66,38</b>   | <b>63,93</b> |
| <b>Peso da cápsula + solo seco (g)</b>           | <b>59,71</b>   | <b>53,51</b> | <b>59,12</b>   | <b>63,63</b> | <b>46,49</b>   | <b>48,54</b> | <b>64,60</b>   | <b>61,81</b> | <b>59,02</b>   | <b>56,23</b> |
| <b>Peso da cápsula (g)</b>                       | <b>17,11</b>   | <b>15,27</b> | <b>17,02</b>   | <b>17,02</b> | <b>12,75</b>   | <b>13,30</b> | <b>19,64</b>   | <b>14,63</b> | <b>9,62</b>    | <b>4,61</b>  |
| <b>Peso da água (g)</b>                          | <b>3,33</b>    | <b>2,98</b>  | <b>4,10</b>    | <b>4,46</b>  | <b>3,91</b>    | <b>4,06</b>  | <b>6,07</b>    | <b>6,48</b>  | <b>7,36</b>    | <b>7,70</b>  |
| <b>Peso do solo seco (g)</b>                     | <b>42,60</b>   | <b>38,24</b> | <b>42,10</b>   | <b>46,61</b> | <b>33,74</b>   | <b>35,24</b> | <b>44,96</b>   | <b>47,18</b> | <b>49,40</b>   | <b>51,62</b> |
| <b>Teor de umidade (%)</b>                       | <b>7,82</b>    | <b>7,79</b>  | <b>9,74</b>    | <b>9,57</b>  | <b>11,59</b>   | <b>11,52</b> | <b>13,50</b>   | <b>13,73</b> | <b>14,90</b>   | <b>14,92</b> |
| <b>Umidade média (%)</b>                         | <b>7,80</b>    |              | <b>9,65</b>    |              | <b>11,55</b>   |              | <b>13,62</b>   |              | <b>14,91</b>   |              |
| <b>Massa Esp. Apar. Seca (g/cm<sup>3</sup>)</b>  | <b>1,81</b>    |              | <b>1,87</b>    |              | <b>1,91</b>    |              | <b>1,88</b>    |              | <b>1,84</b>    |              |

Fonte: Autores (2024).

## APÊNDICE D – ENSAIO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

Tabela D1 - Ensaio CBR das amostras 1, 2, 3 e 4

| Amostras                                   | 1      |        | 2      |        | 3      |        | 4      |        |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Cápsula                                    | 98     | 331    | 25     | 56     | 11     | 38     | 22     | 100    |
| Peso do Cilindro (g)                       | 4720   | 4720   | 4750   | 4750   | 4610   | 4610   | 4750   | 4750   |
| Volume do Cilindro (cm <sup>3</sup> )      | 2086,6 | 2086,6 | 2086,6 | 2086,6 | 2086,6 | 2086,6 | 2086,6 | 2086,6 |
| Peso da cápsula + solo úmido (g)           | 74,08  | 69,12  | 73,9   | 69,48  | 74,1   | 70,68  | 73,12  | 69,48  |
| Peso da cápsula + solo seco (g)            | 67,35  | 62,3   | 66,3   | 61,78  | 68,21  | 64,88  | 67,42  | 63,89  |
| Peso da Cápsula (g)                        | 19,47  | 14,11  | 19,32  | 13,89  | 18,47  | 16,35  | 18,45  | 16,21  |
| Densidade Úmida (g/cm <sup>3</sup> )       | 1,634  | 1,634  | 2,036  | 2,0360 | 2,127  | 2,127  | 2,161  | 2,161  |
| Peso da água (g)                           | 6,73   | 6,82   | 7,6    | 7,7    | 5,89   | 5,8    | 5,7    | 5,59   |
| Peso do solo seco (g)                      | 47,88  | 48,19  | 46,98  | 47,89  | 49,74  | 48,53  | 48,97  | 47,68  |
| Teor de umidade (%)                        | 14,06  | 14,15  | 16,18  | 16,08  | 11,84  | 11,95  | 11,64  | 11,72  |
| Umidade média (%)                          | 14,10  |        | 16,13  |        | 11,90  |        | 11,68  |        |
| Massa Esp. Apar. Seca (g/cm <sup>3</sup> ) | 1,432  |        | 1,754  |        | 1,901  |        | 1,935  |        |

Fonte: Autores (2024).

Tabela D2 - Ensaio CBR das amostras 1, 2, 3 e 4

| <b>Penetração (mm)</b> | <b>1</b>  | <b>2</b>   | <b>3</b>    | <b>4</b>    |
|------------------------|-----------|------------|-------------|-------------|
| <b>0</b>               | <b>0</b>  | <b>0</b>   | <b>0</b>    | <b>0</b>    |
| <b>0,63</b>            | <b>2</b>  | <b>1</b>   | <b>4</b>    | <b>5</b>    |
| <b>1,27</b>            | <b>4</b>  | <b>1,5</b> | <b>8</b>    | <b>9,5</b>  |
| <b>1,9</b>             | <b>4</b>  | <b>2</b>   | <b>12,5</b> | <b>14</b>   |
| <b>2,54</b>            | <b>9</b>  | <b>2</b>   | <b>17</b>   | <b>18</b>   |
| <b>3,81</b>            | <b>14</b> | <b>3</b>   | <b>26</b>   | <b>27</b>   |
| <b>5,08</b>            | <b>20</b> | <b>3</b>   | <b>34</b>   | <b>35</b>   |
| <b>6,35</b>            | <b>27</b> | <b>4</b>   | <b>41</b>   | <b>42</b>   |
| <b>7,62</b>            | <b>34</b> | <b>4,5</b> | <b>47</b>   | <b>47,5</b> |
| <b>8,89</b>            | <b>37</b> | <b>5</b>   | <b>51,5</b> | <b>54</b>   |
| <b>10,16</b>           | <b>42</b> | <b>5</b>   | <b>57</b>   | <b>59</b>   |
| <b>12,7</b>            | <b>54</b> | <b>6</b>   | <b>64</b>   | <b>65</b>   |

Fonte: Autores (2024).

## **APÊNDICE E – PROJETO GEOMÉTRICO**

## Relatório de Alinhamento Horizontal e Vertical por Estaca

Alinhamento: Acesso ao DEQ

| Estaca      | Norte         | Este         | Cota    |
|-------------|---------------|--------------|---------|
| 0+0,000     | 9110040,06759 | 285026,96690 | 9,1000  |
| 1+0,000     | 9110042,21999 | 285007,08305 | 9,4000  |
| 2+0,000     | 9110044,37238 | 284987,19921 | 9,57500 |
| 2+9,244 PC  | 9110045,36720 | 284978,00902 | 9,59811 |
| 2+15,444 PT | 9110045,67142 | 284971,81989 | 9,61361 |
| 3+0,000     | 9110045,62769 | 284967,26414 | 9,62125 |
| 4+0,000     | 9110045,43572 | 284947,26506 | 9,52500 |
| 4+14,551 PC | 9110045,29605 | 284932,71472 | 9,45225 |
| 5+0,000     | 9110044,31426 | 284927,38232 | 9,42500 |
| 5+16,802 PT | 9110031,90424 | 284917,24934 | 9,34099 |
| 6+0,000     | 9110028,72301 | 284916,91857 | 9,32500 |
| 7+0,000     | 9110008,83025 | 284914,85020 | 9,22500 |
| 8+0,000     | 9109988,93749 | 284912,78184 | 9,12500 |
| 8+17,412    | 9109971,61880 | 284910,98111 | 9,03794 |

# Nota de Serviço Tabela

Acesso ao DEQ Acesso ao DEQ 0+0.000 8+17.412

| Lado Esquerdo |          |           |            |          |           |            |          |           | Eixo     |   |                                       |              |              |               | Lado Direito |          |           |            |          |           |            |          |           |
|---------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|----------|---|---------------------------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| ETW_Sub       |          |           | Ditch_Back |          |           |            |          |           | Estaca   | Pontos Notáveis da Geometria Horizontal | Pontos Notáveis da Geometria Vertical | Cota Projeto | Cota Terreno | Cota Vermelha | Ditch_Back   |          |           | ETW_Sub    |          |           |            |          |           |
| Afast. (m)    | Cota (m) | Incl. (%) | Afast. (m) | Cota (m) | Incl. (%) | Afast. (m) | Cota (m) | Incl. (%) |          |   |                                       |              |              |               | Afast. (m)   | Cota (m) | Incl. (%) | Afast. (m) | Cota (m) | Incl. (%) | Afast. (m) | Cota (m) | Incl. (%) |
| -2.800        | 8.912    | 1.50      |            |          |           | -2.920     | 8.992    | 66.67     | 0+0.000  |   |                                       | 9.100        | 8.850        | 0.250         | 2.800        | 9.063    | 80.00     |            |          |           | 2.920      | 8.913    | -125.00   |
| -2.800        | 8.987    | 1.50      |            |          |           | -2.920     | 9.067    | 66.67     | 0+5.000  |   |                                       | 9.175        | 8.973        | 0.202         | 2.800        | 9.138    | 80.00     |            |          |           | 2.920      | 8.988    | -125.00   |
| -2.800        | 9.062    | 1.50      |            |          |           | -2.920     | 9.142    | 66.67     | 0+10.000 |   |                                       | 9.250        | 9.078        | 0.172         | 2.800        | 9.213    | 80.00     |            |          |           | 2.920      | 9.063    | -125.00   |
| -2.800        | 9.137    | 1.50      |            |          |           | -2.920     | 9.217    | 66.67     | 0+15.000 |   |                                       | 9.325        | 9.048        | 0.277         | 2.800        | 9.288    | 80.00     |            |          |           | 2.920      | 9.138    | -125.00   |
| -2.800        | 9.212    | 1.50      |            |          |           | -2.920     | 9.292    | 66.67     | 1+0.000  |   |                                       | 9.400        | 9.158        | 0.242         | 2.800        | 9.363    | 80.00     |            |          |           | 2.920      | 9.213    | -125.00   |
| -2.800        | 9.287    | 1.50      |            |          |           | -2.920     | 9.367    | 66.67     | 1+5.000  |   | PCV                                   | 9.475        | 9.188        | 0.287         | 2.800        | 9.438    | 80.00     |            |          |           | 2.920      | 9.288    | -125.00   |
| -2.800        | 9.356    | 1.50      |            |          |           | -2.920     | 9.436    | 66.67     | 1+10.000 |   | PTV                                   | 9.544        | 9.146        | 0.397         | 2.800        | 9.507    | 80.00     |            |          |           | 2.920      | 9.357    | -125.00   |
| -2.800        | 9.375    | 1.50      |            |          |           | -2.920     | 9.455    | 66.67     | 1+15.000 |   |                                       | 9.563        | 9.101        | 0.461         | 2.800        | 9.526    | 80.00     |            |          |           | 2.920      | 9.376    | -125.00   |
| -2.800        | 9.387    | 1.50      |            |          |           | -2.920     | 9.467    | 66.67     | 2+0.000  |   |                                       | 9.575        | 9.275        | 0.300         | 2.800        | 9.538    | 80.00     |            |          |           | 2.920      | 9.388    | -125.00   |
| -2.800        | 9.400    | 1.50      |            |          |           | -2.920     | 9.480    | 66.67     | 2+5.000  |   |                                       | 9.588        | 9.105        | 0.483         | 2.800        | 9.551    | 80.00     |            |          |           | 2.920      | 9.401    | -125.00   |
| -2.800        | 9.410    | 1.50      |            |          |           | -2.920     | 9.490    | 66.67     | 2+9.244  | PC                                      |                                       | 9.598        | 9.043        | 0.556         | 2.800        | 9.561    | 80.00     |            |          |           | 2.920      | 9.411    | -125.00   |
| -2.800        | 9.412    | 1.50      |            |          |           | -2.920     | 9.492    | 66.67     | 2+10.000 |   |                                       | 9.600        | 9.035        | 0.565         | 2.800        | 9.563    | 80.00     |            |          |           | 2.920      | 9.413    | -125.00   |
| -2.800        | 9.418    | 1.50      |            |          |           | -2.920     | 9.498    | 66.67     | 2+12.344 |   |                                       | 9.606        | 9.147        | 0.459         | 2.800        | 9.569    | 80.00     |            |          |           | 2.920      | 9.419    | -125.00   |
| -2.800        | 9.425    | 1.50      |            |          |           | -2.920     | 9.505    | 66.67     | 2+15.000 |   |                                       | 9.613        | 9.199        | 0.413         | 2.800        | 9.576    | 80.00     |            |          |           | 2.920      | 9.426    | -125.00   |
| -2.800        | 9.426    | 1.50      |            |          |           | -2.920     | 9.506    | 66.67     | 2+15.444 | PT                                      | PCV                                   | 9.614        | 9.200        | 0.414         | 2.800        | 9.577    | 80.00     |            |          |           | 2.920      | 9.427    | -125.00   |
| -2.800        | 9.433    | 1.50      |            |          |           | -2.920     | 9.513    | 66.67     | 3+0.000  |   | PTV                                   | 9.621        | 9.223        | 0.398         | 2.800        | 9.585    | 80.00     |            |          |           | 2.920      | 9.435    | -125.00   |
| -2.800        | 9.412    | 1.50      |            |          |           | -2.920     | 9.492    | 66.67     | 3+5.000  |   |                                       | 9.600        | 9.339        | 0.261         | 2.800        | 9.563    | 80.00     |            |          |           | 2.920      | 9.413    | -125.00   |
| -2.800        | 9.387    | 1.50      |            |          |           | -2.920     | 9.467    | 66.67     | 3+10.000 |   |                                       | 9.575        | 9.386        | 0.189         | 2.800        | 9.538    | 80.00     |            |          |           | 2.920      | 9.388    | -125.00   |
| -2.800        | 9.362    | 1.50      |            |          |           | -2.920     | 9.442    | 66.67     | 3+15.000 |   |                                       | 9.550        | 9.338        | 0.212         | 2.800        | 9.513    | 80.00     |            |          |           | 2.920      | 9.363    | -125.00   |
| -2.800        | 9.337    | 1.50      |            |          |           | -2.920     | 9.417    | 66.67     | 4+0.000  |   |                                       | 9.525        | 9.270        | 0.255         | 2.800        | 9.488    | 80.00     |            |          |           | 2.920      | 9.338    | -125.00   |
| -2.800        | 9.378    | 3.86      |            |          |           | -2.920     | 9.378    | 0.00      | 4+5.000  |   |                                       | 9.500        | 9.203        | 0.297         | 2.800        | 9.476    | 80.00     |            |          |           | 2.920      | 9.326    | -125.00   |
| -2.800        | 9.339    | 3.36      |            |          |           | -2.920     | 9.339    | 0.00      | 4+10.000 |   |                                       | 9.475        | 9.131        | 0.344         | 2.800        | 9.463    | 80.00     |            |          |           | 2.920      | 9.313    | -125.00   |
|               |          |           | -2.800     | 9.440    | 80.00     | -2.920     | 9.290    | -125.00   | 4+14.551 | PC                                      |                                       | 9.452        | 9.393        | 0.059         |              |          |           | 2.800      | 9.236    | 0.50      | 2.920      | 9.316    | 66.67     |
|               |          |           | -2.800     | 9.438    | 80.00     | -2.920     | 9.288    | -125.00   | 4+15.000 |   |                                       | 9.450        | 9.406        | 0.044         |              |          |           | 2.800      | 9.234    | 0.50      | 2.920      | 9.314    | 66.67     |

|        |       |       |        |       |       |        |       |         |          |    |  |       |       |        |  |  |  |       |       |      |       |       |       |
|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|---------|----------|----|--|-------|-------|--------|--|--|--|-------|-------|------|-------|-------|-------|
|        |       |       | -2.800 | 9.413 | 80.00 | -2.920 | 9.263 | -125.00 | 5+0.000  |    |  | 9.425 | 9.376 | 0.049  |  |  |  | 2.800 | 9.209 | 0.50 | 2.920 | 9.289 | 66.67 |
|        |       |       | -2.800 | 9.388 | 80.00 | -2.920 | 9.238 | -125.00 | 5+5.000  |    |  | 9.400 | 9.349 | 0.051  |  |  |  | 2.800 | 9.184 | 0.50 | 2.920 | 9.264 | 66.67 |
|        |       |       | -2.800 | 9.384 | 80.00 | -2.920 | 9.234 | -125.00 | 5+5.676  |    |  | 9.397 | 9.362 | 0.035  |  |  |  | 2.800 | 9.181 | 0.50 | 2.920 | 9.261 | 66.67 |
|        |       |       | -2.800 | 9.363 | 80.00 | -2.920 | 9.213 | -125.00 | 5+10.000 |    |  | 9.375 | 9.572 | -0.197 |  |  |  | 2.800 | 9.159 | 0.50 | 2.920 | 9.239 | 66.67 |
|        |       |       | -2.800 | 9.326 | 80.00 | -2.920 | 9.176 | -125.00 | 5+15.000 |    |  | 9.350 | 9.554 | -0.204 |  |  |  | 2.800 | 9.148 | 1.00 | 2.920 | 9.228 | 66.67 |
|        |       |       | -2.800 | 9.316 | 80.00 | -2.920 | 9.166 | -125.00 | 5+16.802 | PT |  | 9.341 | 9.587 | -0.246 |  |  |  | 2.800 | 9.139 | 1.00 | 2.920 | 9.219 | 66.67 |
|        |       |       | -2.790 | 9.288 | 80.00 | -2.910 | 9.138 | -125.00 | 6+0.000  |    |  | 9.325 | 9.670 | -0.345 |  |  |  | 8.210 | 9.218 | 1.50 | 8.330 | 9.298 | 66.67 |
|        |       |       | -2.790 | 9.263 | 80.00 | -2.910 | 9.113 | -125.00 | 6+5.000  |    |  | 9.300 | 9.513 | -0.213 |  |  |  | 8.210 | 9.193 | 1.50 | 8.330 | 9.273 | 66.67 |
|        |       |       | -2.790 | 9.238 | 80.00 | -2.910 | 9.088 | -125.00 | 6+10.000 |    |  | 9.275 | 9.615 | -0.340 |  |  |  | 8.210 | 9.168 | 1.50 | 8.330 | 9.248 | 66.67 |
|        |       |       | -2.790 | 9.213 | 80.00 | -2.910 | 9.063 | -125.00 | 6+15.000 |    |  | 9.250 | 9.500 | -0.250 |  |  |  | 8.210 | 9.143 | 1.50 | 8.330 | 9.223 | 66.67 |
|        |       |       | -2.790 | 9.188 | 80.00 | -2.910 | 9.038 | -125.00 | 7+0.000  |    |  | 9.225 | 9.472 | -0.247 |  |  |  | 8.210 | 9.118 | 1.50 | 8.330 | 9.198 | 66.67 |
|        |       |       | -2.790 | 9.163 | 80.00 | -2.910 | 9.013 | -125.00 | 7+5.000  |    |  | 9.200 | 9.435 | -0.235 |  |  |  | 8.210 | 9.093 | 1.50 | 8.330 | 9.173 | 66.67 |
|        |       |       | -2.790 | 9.142 | 80.00 | -2.910 | 8.992 | -125.00 | 7+9.251  |    |  | 9.179 | 9.334 | -0.155 |  |  |  | 8.210 | 9.072 | 1.50 | 8.330 | 9.152 | 66.67 |
| -2.790 | 8.903 | -1.50 |        |       |       |        |       |         | 7+10.000 |    |  | 9.175 | 9.305 | -0.130 |  |  |  | 8.210 | 9.068 | 1.50 | 8.330 | 9.148 | 66.67 |
| -2.790 | 8.878 | -1.50 |        |       |       |        |       |         | 7+15.000 |    |  | 9.150 | 9.150 | 0.000  |  |  |  | 8.210 | 9.043 | 1.50 | 8.330 | 9.123 | 66.67 |
| -2.790 | 8.862 | -1.50 |        |       |       |        |       |         | 7+18.251 |    |  | 9.134 | 9.332 | -0.198 |  |  |  | 8.210 | 9.027 | 1.50 | 8.330 | 9.107 | 66.67 |
|        |       |       | -2.790 | 9.088 | 80.00 | -2.910 | 8.938 | -125.00 | 8+0.000  |    |  | 9.125 | 9.437 | -0.312 |  |  |  | 8.210 | 9.018 | 1.50 | 8.330 | 9.098 | 66.67 |
|        |       |       | -2.790 | 9.063 | 80.00 | -2.910 | 8.913 | -125.00 | 8+5.000  |    |  | 9.100 | 9.462 | -0.362 |  |  |  | 8.210 | 8.993 | 1.50 | 8.330 | 9.073 | 66.67 |
|        |       |       | -2.790 | 9.058 | 80.00 | -2.910 | 8.908 | -125.00 | 8+6.163  |    |  | 9.094 | 9.419 | -0.325 |  |  |  | 8.210 | 8.987 | 1.50 | 8.330 | 9.067 | 66.67 |
|        |       |       | -2.790 | 9.046 | 80.00 | -2.910 | 8.896 | -125.00 | 8+8.413  |    |  | 9.083 | 9.384 | -0.301 |  |  |  | 8.210 | 8.976 | 1.50 | 8.330 | 9.056 | 66.67 |
|        |       |       | -2.800 | 9.038 | 80.00 | -2.920 | 8.888 | -125.00 | 8+10.000 |    |  | 9.075 | 9.448 | -0.373 |  |  |  | 3.200 | 8.893 | 1.50 | 3.320 | 8.973 | 66.67 |
|        |       |       | -2.800 | 9.035 | 80.00 | -2.920 | 8.885 | -125.00 | 8+10.660 |    |  | 9.072 | 9.480 | -0.408 |  |  |  | 3.200 | 8.890 | 1.50 | 3.320 | 8.970 | 66.67 |
|        |       |       | -2.790 | 9.013 | 80.00 | -2.910 | 8.863 | -125.00 | 8+15.000 |    |  | 9.050 | 9.472 | -0.422 |  |  |  | 8.210 | 8.943 | 1.50 | 8.330 | 9.023 | 66.67 |
|        |       |       | -2.790 | 9.001 | 80.00 | -2.910 | 8.851 | -125.00 | 8+17.412 |    |  | 9.038 | 9.514 | -0.476 |  |  |  | 8.210 | 8.931 | 1.50 | 8.330 | 9.011 | 66.67 |

# Relatório de Seções Transversais

**Cliente:**

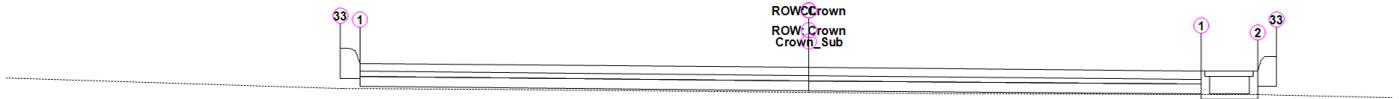
Client  
Client Company  
Address 1

**Criado por:**

Preparer  
Your Company Name  
123 Main Street

Date: 10/04/2024 22:59:49

Nome do Corredor: Acesso ao DEQ  
Description:  
Alinhamento Base: Acesso ao DEQ  
Grupo de Sample Line: SEÇÕES-Acesso ao DEQ  
Código: Datum  
Estacas: Início: 0+000,00, Final: 0+177,41



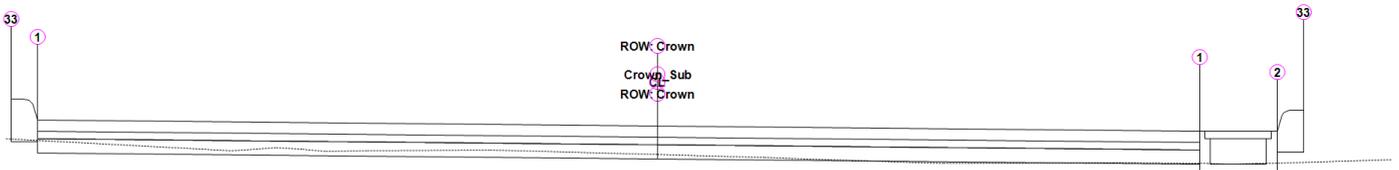
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+000,00

Cota Projeto: 9,100m

|                                  |      |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,920  |
|                                  | COTA | 8,912m | 8,992m |

|                                 |      |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,800m | 2,920m |
|                                 | COTA | 8,783m | 9,063m | 8,913m |



Acesso ao DEQ

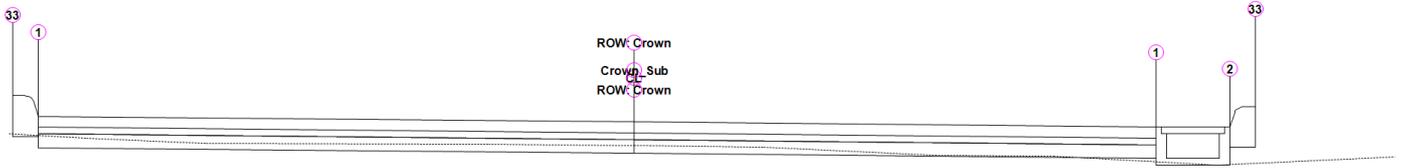
Estaca: 0+005,00

Cota Projeto: 9,175m

|                                  |      |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,920  |
|                                  | COTA | 8,987m | 9,067m |

|                    |     |   |   |    |
|--------------------|-----|---|---|----|
| PLATAFORMA ACABADA | PTO | 1 | 2 | 33 |
|--------------------|-----|---|---|----|

|              |      |        |        |        |
|--------------|------|--------|--------|--------|
| LADO DIREITO | DIST | 2,450m | 2,800m | 2,920m |
|              | COTA | 8,858m | 9,138m | 8,988m |



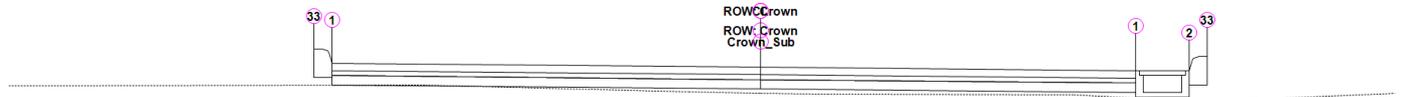
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+010,00

Cota Projeto: 9,250m

|                                  |      |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,062m | 9,142m |

|                                 |      |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,800m | 2,920m |
|                                 | COTA | 8,933m | 9,213m | 9,063m |



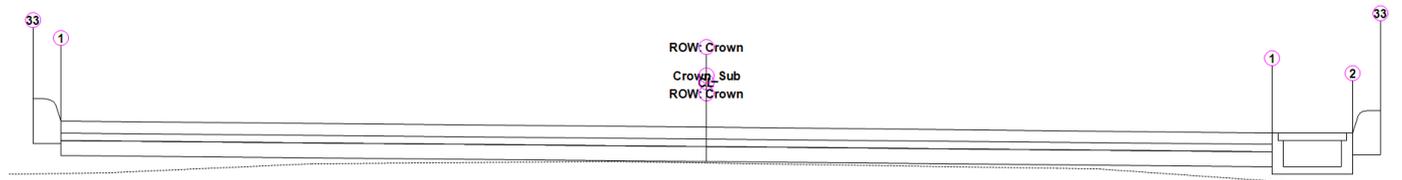
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+015,00

Cota Projeto: 9,325m

|                                  |      |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,137m | 9,217m |

|                                 |      |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,800m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,008m | 9,288m | 9,138m |



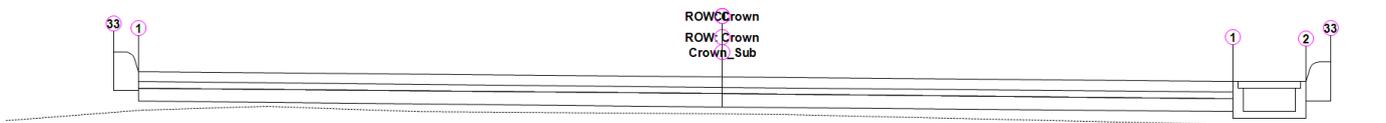
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+020,00

Cota Projeto: 9,400m

|                                  |      |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,212m | 9,292m |

|                                 |      |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,800m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,083m | 9,363m | 9,213m |



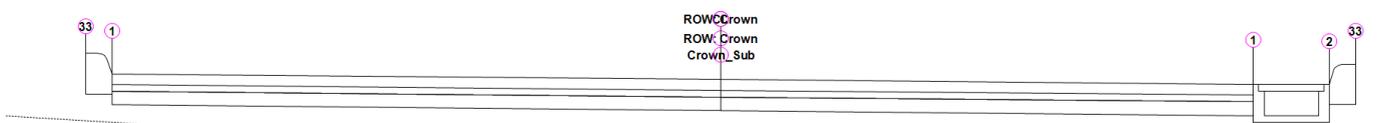
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+025,00

Cota Projeto: 9,475m

|                                  |      |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,287m | 9,367m |

|                                 |      |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,800m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,158m | 9,438m | 9,288m |



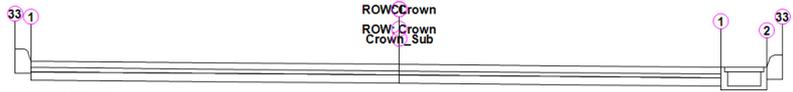
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+030,00

Cota Projeto: 9,544m

|                                  |      |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,356m | 9,436m |

|                                 |      |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,800m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,227m | 9,507m | 9,357m |



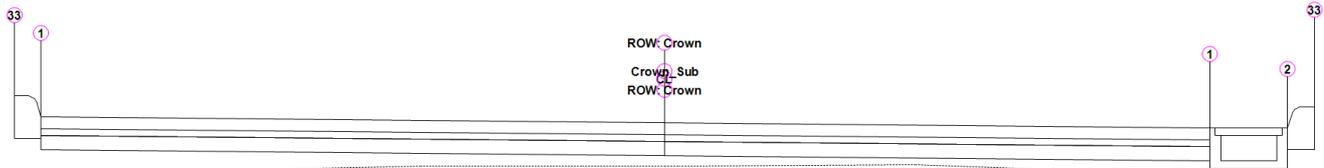
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+035,00

Cota Projeto: 9,563m

|                                  |      |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,375m | 9,455m |

|                                 |      |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,800m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,246m | 9,526m | 9,376m |



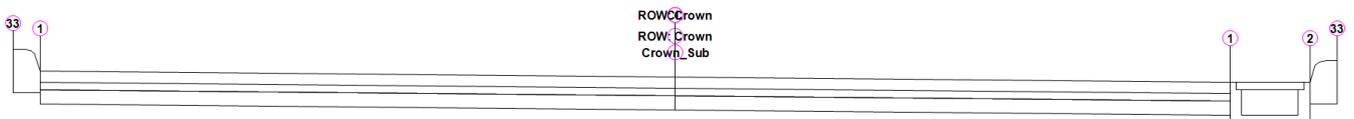
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+040,00

Cota Projeto: 9,575m

|                                  |      |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,387m | 9,467m |

|                                 |      |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,800m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,258m | 9,538m | 9,388m |



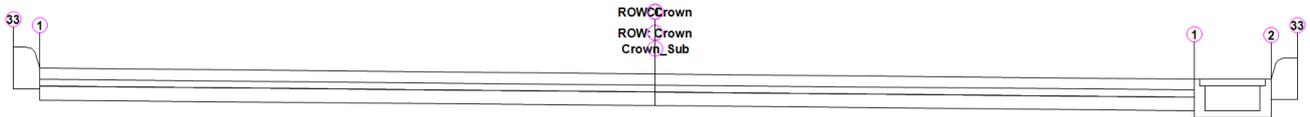
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+045,00

Cota Projeto: 9,588m

|                                  |      |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,400m | 9,480m |

|                                 |      |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,800m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,271m | 9,551m | 9,401m |



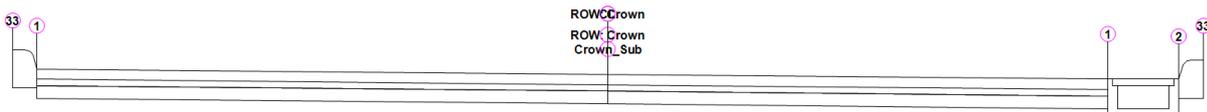
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+049,24

Cota Projeto: 9,598m

|                                  |      |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,410m | 9,490m |

|                                 |      |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,800m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,281m | 9,561m | 9,411m |



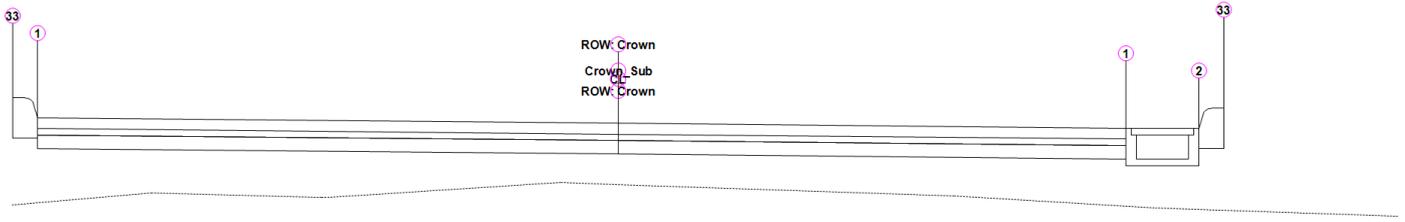
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+050,00

Cota Projeto: 9,600m

|                                  |      |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,412m | 9,492m |

|                                 |      |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,800m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,283m | 9,563m | 9,413m |



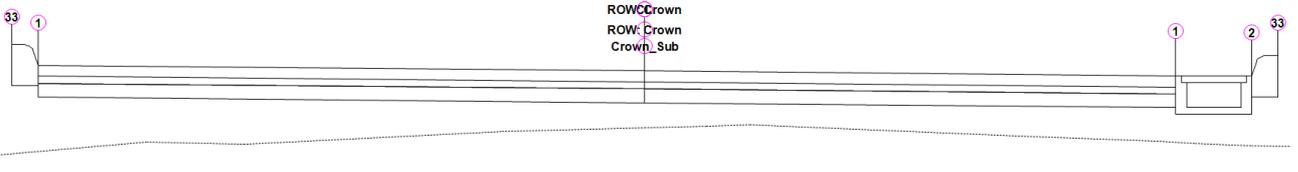
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+052,34

Cota Projeto: 9,606m

|                                  |      |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,418m | 9,498m |

|                                 |      |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,800m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,289m | 9,569m | 9,419m |



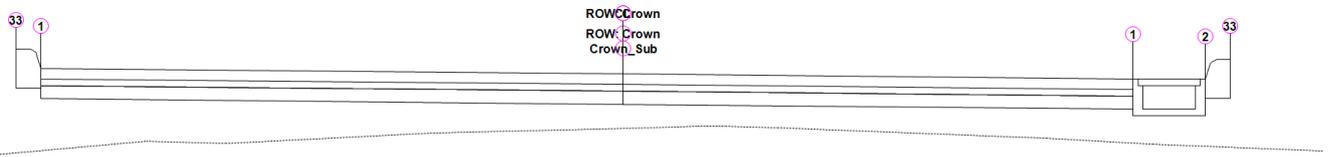
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+055,00

Cota Projeto: 9,613m

|                                  |      |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,425m | 9,505m |

|                                 |      |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,800m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,296m | 9,576m | 9,426m |



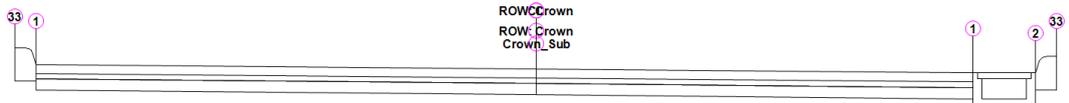
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+055,44

Cota Projeto: 9,614m

|                                  |      |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,426m | 9,506m |

|                                 |      |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,800m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,297m | 9,577m | 9,427m |



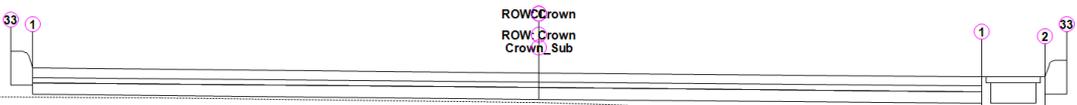
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+060,00

Cota Projeto: 9,621m

|                                  |      |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,433m | 9,513m |

|                                 |      |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,800m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,305m | 9,585m | 9,435m |



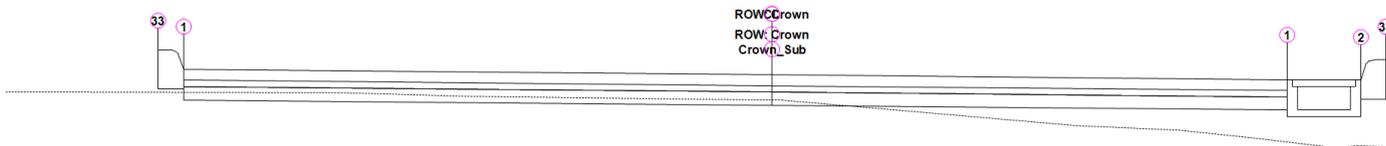
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+065,00

Cota Projeto: 9,600m

|                                  |      |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,412m | 9,492m |

|                                 |      |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,800m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,283m | 9,563m | 9,413m |



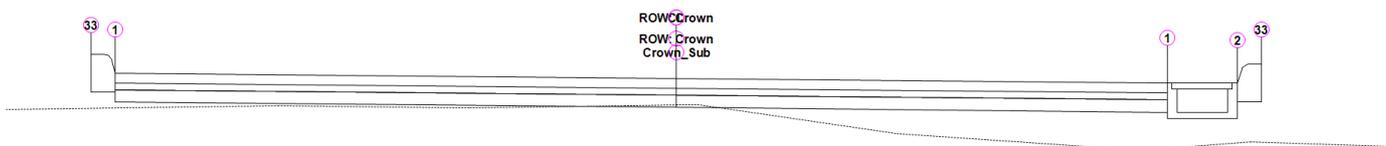
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+070,00

Cota Projeto: 9,575m

|                                  |      |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,387m | 9,467m |

|                                 |      |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,800m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,258m | 9,538m | 9,388m |



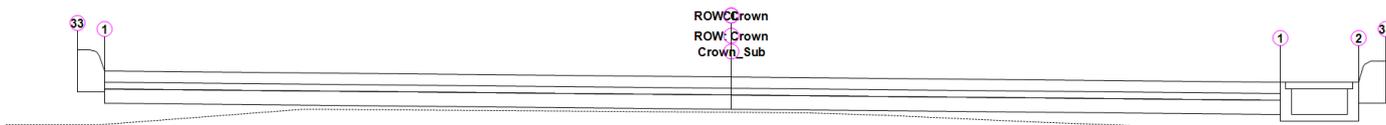
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+075,00

Cota Projeto: 9,550m

|                                  |      |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,362m | 9,442m |

|                                 |      |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,800m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,233m | 9,513m | 9,363m |



Acesso ao DEQ

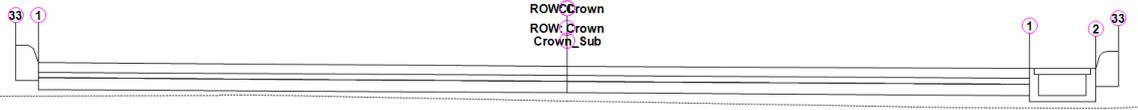
Estaca: 0+080,00

Cota Projeto: 9,525m

|                    |      |       |       |
|--------------------|------|-------|-------|
| PLATAFORMA ACABADA | PTO  | 1     | 33    |
|                    | DIST | 2,800 | 2,920 |

|                  |      |        |        |
|------------------|------|--------|--------|
| LADO<br>ESQUERDO | COTA | 9,337m | 9,417m |
|------------------|------|--------|--------|

|                                       |      |        |        |        |
|---------------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA<br>LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                       | DIST | 2,450m | 2,800m | 2,920m |
|                                       | COTA | 9,208m | 9,488m | 9,338m |



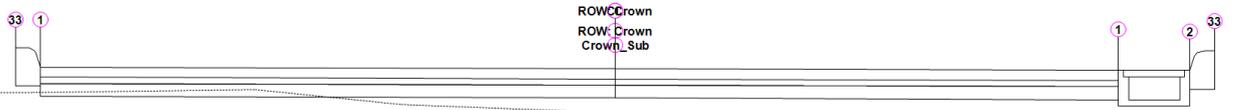
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+085,00

Cota Projeto: 9,500m

|   |      |        |        |
|---|------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA<br>LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|   | DIST | 2,800  | 2,920  |
|   | COTA | 9,378m | 9,378m |

|                                       |      |        |        |        |
|---------------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA<br>LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                       | DIST | 2,450m | 2,800m | 2,920m |
|                                       | COTA | 9,196m | 9,476m | 9,326m |



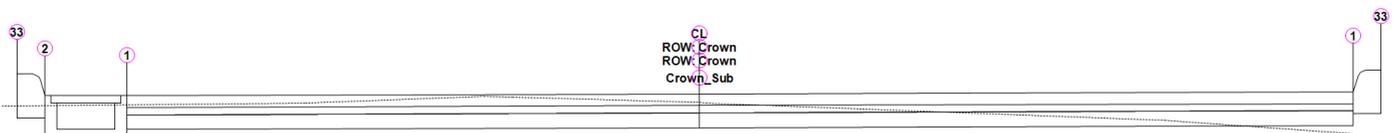
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+090,00

Cota Projeto: 9,475m

|   |      |        |        |
|---|------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA<br>LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|   | DIST | 2,800  | 2,920  |
|   | COTA | 9,339m | 9,339m |

|                                       |      |        |        |        |
|---------------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA<br>LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                       | DIST | 2,450m | 2,800m | 2,920m |
|                                       | COTA | 9,183m | 9,463m | 9,313m |



Acesso ao DEQ

Estaca: 0+094,55

Cota Projeto: 9,452m

|                                  |      |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                  | DIST | 2,450  | 2,800  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,160m | 9,440m | 9,290m |

|                                 |      |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                 | DIST | 2,800m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,236m | 9,316m |



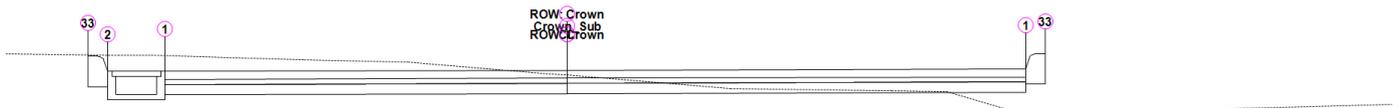
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+095,00

Cota Projeto: 9,450m

|                                  |      |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                  | DIST | 2,450  | 2,800  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,158m | 9,438m | 9,288m |

|                                 |      |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                 | DIST | 2,800m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,234m | 9,314m |



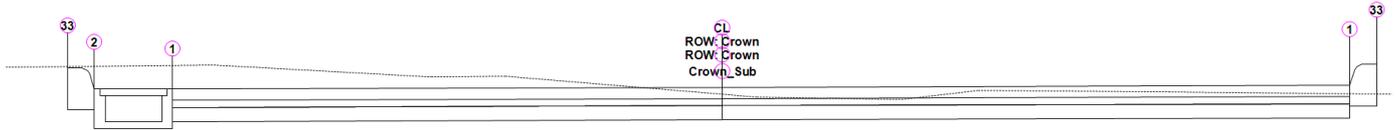
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+100,00

Cota Projeto: 9,425m

|                                  |      |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                  | DIST | 2,450  | 2,800  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,133m | 9,413m | 9,263m |

|                                 |      |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                 | DIST | 2,800m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,209m | 9,289m |



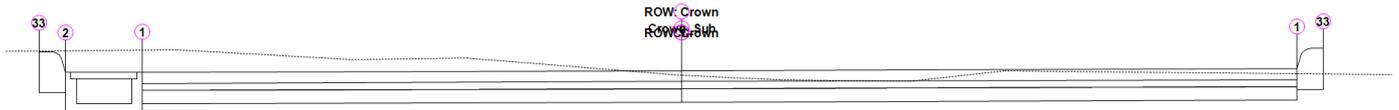
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+105,00

Cota Projeto: 9,400m

|                                  |      |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                  | DIST | 2,450  | 2,800  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,108m | 9,388m | 9,238m |

|                                 |      |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                 | DIST | 2,800m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,184m | 9,264m |



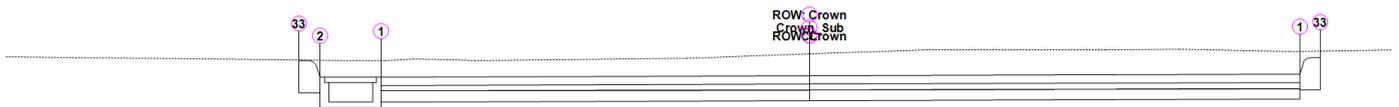
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+105,68

Cota Projeto: 9,397m

|                                  |      |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                  | DIST | 2,450  | 2,800  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,104m | 9,384m | 9,234m |

|                                 |      |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                 | DIST | 2,800m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,181m | 9,261m |



Acesso ao DEQ

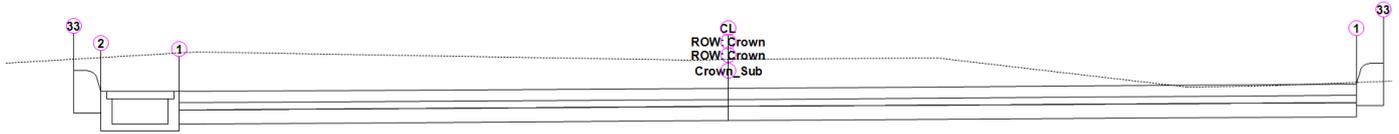
Estaca: 0+110,00

Cota Projeto: 9,375m

|                    |      |        |        |        |
|--------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                    | DIST | 2,450  | 2,800  | 2,920  |
|                    | COTA | 9,104m | 9,384m | 9,234m |

|               |      |        |        |        |
|---------------|------|--------|--------|--------|
| LADO ESQUERDO | COTA | 9,083m | 9,363m | 9,213m |
|---------------|------|--------|--------|--------|

|                                 |      |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                 | DIST | 2,800m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,159m | 9,239m |



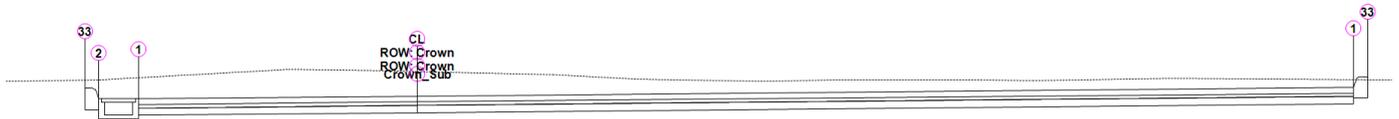
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+115,00

Cota Projeto: 9,350m

|                                  |      |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                  | DIST | 2,450  | 2,800  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,046m | 9,326m | 9,176m |

|                                 |      |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                 | DIST | 2,800m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,148m | 9,228m |



Acesso ao DEQ

Estaca: 0+120,00

Cota Projeto: 9,325m

|                                  |      |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                  | DIST | 2,440  | 2,790  | 2,910  |
|                                  | COTA | 9,008m | 9,288m | 9,138m |

|                                 |      |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                 | DIST | 8,210m | 8,330m |
|                                 | COTA | 9,218m | 9,298m |



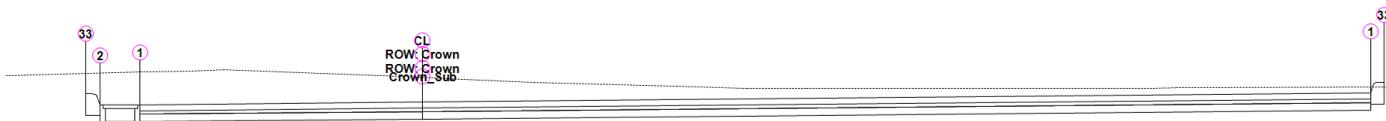
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+125,00

Cota Projeto: 9,300m

|                                  |      |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                  | DIST | 2,440  | 2,790  | 2,910  |
|                                  | COTA | 8,983m | 9,263m | 9,113m |

|                                 |      |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                 | DIST | 8,210m | 8,330m |
|                                 | COTA | 9,193m | 9,273m |



Acesso ao DEQ

Estaca: 0+130,00

Cota Projeto: 9,275m

|                                  |      |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                  | DIST | 2,440  | 2,790  | 2,910  |
|                                  | COTA | 8,958m | 9,238m | 9,088m |

|                                 |      |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                 | DIST | 8,210m | 8,330m |
|                                 | COTA | 9,168m | 9,248m |



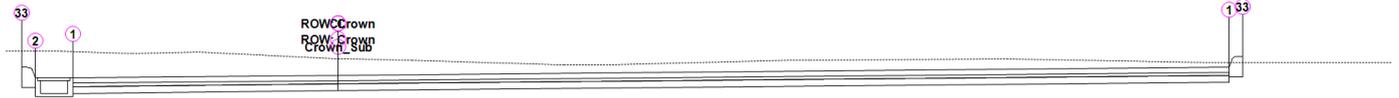
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+135,00

Cota Projeto: 9,250m

|                                  |      |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                  | DIST | 2,440  | 2,790  | 2,910  |
|                                  | COTA | 8,933m | 9,213m | 9,063m |

|                                 |      |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                 | DIST | 8,210m | 8,330m |
|                                 | COTA | 9,143m | 9,223m |



Acesso ao DEQ

Estaca: 0+140,00

Cota Projeto: 9,225m

|                                  |      |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                  | DIST | 2,440  | 2,790  | 2,910  |
|                                  | COTA | 8,908m | 9,188m | 9,038m |

|                                 |      |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                 | DIST | 8,210m | 8,330m |
|                                 | COTA | 9,118m | 9,198m |



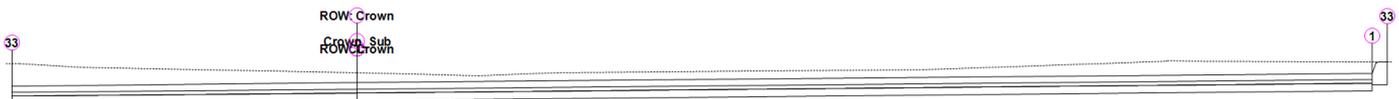
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+145,00

Cota Projeto: 9,200m

|                                  |      |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                  | DIST | 2,440  | 2,790  | 2,910  |
|                                  | COTA | 8,883m | 9,163m | 9,013m |

|                                 |      |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                 | DIST | 8,210m | 8,330m |
|                                 | COTA | 9,093m | 9,173m |



Acesso ao DEQ

Estaca: 0+150,00

Cota Projeto: 9,175m

|                                  |      |        |
|----------------------------------|------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 33     |
|                                  | DIST | 2,790  |
|                                  | COTA | 8,903m |

|                                 |      |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                 | DIST | 8,210m | 8,330m |
|                                 | COTA | 9,068m | 9,148m |



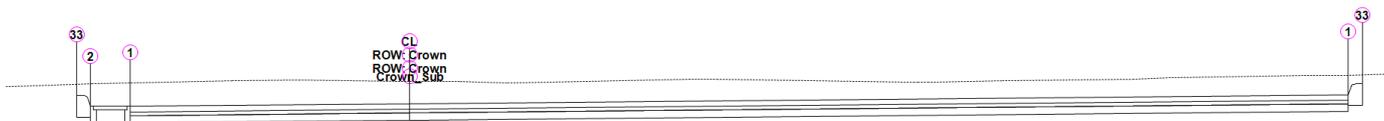
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+155,00

Cota Projeto: 9,150m

|                                  |      |        |
|----------------------------------|------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 33     |
|                                  | DIST | 2,790  |
|                                  | COTA | 8,878m |

|                                 |      |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                 | DIST | 8,210m | 8,330m |
|                                 | COTA | 9,043m | 9,123m |



Acesso ao DEQ

Estaca: 0+160,00

Cota Projeto: 9,125m

|                                  |      |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                  | DIST | 2,440  | 2,790  | 2,910  |
|                                  | COTA | 8,808m | 9,088m | 8,938m |

|                                 |      |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                 | DIST | 8,210m | 8,330m |
|                                 | COTA | 9,018m | 9,098m |



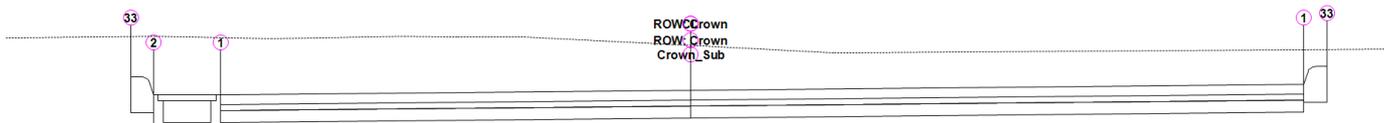
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+165,00

Cota Projeto: 9,100m

|                                  |      |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                  | DIST | 2,440  | 2,790  | 2,910  |
|                                  | COTA | 8,783m | 9,063m | 8,913m |

|                                 |      |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                 | DIST | 8,210m | 8,330m |
|                                 | COTA | 8,993m | 9,073m |



Acesso ao DEQ

Estaca: 0+170,00

Cota Projeto: 9,075m

|                                  |      |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                  | DIST | 2,450  | 2,800  | 2,920  |
|                                  | COTA | 8,758m | 9,038m | 8,888m |

|                                 |      |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                 | DIST | 3,200m | 3,320m |
|                                 | COTA | 8,893m | 8,973m |



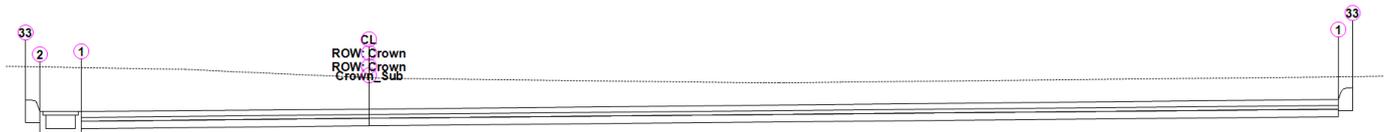
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+170,66

Cota Projeto: 9,072m

|                                  |      |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                  | DIST | 2,450  | 2,800  | 2,920  |
|                                  | COTA | 8,755m | 9,035m | 8,885m |

|                                 |      |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                 | DIST | 3,200m | 3,320m |
|                                 | COTA | 8,890m | 8,970m |



Acesso ao DEQ

Estaca: 0+175,00

Cota Projeto: 9,050m

|                                  |      |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                  | DIST | 2,440  | 2,790  | 2,910  |
|                                  | COTA | 8,733m | 9,013m | 8,863m |

|                                 |      |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                 | DIST | 8,210m | 8,330m |
|                                 | COTA | 8,943m | 9,023m |



Acesso ao DEQ

Estaca: 0+177,41

Cota Projeto: 9,038m

|                                  |      |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 33     |
|                                  | DIST | 2,440  | 2,790  | 2,910  |
|                                  | COTA | 8,721m | 9,001m | 8,851m |

|                                 |      |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                 | DIST | 8,210m | 8,330m |
|                                 | COTA | 8,931m | 9,011m |

Nome do Corredor: Acesso ao DEQ

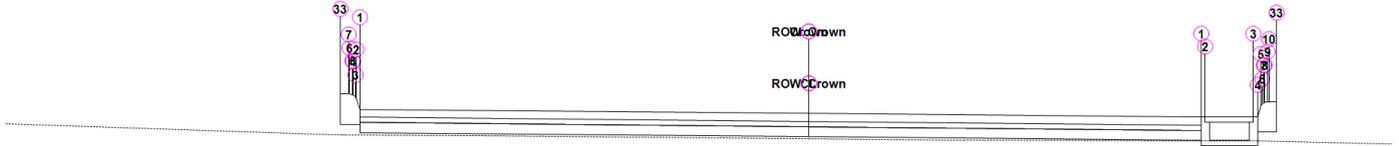
Description:

Alinhamento Base: Acesso ao DEQ

Grupo de Sample Line: SEÇÕES-Acesso ao DEQ

Código: Top

Estacas: Início: 0+000,00, Final: 0+177,41



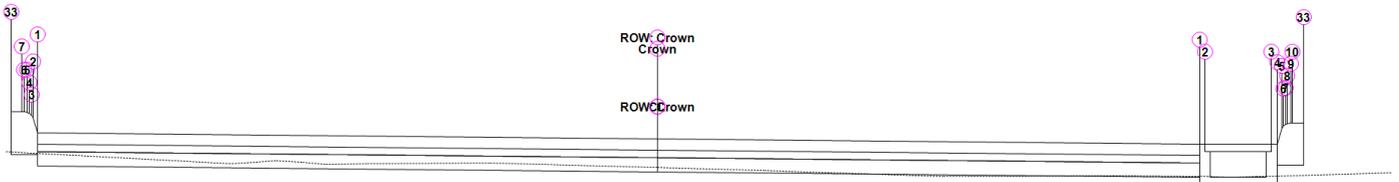
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+000,00

Cota Projeto: 9,100m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,822  | 2,828  | 2,839  | 2,846  | 2,862  | 2,871  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,142m | 9,252m | 9,268m | 9,281m | 9,286m | 9,291m | 9,292m | 9,292m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,475m | 2,775m | 2,800m | 2,822m | 2,828m | 2,839m | 2,846m | 2,862m | 2,871m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,063m | 9,063m | 9,063m | 9,063m | 9,173m | 9,189m | 9,202m | 9,207m | 9,213m | 9,213m | 9,213m |



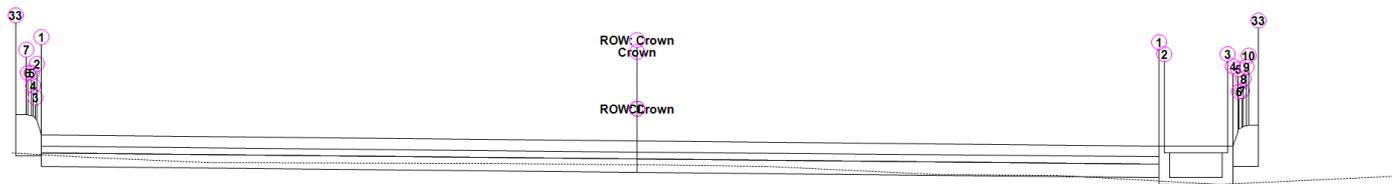
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+005,00

Cota Projeto: 9,175m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,822  | 2,828  | 2,839  | 2,846  | 2,862  | 2,871  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,217m | 9,327m | 9,343m | 9,356m | 9,361m | 9,366m | 9,367m | 9,367m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,475m | 2,775m | 2,800m | 2,822m | 2,828m | 2,839m | 2,846m | 2,862m | 2,871m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,138m | 9,138m | 9,138m | 9,138m | 9,248m | 9,264m | 9,277m | 9,282m | 9,288m | 9,288m | 9,288m |



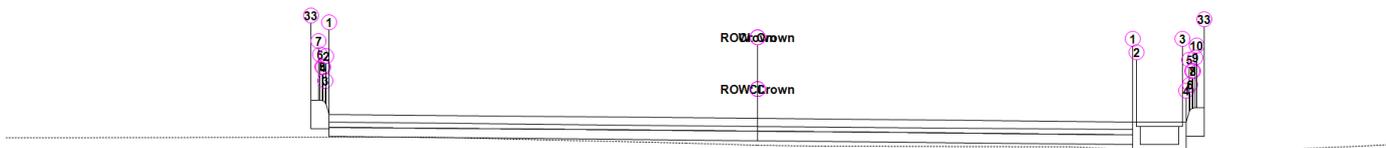
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+010,00

Cota Projeto: 9,250m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,822  | 2,828  | 2,839  | 2,846  | 2,862  | 2,871  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,292m | 9,402m | 9,418m | 9,431m | 9,436m | 9,441m | 9,442m | 9,442m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,475m | 2,775m | 2,800m | 2,822m | 2,828m | 2,839m | 2,846m | 2,862m | 2,871m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,213m | 9,213m | 9,213m | 9,213m | 9,323m | 9,339m | 9,352m | 9,357m | 9,363m | 9,363m | 9,363m |



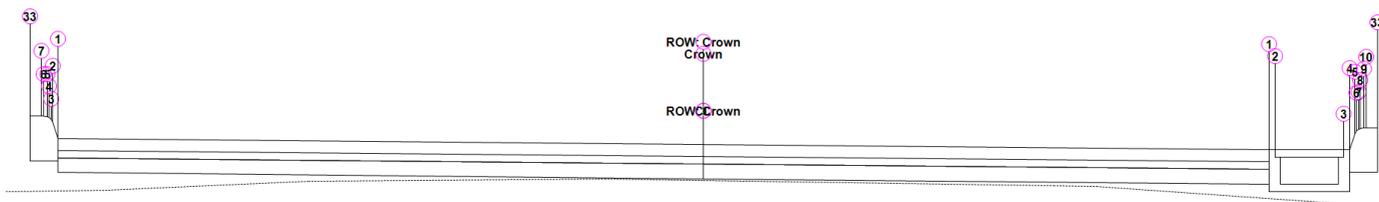
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+015,00

Cota Projeto: 9,325m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,822  | 2,828  | 2,839  | 2,846  | 2,862  | 2,871  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,367m | 9,477m | 9,493m | 9,506m | 9,511m | 9,516m | 9,517m | 9,517m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,475m | 2,775m | 2,800m | 2,822m | 2,828m | 2,839m | 2,846m | 2,862m | 2,871m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,288m | 9,288m | 9,288m | 9,288m | 9,398m | 9,414m | 9,427m | 9,432m | 9,438m | 9,438m | 9,438m |



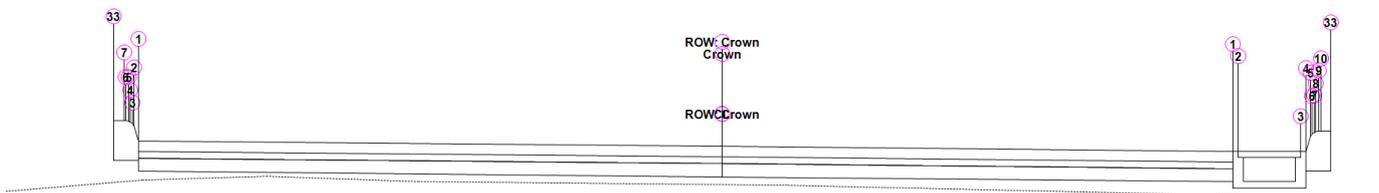
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+020,00

Cota Projeto: 9,400m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,822  | 2,828  | 2,839  | 2,846  | 2,862  | 2,871  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,442m | 9,552m | 9,568m | 9,581m | 9,586m | 9,591m | 9,592m | 9,592m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,475m | 2,775m | 2,800m | 2,822m | 2,828m | 2,839m | 2,846m | 2,862m | 2,871m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,363m | 9,363m | 9,363m | 9,363m | 9,473m | 9,489m | 9,502m | 9,507m | 9,513m | 9,513m | 9,513m |



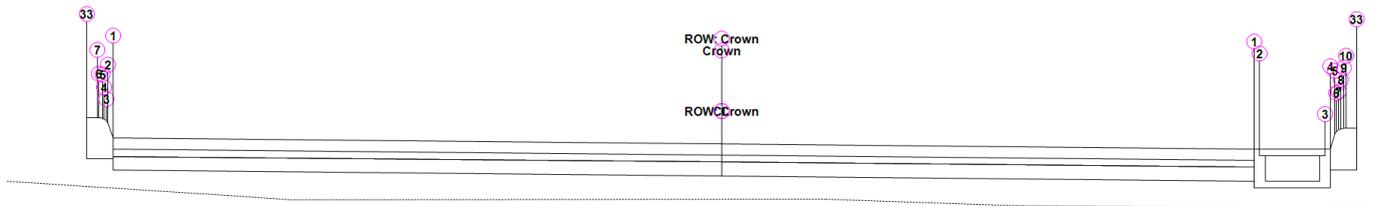
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+025,00

Cota Projeto: 9,475m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,822  | 2,828  | 2,839  | 2,846  | 2,862  | 2,871  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,517m | 9,627m | 9,643m | 9,656m | 9,661m | 9,666m | 9,667m | 9,667m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,475m | 2,775m | 2,800m | 2,822m | 2,828m | 2,839m | 2,846m | 2,862m | 2,871m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,438m | 9,438m | 9,438m | 9,438m | 9,548m | 9,564m | 9,577m | 9,582m | 9,588m | 9,588m | 9,588m |



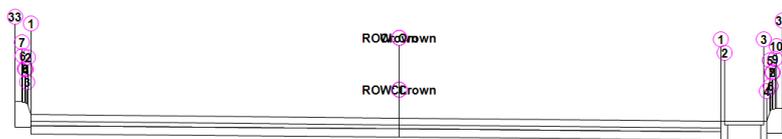
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+030,00

Cota Projeto: 9,544m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,822  | 2,828  | 2,839  | 2,846  | 2,862  | 2,871  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,586m | 9,696m | 9,711m | 9,724m | 9,729m | 9,735m | 9,736m | 9,736m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,475m | 2,775m | 2,800m | 2,822m | 2,828m | 2,839m | 2,846m | 2,862m | 2,871m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,507m | 9,507m | 9,507m | 9,507m | 9,617m | 9,633m | 9,646m | 9,651m | 9,656m | 9,657m | 9,657m |



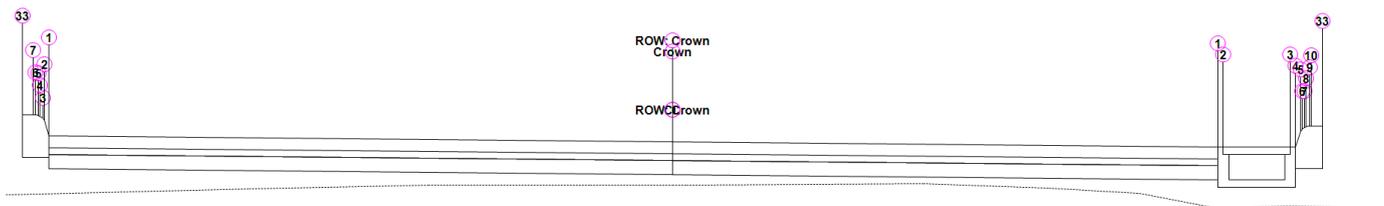
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+035,00

Cota Projeto: 9,563m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,822  | 2,828  | 2,839  | 2,846  | 2,862  | 2,871  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,605m | 9,714m | 9,730m | 9,743m | 9,748m | 9,754m | 9,755m | 9,755m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,475m | 2,775m | 2,800m | 2,822m | 2,828m | 2,839m | 2,846m | 2,862m | 2,871m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,526m | 9,526m | 9,526m | 9,526m | 9,636m | 9,651m | 9,664m | 9,669m | 9,675m | 9,676m | 9,676m |



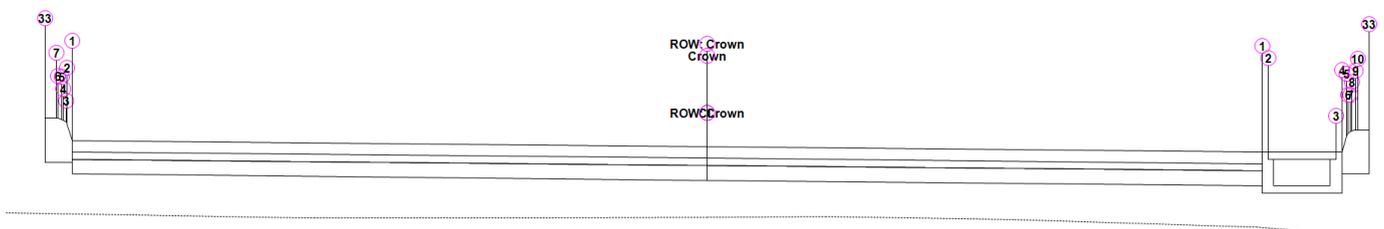
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+040,00

Cota Projeto: 9,575m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,822  | 2,828  | 2,839  | 2,846  | 2,862  | 2,871  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,617m | 9,727m | 9,743m | 9,756m | 9,761m | 9,766m | 9,767m | 9,767m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,475m | 2,775m | 2,800m | 2,822m | 2,828m | 2,839m | 2,846m | 2,862m | 2,871m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,538m | 9,538m | 9,538m | 9,538m | 9,648m | 9,664m | 9,677m | 9,682m | 9,688m | 9,688m | 9,688m |



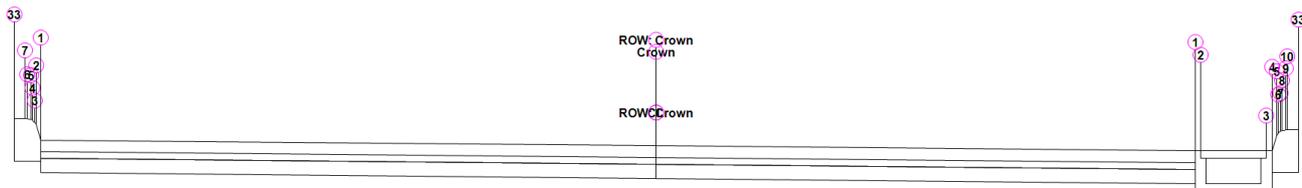
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+045,00

Cota Projeto: 9,588m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,822  | 2,828  | 2,839  | 2,846  | 2,862  | 2,871  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,630m | 9,739m | 9,755m | 9,768m | 9,773m | 9,779m | 9,780m | 9,780m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,475m | 2,775m | 2,800m | 2,822m | 2,828m | 2,839m | 2,846m | 2,862m | 2,871m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,551m | 9,551m | 9,551m | 9,551m | 9,661m | 9,676m | 9,689m | 9,694m | 9,700m | 9,701m | 9,701m |



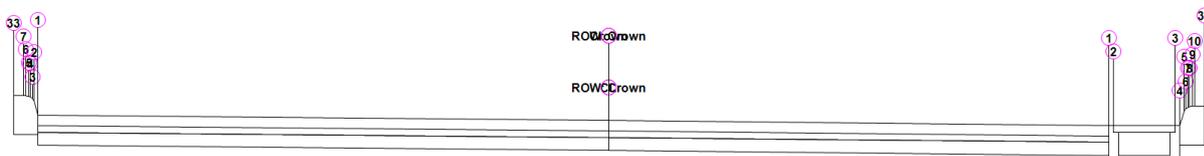
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+049,24

Cota Projeto: 9,598m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,822  | 2,828  | 2,839  | 2,846  | 2,862  | 2,871  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,640m | 9,750m | 9,766m | 9,779m | 9,784m | 9,789m | 9,790m | 9,790m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,475m | 2,775m | 2,800m | 2,822m | 2,828m | 2,839m | 2,846m | 2,862m | 2,871m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,561m | 9,561m | 9,561m | 9,561m | 9,671m | 9,687m | 9,700m | 9,705m | 9,711m | 9,711m | 9,711m |



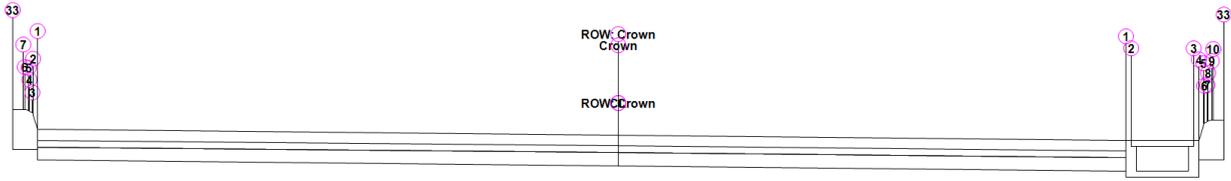
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+050,00

Cota Projeto: 9,600m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,822  | 2,828  | 2,839  | 2,846  | 2,862  | 2,871  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,642m | 9,752m | 9,768m | 9,781m | 9,786m | 9,791m | 9,792m | 9,792m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,475m | 2,775m | 2,800m | 2,822m | 2,828m | 2,839m | 2,846m | 2,862m | 2,871m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,563m | 9,563m | 9,563m | 9,563m | 9,673m | 9,689m | 9,702m | 9,707m | 9,713m | 9,713m | 9,713m |



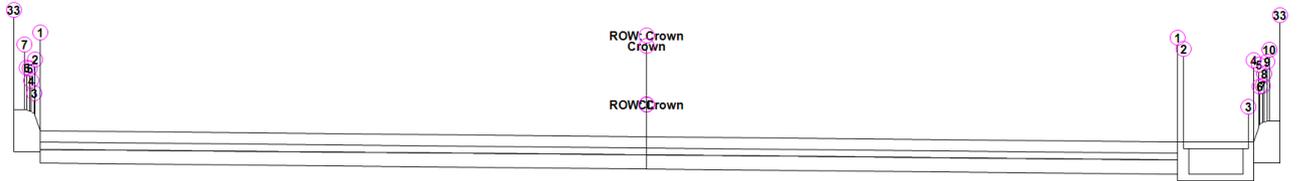
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+052,34

Cota Projeto: 9,606m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,822  | 2,828  | 2,839  | 2,846  | 2,862  | 2,871  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,648m | 9,758m | 9,774m | 9,787m | 9,791m | 9,797m | 9,798m | 9,798m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,475m | 2,775m | 2,800m | 2,822m | 2,828m | 2,839m | 2,846m | 2,862m | 2,871m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,569m | 9,569m | 9,569m | 9,569m | 9,679m | 9,695m | 9,708m | 9,713m | 9,718m | 9,719m | 9,719m |



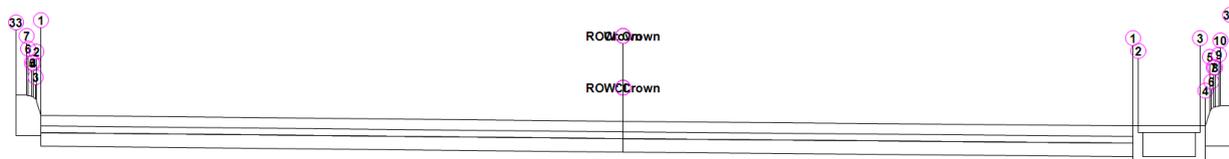
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+055,00

Cota Projeto: 9,613m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,822  | 2,828  | 2,839  | 2,846  | 2,862  | 2,871  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,655m | 9,764m | 9,780m | 9,793m | 9,798m | 9,804m | 9,805m | 9,805m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,475m | 2,775m | 2,800m | 2,822m | 2,828m | 2,839m | 2,846m | 2,862m | 2,871m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,576m | 9,576m | 9,576m | 9,576m | 9,686m | 9,701m | 9,714m | 9,719m | 9,725m | 9,726m | 9,726m |



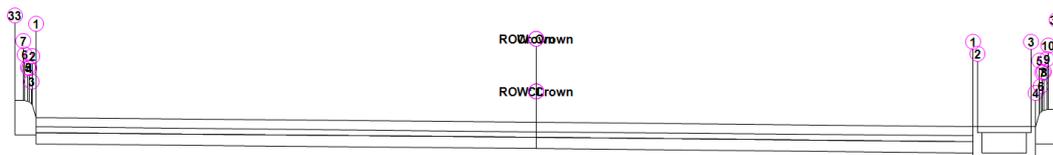
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+055,44

Cota Projeto: 9,614m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,822  | 2,828  | 2,839  | 2,846  | 2,862  | 2,871  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,656m | 9,765m | 9,781m | 9,794m | 9,799m | 9,805m | 9,806m | 9,806m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,475m | 2,775m | 2,800m | 2,822m | 2,828m | 2,839m | 2,846m | 2,862m | 2,871m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,577m | 9,577m | 9,577m | 9,577m | 9,687m | 9,703m | 9,716m | 9,720m | 9,726m | 9,727m | 9,727m |



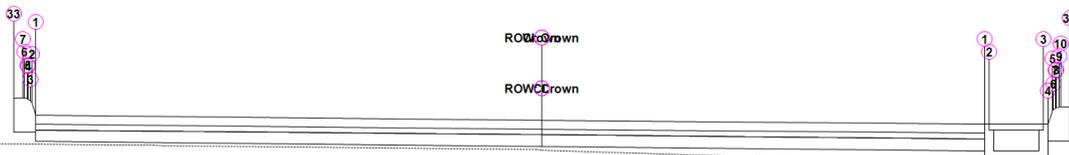
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+060,00

Cota Projeto: 9,621m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,822  | 2,828  | 2,839  | 2,846  | 2,862  | 2,871  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,663m | 9,773m | 9,789m | 9,802m | 9,807m | 9,813m | 9,813m | 9,813m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,475m | 2,775m | 2,800m | 2,822m | 2,828m | 2,839m | 2,846m | 2,862m | 2,871m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,585m | 9,585m | 9,585m | 9,585m | 9,694m | 9,710m | 9,723m | 9,728m | 9,734m | 9,735m | 9,735m |



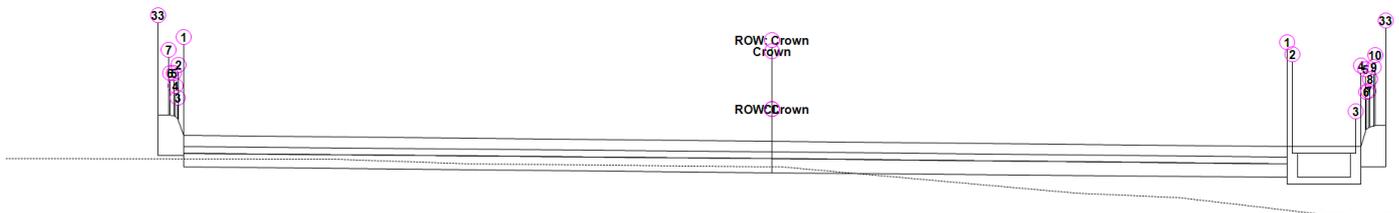
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+065,00

Cota Projeto: 9,600m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,822  | 2,828  | 2,839  | 2,846  | 2,862  | 2,871  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,642m | 9,752m | 9,768m | 9,781m | 9,786m | 9,791m | 9,792m | 9,792m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,475m | 2,775m | 2,800m | 2,822m | 2,828m | 2,839m | 2,846m | 2,862m | 2,871m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,563m | 9,563m | 9,563m | 9,563m | 9,673m | 9,689m | 9,702m | 9,707m | 9,713m | 9,713m | 9,713m |



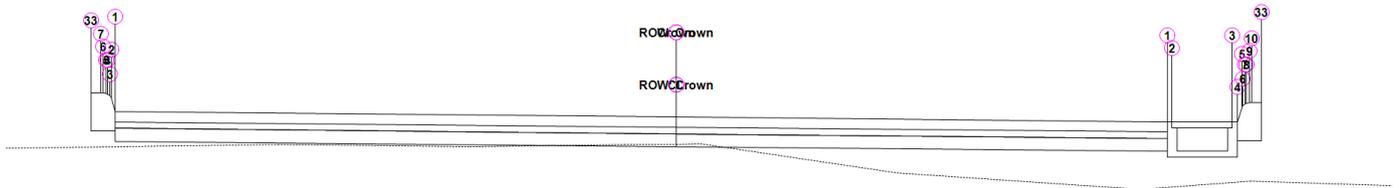
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+070,00

Cota Projeto: 9,575m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,822  | 2,828  | 2,839  | 2,846  | 2,862  | 2,871  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,617m | 9,727m | 9,743m | 9,756m | 9,761m | 9,766m | 9,767m | 9,767m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,475m | 2,775m | 2,800m | 2,822m | 2,828m | 2,839m | 2,846m | 2,862m | 2,871m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,538m | 9,538m | 9,538m | 9,538m | 9,648m | 9,664m | 9,677m | 9,682m | 9,688m | 9,688m | 9,688m |



Acesso ao DEQ

Estaca: 0+075,00

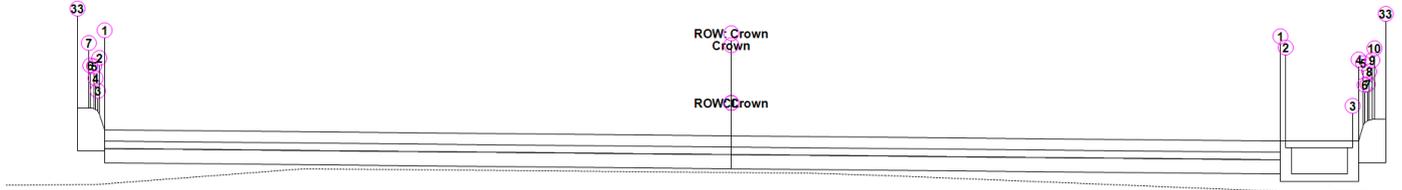
Cota Projeto: 9,550m

|                    |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                    | DIST | 2,800  | 2,822  | 2,828  | 2,839  | 2,846  | 2,862  | 2,871  | 2,920  |
|                    | COTA | 9,592m | 9,702m | 9,718m | 9,731m | 9,736m | 9,741m | 9,742m | 9,742m |

LADO

ESQUERDO

|            |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
| ACABADA    | DIST | 2,450m | 2,475m | 2,775m | 2,800m | 2,822m | 2,828m | 2,839m | 2,846m | 2,862m | 2,871m | 2,920m |
| LADO       | COTA | 9,513m | 9,513m | 9,513m | 9,513m | 9,623m | 9,639m | 9,652m | 9,657m | 9,663m | 9,663m | 9,663m |
| DIREITO    |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |



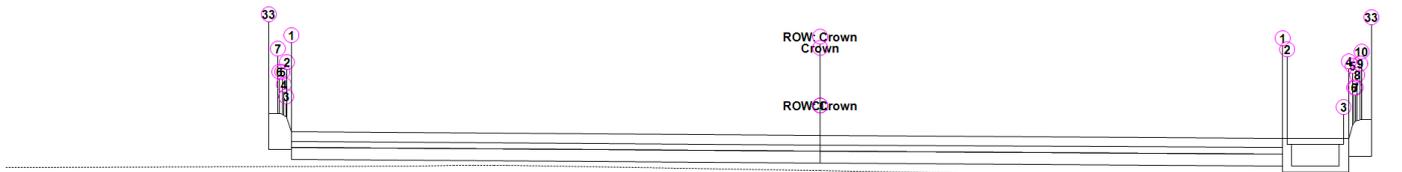
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+080,00

Cota Projeto: 9,525m

|            |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
| ACABADA    | DIST | 2,800  | 2,822  | 2,828  | 2,839  | 2,846  | 2,862  | 2,871  | 2,920  |
| LADO       | COTA | 9,567m | 9,677m | 9,693m | 9,706m | 9,711m | 9,716m | 9,717m | 9,717m |
| ESQUERDO   |      |        |        |        |        |        |        |        |        |

|            |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
| ACABADA    | DIST | 2,450m | 2,475m | 2,775m | 2,800m | 2,822m | 2,828m | 2,839m | 2,846m | 2,862m | 2,871m | 2,920m |
| LADO       | COTA | 9,488m | 9,488m | 9,488m | 9,488m | 9,598m | 9,614m | 9,627m | 9,632m | 9,638m | 9,638m | 9,638m |
| DIREITO    |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |



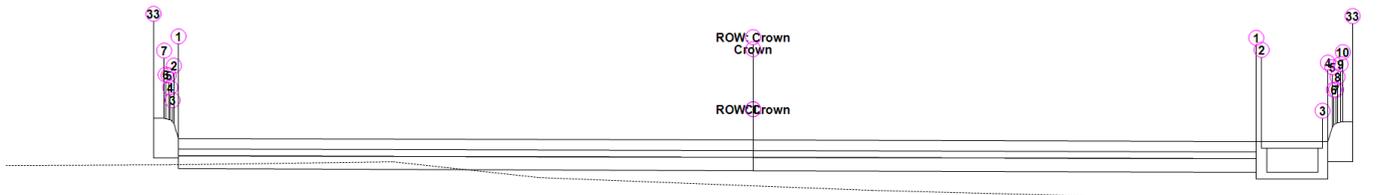
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+085,00

Cota Projeto: 9,500m

|            |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
| ACABADA    | DIST | 2,800  | 2,822  | 2,828  | 2,839  | 2,846  | 2,862  | 2,871  | 2,920  |
| LADO       | COTA | 9,528m | 9,638m | 9,654m | 9,667m | 9,672m | 9,677m | 9,678m | 9,678m |
| ESQUERDO   |      |        |        |        |        |        |        |        |        |

|            |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
| ACABADA    | DIST | 2,450m | 2,475m | 2,775m | 2,800m | 2,822m | 2,828m | 2,839m | 2,846m | 2,862m | 2,871m | 2,920m |
| LADO       | COTA | 9,476m | 9,476m | 9,476m | 9,476m | 9,585m | 9,601m | 9,614m | 9,619m | 9,625m | 9,626m | 9,626m |
| DIREITO    |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |



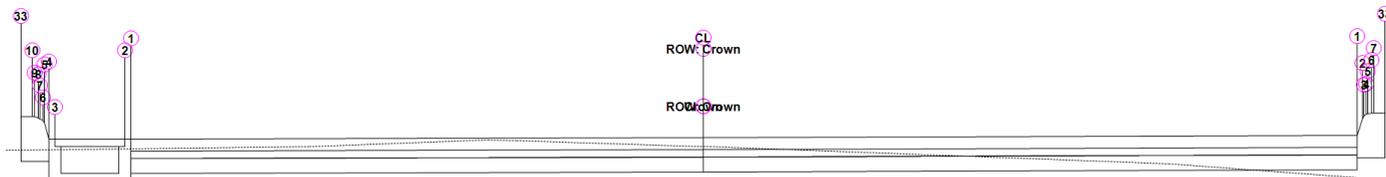
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+090,00

Cota Projeto: 9,475m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                  | DIST | 2,800  | 2,822  | 2,828  | 2,839  | 2,846  | 2,862  | 2,871  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,489m | 9,599m | 9,615m | 9,628m | 9,633m | 9,638m | 9,639m | 9,639m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                 | DIST | 2,450m | 2,475m | 2,775m | 2,800m | 2,822m | 2,828m | 2,839m | 2,846m | 2,862m | 2,871m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,463m | 9,463m | 9,463m | 9,463m | 9,573m | 9,588m | 9,601m | 9,606m | 9,612m | 9,613m | 9,613m |



Acesso ao DEQ

Estaca: 0+094,55

Cota Projeto: 9,452m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                  | DIST | 2,450  | 2,475  | 2,775  | 2,800  | 2,822  | 2,828  | 2,839  | 2,846  | 2,862  | 2,871  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,440m | 9,440m | 9,440m | 9,440m | 9,550m | 9,566m | 9,579m | 9,584m | 9,589m | 9,590m | 9,590m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                 | DIST | 2,800m | 2,822m | 2,828m | 2,839m | 2,846m | 2,862m | 2,871m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,466m | 9,576m | 9,592m | 9,605m | 9,610m | 9,616m | 9,616m | 9,616m |



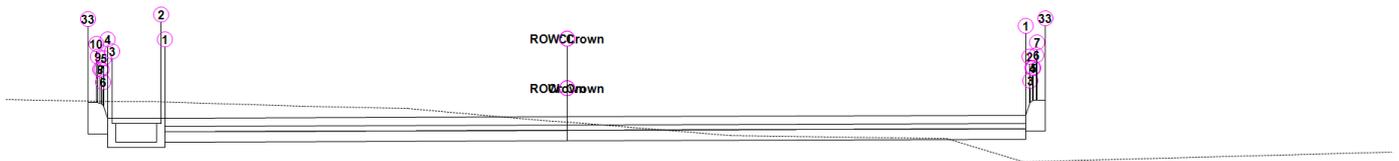
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+095,00

Cota Projeto: 9,450m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                  | DIST | 2,450  | 2,475  | 2,775  | 2,800  | 2,822  | 2,828  | 2,839  | 2,846  | 2,862  | 2,871  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,438m | 9,438m | 9,438m | 9,438m | 9,548m | 9,563m | 9,576m | 9,581m | 9,587m | 9,588m | 9,588m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                 | DIST | 2,800m | 2,822m | 2,828m | 2,839m | 2,846m | 2,862m | 2,871m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,464m | 9,574m | 9,590m | 9,603m | 9,608m | 9,613m | 9,614m | 9,614m |



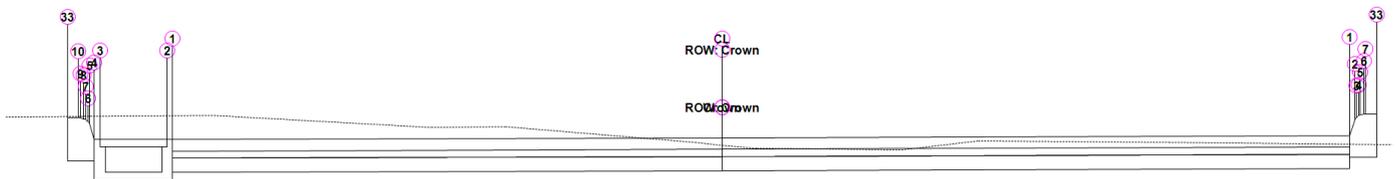
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+100,00

Cota Projeto: 9,425m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                  | DIST | 2,450  | 2,475  | 2,775  | 2,800  | 2,822  | 2,828  | 2,839  | 2,846  | 2,862  | 2,871  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,413m | 9,413m | 9,413m | 9,413m | 9,523m | 9,538m | 9,551m | 9,556m | 9,562m | 9,563m | 9,563m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                 | DIST | 2,800m | 2,822m | 2,828m | 2,839m | 2,846m | 2,862m | 2,871m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,439m | 9,549m | 9,565m | 9,578m | 9,583m | 9,588m | 9,589m | 9,589m |



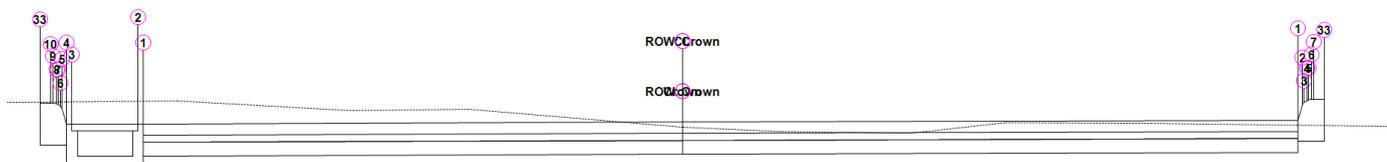
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+105,00

Cota Projeto: 9,400m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                  | DIST | 2,450  | 2,475  | 2,775  | 2,800  | 2,822  | 2,828  | 2,839  | 2,846  | 2,862  | 2,871  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,388m | 9,388m | 9,388m | 9,388m | 9,498m | 9,513m | 9,526m | 9,531m | 9,537m | 9,538m | 9,538m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                 | DIST | 2,800m | 2,822m | 2,828m | 2,839m | 2,846m | 2,862m | 2,871m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,414m | 9,524m | 9,540m | 9,553m | 9,558m | 9,563m | 9,564m | 9,564m |



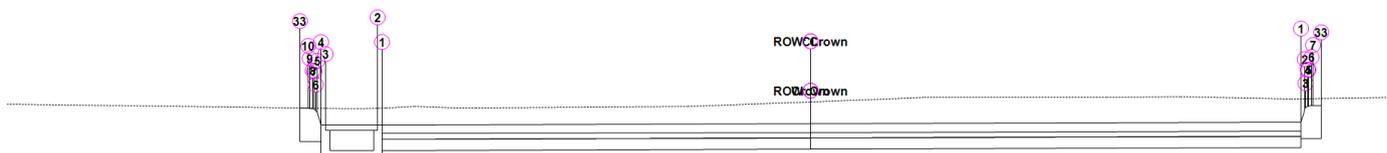
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+105,68

Cota Projeto: 9,397m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                  | DIST | 2,450  | 2,475  | 2,775  | 2,800  | 2,822  | 2,828  | 2,839  | 2,846  | 2,862  | 2,871  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,384m | 9,384m | 9,384m | 9,384m | 9,494m | 9,510m | 9,523m | 9,528m | 9,534m | 9,534m | 9,534m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                 | DIST | 2,800m | 2,822m | 2,828m | 2,839m | 2,846m | 2,862m | 2,871m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,411m | 9,520m | 9,536m | 9,549m | 9,554m | 9,560m | 9,561m | 9,561m |



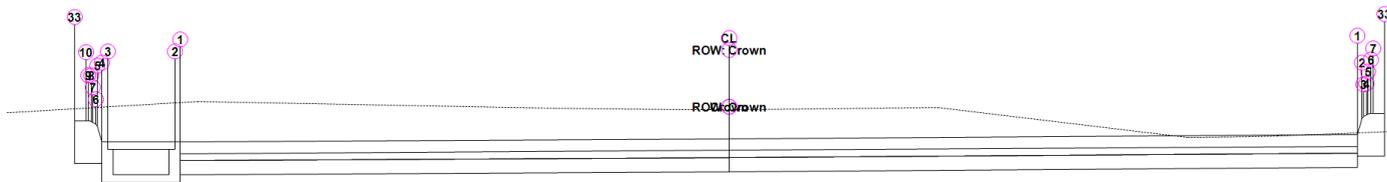
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+110,00

Cota Projeto: 9,375m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                  | DIST | 2,450  | 2,475  | 2,775  | 2,800  | 2,822  | 2,828  | 2,839  | 2,846  | 2,862  | 2,871  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,363m | 9,363m | 9,363m | 9,363m | 9,473m | 9,488m | 9,501m | 9,506m | 9,512m | 9,513m | 9,513m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                 | DIST | 2,800m | 2,822m | 2,828m | 2,839m | 2,846m | 2,862m | 2,871m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,389m | 9,499m | 9,515m | 9,528m | 9,533m | 9,538m | 9,539m | 9,539m |



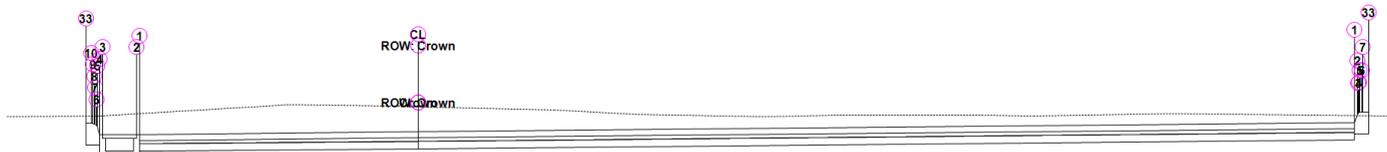
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+115,00

Cota Projeto: 9,350m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                  | DIST | 2,450  | 2,475  | 2,775  | 2,800  | 2,822  | 2,828  | 2,839  | 2,846  | 2,862  | 2,871  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,326m | 9,326m | 9,326m | 9,326m | 9,435m | 9,451m | 9,464m | 9,469m | 9,475m | 9,476m | 9,476m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                 | DIST | 2,800m | 2,822m | 2,828m | 2,839m | 2,846m | 2,862m | 2,871m | 2,920m |
|                                 | COTA | 9,378m | 9,488m | 9,504m | 9,517m | 9,522m | 9,527m | 9,528m | 9,528m |



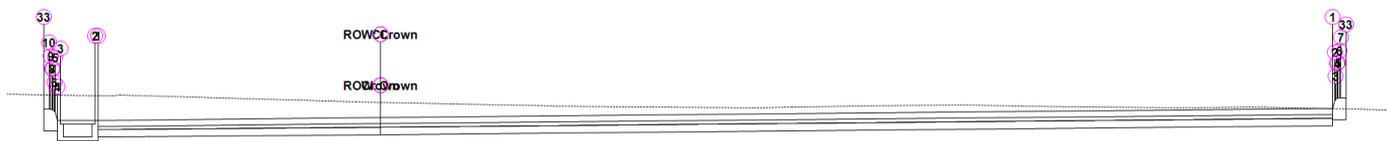
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+120,00

Cota Projeto: 9,325m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                  | DIST | 2,440  | 2,465  | 2,765  | 2,790  | 2,812  | 2,818  | 2,829  | 2,836  | 2,852  | 2,861  | 2,910  |
|                                  | COTA | 9,288m | 9,288m | 9,288m | 9,288m | 9,398m | 9,414m | 9,427m | 9,432m | 9,438m | 9,438m | 9,438m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                 | DIST | 8,210m | 8,232m | 8,238m | 8,249m | 8,256m | 8,272m | 8,281m | 8,330m |
|                                 | COTA | 9,448m | 9,558m | 9,574m | 9,587m | 9,592m | 9,597m | 9,598m | 9,598m |



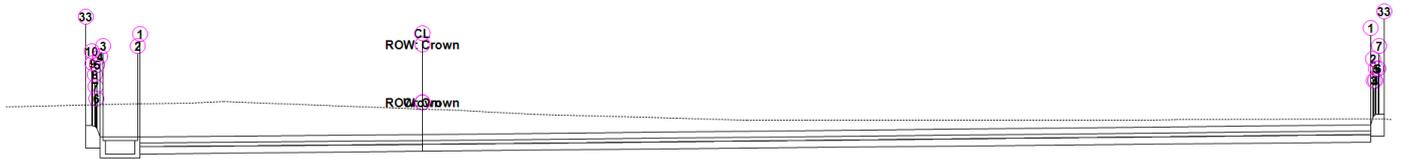
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+125,00

Cota Projeto: 9,300m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                  | DIST | 2,440  | 2,465  | 2,765  | 2,790  | 2,812  | 2,818  | 2,829  | 2,836  | 2,852  | 2,861  | 2,910  |
|                                  | COTA | 9,263m | 9,263m | 9,263m | 9,263m | 9,373m | 9,389m | 9,402m | 9,407m | 9,413m | 9,413m | 9,413m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                 | DIST | 8,210m | 8,232m | 8,238m | 8,249m | 8,256m | 8,272m | 8,281m | 8,330m |
|                                 | COTA | 9,423m | 9,533m | 9,549m | 9,562m | 9,567m | 9,572m | 9,573m | 9,573m |



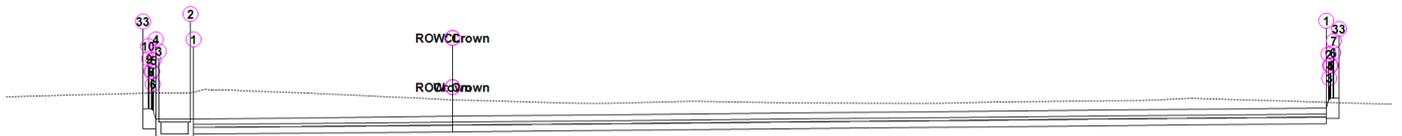
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+130,00

Cota Projeto: 9,275m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                  | DIST | 2,440  | 2,465  | 2,765  | 2,790  | 2,812  | 2,818  | 2,829  | 2,836  | 2,852  | 2,861  | 2,910  |
|                                  | COTA | 9,238m | 9,238m | 9,238m | 9,238m | 9,348m | 9,364m | 9,377m | 9,382m | 9,388m | 9,388m | 9,388m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                 | DIST | 8,210m | 8,232m | 8,238m | 8,249m | 8,256m | 8,272m | 8,281m | 8,330m |
|                                 | COTA | 9,398m | 9,508m | 9,524m | 9,537m | 9,542m | 9,547m | 9,548m | 9,548m |



Acesso ao DEQ

Estaca: 0+135,00

Cota Projeto: 9,250m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                  | DIST | 2,440  | 2,465  | 2,765  | 2,790  | 2,812  | 2,818  | 2,829  | 2,836  | 2,852  | 2,861  | 2,910  |
|                                  | COTA | 9,213m | 9,213m | 9,213m | 9,213m | 9,323m | 9,339m | 9,352m | 9,357m | 9,363m | 9,363m | 9,363m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                 | DIST | 8,210m | 8,232m | 8,238m | 8,249m | 8,256m | 8,272m | 8,281m | 8,330m |
|                                 | COTA | 9,373m | 9,483m | 9,499m | 9,512m | 9,517m | 9,522m | 9,523m | 9,523m |



Acesso ao DEQ

Estaca: 0+140,00

Cota Projeto: 9,225m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                  | DIST | 2,440  | 2,465  | 2,765  | 2,790  | 2,812  | 2,818  | 2,829  | 2,836  | 2,852  | 2,861  | 2,910  |
|                                  | COTA | 9,188m | 9,188m | 9,188m | 9,188m | 9,298m | 9,314m | 9,327m | 9,332m | 9,338m | 9,338m | 9,338m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                 | DIST | 8,210m | 8,232m | 8,238m | 8,249m | 8,256m | 8,272m | 8,281m | 8,330m |
|                                 | COTA | 9,348m | 9,458m | 9,474m | 9,487m | 9,492m | 9,497m | 9,498m | 9,498m |



Acesso ao DEQ

Estaca: 0+145,00

Cota Projeto: 9,200m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                  | DIST | 2,440  | 2,465  | 2,765  | 2,790  | 2,812  | 2,818  | 2,829  | 2,836  | 2,852  | 2,861  | 2,910  |
|                                  | COTA | 9,163m | 9,163m | 9,163m | 9,163m | 9,273m | 9,289m | 9,302m | 9,307m | 9,313m | 9,313m | 9,313m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                 | DIST | 8,210m | 8,232m | 8,238m | 8,249m | 8,256m | 8,272m | 8,281m | 8,330m |
|                                 | COTA | 9,323m | 9,433m | 9,449m | 9,462m | 9,467m | 9,472m | 9,473m | 9,473m |



Acesso ao DEQ

Estaca: 0+150,00

Cota Projeto: 9,175m

|                                  |      |        |
|----------------------------------|------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 33     |
|                                  | DIST | 2,790  |
|                                  | COTA | 9,133m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                 | DIST | 8,210m | 8,232m | 8,238m | 8,249m | 8,256m | 8,272m | 8,281m | 8,330m |
|                                 | COTA | 9,298m | 9,408m | 9,424m | 9,437m | 9,442m | 9,447m | 9,448m | 9,448m |



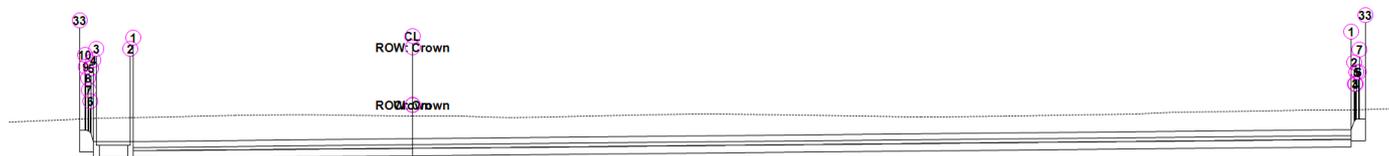
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+155,00

Cota Projeto: 9,150m

|                                  |      |        |
|----------------------------------|------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 33     |
|                                  | DIST | 2,790  |
|                                  | COTA | 9,108m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                 | DIST | 8,210m | 8,232m | 8,238m | 8,249m | 8,256m | 8,272m | 8,281m | 8,330m |
|                                 | COTA | 9,273m | 9,383m | 9,399m | 9,412m | 9,417m | 9,422m | 9,423m | 9,423m |



Acesso ao DEQ

Estaca: 0+160,00

Cota Projeto: 9,125m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                  | DIST | 2,440  | 2,465  | 2,765  | 2,790  | 2,812  | 2,818  | 2,829  | 2,836  | 2,852  | 2,861  | 2,910  |
|                                  | COTA | 9,088m | 9,088m | 9,088m | 9,088m | 9,198m | 9,214m | 9,227m | 9,232m | 9,238m | 9,238m | 9,238m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                 | DIST | 8,210m | 8,232m | 8,238m | 8,249m | 8,256m | 8,272m | 8,281m | 8,330m |
|                                 | COTA | 9,248m | 9,358m | 9,374m | 9,387m | 9,392m | 9,397m | 9,398m | 9,398m |



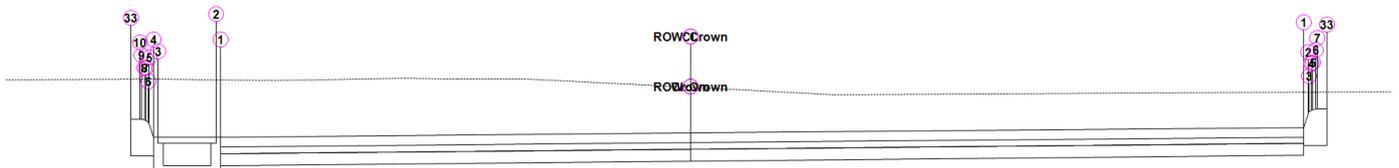
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+165,00

Cota Projeto: 9,100m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                  | DIST | 2,440  | 2,465  | 2,765  | 2,790  | 2,812  | 2,818  | 2,829  | 2,836  | 2,852  | 2,861  | 2,910  |
|                                  | COTA | 9,063m | 9,063m | 9,063m | 9,063m | 9,173m | 9,189m | 9,202m | 9,207m | 9,213m | 9,213m | 9,213m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                 | DIST | 8,210m | 8,232m | 8,238m | 8,249m | 8,256m | 8,272m | 8,281m | 8,330m |
|                                 | COTA | 9,223m | 9,333m | 9,349m | 9,362m | 9,367m | 9,372m | 9,373m | 9,373m |



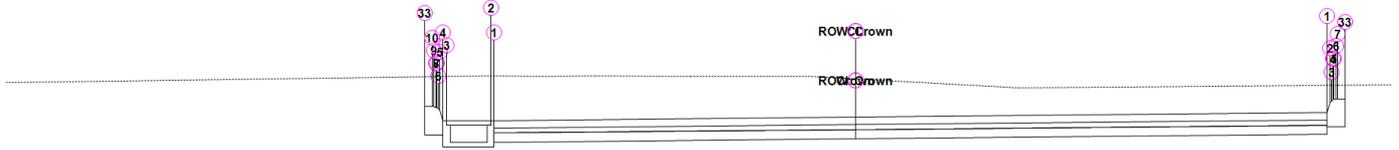
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+170,00

Cota Projeto: 9,075m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                  | DIST | 2,450  | 2,475  | 2,775  | 2,800  | 2,822  | 2,828  | 2,839  | 2,846  | 2,862  | 2,871  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,038m | 9,038m | 9,038m | 9,038m | 9,148m | 9,164m | 9,177m | 9,182m | 9,188m | 9,188m | 9,188m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                 | DIST | 3,200m | 3,222m | 3,228m | 3,239m | 3,246m | 3,262m | 3,271m | 3,320m |
|                                 | COTA | 9,123m | 9,233m | 9,249m | 9,262m | 9,267m | 9,272m | 9,273m | 9,273m |



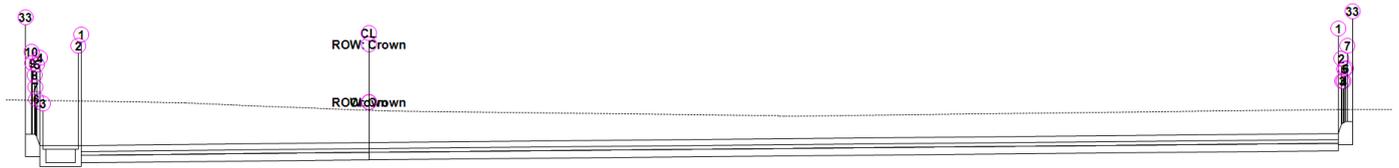
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+170,66

Cota Projeto: 9,072m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                  | DIST | 2,450  | 2,475  | 2,775  | 2,800  | 2,822  | 2,828  | 2,839  | 2,846  | 2,862  | 2,871  | 2,920  |
|                                  | COTA | 9,035m | 9,035m | 9,035m | 9,035m | 9,145m | 9,161m | 9,174m | 9,178m | 9,184m | 9,185m | 9,185m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                 | DIST | 3,200m | 3,222m | 3,228m | 3,239m | 3,246m | 3,262m | 3,271m | 3,320m |
|                                 | COTA | 9,120m | 9,230m | 9,245m | 9,258m | 9,263m | 9,269m | 9,270m | 9,270m |



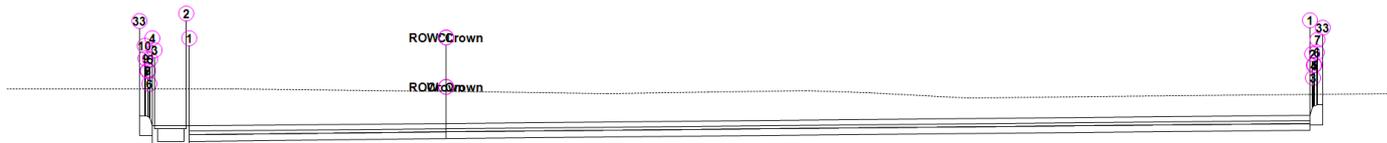
Acesso ao DEQ

Estaca: 0+175,00

Cota Projeto: 9,050m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                  | DIST | 2,440  | 2,465  | 2,765  | 2,790  | 2,812  | 2,818  | 2,829  | 2,836  | 2,852  | 2,861  | 2,910  |
|                                  | COTA | 9,013m | 9,013m | 9,013m | 9,013m | 9,123m | 9,139m | 9,152m | 9,157m | 9,163m | 9,163m | 9,163m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                 | DIST | 8,210m | 8,232m | 8,238m | 8,249m | 8,256m | 8,272m | 8,281m | 8,330m |
|                                 | COTA | 9,173m | 9,283m | 9,299m | 9,312m | 9,317m | 9,322m | 9,323m | 9,323m |



Acesso ao DEQ

Estaca: 0+177,41

Cota Projeto: 9,038m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 33     |
|                                  | DIST | 2,440  | 2,465  | 2,765  | 2,790  | 2,812  | 2,818  | 2,829  | 2,836  | 2,852  | 2,861  | 2,910  |
|                                  | COTA | 9,001m | 9,001m | 9,001m | 9,001m | 9,111m | 9,127m | 9,140m | 9,145m | 9,151m | 9,151m | 9,151m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                 | DIST | 8,210m | 8,232m | 8,238m | 8,249m | 8,256m | 8,272m | 8,281m | 8,330m |
|                                 | COTA | 9,161m | 9,271m | 9,287m | 9,300m | 9,305m | 9,310m | 9,311m | 9,311m |



| REVISÃO | DESCRIÇÃO                       | DATA       |
|---------|---------------------------------|------------|
| 00      | EMISSÃO - PROJETO DE GEOMÉTRICO | 17/04/2024 |
|         |                                 |            |
|         |                                 |            |



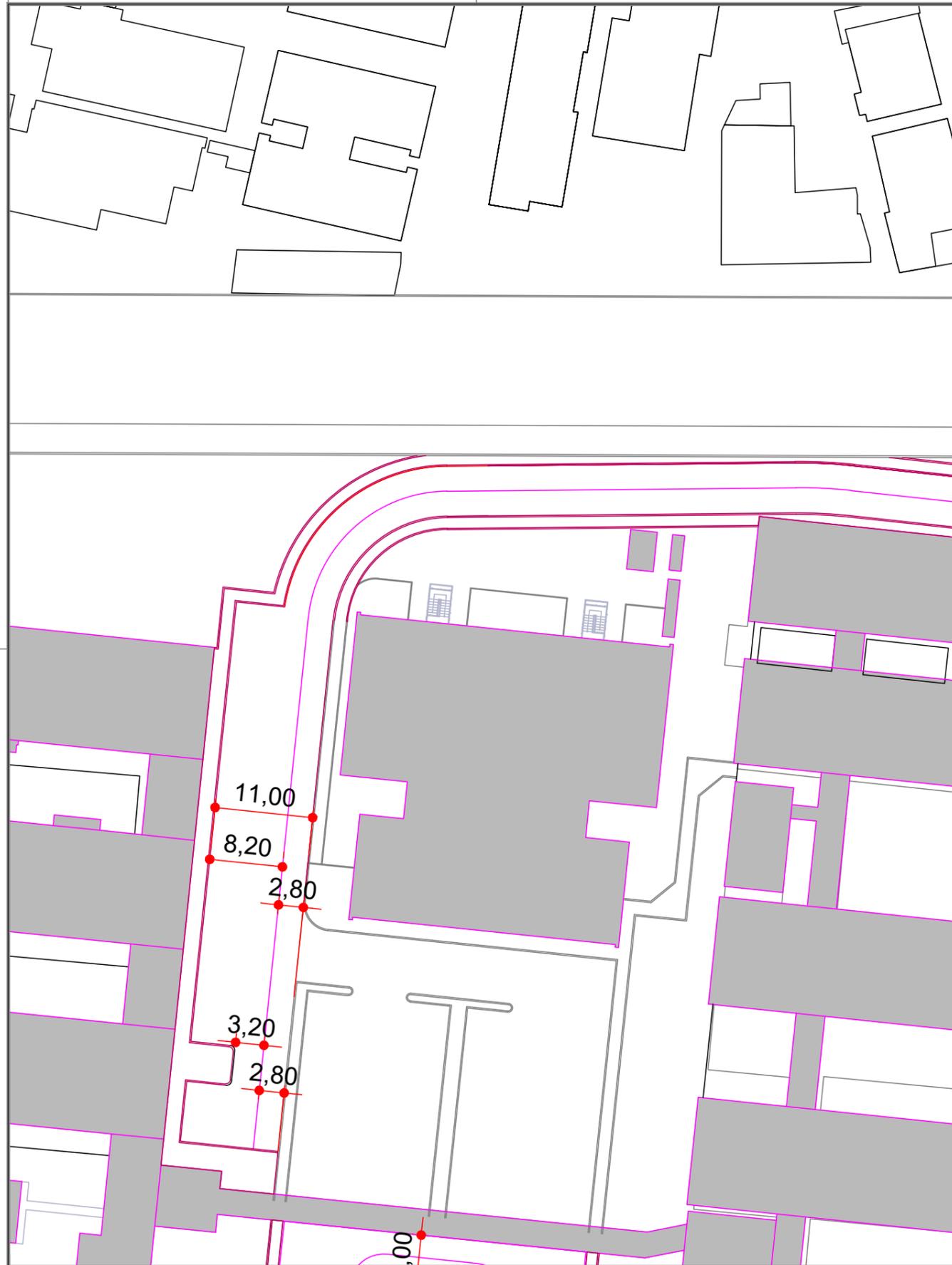
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE  
 CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS - CTG  
 DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL - DECIV  
 GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL  
 DISCIPLINA CI501 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2

TÍTULO: PROJETO DO ACESSO AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA  
 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: PAULO DE MIRANDA FARIAS NETO  
 SÉRGIO MATHEUS BEZERRA ALVES

CLIENTE: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

ASSUNTO: PROJETO GEOMÉTRICO FOLHA: **01/02**

DATA: 17/04/2024 ESCALA: 1/500



| REVISÃO | DESCRIÇÃO                       | DATA       |
|---------|---------------------------------|------------|
| 00      | EMISSÃO – PROJETO DE GEOMÉTRICO | 17/04/2024 |



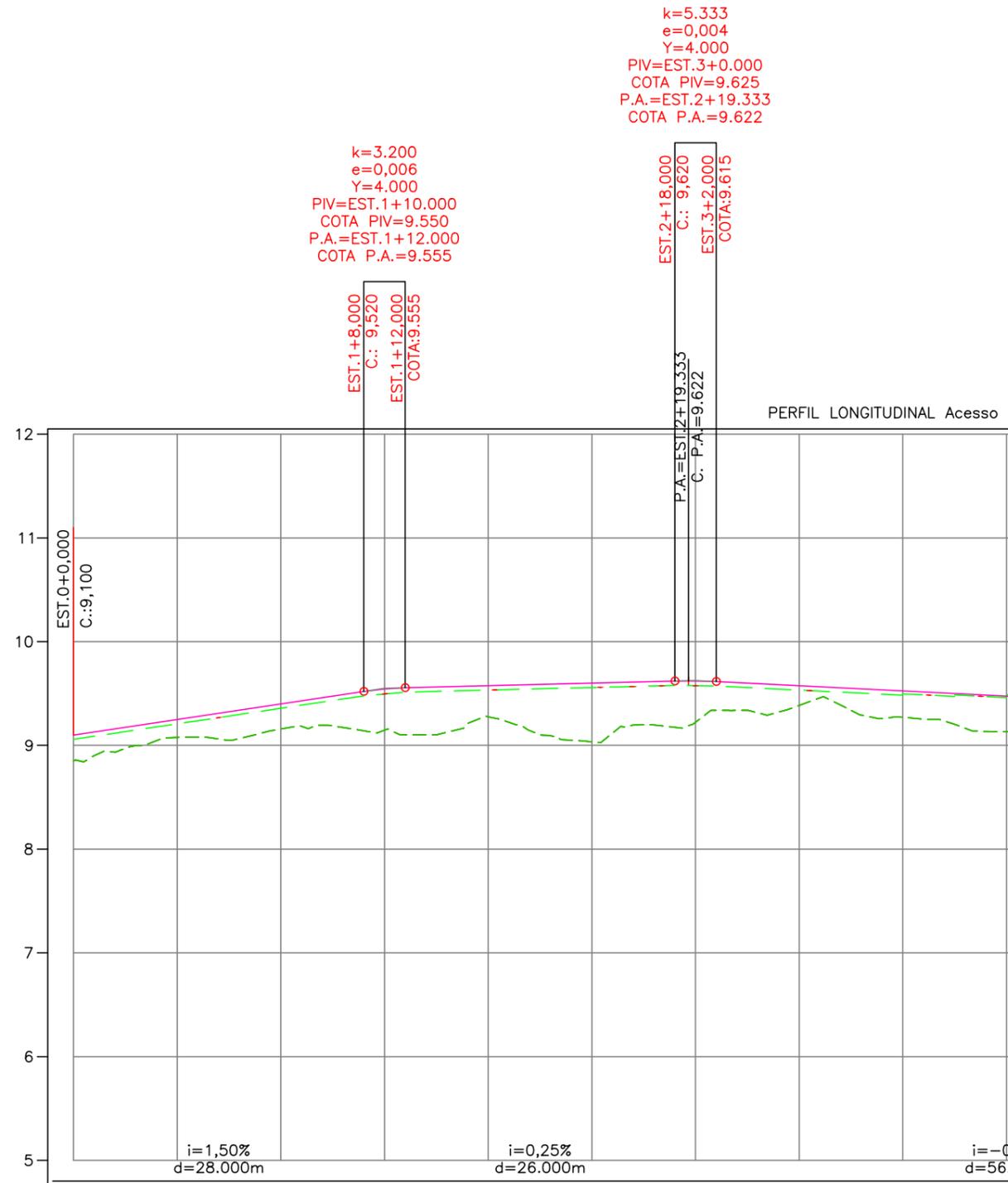
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE  
 CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS – CTG  
 DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL – DECIV  
 GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL  
 DISCIPLINA CI501 – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2

TÍTULO: PROJETO DO ACESSO AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA  
 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: PAULO DE MIRANDA FARIAS NETO  
 SÉRGIO MATEUS BEZERRA ALVES

CLIENTE: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

ASSUNTO: PROJETO GEOMÉTRICO FOLHA: **02/02**

DATA: 17/04/2024 ESCALA: 1/500



k=5.333  
e=0,004  
Y=4.000  
PIV=EST.3+0.000  
COTA PIV=9.625  
P.A.=EST.2+19.333  
COTA P.A.=9.622

k=3.200  
e=0,006  
Y=4.000  
PIV=EST.1+10.000  
COTA PIV=9.550  
P.A.=EST.1+12.000  
COTA P.A.=9.555

EST.1+8.000  
C.: 9,520  
EST.1+12.000  
COTA:9.555

EST.2+18.000  
C.: 9,620  
EST.3+2.000  
COTA:9.615  
P.A.=EST.2+19.333  
C. P.A.=9.622

PERFIL LONGITUDINAL Acesso c

|         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| TERRENO | 8,850 | 9,078 | 9,158 | 9,146 | 9,275 | 9,035 | 9,223 | 9,386 | 9,270 | 9,131 |
| PROJETO | 9,100 | 9,250 | 9,400 | 9,544 | 9,575 | 9,600 | 9,621 | 9,575 | 9,525 | 9,475 |
| ESTACAS | 0     | 0     | 1     | 1     | 2     | 2     | 3     | 3     | 4     | 4     |
| CORTE   | 0,25  | 0,17  | 0,24  | 0,40  | 0,30  | 0,56  | 0,40  | 0,19  | 0,25  | 0,34  |
| ATERRO  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |

| REVISÃO | DESCRIÇÃO                       | DATA       |
|---------|---------------------------------|------------|
| 00      | EMISSÃO - PROJETO DE GEOMÉTRICO | 17/04/2024 |



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE  
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS - CTG  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL - DECIV  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL  
DISCIPLINA CI501 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2

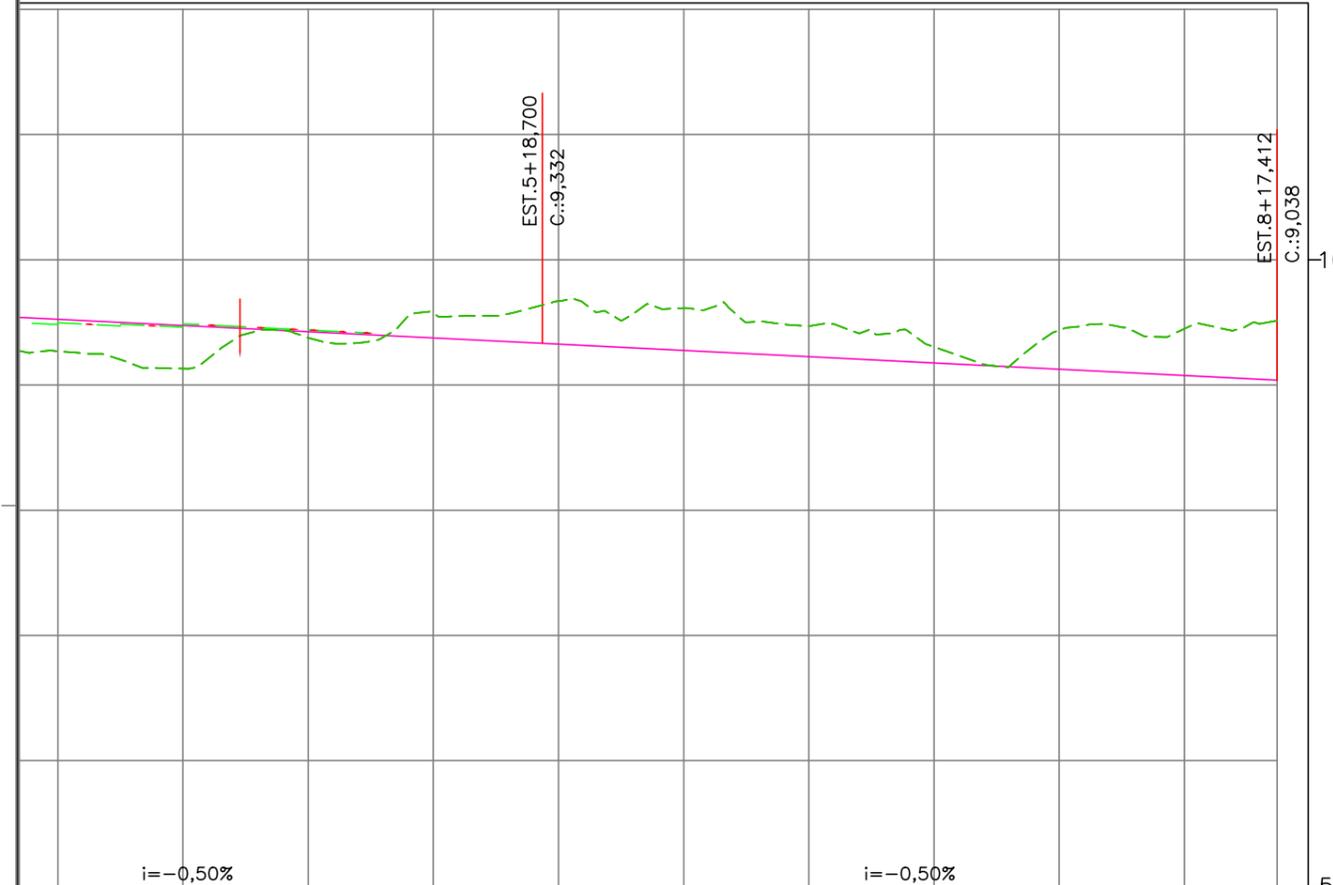
TÍTULO: PROJETO DO ACESSO AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA  
RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: PAULO DE MIRANDA FARIAS NETO  
SÉRGIO MATEUS BEZERRA ALVES

CLIENTE: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

ASSUNTO: PROJETO GEOMÉTRICO - PERFIL LONGITUDINAL FOLHA: **01/02**

DATA: 17/04/2024 ESCALA: 1/500

LONGITUDINAL Acesso ao DEQ ESC. V.: 1:100



$i = -0,50\%$   
 $d = 56,700m$

$i = -0,50\%$   
 $d = 58,712m$

|                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |       |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|
| 9,270<br>9,525 | 9,131<br>9,475 | 9,376<br>9,425 | 9,572<br>9,375 | 9,669<br>9,325 | 9,614<br>9,275 | 9,471<br>9,225 | 9,304<br>9,175 | 9,437<br>9,125 | 9,448<br>9,075 | 9,514 |
| 4              | 4              | 5              | 5              | 6              | 6              | 7              | 7              | 8              | 8              | 8     |
| 0,25           | 0,34           | 0,05           | 0,20           | 0,34           | 0,34           | 0,25           | 0,13           | 0,31           | 0,37           |       |

| REVISÃO | DESCRIÇÃO                       | DATA       |
|---------|---------------------------------|------------|
| 00      | EMISSÃO - PROJETO DE GEOMÉTRICO | 17/04/2024 |
|         |                                 |            |
|         |                                 |            |



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE  
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS - CTG  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL - DECIV  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL  
DISCIPLINA CI501 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2

TÍTULO: PROJETO DO ACESSO AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA  
RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: PAULO DE MIRANDA FARIAS NETO  
SÉRGIO MATHEUS BEZERRA ALVES

CLIENTE: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

ASSUNTO: PROJETO GEOMÉTRICO - PERFIL LONGITUDINAL FOLHA: **02/02**

DATA: 17/04/2024 ESCALA: 1/500

## Relatório de Alinhamento Horizontal por Estaca

Alinhamento: Acesso ao Estacionamento Novo

| Estaca      | Norte         | Este         | Cota    |
|-------------|---------------|--------------|---------|
| 0+0,000     | 9109890,33489 | 285010,83205 | 9,01575 |
| 1+0,000     | 9109892,65046 | 284990,96655 | 9,06575 |
| 1+19,000 PC | 9109894,85028 | 284972,09408 | 9,11325 |
| 2+0,000     | 9109894,98805 | 284971,10394 | 9,11575 |
| 2+17,455 PT | 9109903,86089 | 284956,57878 | 9,15939 |
| 3+0,000     | 9109905,91030 | 284955,07024 | 9,16575 |
| 3+7,484 PC  | 9109911,93766 | 284950,63360 | 9,18446 |
| 3+17,896 PT | 9109916,96101 | 284941,85546 | 9,21049 |
| 4+0,000     | 9109917,17787 | 284939,76310 | 9,21575 |
| 5+0,000     | 9109919,23979 | 284919,86967 | 9,28873 |
| 5+0,441 PC  | 9109919,28528 | 284919,43077 | 9,29093 |
| 5+2,797 PT  | 9109920,93193 | 284918,09340 | 9,30271 |
| 6+0,000     | 9109938,04282 | 284919,86692 | 9,38873 |
| 7+0,000     | 9109957,93624 | 284921,92883 | 9,47808 |
| 7+0,791 PC  | 9109958,72271 | 284922,01035 | 9,47530 |
| 7+3,147 PT  | 9109960,06008 | 284923,65700 | 9,46702 |
| 7+18,147 PC | 9109958,51364 | 284938,57707 | 9,40077 |
| 8+0,000     | 9109957,36667 | 284939,88221 | 9,39150 |
| 8+0,503 PT  | 9109956,86699 | 284939,91443 | 9,38899 |
| 9+0,000     | 9109937,47395 | 284937,90438 | 9,29156 |
| 9+17,496    | 9109920,07088 | 284936,10059 | 9,22000 |

Alinhamento: Canaleta trecho 06

| Estaca  | Norte         | Este         | Cota    |
|---------|---------------|--------------|---------|
| 0+0,000 | 9109960,05687 | 284948,28792 | 9,39000 |
| 1+0,000 | 9109940,16344 | 284946,22600 | 9,25519 |
| 2+0,000 | 9109920,27002 | 284944,16408 | 9,12038 |
| 2+0,033 | 9109920,23728 | 284944,16069 | 9,12016 |

Alinhamento: Canaleta trecho 04

| Estaca  | Norte         | Este         | Cota    |
|---------|---------------|--------------|---------|
| 0+0,000 | 9109963,50656 | 284914,46333 | 9,47100 |
| 1+0,000 | 9109943,61313 | 284912,40141 | 9,35987 |
| 2+0,000 | 9109923,71970 | 284910,33949 | 9,24875 |
| 2+6,974 | 9109916,78334 | 284909,62055 | 9,21000 |

Alinhamento: Trecho 05

| Estaca   | Norte         | Este         | Cota    |
|----------|---------------|--------------|---------|
| 0+0,000  | 9109960,09231 | 284947,93972 | 9,47100 |
| 1+0,000  | 9109962,12158 | 284928,04293 | 9,42235 |
| 1+13,300 | 9109963,47104 | 284914,81163 | 9,39000 |

Alinhamento: Eixo-09

| Estaca      | Norte         | Este         | Cota    |
|-------------|---------------|--------------|---------|
| 0+0,000 PC  | 9109955,68427 | 284936,77579 |         |
| 0+0,785 PT  | 9109956,23317 | 284936,32997 | 9,47482 |
| 0+11,785 PC | 9109957,36721 | 284925,38860 | 9,38817 |
| 0+12,568 PT | 9109956,92163 | 284924,83995 | 9,38200 |

Alinhamento: Eixo- estacionamento novo 45

| Estaca     | Norte         | Este         | Cota    |
|------------|---------------|--------------|---------|
| 0+0,000 PC | 9109957,36721 | 284925,38860 |         |
| 0+1,571 PT | 9109956,37253 | 284925,28551 | 9,45388 |
| 0+6,071 PI | 9109955,90860 | 284929,76153 | 9,43636 |
| 1+0,000    | 9109942,05362 | 284928,32549 | 9,38213 |
| 2+0,000    | 9109922,16019 | 284926,26357 | 9,30425 |
| 2+0,064 PI | 9109922,09651 | 284926,25697 | 9,30401 |
| 2+4,564 PC | 9109922,56044 | 284921,78095 | 9,28648 |
| 2+6,135 PT | 9109921,56577 | 284921,67785 | 9,28037 |
| 2+6,486    | 9109921,52956 | 284922,02720 | 9,27900 |

# Nota de Serviço Tabela

Estacionamento Novo Acesso ao Estacionamento Novo 0+0.000 9+17.496

| Lado Esquerdo |          |           |                |          |           | Eixo     |   |                                       |              |              |               | Lado Direito   |          |           |            |          |           |
|---------------|----------|-----------|----------------|----------|-----------|----------|---|---------------------------------------|--------------|--------------|---------------|----------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
|               |          |           | BORDO_SUB-BASE |          |           | Estaca   | Pontos Notáveis da Geometria Horizontal | Pontos Notáveis da Geometria Vertical | Cota Projeto | Cota Terreno | Cota Vermelha | BORDO_SUB-BASE |          |           |            |          |           |
| Afast. (m)    | Cota (m) | Incl. (%) | Afast. (m)     | Cota (m) | Incl. (%) |          |   |                                       |              |              |               | Afast. (m)     | Cota (m) | Incl. (%) | Afast. (m) | Cota (m) | Incl. (%) |
| -2.620        | 8.841    | 66.67     | -2.500         | 8.761    | -1.00     | 0+0.000  |   |                                       | 9.016        | 8.734        | 0.282         | 2.500          | 8.811    | 1.00      | 2.620      | 8.891    | 66.67     |
| -2.620        | 8.866    | 66.67     | -2.500         | 8.786    | -1.00     | 0+10.000 |   |                                       | 9.041        | 8.865        | 0.175         | 2.500          | 8.836    | 1.00      | 2.620      | 8.916    | 66.67     |
|               |          |           | -2.500         | 8.811    | -1.00     | 1+0.000  |   |                                       | 9.066        | 8.843        | 0.223         | 2.500          | 8.861    | 1.00      | 2.620      | 8.941    | 66.67     |
| -2.620        | 8.916    | 66.67     | -2.500         | 8.836    | -1.00     | 1+10.000 |   |                                       | 9.091        | 9.109        | -0.018        | 2.500          | 8.886    | 1.00      | 2.620      | 8.966    | 66.67     |
| -21.110       | 8.753    | 66.67     | -20.990        | 8.673    | -1.00     | 1+19.000 | PC                                      |                                       | 9.113        | 9.036        | 0.077         | 2.500          | 8.908    | 1.00      | 2.620      | 8.988    | 66.67     |
| -15.440       | 8.813    | 66.67     | -15.320        | 8.733    | -1.00     | 2+0.000  |   |                                       | 9.116        | 8.978        | 0.137         | 2.500          | 8.911    | 1.00      | 2.620      | 8.991    | 66.67     |
| -5.971        | 8.928    | 66.67     | -5.851         | 8.848    | -1.00     | 2+8.228  |   |                                       | 9.136        | 8.538        | 0.598         | 2.500          | 8.931    | 1.00      | 2.620      | 9.011    | 66.67     |
| -5.116        | 8.941    | 66.67     | -4.996         | 8.861    | -1.00     | 2+10.000 |   |                                       | 9.141        | 8.427        | 0.714         | 2.500          | 8.936    | 1.00      | 2.620      | 9.016    | 66.67     |
| -3.620        | 8.974    | 66.67     | -3.500         | 8.894    | -1.00     | 2+17.455 | PT                                      |                                       | 9.159        | 8.219        | 0.940         | 2.500          | 8.954    | 1.00      | 2.620      | 9.034    | 66.67     |
| -3.620        | 8.981    | 66.67     | -3.500         | 8.901    | -1.00     | 3+0.000  |   |                                       | 9.166        | 8.306        | 0.860         | 2.500          | 8.961    | 1.00      | 2.620      | 9.041    | 66.67     |
| -3.620        | 8.999    | 66.67     | -3.500         | 8.919    | -1.00     | 3+7.484  | PC                                      |                                       | 9.184        | 8.320        | 0.864         | 2.500          | 8.979    | 1.00      | 2.620      | 9.059    | 66.67     |
| -3.620        | 9.006    | 66.67     | -3.500         | 8.926    | -1.00     | 3+10.000 |   |                                       | 9.191        | 8.329        | 0.861         | 2.500          | 8.986    | 1.00      | 2.620      | 9.066    | 66.67     |
| -3.620        | 9.012    | 66.67     | -3.500         | 8.932    | -1.00     | 3+12.690 |   |                                       | 9.197        | 8.285        | 0.912         | 2.500          | 8.992    | 1.00      | 2.620      | 9.072    | 66.67     |
| -3.620        | 9.025    | 66.67     | -3.500         | 8.945    | -1.00     | 3+17.896 | PT                                      |                                       | 9.210        | 8.518        | 0.693         | 2.500          | 9.005    | 1.00      | 2.620      | 9.085    | 66.67     |
| -3.620        | 9.031    | 66.67     | -3.500         | 8.951    | -1.00     | 4+0.000  |   |                                       | 9.216        | 8.656        | 0.560         | 2.500          | 9.011    | 1.00      | 2.620      | 9.091    | 66.67     |
| -3.620        | 9.032    | 66.67     | -3.500         | 8.952    | -1.00     | 4+0.441  |   |                                       | 9.217        | 8.642        | 0.575         | 2.500          | 9.012    | 1.00      | 2.620      | 9.092    | 66.67     |
| -3.620        | 9.049    | 66.67     | -3.500         | 8.969    | -1.00     | 4+7.441  |   |                                       | 9.234        | 8.508        | 0.726         | 2.500          | 9.029    | 1.00      | 2.620      | 9.109    | 66.67     |
| -3.620        | 9.056    | 66.67     | -3.500         | 8.976    | -1.00     | 4+10.000 |   |                                       | 9.241        | 8.518        | 0.722         | 2.500          | 9.036    | 1.00      | 2.620      | 9.116    | 66.67     |
| -3.620        | 9.094    | 66.67     | -3.500         | 9.014    | -1.00     | 4+18.090 |   |                                       | 9.279        | 8.475        | 0.804         | 2.500          | 9.074    | 1.00      | 2.620      | 9.154    | 66.67     |
| -3.620        | 9.106    | 66.67     | -3.500         | 9.026    | -1.00     | 5+0.441  | PC                                      |                                       | 9.291        | 8.583        | 0.708         | 2.500          | 9.086    | 1.00      | 2.620      | 9.166    | 66.67     |
| -3.620        | 9.114    | 66.67     | -3.500         | 9.034    | -1.00     | 5+2.071  |   |                                       | 9.299        | 8.637        | 0.662         | 2.500          | 9.094    | 1.00      | 2.620      | 9.174    | 66.67     |
| -3.620        | 9.118    | 66.67     | -3.500         | 9.038    | -1.00     | 5+2.797  | PT                                      |                                       | 9.303        | 8.669        | 0.634         | 2.500          | 9.098    | 1.00      | 2.620      | 9.178    | 66.67     |
| -3.620        | 9.128    | 66.67     | -3.500         | 9.048    | -1.00     | 5+4.797  |   |                                       | 9.313        | 8.659        | 0.654         | 2.500          | 9.108    | 1.00      | 2.620      | 9.188    | 66.67     |
| 5+10.000      |          |           | 9.339          | 8.656    | 0.683     |          |   |                                       |              |              |               | 8.000          | 8.989    | 1.00      | 8.120      | 9.269    | 233.33    |
| 5+19.580      |          |           | 9.387          | 8.618    | 0.769     |          |   |                                       |              |              |               | 8.000          | 9.037    | 1.00      | 8.120      | 9.317    | 233.33    |
| 6+10.000      |          |           | 9.439          | 8.551    | 0.888     |          |   |                                       |              |              |               | 8.000          | 9.089    | 1.00      | 8.120      | 9.369    | 233.33    |

|          |  |  |       |       |        |  |  |  |  |  |  |       |       |      |       |       |        |
|----------|--|--|-------|-------|--------|--|--|--|--|--|--|-------|-------|------|-------|-------|--------|
| 6+19.258 |  |  | 9.481 | 9.332 | 0.149  |  |  |  |  |  |  | 8.000 | 9.131 | 1.00 | 8.120 | 9.411 | 233.33 |
| 7+5.147  |  |  | 9.460 | 9.552 | -0.092 |  |  |  |  |  |  | 8.000 | 9.110 | 1.00 | 8.120 | 9.390 | 233.33 |
| 7+5.157  |  |  | 9.460 | 9.552 | -0.092 |  |  |  |  |  |  | 8.000 | 9.110 | 1.00 | 8.120 | 9.390 | 233.33 |
| 7+16.147 |  |  | 9.411 | 9.498 | -0.087 |  |  |  |  |  |  | 8.000 | 9.061 | 1.00 | 8.120 | 9.341 | 233.33 |
| 9+16.500 |  |  | 9.221 | 8.527 | 0.694  |  |  |  |  |  |  | 8.000 | 8.871 | 1.00 | 8.120 | 9.151 | 233.33 |

## Estacionamento Novo Acesso ao Estacionamento Novo 0+0.000 9+17.496

| Lado Esquerdo     |          |           |             |          |           |            |          |           | Eixo     |   |                                       |              |              |               | Lado Direito |          |           |                   |          |           |            |          |           |
|-------------------|----------|-----------|-------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|----------|---|---------------------------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|----------|-----------|-------------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| Final do Meio-Fio |          |           | BORDO_PISTA |          |           |            |          |           | Estaca   | Pontos Notáveis da Geometria Horizontal | Pontos Notáveis da Geometria Vertical | Cota Projeto | Cota Terreno | Cota Vermelha | BORDO_PISTA  |          |           | Final do Meio-Fio |          |           |            |          |           |
| Afast. (m)        | Cota (m) | Incl. (%) | Afast. (m)  | Cota (m) | Incl. (%) | Afast. (m) | Cota (m) | Incl. (%) |          |   |                                       |              |              |               | Afast. (m)   | Cota (m) | Incl. (%) | Afast. (m)        | Cota (m) | Incl. (%) | Afast. (m) | Cota (m) | Incl. (%) |
| -2.620            | 9.141    | 0.00      | -2.571      | 9.141    | 8.60      | -2.500     | 8.991    | -1.00     | 0+0.000  |   |                                       | 9.016        | 8.734        | 0.282         | 2.500        | 9.041    | 1.00      | 2.571             | 9.191    | 8.60      | 2.620      | 9.191    | 0.00      |
| -2.620            | 9.166    | 0.00      | -2.571      | 9.166    | 8.60      | -2.500     | 9.016    | -1.00     | 0+10.000 |   |                                       | 9.041        | 8.865        | 0.175         | 2.500        | 9.066    | 1.00      | 2.571             | 9.216    | 8.60      | 2.620      | 9.216    | 0.00      |
|                   |          |           |             |          |           | -2.500     | 9.041    | -1.00     | 1+0.000  |   |                                       | 9.066        | 8.843        | 0.223         | 2.500        | 9.091    | 1.00      | 2.571             | 9.241    | 8.60      | 2.620      | 9.241    | 0.00      |
| -2.620            | 9.216    | 0.00      | -2.571      | 9.216    | 8.60      | -2.500     | 9.066    | -1.00     | 1+10.000 |   |                                       | 9.091        | 9.109        | -0.018        | 2.500        | 9.116    | 1.00      | 2.571             | 9.266    | 8.60      | 2.620      | 9.266    | 0.00      |
| -21.110           | 9.053    | 0.00      | -21.061     | 9.053    | 8.60      | -20.990    | 8.903    | -1.00     | 1+19.000 | PC                                      |                                       | 9.113        | 9.036        | 0.077         | 2.500        | 9.138    | 1.00      | 2.571             | 9.288    | 8.60      | 2.620      | 9.288    | 0.00      |
| -15.440           | 9.113    | 0.00      | -15.391     | 9.113    | 8.60      | -15.320    | 8.963    | -1.00     | 2+0.000  |   |                                       | 9.116        | 8.978        | 0.137         | 2.500        | 9.141    | 1.00      | 2.571             | 9.291    | 8.60      | 2.620      | 9.291    | 0.00      |
| -5.971            | 9.228    | 0.00      | -5.922      | 9.228    | 17.34     | -5.851     | 9.078    | -1.00     | 2+8.228  |   |                                       | 9.136        | 8.538        | 0.598         | 2.500        | 9.161    | 1.00      | 2.571             | 9.311    | 8.60      | 2.620      | 9.311    | 0.00      |
| -5.116            | 9.241    | 0.00      | -5.067      | 9.241    | 8.60      | -4.996     | 9.091    | -1.00     | 2+10.000 |   |                                       | 9.141        | 8.427        | 0.714         | 2.500        | 9.166    | 1.00      | 2.571             | 9.316    | 8.60      | 2.620      | 9.316    | 0.00      |
| -3.620            | 9.274    | 0.00      | -3.571      | 9.274    | 8.60      | -3.500     | 9.124    | -1.00     | 2+17.455 | PT                                      |                                       | 9.159        | 8.219        | 0.940         | 2.500        | 9.184    | 1.00      | 2.571             | 9.334    | 8.60      | 2.620      | 9.334    | 0.00      |
| -3.620            | 9.281    | 0.00      | -3.571      | 9.281    | 8.60      | -3.500     | 9.131    | -1.00     | 3+0.000  |   |                                       | 9.166        | 8.306        | 0.860         | 2.500        | 9.191    | 1.00      | 2.571             | 9.341    | 8.60      | 2.620      | 9.341    | 0.00      |
| -3.620            | 9.299    | 0.00      | -3.571      | 9.299    | 8.60      | -3.500     | 9.149    | -1.00     | 3+7.484  | PC                                      |                                       | 9.184        | 8.320        | 0.864         | 2.500        | 9.209    | 1.00      | 2.571             | 9.359    | 8.60      | 2.620      | 9.359    | 0.00      |
| -3.620            | 9.306    | 0.00      | -3.571      | 9.306    | 8.60      | -3.500     | 9.156    | -1.00     | 3+10.000 |   |                                       | 9.191        | 8.329        | 0.861         | 2.500        | 9.216    | 1.00      | 2.571             | 9.366    | 8.60      | 2.620      | 9.366    | 0.00      |
| -3.620            | 9.312    | 0.00      | -3.571      | 9.312    | 8.60      | -3.500     | 9.162    | -1.00     | 3+12.690 |   |                                       | 9.197        | 8.285        | 0.912         | 2.500        | 9.222    | 1.00      | 2.571             | 9.372    | 8.60      | 2.620      | 9.372    | 0.00      |
| -3.620            | 9.325    | 0.00      | -3.571      | 9.325    | 8.60      | -3.500     | 9.175    | -1.00     | 3+17.896 | PT                                      |                                       | 9.210        | 8.518        | 0.693         | 2.500        | 9.235    | 1.00      | 2.571             | 9.385    | 8.60      | 2.620      | 9.385    | 0.00      |
| -3.620            | 9.331    | 0.00      | -3.571      | 9.331    | 8.60      | -3.500     | 9.181    | -1.00     | 4+0.000  |   |                                       | 9.216        | 8.656        | 0.560         | 2.500        | 9.241    | 1.00      | 2.571             | 9.391    | 8.60      | 2.620      | 9.391    | 0.00      |
| -3.620            | 9.332    | 0.00      | -3.571      | 9.332    | 8.60      | -3.500     | 9.182    | -1.00     | 4+0.441  |   |                                       | 9.217        | 8.642        | 0.575         | 2.500        | 9.242    | 1.00      | 2.571             | 9.392    | 8.60      | 2.620      | 9.392    | 0.00      |
| -3.620            | 9.349    | 0.00      | -3.571      | 9.349    | 8.60      | -3.500     | 9.199    | -1.00     | 4+7.441  |   |                                       | 9.234        | 8.508        | 0.726         | 2.500        | 9.259    | 1.00      | 2.571             | 9.409    | 8.60      | 2.620      | 9.409    | 0.00      |
| -3.620            | 9.356    | 0.00      | -3.571      | 9.356    | 8.60      | -3.500     | 9.206    | -1.00     | 4+10.000 |   |                                       | 9.241        | 8.518        | 0.722         | 2.500        | 9.266    | 1.00      | 2.571             | 9.416    | 8.60      | 2.620      | 9.416    | 0.00      |
| -3.620            | 9.394    | 0.00      | -3.571      | 9.394    | 8.60      | -3.500     | 9.244    | -1.00     | 4+18.090 |   |                                       | 9.279        | 8.475        | 0.804         | 2.500        | 9.304    | 1.00      | 2.571             | 9.454    | 8.60      | 2.620      | 9.454    | 0.00      |
| -3.620            | 9.406    | 0.00      | -3.571      | 9.406    | 8.60      | -3.500     | 9.256    | -1.00     | 5+0.441  | PC                                      |                                       | 9.291        | 8.583        | 0.708         | 2.500        | 9.316    | 1.00      | 2.571             | 9.466    | 8.60      | 2.620      | 9.466    | 0.00      |
| -3.620            | 9.414    | 0.00      | -3.571      | 9.414    | 8.60      | -3.500     | 9.264    | -1.00     | 5+2.071  |   |                                       | 9.299        | 8.637        | 0.662         | 2.500        | 9.324    | 1.00      | 2.571             | 9.474    | 8.60      | 2.620      | 9.474    | 0.00      |

|          |       |      |        |       |        |        |       |       |         |    |  |       |       |       |       |       |      |       |       |      |       |       |      |
|----------|-------|------|--------|-------|--------|--------|-------|-------|---------|----|--|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|
| -3.620   | 9.418 | 0.00 | -3.571 | 9.418 | 8.60   | -3.500 | 9.268 | -1.00 | 5+2.797 | PT |  | 9.303 | 8.669 | 0.634 | 2.500 | 9.328 | 1.00 | 2.571 | 9.478 | 8.60 | 2.620 | 9.478 | 0.00 |
| -3.620   | 9.428 | 0.00 | -3.571 | 9.428 | 8.60   | -3.500 | 9.278 | -1.00 | 5+4.797 |    |  | 9.313 | 8.659 | 0.654 | 2.500 | 9.338 | 1.00 | 2.571 | 9.488 | 8.60 | 2.620 | 9.488 | 0.00 |
| 5+10.000 |       |      | 9.339  | 8.656 | 0.683  |        |       |       |         |    |  |       |       |       | 8.000 | 9.419 | 1.00 | 8.071 | 9.569 | 8.60 | 8.120 | 9.569 | 0.00 |
| 5+19.580 |       |      | 9.387  | 8.618 | 0.769  |        |       |       |         |    |  |       |       |       | 8.000 | 9.467 | 1.00 | 8.071 | 9.617 | 8.60 | 8.120 | 9.617 | 0.00 |
| 6+10.000 |       |      | 9.439  | 8.551 | 0.888  |        |       |       |         |    |  |       |       |       | 8.000 | 9.519 | 1.00 | 8.071 | 9.669 | 8.60 | 8.120 | 9.669 | 0.00 |
| 6+19.258 |       |      | 9.481  | 9.332 | 0.149  |        |       |       |         |    |  |       |       |       | 8.000 | 9.561 | 1.00 | 8.071 | 9.711 | 8.60 | 8.120 | 9.711 | 0.00 |
| 7+5.147  |       |      | 9.460  | 9.552 | -0.092 |        |       |       |         |    |  |       |       |       | 8.000 | 9.540 | 1.00 | 8.071 | 9.690 | 8.60 | 8.120 | 9.690 | 0.00 |
| 7+5.157  |       |      | 9.460  | 9.552 | -0.092 |        |       |       |         |    |  |       |       |       | 8.000 | 9.540 | 1.00 | 8.071 | 9.690 | 8.60 | 8.120 | 9.690 | 0.00 |
| 7+16.147 |       |      | 9.411  | 9.498 | -0.087 |        |       |       |         |    |  |       |       |       | 8.000 | 9.491 | 1.00 | 8.071 | 9.641 | 8.60 | 8.120 | 9.641 | 0.00 |
| 9+16.500 |       |      | 9.221  | 8.527 | 0.694  |        |       |       |         |    |  |       |       |       | 8.000 | 9.301 | 1.00 | 8.071 | 9.451 | 8.60 | 8.120 | 9.451 | 0.00 |

## Estacionamento Novo Canaleta trecho 04 0+0.000 2+6.974

| Lado Esquerdo  |          |           |            |          |           |            |          |                               | Eixo     |   |                                       |              |              |               | Lado Direito |          |           |
|----------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|------------|----------|-------------------------------|----------|---|---------------------------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|----------|-----------|
| BORDO_SUB-BASE |          |           | VALETA_EXT |          |           |            |          |                               | Estaca   | Pontos Notáveis da Geometria Horizontal | Pontos Notáveis da Geometria Vertical | Cota Projeto | Cota Terreno | Cota Vermelha |              |          |           |
| Afast. (m)     | Cota (m) | Incl. (%) | Afast. (m) | Cota (m) | Incl. (%) | Afast. (m) | Cota (m) | Incl. (%)                     |          |   |                                       |              |              |               | Afast. (m)   | Cota (m) | Incl. (%) |
| -3.950         | 9.077    | -10.94    | -0.350     | 9.471    | 80.00     | -0.000     | 9.191    | -1,008,806,316,530,990,000.00 | 0+0.000  |   |                                       | 9.471        | 9.624        | -0.153        | 0.120        | 9.321    | -125.00   |
| -8.000         | 9.033    | -5.00     | -0.350     | 9.415    | 80.00     | -0.000     | 9.135    | -1,008,806,316,530,990,000.00 | 0+10.000 |   |                                       | 9.415        | 8.671        | 0.745         | 0.120        | 9.265    | -125.00   |
| -8.000         | 8.983    | -4.93     | -0.350     | 9.360    | 80.00     | -0.000     | 9.080    | -1,008,806,316,530,990,000.00 | 1+0.000  |   |                                       | 9.360        | 8.566        | 0.794         | 0.120        | 9.210    | -125.00   |
| -8.000         | 8.933    | -4.86     | -0.350     | 9.304    | 80.00     | -0.000     | 9.024    | -1,008,806,316,530,990,000.00 | 1+10.000 |   |                                       | 9.304        | 8.567        | 0.737         | 0.120        | 9.154    | -125.00   |
| -8.000         | 8.883    | -4.79     | -0.350     | 9.249    | 80.00     | -0.000     | 8.969    | -1,008,806,316,530,990,000.00 | 2+0.000  |   |                                       | 9.249        | 8.507        | 0.742         | 0.120        | 9.099    | -125.00   |
| -40.719        | 8.757    | -1.12     | -0.350     | 9.210    | 80.00     | -0.000     | 8.930    | -1,008,806,316,530,990,000.00 | 2+6.974  |   |                                       | 9.210        | 8.469        | 0.741         | 0.120        | 9.060    | -125.00   |

## Estacionamento Novo Canaleta trecho 04 0+0.000 2+6.974

| Lado Esquerdo |          |           |            |          |           |                 |          |           | Eixo     |   |                                       |              |              |               | Lado Direito |          |           |                   |          |           |
|---------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|-----------------|----------|-----------|----------|---|---------------------------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|----------|-----------|-------------------|----------|-----------|
| BORDO_PISTA   |          |           | VALETA_EXT |          |           | CANAL_FACE_TOPO |          |           | Estaca   | Pontos Notáveis da Geometria Horizontal | Pontos Notáveis da Geometria Vertical | Cota Projeto | Cota Terreno | Cota Vermelha |              |          |           | Final do Meio-Fio |          |           |
| Afast. (m)    | Cota (m) | Incl. (%) | Afast. (m) | Cota (m) | Incl. (%) | Afast. (m)      | Cota (m) | Incl. (%) |          |   |                                       |              |              |               | Afast. (m)   | Cota (m) | Incl. (%) | Afast. (m)        | Cota (m) | Incl. (%) |
| -3.950        | 9.507    | 1.00      | -0.350     | 9.471    | 0.00      | -0.325          | 9.471    | 0.00      | 0+0.000  |   |                                       | 9.471        | 9.624        | -0.153        | 0.071        | 9.621    | 8.60      | 0.120             | 9.621    | 0.00      |
| -8.000        | 9.463    | 0.62      | -0.350     | 9.415    | 0.00      | -0.325          | 9.415    | 0.00      | 0+10.000 |   |                                       | 9.415        | 8.671        | 0.745         | 0.071        | 9.565    | 8.60      | 0.120             | 9.565    | 0.00      |
| -8.000        | 9.413    | 0.69      | -0.350     | 9.360    | 0.00      | -0.325          | 9.360    | 0.00      | 1+0.000  |   |                                       | 9.360        | 8.566        | 0.794         | 0.071        | 9.510    | 8.60      | 0.120             | 9.510    | 0.00      |
| -8.000        | 9.363    | 0.76      | -0.350     | 9.304    | 0.00      | -0.325          | 9.304    | 0.00      | 1+10.000 |   |                                       | 9.304        | 8.567        | 0.737         | 0.071        | 9.454    | 8.60      | 0.120             | 9.454    | 0.00      |

|         |       |       |        |       |      |        |       |      |         |  |  |       |       |       |       |       |      |       |       |      |
|---------|-------|-------|--------|-------|------|--------|-------|------|---------|--|--|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|------|
| -8.000  | 9.313 | 0.83  | -0.350 | 9.249 | 0.00 | -0.325 | 9.249 | 0.00 | 2+0.000 |  |  | 9.249 | 8.507 | 0.742 | 0.071 | 9.399 | 8.60 | 0.120 | 9.399 | 0.00 |
| -40.719 | 9.187 | -0.06 | -0.350 | 9.210 | 0.00 | -0.325 | 9.210 | 0.00 | 2+6.974 |  |  | 9.210 | 8.469 | 0.741 | 0.071 | 9.360 | 8.60 | 0.120 | 9.360 | 0.00 |

## Estacionamento Novo Canaleta trecho 06 0+0.000 2+0.033

| Lado Esquerdo |          |           | Eixo     |   |                                       |              |              |               | Lado Direito        |          |           |                |          |           |  |  |  |  |  |  |
|---------------|----------|-----------|----------|---|---------------------------------------|--------------|--------------|---------------|---------------------|----------|-----------|----------------|----------|-----------|--|--|--|--|--|--|
| Afast. (m)    | Cota (m) | Incl. (%) | Estaca   | Pontos Notáveis da Geometria Horizontal | Pontos Notáveis da Geometria Vertical | Cota Projeto | Cota Terreno | Cota Vermelha | COROAMENTO_SUB-BASE |          |           | BORDO_SUB-BASE |          |           |  |  |  |  |  |  |
|               |          |           |          |   |                                       |              |              |               | Afast. (m)          | Cota (m) | Incl. (%) | Afast. (m)     | Cota (m) | Incl. (%) |  |  |  |  |  |  |
| 0+0.000       |          |           | 9.390    | 9.424                                   | -0.034                                |              |              |               |                     |          |           |                |          |           |  |  |  |  |  |  |
| 0+10.000      |          |           | 9.323    | 8.675                                   | 0.648                                 |              |              |               |                     |          |           |                |          |           |  |  |  |  |  |  |
| -0.120        | 9.105    | 108.33    | 1+0.000  |   |                                       | 9.255        | 8.315        | 0.940         | 0.350               | 8.825    | -42.86    | 8.000          | 8.902    | 1.00      |  |  |  |  |  |  |
| -0.120        | 9.038    | 108.33    | 1+10.000 |   |                                       | 9.188        | 8.501        | 0.687         | 0.350               | 8.758    | -42.86    | 8.000          | 8.834    | 1.00      |  |  |  |  |  |  |
| -0.120        | 8.970    | 108.33    | 2+0.000  |   |                                       | 9.120        | 8.444        | 0.676         | 0.350               | 8.690    | -42.86    | 8.000          | 8.767    | 1.00      |  |  |  |  |  |  |
| -0.120        | 8.970    | 108.33    | 2+0.033  |   |                                       | 9.120        | 8.442        | 0.678         | 0.350               | 8.690    | -42.86    | 8.000          | 8.767    | 1.00      |  |  |  |  |  |  |

## Estacionamento Novo Canaleta trecho 06 0+0.000 2+0.033

| Lado Esquerdo     |          |           |            |          |           | Eixo     |   |                                       |              |              |               | Lado Direito |          |           |                 |          |           |            |          |           |             |          |           |
|-------------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|----------|---|---------------------------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|----------|-----------|-----------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|-------------|----------|-----------|
| Final do Meio-Fio |          |           | Afast. (m) | Cota (m) | Incl. (%) | Estaca   | Pontos Notáveis da Geometria Horizontal | Pontos Notáveis da Geometria Vertical | Cota Projeto | Cota Terreno | Cota Vermelha | VALETA_IN    |          |           | CANAL_FACE_TOPO |          |           | COROAMENTO |          |           | BORDO_PISTA |          |           |
| Afast. (m)        | Cota (m) | Incl. (%) |            |          |           |          |   |                                       |              |              |               | Afast. (m)   | Cota (m) | Incl. (%) | Afast. (m)      | Cota (m) | Incl. (%) | Afast. (m) | Cota (m) | Incl. (%) | Afast. (m)  | Cota (m) | Incl. (%) |
| 0+0.000           |          |           | 9.390      | 9.424    | -0.034    |          |   |                                       |              |              |               |              |          |           |                 |          |           |            |          |           |             |          |           |
| 0+10.000          |          |           | 9.323      | 8.675    | 0.648     |          |   |                                       |              |              |               |              |          |           |                 |          |           |            |          |           |             |          |           |
| -0.120            | 9.405    | 0.00      | -0.071     | 9.405    | 8.60      | 1+0.000  |   |                                       | 9.255        | 8.315        | 0.940         | 0.000        | 9.255    | -125.00   | 0.325           | 9.255    | 0.00      | 0.350      | 9.255    | 0.00      | 8.000       | 9.332    | 1.00      |
| -0.120            | 9.338    | 0.00      | -0.071     | 9.338    | 8.60      | 1+10.000 |   |                                       | 9.188        | 8.501        | 0.687         | 0.000        | 9.188    | -125.00   | 0.325           | 9.188    | 0.00      | 0.350      | 9.188    | 0.00      | 8.000       | 9.264    | 1.00      |
| -0.120            | 9.270    | 0.00      | -0.071     | 9.270    | 8.60      | 2+0.000  |   |                                       | 9.120        | 8.444        | 0.676         | 0.000        | 9.120    | -125.00   | 0.325           | 9.120    | 0.00      | 0.350      | 9.120    | 0.00      | 8.000       | 9.197    | 1.00      |
| -0.120            | 9.270    | 0.00      | -0.071     | 9.270    | 8.60      | 2+0.033  |   |                                       | 9.120        | 8.442        | 0.678         | 0.000        | 9.120    | -125.00   | 0.325           | 9.120    | 0.00      | 0.350      | 9.120    | 0.00      | 8.000       | 9.197    | 1.00      |

## Estacionamento Novo Eixo- estacionamento novo 45 0+0.000 2+6.486

| Lado Esquerdo |  |  | Eixo |  |  |  |  |  | Lado Direito |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------|--|--|------|--|--|--|--|--|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|               |  |  |      |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|            |          |           | Estaca  | Pontos Notáveis da Geometria Horizontal | Pontos Notáveis da Geometria Vertical | Cota Projeto | Cota Terreno | Cota Vermelha | COROAMENTO_SUB-BASE |          |           | BORDO_SUB-BASE |          |           |
|------------|----------|-----------|---------|---|---------------------------------------|--------------|--------------|---------------|---------------------|----------|-----------|----------------|----------|-----------|
| Afast. (m) | Cota (m) | Incl. (%) |         |   |                                       |              |              |               | Afast. (m)          | Cota (m) | Incl. (%) | Afast. (m)     | Cota (m) | Incl. (%) |
| 0+0.000    |          |           | 9.460   | 9.398                                   | 0.062                                 |              |              |               |                     |          |           |                |          |           |
| 0+0.785    |          |           | 9.457   | 9.297                                   | 0.160                                 |              |              |               |                     |          |           |                |          |           |
| 0+1.571    | PT       |           | 9.454   | 9.191                                   | 0.263                                 |              |              |               |                     |          |           |                |          |           |
| 0+6.071    |          |           | 9.436   | 9.037                                   | 0.399                                 |              |              |               |                     |          |           |                |          |           |
| 0+10.000   |          |           | 9.421   | 8.505                                   | 0.916                                 |              |              |               |                     |          |           |                |          |           |
| 0+20.000   |          |           | 9.382   | 8.342                                   | 1.040                                 |              |              |               |                     |          |           |                |          |           |
| 1+10.000   |          |           | 9.343   | 8.517                                   | 0.827                                 |              |              |               |                     |          |           |                |          |           |
| 1+20.000   |          |           | 9.304   | 8.522                                   | 0.782                                 |              |              |               |                     |          |           |                |          |           |
| 2+0.064    |          |           | 9.304   | 8.521                                   | 0.783                                 |              |              |               |                     |          |           |                |          |           |
| 2+4.564    | PC       |           | 9.286   | 8.558                                   | 0.728                                 |              |              |               |                     |          |           |                |          |           |
| 2+5.349    |          |           | 9.283   | 8.604                                   | 0.679                                 |              |              |               |                     |          |           |                |          |           |
| -0.120     | 9.130    | 233.33    | 2+6.135 | PT                                      |                                       | 9.280        | 8.560        | 0.721         | 0.000               | 8.850    | -233.33   | 2.500          | 8.851    | 0.02      |
| -0.120     | 9.129    | 233.33    | 2+6.486 |   |                                       | 9.279        | 8.541        | 0.738         | 0.000               | 8.849    | -233.33   | 2.500          | 8.849    | 0.01      |

## Estacionamento Novo Eixo- estacionamento novo 45 0+0.000 2+6.486

| Lado Esquerdo     |          |           |            |          |           | Eixo   |   |                                       |              |              |               | Lado Direito |          |           |             |          |           |
|-------------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|--------|---|---------------------------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|----------|-----------|-------------|----------|-----------|
| Final do Meio-Fio |          |           |            |          |           | Estaca | Pontos Notáveis da Geometria Horizontal | Pontos Notáveis da Geometria Vertical | Cota Projeto | Cota Terreno | Cota Vermelha | COROAMENTO   |          |           | BORDO_PISTA |          |           |
| Afast. (m)        | Cota (m) | Incl. (%) | Afast. (m) | Cota (m) | Incl. (%) |        |   |                                       |              |              |               | Afast. (m)   | Cota (m) | Incl. (%) | Afast. (m)  | Cota (m) | Incl. (%) |
| 0+0.000           |          |           | 9.460      | 9.398    | 0.062     |        |   |                                       |              |              |               |              |          |           |             |          |           |
| 0+0.785           |          |           | 9.457      | 9.297    | 0.160     |        |   |                                       |              |              |               |              |          |           |             |          |           |
| 0+1.571           | PT       |           | 9.454      | 9.191    | 0.263     |        |   |                                       |              |              |               |              |          |           |             |          |           |
| 0+6.071           |          |           | 9.436      | 9.037    | 0.399     |        |   |                                       |              |              |               |              |          |           |             |          |           |
| 0+10.000          |          |           | 9.421      | 8.505    | 0.916     |        |   |                                       |              |              |               |              |          |           |             |          |           |
| 0+20.000          |          |           | 9.382      | 8.342    | 1.040     |        |   |                                       |              |              |               |              |          |           |             |          |           |
| 1+10.000          |          |           | 9.343      | 8.517    | 0.827     |        |   |                                       |              |              |               |              |          |           |             |          |           |
| 1+20.000          |          |           | 9.304      | 8.522    | 0.782     |        |   |                                       |              |              |               |              |          |           |             |          |           |
| 2+0.064           |          |           | 9.304      | 8.521    | 0.783     |        |   |                                       |              |              |               |              |          |           |             |          |           |
| 2+4.564           | PC       |           | 9.286      | 8.558    | 0.728     |        |   |                                       |              |              |               |              |          |           |             |          |           |
| 2+5.349           |          |           | 9.283      | 8.604    | 0.679     |        |   |                                       |              |              |               |              |          |           |             |          |           |

|        |       |      |        |       |      |         |    |  |       |       |       |       |       |         |       |       |      |
|--------|-------|------|--------|-------|------|---------|----|--|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|------|
| -0.120 | 9.430 | 0.00 | -0.071 | 9.430 | 8.60 | 2+6.135 | PT |  | 9.280 | 8.560 | 0.721 | 0.000 | 9.280 | -125.00 | 2.500 | 9.281 | 0.02 |
| -0.120 | 9.429 | 0.00 | -0.071 | 9.429 | 8.60 | 2+6.486 |    |  | 9.279 | 8.541 | 0.738 | 0.000 | 9.279 | -125.00 | 2.500 | 9.279 | 0.01 |

## Estacionamento Novo Eixo-09 0+0.000 0+12.568

| Lado Esquerdo     |          |           | Eixo     |   |                                       |              |              |               | Lado Direito   |          |           |
|-------------------|----------|-----------|----------|---|---------------------------------------|--------------|--------------|---------------|----------------|----------|-----------|
| Final do Meio-Fio |          |           | Estaca   | Pontos Notáveis da Geometria Horizontal | Pontos Notáveis da Geometria Vertical | Cota Projeto | Cota Terreno | Cota Vermelha | BORDO_SUB-BASE |          |           |
| Afast. (m)        | Cota (m) | Incl. (%) |          |   |                                       |              |              |               | Afast. (m)     | Cota (m) | Incl. (%) |
| -0.120            | 9.331    | 0.00      | 0+0.000  |   |                                       | 9.481        | 9.197        | 0.284         | 3.000          | 9.081    | -8.33     |
| -0.120            | 9.328    | 0.00      | 0+0.392  |   |                                       | 9.478        | 9.263        | 0.215         | 3.433          | 9.082    | -7.16     |
| -0.120            | 9.325    | 0.00      | 0+0.785  | PT                                      |                                       | 9.475        | 9.257        | 0.218         | 2.500          | 9.070    | -10.20    |
| -0.120            | 9.252    | 0.00      | 0+10.000 |   |                                       | 9.402        | 9.355        | 0.047         | 2.500          | 8.997    | -10.20    |
| -0.120            | 9.238    | 0.00      | 0+11.785 | PC                                      |                                       | 9.388        | 9.398        | -0.010        | 2.500          | 8.983    | -10.20    |
| -0.120            | 9.235    | 0.00      | 0+12.176 |   |                                       | 9.385        | 9.369        | 0.016         | 3.434          | 8.989    | -7.15     |
| -0.120            | 9.232    | 0.00      | 0+12.568 |   |                                       | 9.382        | 9.297        | 0.085         | 3.000          | 8.982    | -8.33     |

## Estacionamento Novo Eixo-09 0+0.000 0+12.568

| Lado Esquerdo     |          |           | Eixo   |   |                                       |              |              |               | Lado Direito |          |           |       |       |      |
|-------------------|----------|-----------|--------|---|---------------------------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|----------|-----------|-------|-------|------|
| Final do Meio-Fio |          |           | Estaca | Pontos Notáveis da Geometria Horizontal | Pontos Notáveis da Geometria Vertical | Cota Projeto | Cota Terreno | Cota Vermelha | BORDO_PISTA  |          |           |       |       |      |
| Afast. (m)        | Cota (m) | Incl. (%) |        |   |                                       |              |              |               | Afast. (m)   | Cota (m) | Incl. (%) |       |       |      |
| -0.120            | 9.631    | 0.00      | -0.071 | 9.631                                   | 8.60                                  | 0+0.000      |              |               | 9.481        | 9.197    | 0.284     | 3.000 | 9.511 | 1.00 |
| -0.120            | 9.628    | 0.00      | -0.071 | 9.628                                   | 8.60                                  | 0+0.392      |              |               | 9.478        | 9.263    | 0.215     | 3.433 | 9.512 | 1.00 |
| -0.120            | 9.625    | 0.00      | -0.071 | 9.625                                   | 8.60                                  | 0+0.785      | PT           |               | 9.475        | 9.257    | 0.218     | 2.500 | 9.500 | 1.00 |
| -0.120            | 9.552    | 0.00      | -0.071 | 9.552                                   | 8.60                                  | 0+10.000     |              |               | 9.402        | 9.355    | 0.047     | 2.500 | 9.427 | 1.00 |
| -0.120            | 9.538    | 0.00      | -0.071 | 9.538                                   | 8.60                                  | 0+11.785     | PC           |               | 9.388        | 9.398    | -0.010    | 2.500 | 9.413 | 1.00 |
| -0.120            | 9.535    | 0.00      | -0.071 | 9.535                                   | 8.60                                  | 0+12.176     |              |               | 9.385        | 9.369    | 0.016     | 3.434 | 9.419 | 1.00 |
| -0.120            | 9.532    | 0.00      | -0.071 | 9.532                                   | 8.60                                  | 0+12.568     |              |               | 9.382        | 9.297    | 0.085     | 3.000 | 9.412 | 1.00 |

## Estacionamento Novo Teste - Trecho 05 0+0.000 1+13.300

| Lado Esquerdo |  |  | Eixo |  |  |  |  |  | Lado Direito |  |  |
|---------------|--|--|------|--|--|--|--|--|--------------|--|--|
|---------------|--|--|------|--|--|--|--|--|--------------|--|--|

| Estaca   | Pontos Notáveis da Geometria Horizontal | Pontos Notáveis da Geometria Vertical | Cota Projeto | Cota Terreno | Cota Vermelha |
|----------|---|---------------------------------------|--------------|--------------|---------------|
| 0+0.000  |   |                                       | 9.471        | 9.480        | -0.009        |
| 0+10.000 |   |                                       | 9.447        | 9.613        | -0.166        |
| 1+0.000  |   |                                       | 9.422        | 9.569        | -0.147        |
| 1+10.000 |   |                                       | 9.398        | 9.629        | -0.231        |
| 1+13.300 |   |                                       | 9.390        | 9.629        | -0.239        |

## Estacionamento Novo Teste - Trecho 05 0+0.000 1+13.300

| Lado Esquerdo | Eixo                                    |                                       |              |              |               | Lado Direito       |          |           |                   |          |           |
|---------------|---|---------------------------------------|--------------|--------------|---------------|--------------------|----------|-----------|-------------------|----------|-----------|
|               | Pontos Notáveis da Geometria Horizontal | Pontos Notáveis da Geometria Vertical | Cota Projeto | Cota Terreno | Cota Vermelha | Início do Meio-Fio |          |           | Final do Meio-Fio |          |           |
|               |   |                                       |              |              |               | Afast. (m)         | Cota (m) | Incl. (%) | Afast. (m)        | Cota (m) | Incl. (%) |
| Estaca        |   |                                       |              |              |               |                    |          |           |                   |          |           |
| 0+0.000       |   |                                       | 9.471        | 9.480        | -0.009        | 0.000              | 9.471    | 0.00      | 0.120             | 9.621    | 0.00      |
| 0+10.000      |   |                                       | 9.447        | 9.613        | -0.166        | 0.000              | 9.447    | 0.00      | 0.120             | 9.597    | 0.00      |
| 1+0.000       |   |                                       | 9.422        | 9.569        | -0.147        | 0.000              | 9.422    | 0.00      | 0.120             | 9.572    | 0.00      |
| 1+10.000      |   |                                       | 9.398        | 9.629        | -0.231        | 0.000              | 9.398    | 0.00      | 0.120             | 9.548    | 0.00      |
| 1+13.300      |   |                                       | 9.390        | 9.629        | -0.239        | 0.000              | 9.390    | 0.00      | 0.120             | 9.540    | 0.00      |

# Relatório de Seções Transversais

Date: 11/04/2024 15:42:07

Nome do Corredor: Estacionamento Novo

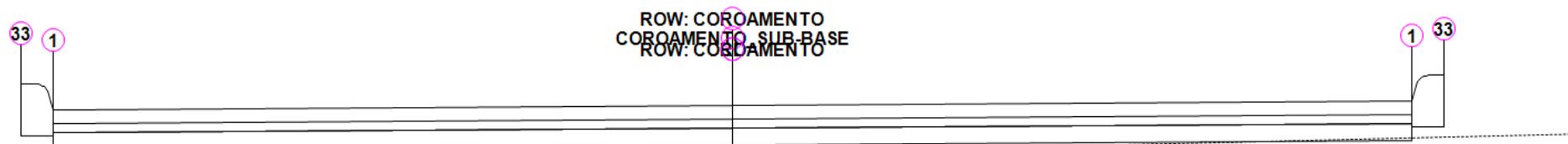
Description:

Alinhamento Base: Acesso ao Estacionamento Novo

Grupo de Sample Line: Acesso ao Estacionamento Novo

Código: DATUM

Estacas: Início: 0+000,00, Final: 0+196,50



Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+000,00

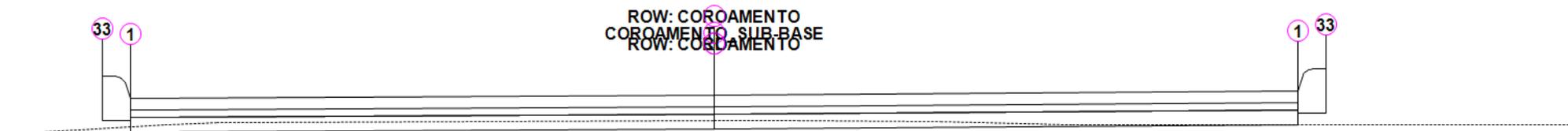
**Cliente:**

Cota Projeto: 9,016m

**Criado por:**

|                                  |      |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|                                  | DIST | 2,500  | 2,620  |
|                                  | COTA | 8,761m | 8,841m |

|                                 |      |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                 | DIST | 2,500m | 2,620m |
|                                 | COTA | 8,811m | 8,891m |



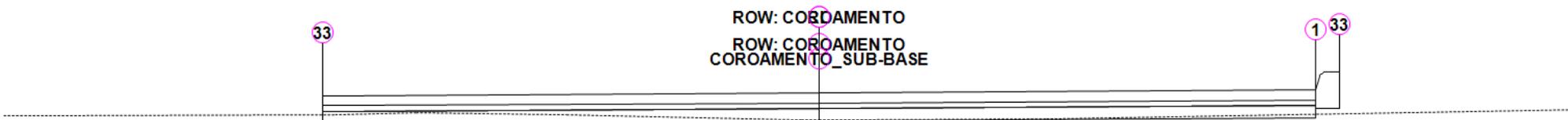
Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+010,00

Cota Projeto: 9,041m

|                                  |      |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|                                  | DIST | 2,500  | 2,620  |
|                                  | COTA | 8,786m | 8,866m |

|                                 |      |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                 | DIST | 2,500m | 2,620m |
|                                 | COTA | 8,836m | 8,916m |



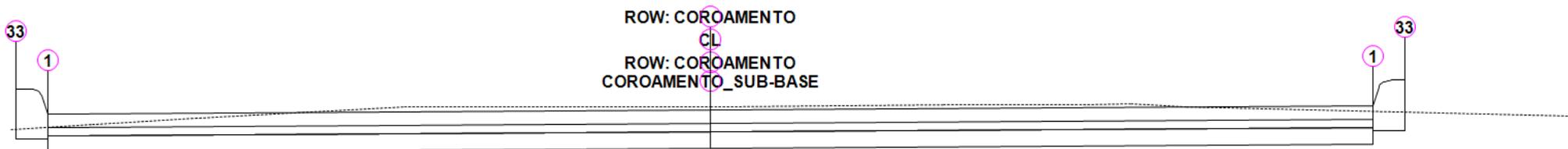
Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+020,00

Cota Projeto: 9,066m

|  |      |        |  |
|--|------|--------|--|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 33     |  |
|  | DIST | 2,500  |  |
|  | COTA | 8,811m |  |

|                                       |      |        |        |
|---------------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                       | DIST | 2,500m | 2,620m |
|                                       | COTA | 8,861m | 8,941m |



Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+030,00

Cota Projeto: 9,091m

|  |      |        |        |
|--|------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|  | DIST | 2,500  | 2,620  |
|  | COTA | 8,836m | 8,916m |

|                                       |      |        |        |
|---------------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                       | DIST | 2,500m | 2,620m |
|                                       | COTA | 8,886m | 8,966m |



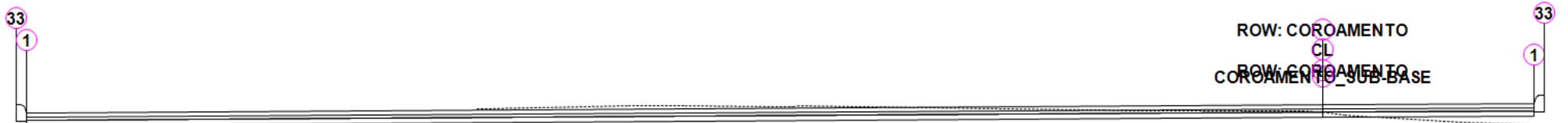
Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+039,00

Cota Projeto: 9,113m

|                                  |      |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|                                  | DIST | 20,990 | 21,110 |
|                                  | COTA | 8,673m | 8,753m |

|                                 |      |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                 | DIST | 2,500m | 2,620m |
|                                 | COTA | 8,908m | 8,988m |



Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+040,00

Cota Projeto: 9,116m

|                                  |      |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|                                  | DIST | 15,320 | 15,440 |
|                                  | COTA | 8,733m | 8,813m |

|                                 |      |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                 | DIST | 2,500m | 2,620m |
|                                 | COTA | 8,911m | 8,991m |



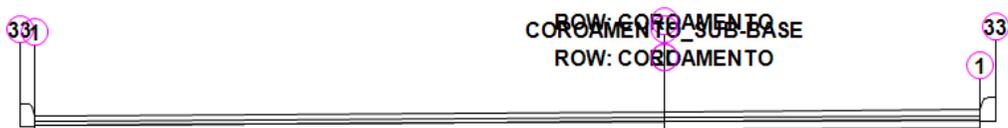
Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+048,23

Cota Projeto: 9,136m

|                                  |      |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|                                  | DIST | 5,851  | 5,971  |
|                                  | COTA | 8,848m | 8,928m |

|                                 |      |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                 | DIST | 2,500m | 2,620m |
|                                 | COTA | 8,931m | 9,011m |



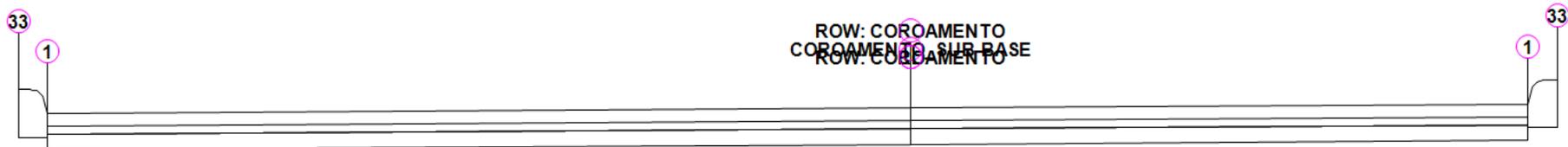
Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+050,00

Cota Projeto: 9,141m

|                                  |      |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|                                  | DIST | 4,996  | 5,116  |
|                                  | COTA | 8,861m | 8,941m |

|                                 |      |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                 | DIST | 2,500m | 2,620m |
|                                 | COTA | 8,936m | 9,016m |



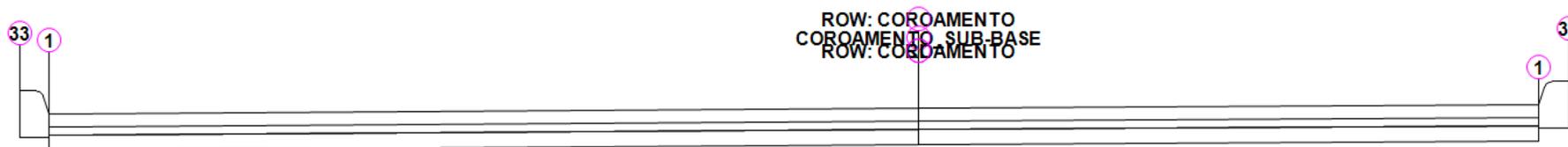
Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+057,46

Cota Projeto: 9,159m

|                                  |      |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|                                  | DIST | 3,500  | 3,620  |
|                                  | COTA | 8,894m | 8,974m |

|                                 |      |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                 | DIST | 2,500m | 2,620m |
|                                 | COTA | 8,954m | 9,034m |



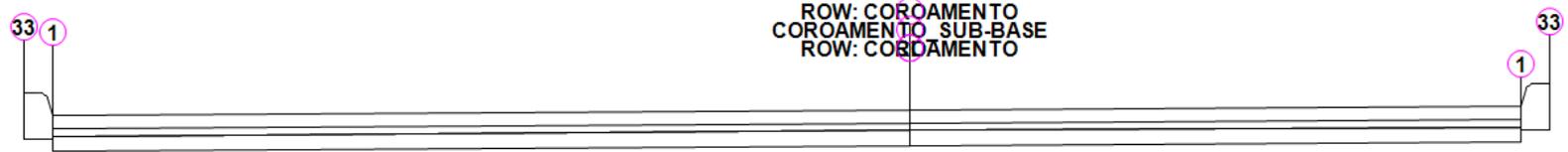
Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+060,00

Cota Projeto: 9,166m

|                                  |      |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|                                  | DIST | 3,500  | 3,620  |
|                                  | COTA | 8,901m | 8,981m |

|                                 |      |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                 | DIST | 2,500m | 2,620m |
|                                 | COTA | 8,961m | 9,041m |



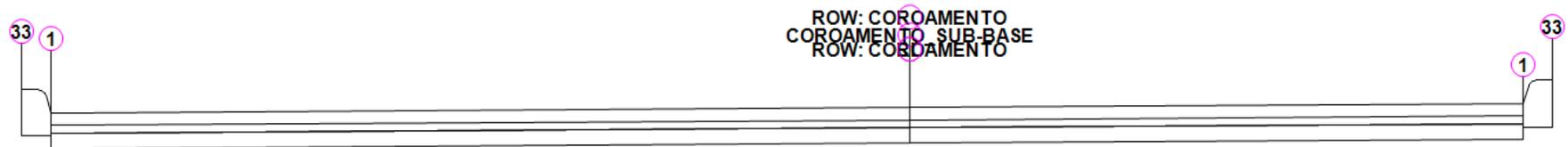
Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+067,48

Cota Projeto: 9,184m

|  |      |        |        |
|--|------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|  | DIST | 3,500  | 3,620  |
|  | COTA | 8,919m | 8,999m |

|                                       |      |        |        |
|---------------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                       | DIST | 2,500m | 2,620m |
|                                       | COTA | 8,979m | 9,059m |



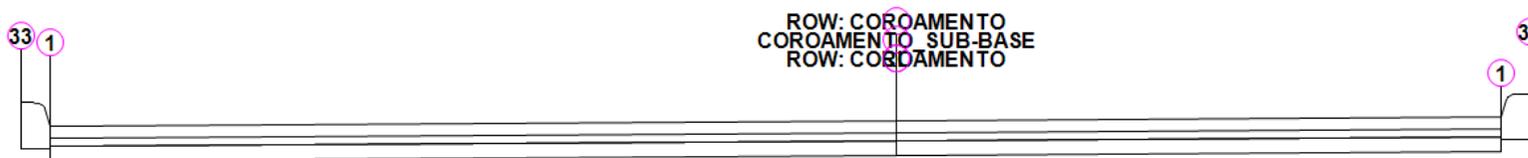
Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+070,00

Cota Projeto: 9,191m

|  |      |        |        |
|--|------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|  | DIST | 3,500  | 3,620  |
|  | COTA | 8,926m | 9,006m |

|                                       |      |        |        |
|---------------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                       | DIST | 2,500m | 2,620m |
|                                       | COTA | 8,986m | 9,066m |



Acesso ao Estacionamento Novo

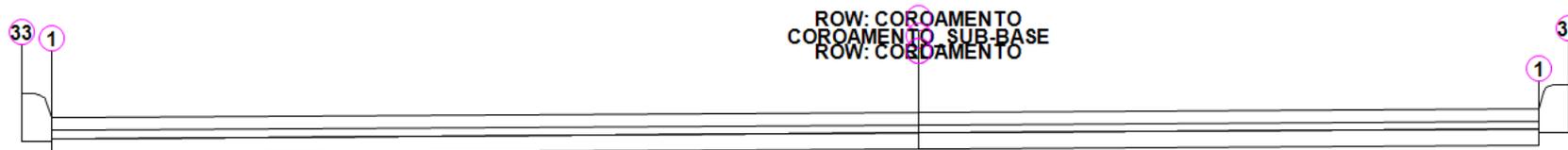
Estaca: 0+072,69

Cota Projeto: 9,197m

|  |      |        |        |
|--|------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|  | DIST | 3,500  | 3,620  |
|  | COTA | 8,932m | 9,012m |

|                            |      |        |        |
|----------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO | PTO  | 1      | 33     |
|                            | DIST | 2,500m | 2,620m |

|         |      |        |        |
|---------|------|--------|--------|
| DIREITO | COTA | 8,992m | 9,072m |
|---------|------|--------|--------|



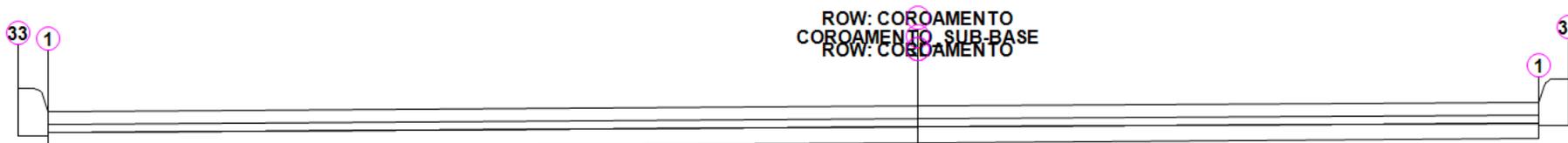
Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+077,90

Cota Projeto: 9,210m

|                                  |      |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|                                  | DIST | 3,500  | 3,620  |
|                                  | COTA | 8,945m | 9,025m |

|                                 |      |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                 | DIST | 2,500m | 2,620m |
|                                 | COTA | 9,005m | 9,085m |



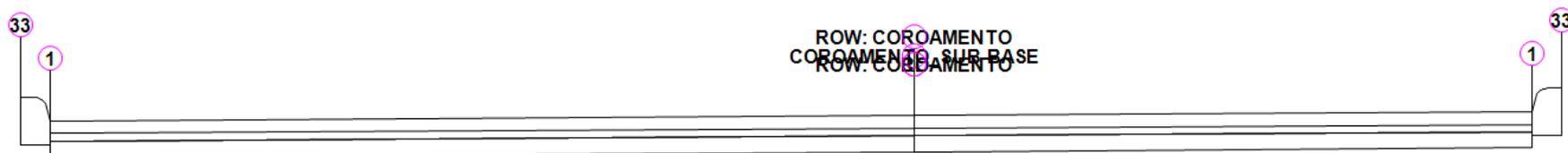
Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+080,00

Cota Projeto: 9,216m

|                                  |      |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|                                  | DIST | 3,500  | 3,620  |
|                                  | COTA | 8,951m | 9,031m |

|                                 |      |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                 | DIST | 2,500m | 2,620m |
|                                 | COTA | 9,011m | 9,091m |



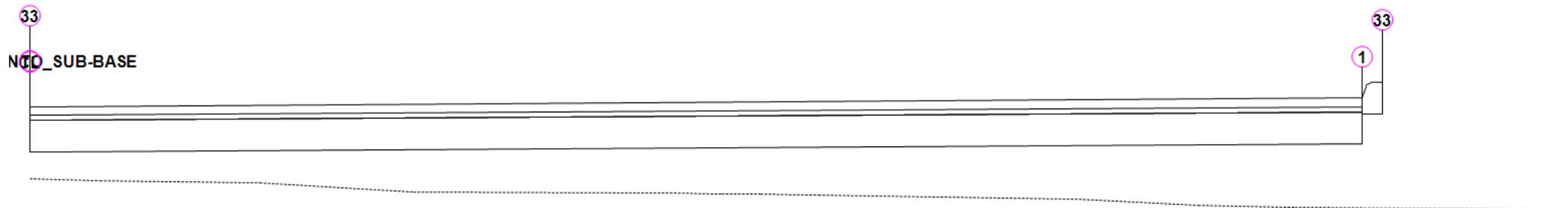
Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+090,00

Cota Projeto: 9,241m

|                                  |      |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 33     |
|                                  | DIST | 3,500  | 3,620  |
|                                  | COTA | 8,976m | 9,056m |

|                                       |      |        |        |
|---------------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                       | DIST | 2,500m | 2,620m |
|                                       | COTA | 9,036m | 9,116m |



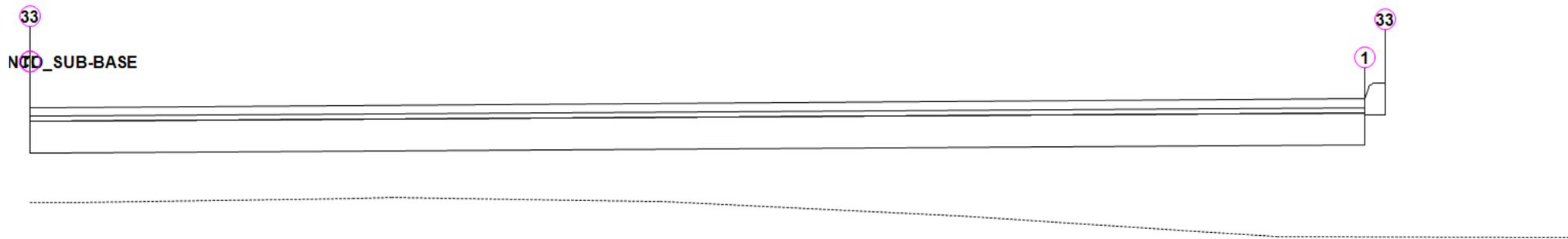
Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+110,00

Cota Projeto: 9,339m

|  |      |  |        |
|--|------|--|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  |  | 33     |
|  | DIST |  | ,000   |
|  | COTA |  | 9,339m |

|                                       |      |        |        |
|---------------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                       | DIST | 8,000m | 8,120m |
|                                       | COTA | 8,989m | 9,269m |



Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+130,00

Cota Projeto: 9,439m

|  |      |        |
|--|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 33     |
|  | DIST | ,000   |
|  | COTA | 9,439m |

|                                       |      |        |        |
|---------------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                       | DIST | 8,000m | 8,120m |
|                                       | COTA | 9,089m | 9,369m |



Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+196,50

Cota Projeto: 9,221m

|  |      |        |
|--|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 33     |
|  | DIST | ,000   |
|  | COTA | 9,221m |

|                                       |      |        |        |
|---------------------------------------|------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 1      | 33     |
|                                       | DIST | 8,000m | 8,120m |
|                                       | COTA | 8,871m | 9,151m |

Nome do Corredor: Estacionamento Novo

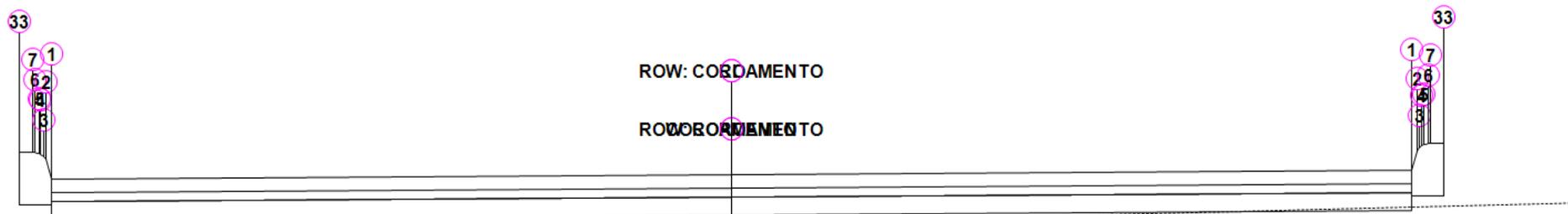
Description:

Alinhamento Base: Acesso ao Estacionamento Novo

Grupo de Sample Line: Acesso ao Estacionamento Novo

Código: TOPO

Estacas: Início: 0+000,00, Final: 0+196,50



Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+000,00

Cota Projeto: 9,016m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                  | DIST | 2,500  | 2,522  | 2,528  | 2,539  | 2,546  | 2,562  | 2,571  | 2,620  |
|                                  | COTA | 8,991m | 9,101m | 9,116m | 9,129m | 9,134m | 9,140m | 9,141m | 9,141m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                 | DIST | 2,500m | 2,522m | 2,528m | 2,539m | 2,546m | 2,562m | 2,571m | 2,620m |
|                                 | COTA | 9,041m | 9,151m | 9,166m | 9,179m | 9,184m | 9,190m | 9,191m | 9,191m |



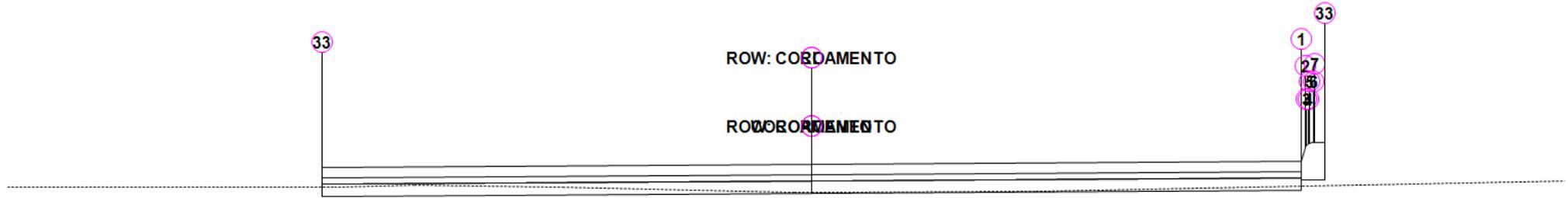
Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+010,00

Cota Projeto: 9,041m

|  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|  | DIST | 2,500  | 2,522  | 2,528  | 2,539  | 2,546  | 2,562  | 2,571  | 2,620  |
|  | COTA | 9,016m | 9,126m | 9,141m | 9,154m | 9,159m | 9,165m | 9,166m | 9,166m |

|                                       |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                       | DIST | 2,500m | 2,522m | 2,528m | 2,539m | 2,546m | 2,562m | 2,571m | 2,620m |
|                                       | COTA | 9,066m | 9,176m | 9,191m | 9,204m | 9,209m | 9,215m | 9,216m | 9,216m |



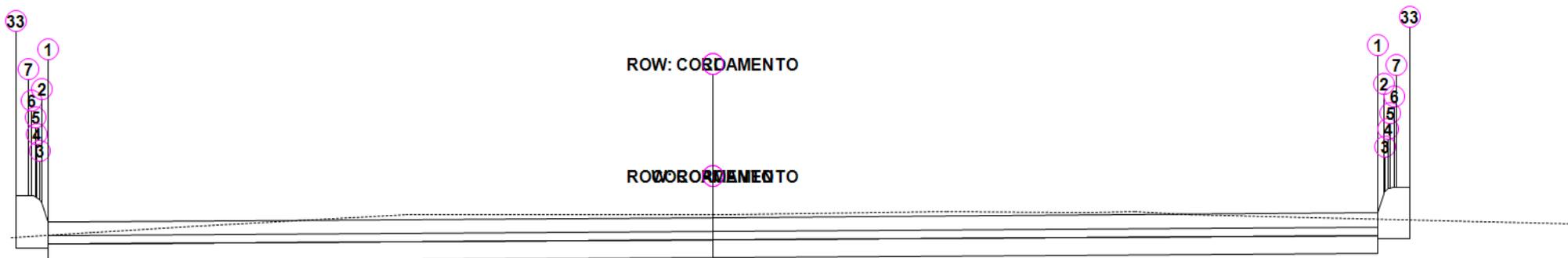
Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+020,00

Cota Projeto: 9,066m

|  |      |        |
|--|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 33     |
|  | DIST | 2,500  |
|  | COTA | 9,041m |

|                                       |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                       | DIST | 2,500m | 2,522m | 2,528m | 2,539m | 2,546m | 2,562m | 2,571m | 2,620m |
|                                       | COTA | 9,091m | 9,201m | 9,216m | 9,229m | 9,234m | 9,240m | 9,241m | 9,241m |



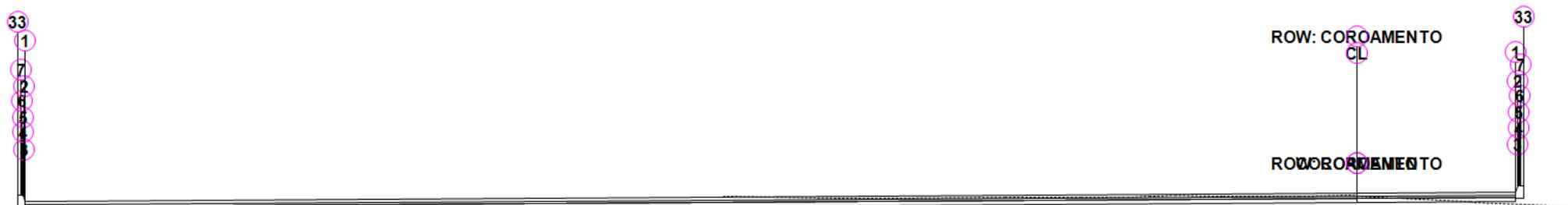
Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+030,00

Cota Projeto: 9,091m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                  | DIST | 2,500  | 2,522  | 2,528  | 2,539  | 2,546  | 2,562  | 2,571  | 2,620  |
|                                  | COTA | 9,066m | 9,176m | 9,191m | 9,204m | 9,209m | 9,215m | 9,216m | 9,216m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                 | DIST | 2,500m | 2,522m | 2,528m | 2,539m | 2,546m | 2,562m | 2,571m | 2,620m |
|                                 | COTA | 9,116m | 9,226m | 9,241m | 9,254m | 9,259m | 9,265m | 9,266m | 9,266m |



Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+039,00

Cota Projeto: 9,113m

|  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|  | DIST | 20,990 | 21,012 | 21,018 | 21,029 | 21,036 | 21,052 | 21,061 | 21,110 |
|  | COTA | 8,903m | 9,013m | 9,029m | 9,042m | 9,047m | 9,053m | 9,053m | 9,053m |

|                                       |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                       | DIST | 2,500m | 2,522m | 2,528m | 2,539m | 2,546m | 2,562m | 2,571m | 2,620m |
|                                       | COTA | 9,138m | 9,248m | 9,264m | 9,277m | 9,282m | 9,288m | 9,288m | 9,288m |



Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+040,00

Cota Projeto: 9,116m

|  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|  | DIST | 15,320 | 15,342 | 15,348 | 15,359 | 15,366 | 15,382 | 15,391 | 15,440 |
|  | COTA | 8,963m | 9,072m | 9,088m | 9,101m | 9,106m | 9,112m | 9,113m | 9,113m |

|                                       |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                       | DIST | 2,500m | 2,522m | 2,528m | 2,539m | 2,546m | 2,562m | 2,571m | 2,620m |
|                                       | COTA | 9,141m | 9,251m | 9,266m | 9,279m | 9,284m | 9,290m | 9,291m | 9,291m |



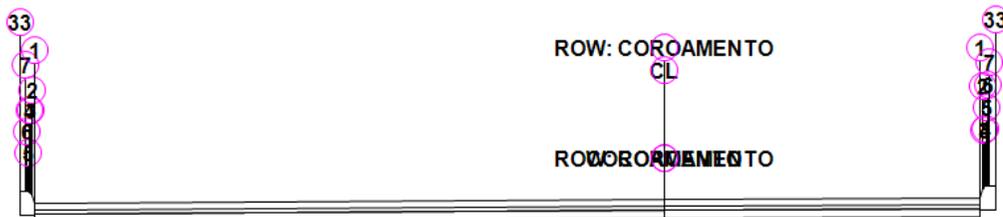
Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+048,23

Cota Projeto: 9,136m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                  | DIST | 5,851  | 5,873  | 5,875  | 5,890  | 5,897  | 5,905  | 5,922  | 5,971  |
|                                  | COTA | 9,078m | 9,188m | 9,196m | 9,216m | 9,221m | 9,225m | 9,228m | 9,228m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                 | DIST | 2,500m | 2,522m | 2,528m | 2,539m | 2,546m | 2,562m | 2,571m | 2,620m |
|                                 | COTA | 9,161m | 9,271m | 9,287m | 9,300m | 9,305m | 9,311m | 9,311m | 9,311m |



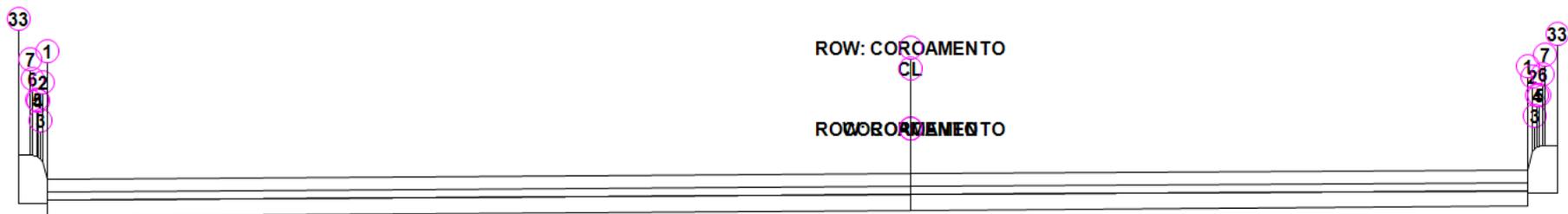
Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+050,00

Cota Projeto: 9,141m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                  | DIST | 4,996  | 5,018  | 5,029  | 5,042  | 5,050  | 5,058  | 5,067  | 5,116  |
|                                  | COTA | 9,091m | 9,201m | 9,223m | 9,234m | 9,238m | 9,240m | 9,241m | 9,241m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                 | DIST | 2,500m | 2,522m | 2,528m | 2,539m | 2,546m | 2,562m | 2,571m | 2,620m |
|                                 | COTA | 9,166m | 9,276m | 9,291m | 9,304m | 9,309m | 9,315m | 9,316m | 9,316m |



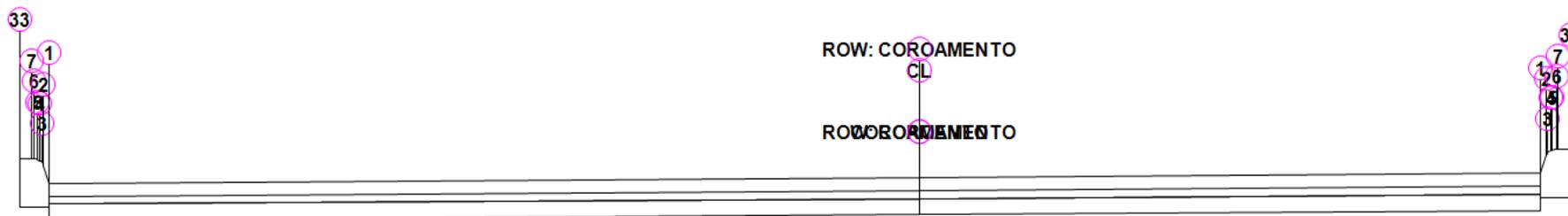
Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+057,46

Cota Projeto: 9,159m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                  | DIST | 3,500  | 3,522  | 3,528  | 3,539  | 3,546  | 3,562  | 3,571  | 3,620  |
|                                  | COTA | 9,124m | 9,234m | 9,250m | 9,263m | 9,268m | 9,274m | 9,274m | 9,274m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                 | DIST | 2,500m | 2,522m | 2,528m | 2,539m | 2,546m | 2,562m | 2,571m | 2,620m |
|                                 | COTA | 9,184m | 9,294m | 9,310m | 9,323m | 9,328m | 9,334m | 9,334m | 9,334m |



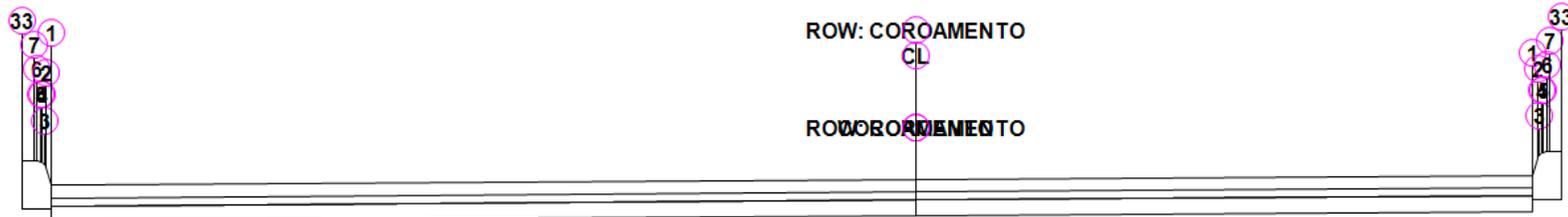
Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+060,00

Cota Projeto: 9,166m

|  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|  | DIST | 3,500  | 3,522  | 3,528  | 3,539  | 3,546  | 3,562  | 3,571  | 3,620  |
|  | COTA | 9,131m | 9,241m | 9,256m | 9,269m | 9,274m | 9,280m | 9,281m | 9,281m |

|                                       |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                       | DIST | 2,500m | 2,522m | 2,528m | 2,539m | 2,546m | 2,562m | 2,571m | 2,620m |
|                                       | COTA | 9,191m | 9,301m | 9,316m | 9,329m | 9,334m | 9,340m | 9,341m | 9,341m |



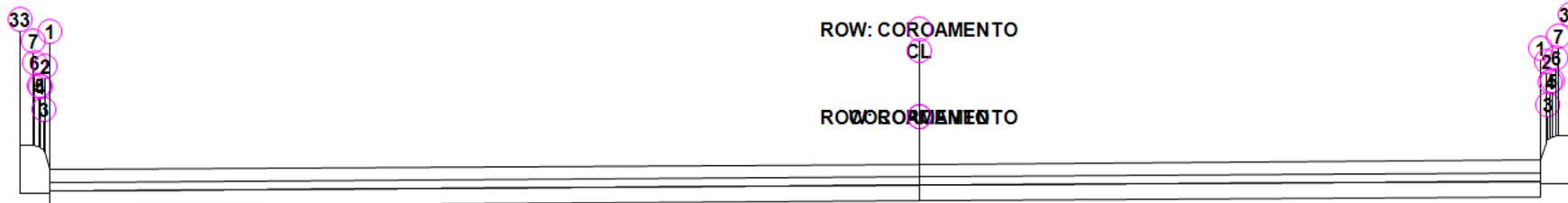
Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+067,48

Cota Projeto: 9,184m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                  | DIST | 3,500  | 3,522  | 3,528  | 3,539  | 3,546  | 3,562  | 3,571  | 3,620  |
|                                  | COTA | 9,149m | 9,259m | 9,275m | 9,288m | 9,293m | 9,299m | 9,299m | 9,299m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                 | DIST | 2,500m | 2,522m | 2,528m | 2,539m | 2,546m | 2,562m | 2,571m | 2,620m |
|                                 | COTA | 9,209m | 9,319m | 9,335m | 9,348m | 9,353m | 9,359m | 9,359m | 9,359m |



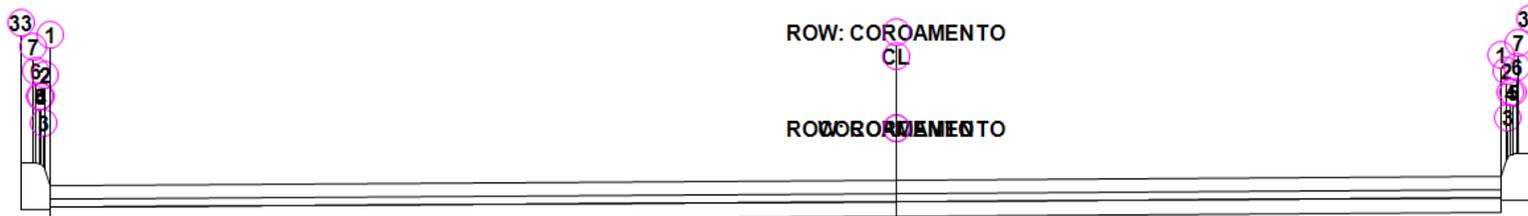
Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+070,00

Cota Projeto: 9,191m

|  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|  | DIST | 3,500  | 3,522  | 3,528  | 3,539  | 3,546  | 3,562  | 3,571  | 3,620  |
|  | COTA | 9,156m | 9,266m | 9,281m | 9,294m | 9,299m | 9,305m | 9,306m | 9,306m |

|                                       |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                       | DIST | 2,500m | 2,522m | 2,528m | 2,539m | 2,546m | 2,562m | 2,571m | 2,620m |
|                                       | COTA | 9,216m | 9,326m | 9,341m | 9,354m | 9,359m | 9,365m | 9,366m | 9,366m |



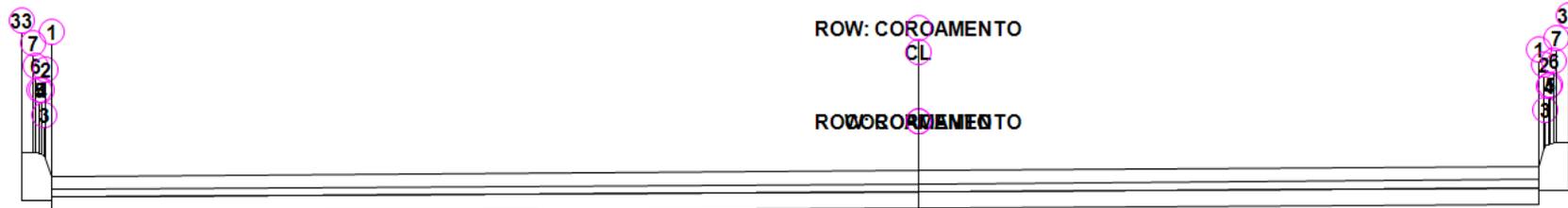
Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+072,69

Cota Projeto: 9,197m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                  | DIST | 3,500  | 3,522  | 3,528  | 3,539  | 3,546  | 3,562  | 3,571  | 3,620  |
|                                  | COTA | 9,162m | 9,272m | 9,288m | 9,301m | 9,306m | 9,312m | 9,312m | 9,312m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                 | DIST | 2,500m | 2,522m | 2,528m | 2,539m | 2,546m | 2,562m | 2,571m | 2,620m |
|                                 | COTA | 9,222m | 9,332m | 9,348m | 9,361m | 9,366m | 9,372m | 9,372m | 9,372m |



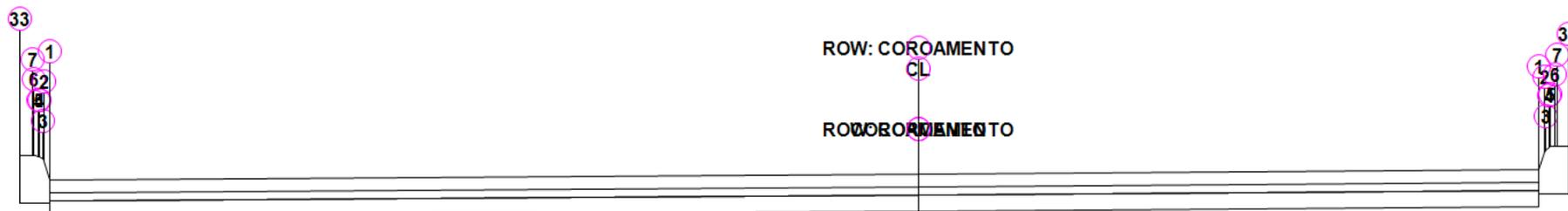
Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+077,90

Cota Projeto: 9,210m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                  | DIST | 3,500  | 3,522  | 3,528  | 3,539  | 3,546  | 3,562  | 3,571  | 3,620  |
|                                  | COTA | 9,175m | 9,285m | 9,301m | 9,314m | 9,319m | 9,325m | 9,325m | 9,325m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                 | DIST | 2,500m | 2,522m | 2,528m | 2,539m | 2,546m | 2,562m | 2,571m | 2,620m |
|                                 | COTA | 9,235m | 9,345m | 9,361m | 9,374m | 9,379m | 9,385m | 9,385m | 9,385m |



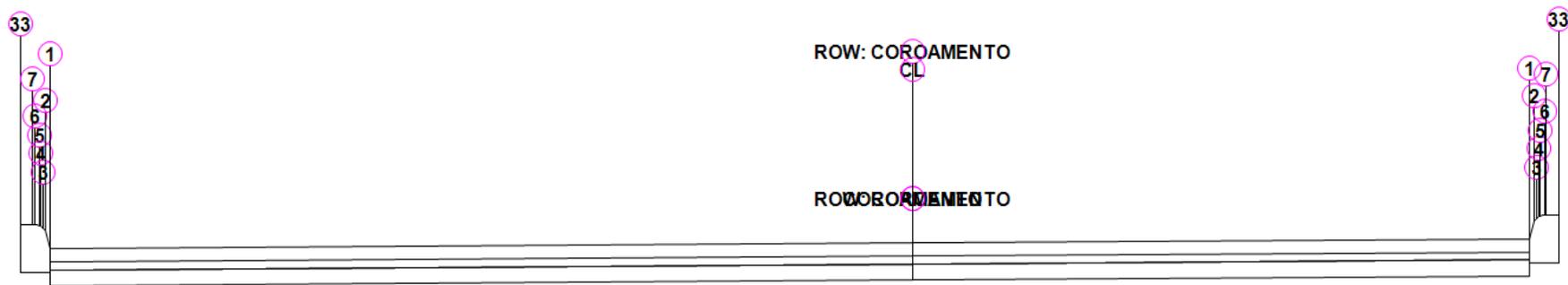
Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+080,00

Cota Projeto: 9,216m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                  | DIST | 3,500  | 3,522  | 3,528  | 3,539  | 3,546  | 3,562  | 3,571  | 3,620  |
|                                  | COTA | 9,181m | 9,291m | 9,306m | 9,319m | 9,324m | 9,330m | 9,331m | 9,331m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                 | DIST | 2,500m | 2,522m | 2,528m | 2,539m | 2,546m | 2,562m | 2,571m | 2,620m |
|                                 | COTA | 9,241m | 9,351m | 9,366m | 9,379m | 9,384m | 9,390m | 9,391m | 9,391m |



Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+090,00

Cota Projeto: 9,241m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                  | DIST | 3,500  | 3,522  | 3,528  | 3,539  | 3,546  | 3,562  | 3,571  | 3,620  |
|                                  | COTA | 9,206m | 9,316m | 9,331m | 9,344m | 9,349m | 9,355m | 9,356m | 9,356m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                 | DIST | 2,500m | 2,522m | 2,528m | 2,539m | 2,546m | 2,562m | 2,571m | 2,620m |
|                                 | COTA | 9,266m | 9,376m | 9,391m | 9,404m | 9,409m | 9,415m | 9,416m | 9,416m |



Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+110,00

Cota Projeto: 9,339m

|  |      |        |
|--|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 33     |
|  | DIST | ,000   |
|  | COTA | 9,339m |

|                                       |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                       | DIST | 8,000m | 8,022m | 8,028m | 8,039m | 8,046m | 8,062m | 8,071m | 8,120m |
|                                       | COTA | 9,419m | 9,529m | 9,544m | 9,557m | 9,562m | 9,568m | 9,569m | 9,569m |



Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+130,00

Cota Projeto: 9,439m

|  |      |        |
|--|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 33     |
|  | DIST | ,000   |
|  | COTA | 9,439m |

|                                       |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                       | DIST | 8,000m | 8,022m | 8,028m | 8,039m | 8,046m | 8,062m | 8,071m | 8,120m |
|                                       | COTA | 9,519m | 9,629m | 9,644m | 9,657m | 9,662m | 9,668m | 9,669m | 9,669m |



Acesso ao Estacionamento Novo

Estaca: 0+196,50

Cota Projeto: 9,221m

|  |      |        |
|--|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 33     |
|  | DIST | ,000   |
|  | COTA | 9,221m |

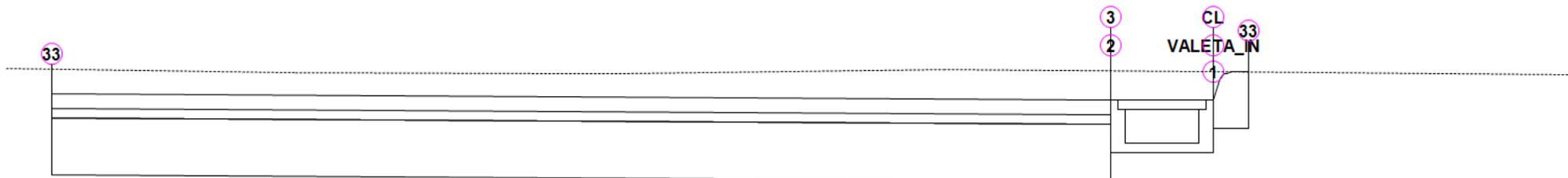
|                                       |      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 33     |
|                                       | DIST | 8,000m | 8,022m | 8,028m | 8,039m | 8,046m | 8,062m | 8,071m | 8,120m |
|                                       | COTA | 9,301m | 9,411m | 9,427m | 9,440m | 9,445m | 9,450m | 9,451m | 9,451m |

Nome do Corredor: Estacionamento Novo  
 Description:  
 Alinhamento Base: Canaleta trecho 04

Grupo de Sample Line: SEÇÕES-Canaleta trecho 04

Código: DATUM

Estacas: Início: 0+000,00, Final: 0+046,97



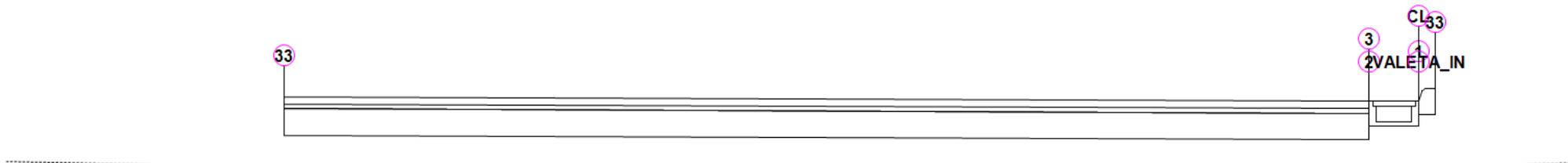
Canaleta trecho 04

Estaca: 0+000,00

Cota Projeto: 9,471m

|                                  |      |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 33     |
|                                  | DIST | 0,000  | 0,350  | 0,350  | 3,950  |
|                                  | COTA | 9,191m | 9,471m | 9,471m | 9,077m |

|                                 |      |        |
|---------------------------------|------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 33     |
|                                 | DIST | 0,120m |
|                                 | COTA | 9,321m |



Canaleta trecho 04

Estaca: 0+010,00

Cota Projeto: 9,415m

|  |      |        |        |        |        |
|--|------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 33     |
|  | DIST | 0,000  | 0,350  | 0,350  | 8,000  |
|  | COTA | 9,135m | 9,415m | 9,415m | 9,033m |

|                                       |      |        |
|---------------------------------------|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 33     |
|                                       | DIST | 0,120m |
|                                       | COTA | 9,265m |



Canaleta trecho 04

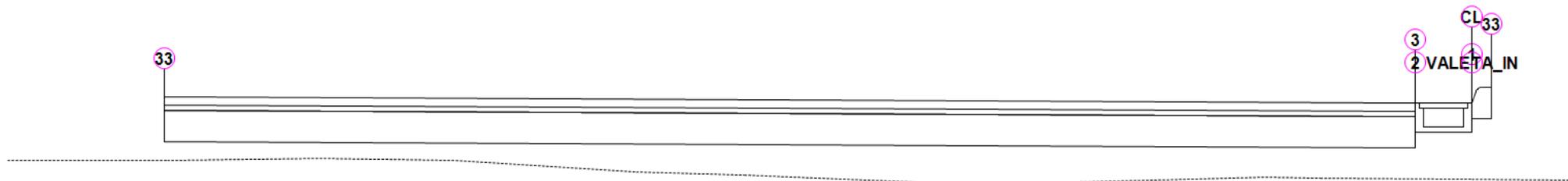
Estaca: 0+020,00

Cota Projeto: 9,360m

|  |      |       |       |       |       |
|--|------|-------|-------|-------|-------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 1     | 2     | 3     | 33    |
|  | DIST | 0,000 | 0,350 | 0,350 | 8,000 |

|  |      |        |        |        |        |
|--|------|--------|--------|--------|--------|
|  | COTA | 9,080m | 9,360m | 9,360m | 8,983m |
|--|------|--------|--------|--------|--------|

|                                 |      |        |
|---------------------------------|------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 33     |
|                                 | DIST | 0,120m |
|                                 | COTA | 9,210m |



Canaleta trecho 04

Estaca: 0+030,00

Cota Projeto: 9,304m

|                                  |      |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 33     |
|                                  | DIST | 0,000  | 0,350  | 0,350  | 8,000  |
|                                  | COTA | 9,024m | 9,304m | 9,304m | 8,933m |

|                                 |      |        |
|---------------------------------|------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 33     |
|                                 | DIST | 0,120m |
|                                 | COTA | 9,154m |



Canaleta trecho 04

Estaca: 0+040,00

Cota Projeto: 9,249m

|  |      |        |        |        |        |
|--|------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 33     |
|  | DIST | 0,000  | 0,350  | 0,350  | 8,000  |
|  | COTA | 8,969m | 9,249m | 9,249m | 8,883m |

|                                       |      |        |
|---------------------------------------|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 33     |
|                                       | DIST | 0,120m |
|                                       | COTA | 9,099m |



Canaleta trecho 04

Estaca: 0+046,97

Cota Projeto: 9,210m

|  |      |        |        |        |        |
|--|------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 33     |
|  | DIST | 0,000  | 0,350  | 0,350  | 40,719 |
|  | COTA | 8,930m | 9,210m | 9,210m | 8,757m |

|                                       |      |        |
|---------------------------------------|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 33     |
|                                       | DIST | 0,120m |
|                                       | COTA | 9,060m |

Nome do Corredor: Estacionamento Novo

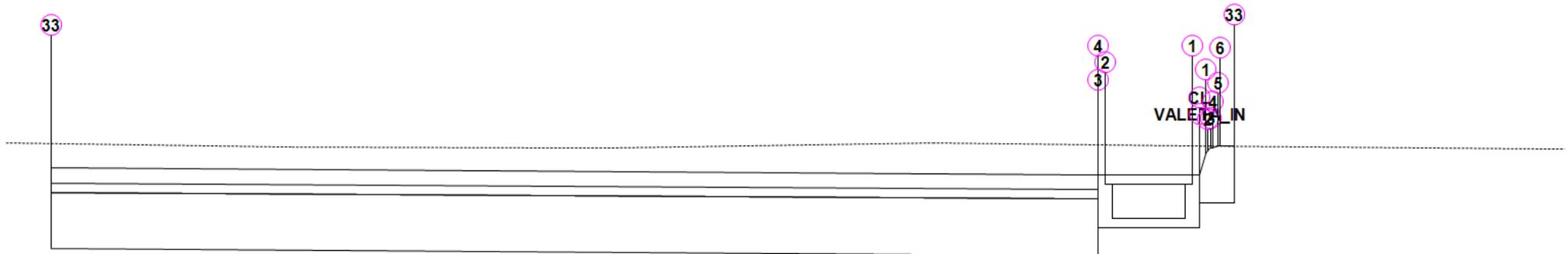
Description:

Alinhamento Base: Canaleta trecho 04

Grupo de Sample Line: SEÇÕES-Canaleta trecho 04

Código: TOPO

Estacas: Início: 0+000,00, Final: 0+046,97

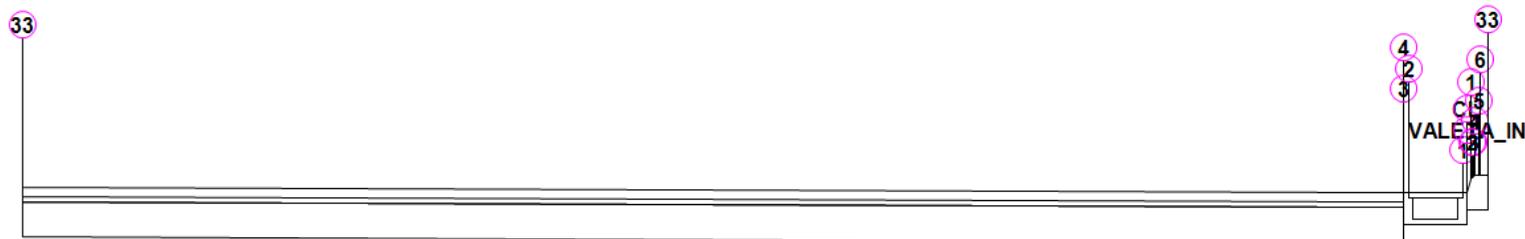


Canaleta trecho 04

Cota Projeto: 9,471m

|  |      |        |        |        |        |        |
|--|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 33     |
|  | DIST | 0,025  | 0,325  | 0,350  | 0,350  | 3,950  |
|  | COTA | 9,471m | 9,471m | 9,471m | 9,471m | 9,507m |

|                                       |      |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 33     |
|                                       | DIST | 0,022m | 0,028m | 0,039m | 0,046m | 0,062m | 0,071m | 0,120m |
|                                       | COTA | 9,581m | 9,597m | 9,610m | 9,615m | 9,620m | 9,621m | 9,621m |



Canaleta trecho 04

Estaca: 0+010,00

Cota Projeto: 9,415m

|  |      |       |       |       |       |       |
|--|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 1     | 2     | 3     | 4     | 33    |
|  | DIST | 0,025 | 0,325 | 0,350 | 0,350 | 8,000 |

|  |      |        |        |        |        |        |
|--|------|--------|--------|--------|--------|--------|
|  | COTA | 9,415m | 9,415m | 9,415m | 9,415m | 9,463m |
|--|------|--------|--------|--------|--------|--------|

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 33     |
|                                 | DIST | 0,022m | 0,028m | 0,039m | 0,046m | 0,062m | 0,071m | 0,120m |
|                                 | COTA | 9,525m | 9,541m | 9,554m | 9,559m | 9,565m | 9,565m | 9,565m |



Canaleta trecho 04

Estaca: 0+020,00

Cota Projeto: 9,360m

|                                  |      |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 33     |
|                                  | DIST | 0,025  | 0,325  | 0,350  | 0,350  | 8,000  |
|                                  | COTA | 9,360m | 9,360m | 9,360m | 9,360m | 9,413m |

|                                 |      |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 33     |
|                                 | DIST | 0,022m | 0,028m | 0,039m | 0,046m | 0,062m | 0,071m | 0,120m |

|  |      |        |        |        |        |        |        |        |
|--|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|  | COTA | 9,470m | 9,486m | 9,499m | 9,503m | 9,509m | 9,510m | 9,510m |
|--|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|



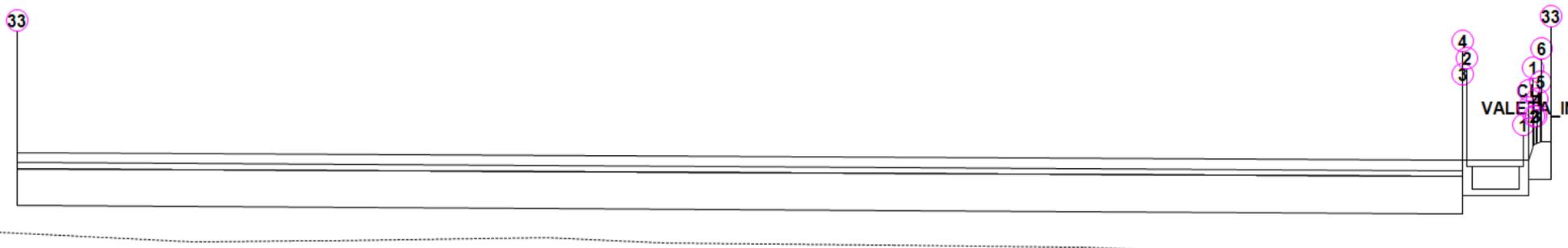
Canaleta trecho 04

Estaca: 0+030,00

Cota Projeto: 9,304m

|  |      |        |        |        |        |        |
|--|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 33     |
|  | DIST | 0,025  | 0,325  | 0,350  | 0,350  | 8,000  |
|  | COTA | 9,304m | 9,304m | 9,304m | 9,304m | 9,363m |

|                                       |      |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 33     |
|                                       | DIST | 0,022m | 0,028m | 0,039m | 0,046m | 0,062m | 0,071m | 0,120m |
|                                       | COTA | 9,414m | 9,430m | 9,443m | 9,448m | 9,454m | 9,454m | 9,454m |



Canaleta trecho 04

Estaca: 0+040,00

Cota Projeto: 9,249m

|  |      |        |        |        |        |        |
|--|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 33     |
|  | DIST | 0,025  | 0,325  | 0,350  | 0,350  | 8,000  |
|  | COTA | 9,249m | 9,249m | 9,249m | 9,249m | 9,313m |

|                                       |      |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 33     |
|                                       | DIST | 0,022m | 0,028m | 0,039m | 0,046m | 0,062m | 0,071m | 0,120m |
|                                       | COTA | 9,359m | 9,374m | 9,387m | 9,392m | 9,398m | 9,399m | 9,399m |



Estacas: Início: 0+000,00, Final: 0+040,03



Canaleta trecho 06

Estaca: 0+020,00

Cota Projeto: 9,255m

|                                  |      |        |  |  |
|----------------------------------|------|--------|--|--|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 33     |  |  |
|                                  | DIST | 0,120  |  |  |
|                                  | COTA | 9,105m |  |  |

|                                 |      |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 33     |
|                                 | DIST | 0,000m | 0,350m | 0,350m | 8,000m |
|                                 | COTA | 8,975m | 9,255m | 8,825m | 8,902m |



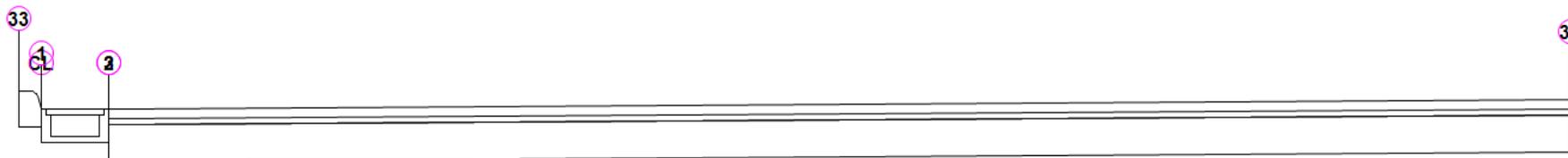
Canaleta trecho 06

Estaca: 0+040,00

Cota Projeto: 9,120m

|                                  |      |        |  |  |
|----------------------------------|------|--------|--|--|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 33     |  |  |
|                                  | DIST | 0,120  |  |  |
|                                  | COTA | 8,970m |  |  |

|                                 |      |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 33     |
|                                 | DIST | 0,000m | 0,350m | 0,350m | 8,000m |
|                                 | COTA | 8,840m | 9,120m | 8,690m | 8,767m |



Canaleta trecho 06

Estaca: 0+040,03

Cota Projeto: 9,120m

|                                  |      |        |  |  |
|----------------------------------|------|--------|--|--|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 33     |  |  |
|                                  | DIST | 0,120  |  |  |
|                                  | COTA | 8,970m |  |  |

|                                 |      |        |        |        |        |
|---------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 33     |
|                                 | DIST | 0,000m | 0,350m | 0,350m | 8,000m |
|                                 | COTA | 8,840m | 9,120m | 8,690m | 8,767m |

Nome do Corredor: Estacionamento Novo

Description:

Alinhamento Base: Canaleta trecho 06

Grupo de Sample Line: SEÇÕES-Canaleta trecho 06

Código: TOPO

Estacas: Início: 0+000,00, Final: 0+040,03



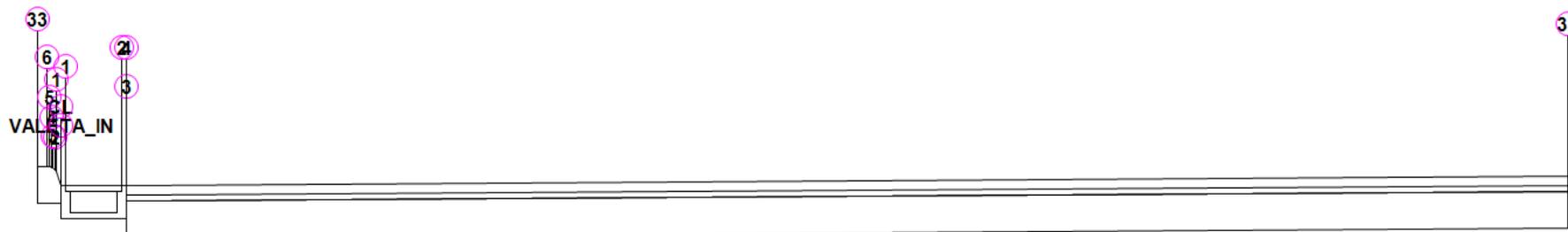
Canaleta trecho 06

Estaca: 0+020,00

Cota Projeto: 9,255m

|  |      |        |        |        |        |        |        |        |
|--|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 33     |
|  | DIST | 0,022  | 0,028  | 0,039  | 0,046  | 0,062  | 0,071  | 0,120  |
|  | COTA | 9,365m | 9,381m | 9,394m | 9,399m | 9,404m | 9,405m | 9,405m |

|                                       |      |        |        |        |        |        |
|---------------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 33     |
|                                       | DIST | 0,025m | 0,325m | 0,350m | 0,350m | 8,000m |
|                                       | COTA | 9,255m | 9,255m | 9,255m | 9,255m | 9,332m |



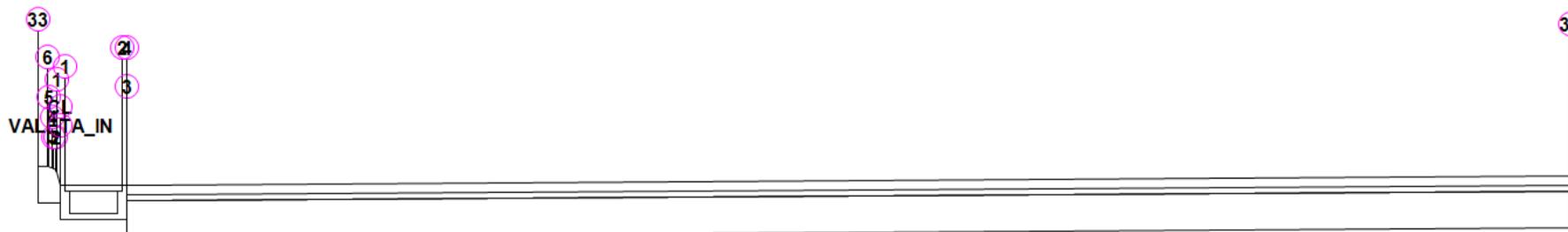
Canaleta trecho 06

Estaca: 0+040,00

Cota Projeto: 9,120m

|  |      |        |        |        |        |        |        |        |
|--|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 33     |
|  | DIST | 0,022  | 0,028  | 0,039  | 0,046  | 0,062  | 0,071  | 0,120  |
|  | COTA | 9,230m | 9,246m | 9,259m | 9,264m | 9,270m | 9,270m | 9,270m |

|                                       |      |        |        |        |        |        |
|---------------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 33     |
|                                       | DIST | 0,025m | 0,325m | 0,350m | 0,350m | 8,000m |
|                                       | COTA | 9,120m | 9,120m | 9,120m | 9,120m | 9,197m |



Canaleta trecho 06

Estaca: 0+040,03

Cota Projeto: 9,120m

|  |      |        |        |        |        |        |        |        |
|--|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 33     |
|  | DIST | 0,022  | 0,028  | 0,039  | 0,046  | 0,062  | 0,071  | 0,120  |
|  | COTA | 9,230m | 9,246m | 9,259m | 9,264m | 9,269m | 9,270m | 9,270m |

|                                       |      |        |        |        |        |        |
|---------------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 33     |
|                                       | DIST | 0,025m | 0,325m | 0,350m | 0,350m | 8,000m |
|                                       | COTA | 9,120m | 9,120m | 9,120m | 9,120m | 9,197m |

Nome do Corredor: Estacionamento Novo

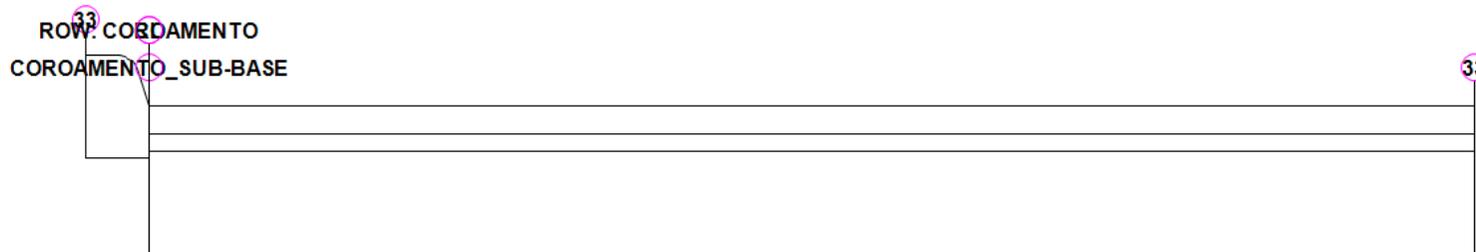
Description:

Alinhamento Base: Eixo- estacionamento novo 45

Grupo de Sample Line: SEÇÕES-Eixo- estacionamento novo 45

Código: DATUM

Estacas: Início: 0+000,00, Final: 0+046,49



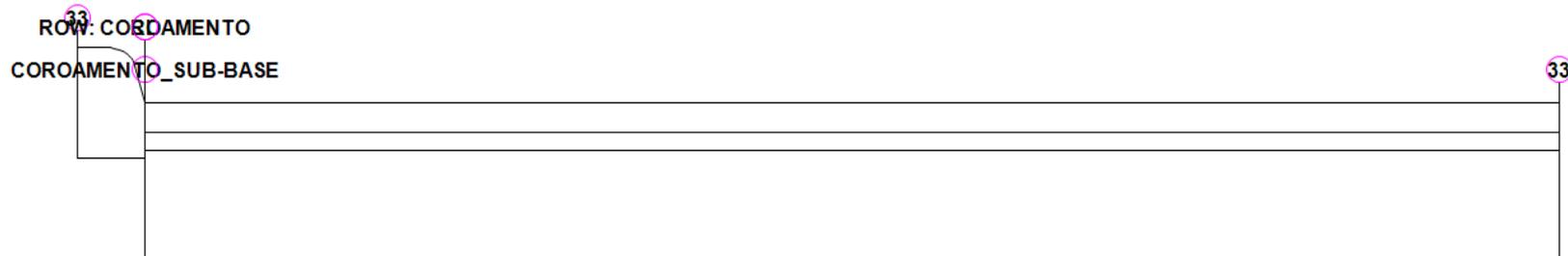
Eixo- estacionamento novo 45

Estaca: 0+046,13

Cota Projeto: 9,280m

|  |      |        |
|--|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 33     |
|  | DIST | 0,120  |
|  | COTA | 9,130m |

|                                       |      |        |
|---------------------------------------|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 33     |
|                                       | DIST | 2,500m |
|                                       | COTA | 8,851m |



Eixo- estacionamento novo 45

Estaca: 0+046,49

Cota Projeto: 9,279m

|  |      |        |
|--|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 33     |
|  | DIST | 0,120  |
|  | COTA | 9,129m |

|                                       |      |        |
|---------------------------------------|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 33     |
|                                       | DIST | 2,500m |
|                                       | COTA | 8,849m |

Nome do Corredor: Estacionamento Novo

Description:

Alinhamento Base: Eixo- estacionamento novo 45

Grupo de Sample Line: SEÇÕES-Eixo- estacionamento novo 45

Código: TOPO

Estacas: Início: 0+000,00, Final: 0+046,49



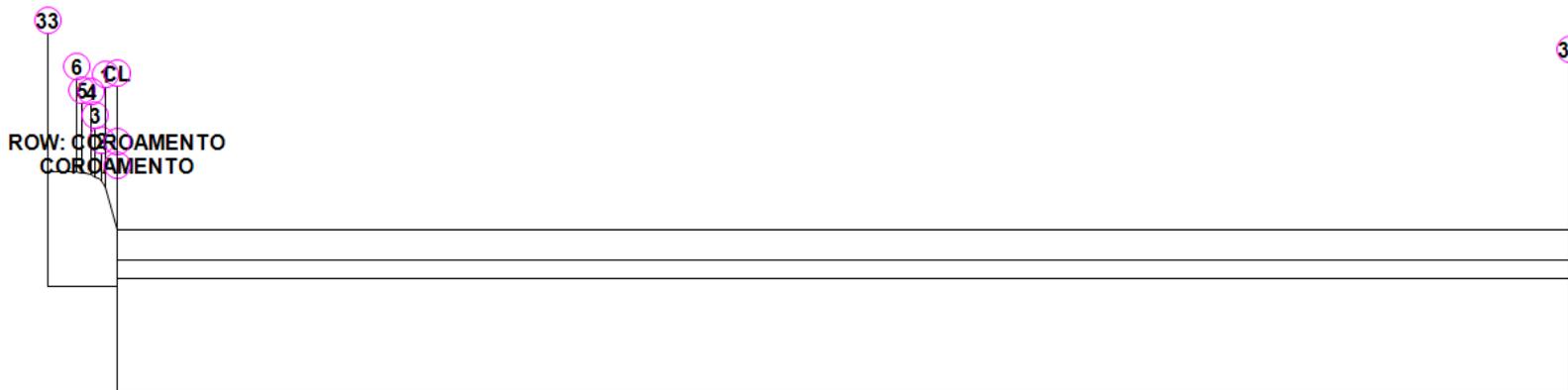
Eixo- estacionamento novo 45

Estaca: 0+046,13

Cota Projeto: 9,280m

|  |      |        |        |        |        |        |        |        |
|--|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 33     |
|  | DIST | 0,022  | 0,028  | 0,039  | 0,046  | 0,062  | 0,071  | 0,120  |
|  | COTA | 9,390m | 9,406m | 9,419m | 9,424m | 9,430m | 9,430m | 9,430m |

|                                       |      |        |
|---------------------------------------|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 33     |
|                                       | DIST | 2,500m |
|                                       | COTA | 9,281m |



Eixo- estacionamento novo 45

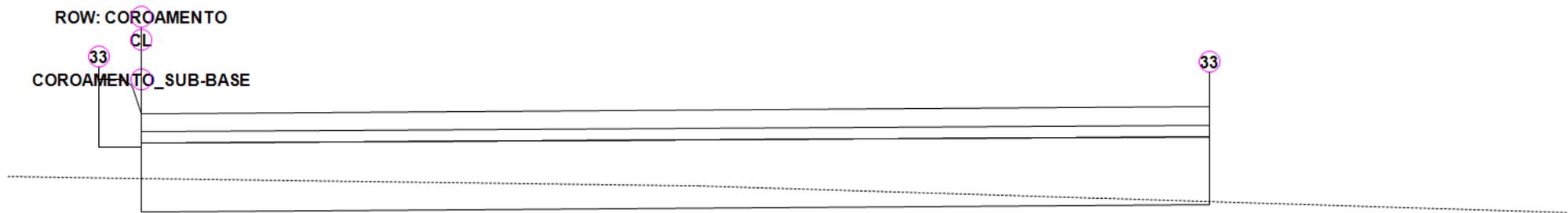
Estaca: 0+046,49

Cota Projeto: 9,279m

|  |      |        |        |        |        |        |        |        |
|--|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 33     |
|  | DIST | 0,022  | 0,028  | 0,039  | 0,046  | 0,062  | 0,071  | 0,120  |
|  | COTA | 9,389m | 9,405m | 9,418m | 9,423m | 9,428m | 9,429m | 9,429m |

|                                       |      |        |
|---------------------------------------|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 33     |
|                                       | DIST | 2,500m |
|                                       | COTA | 9,279m |

Nome do Corredor: Estacionamento Novo  
 Description:  
 Alinhamento Base: Eixo-09  
 Grupo de Sample Line: SEÇÕES-Eixo-09  
 Código: DATUM  
 Estacas: Início: 0+000,00, Final: 0+012,57



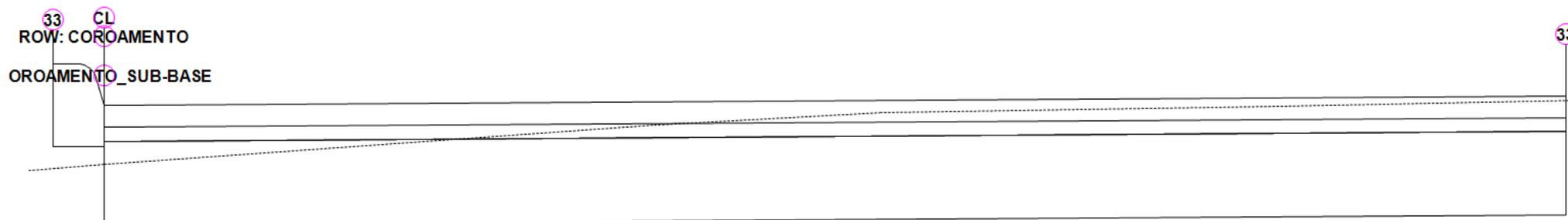
Eixo-09

Estaca: 0+000,00

Cota Projeto: 9,481m

|  |      |        |
|--|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 33     |
|  | DIST | 0,120  |
|  | COTA | 9,331m |

|                                       |      |        |
|---------------------------------------|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 33     |
|                                       | DIST | 3,000m |
|                                       | COTA | 9,081m |



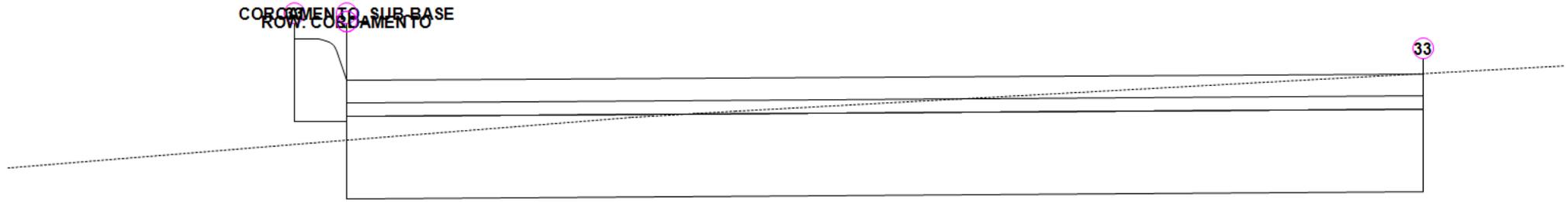
Eixo-09

Estaca: 0+000,39

Cota Projeto: 9,478m

|  |      |        |
|--|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 33     |
|  | DIST | 0,120  |
|  | COTA | 9,328m |

|                                       |      |        |
|---------------------------------------|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 33     |
|                                       | DIST | 3,433m |
|                                       | COTA | 9,082m |



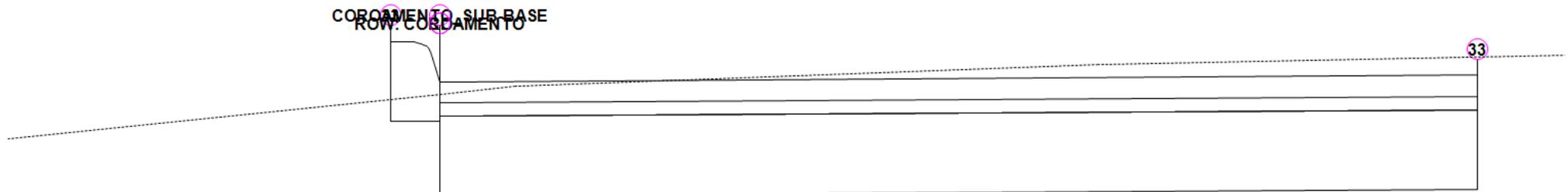
Eixo-09

Estaca: 0+000,78

Cota Projeto: 9,475m

|                                  |      |        |
|----------------------------------|------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 33     |
|                                  | DIST | 0,120  |
|                                  | COTA | 9,325m |

|                                 |      |        |
|---------------------------------|------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 33     |
|                                 | DIST | 2,500m |
|                                 | COTA | 9,070m |



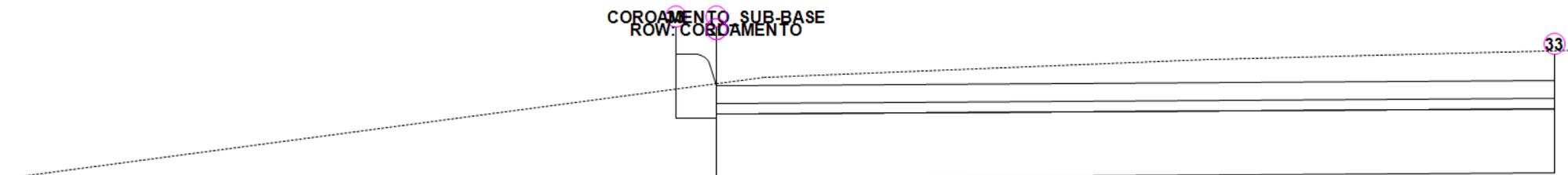
Eixo-09

Estaca: 0+010,00

Cota Projeto: 9,402m

|  |      |        |
|--|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 33     |
|  | DIST | 0,120  |
|  | COTA | 9,252m |

|                                       |      |        |
|---------------------------------------|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 33     |
|                                       | DIST | 2,500m |
|                                       | COTA | 8,997m |



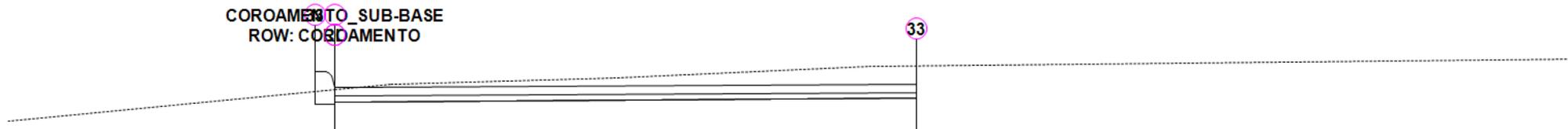
Eixo-09

Estaca: 0+011,78

Cota Projeto: 9,388m

|  |      |        |
|--|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 33     |
|  | DIST | 0,120  |
|  | COTA | 9,238m |

|                                       |      |        |
|---------------------------------------|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 33     |
|                                       | DIST | 2,500m |
|                                       | COTA | 8,983m |



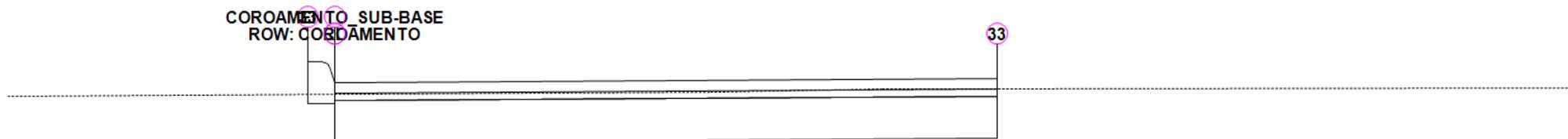
Eixo-09

Estaca: 0+012,18

Cota Projeto: 9,385m

|  |      |        |
|--|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 33     |
|  | DIST | 0,120  |
|  | COTA | 9,235m |

|                                       |      |        |
|---------------------------------------|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 33     |
|                                       | DIST | 3,434m |
|                                       | COTA | 8,989m |



Eixo-09

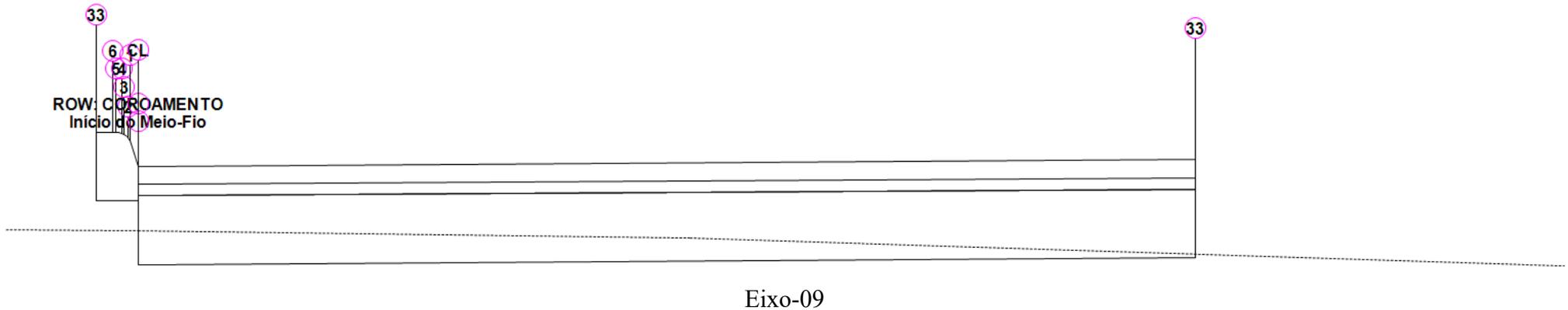
Estaca: 0+012,57

Cota Projeto: 9,382m

|  |      |        |
|--|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 33     |
|  | DIST | 0,120  |
|  | COTA | 9,232m |

|                                       |      |        |
|---------------------------------------|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 33     |
|                                       | DIST | 3,000m |
|                                       | COTA | 8,982m |

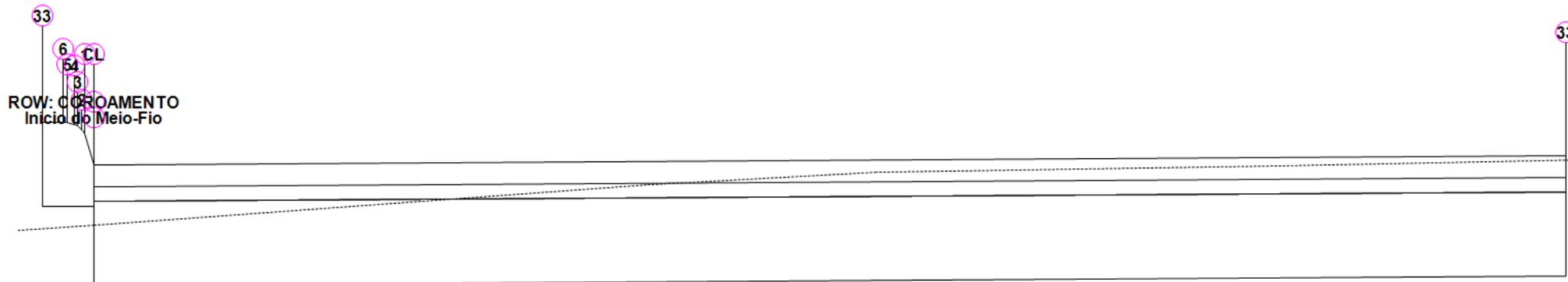
Nome do Corredor: Estacionamento Novo  
 Description:  
 Alinhamento Base: Eixo-09  
 Grupo de Sample Line: SEÇÕES-Eixo-09  
 Código: TOPO  
 Estacas: Início: 0+000,00, Final: 0+012,57



Cota Projeto: 9,481m

|  |      |        |        |        |        |        |        |        |
|--|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 33     |
|  | DIST | 0,022  | 0,028  | 0,039  | 0,046  | 0,062  | 0,071  | 0,120  |
|  | COTA | 9,591m | 9,607m | 9,620m | 9,625m | 9,630m | 9,631m | 9,631m |

|                                       |      |        |
|---------------------------------------|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 33     |
|                                       | DIST | 3,000m |
|                                       | COTA | 9,511m |

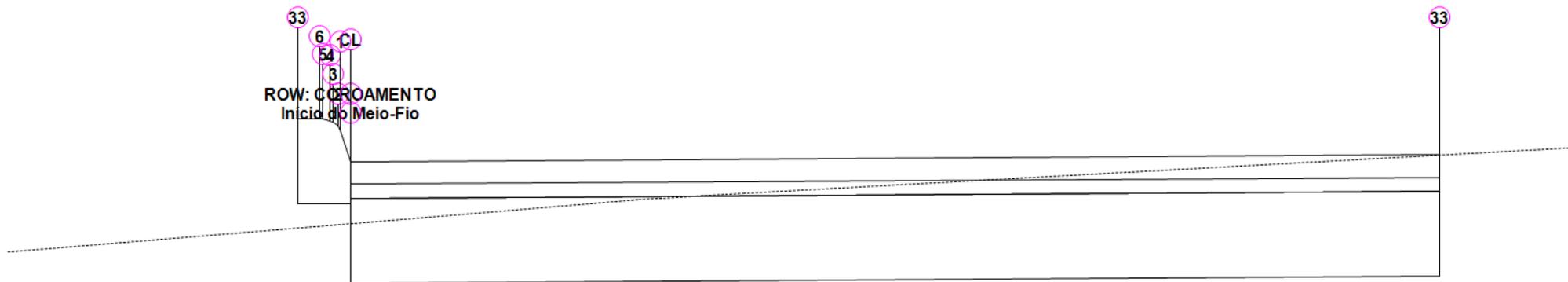


Eixo-09  
Estaca: 0+000,39

Cota Projeto: 9,478m

|  |      |        |        |        |        |        |        |        |
|--|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 33     |
|  | DIST | 0,022  | 0,028  | 0,039  | 0,046  | 0,062  | 0,071  | 0,120  |
|  | COTA | 9,588m | 9,604m | 9,617m | 9,621m | 9,627m | 9,628m | 9,628m |

|                                       |      |        |
|---------------------------------------|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 33     |
|                                       | DIST | 3,433m |
|                                       | COTA | 9,512m |



Eixo-09

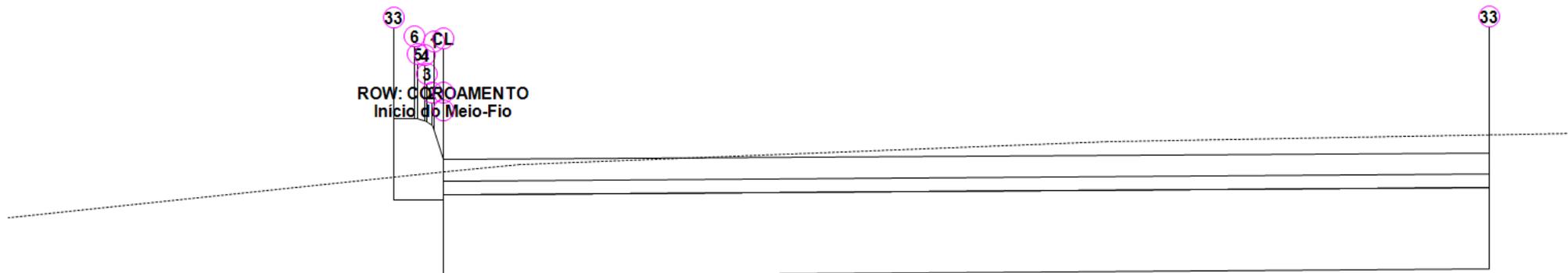
Estaca: 0+000,78

Cota Projeto: 9,475m

|  |      |        |        |        |        |        |        |        |
|--|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 33     |
|  | DIST | 0,022  | 0,028  | 0,039  | 0,046  | 0,062  | 0,071  | 0,120  |
|  | COTA | 9,585m | 9,601m | 9,613m | 9,618m | 9,624m | 9,625m | 9,625m |

|                            |      |        |
|----------------------------|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO | PTO  | 33     |
|                            | DIST | 2,500m |

|         |      |        |
|---------|------|--------|
| DIREITO | COTA | 9,500m |
|---------|------|--------|



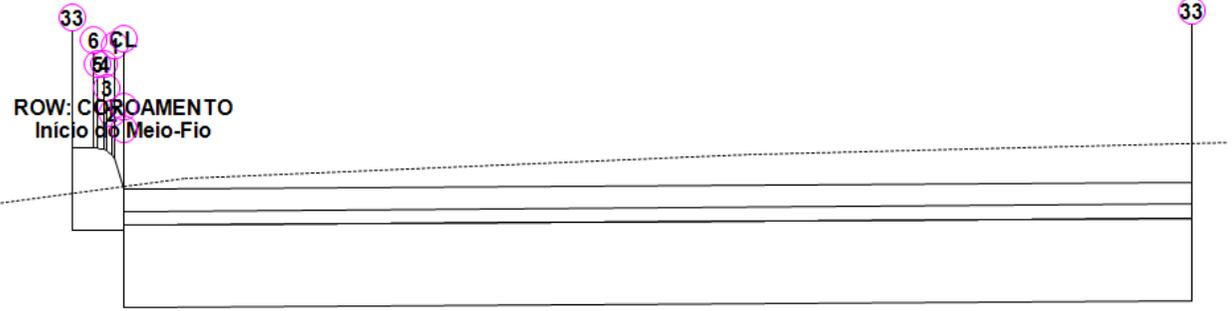
Eixo-09

Estaca: 0+010,00

Cota Projeto: 9,402m

|                                  |      |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 33     |
|                                  | DIST | 0,022  | 0,028  | 0,039  | 0,046  | 0,062  | 0,071  | 0,120  |
|                                  | COTA | 9,512m | 9,528m | 9,541m | 9,546m | 9,551m | 9,552m | 9,552m |

|                                 |      |        |
|---------------------------------|------|--------|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO  | 33     |
|                                 | DIST | 2,500m |
|                                 | COTA | 9,427m |



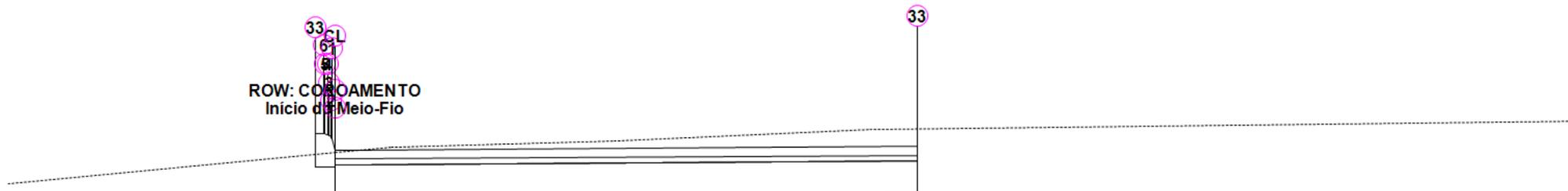
Eixo-09

Estaca: 0+011,78

Cota Projeto: 9,388m

|  |      |        |        |        |        |        |        |        |
|--|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 33     |
|  | DIST | 0,022  | 0,028  | 0,039  | 0,046  | 0,062  | 0,071  | 0,120  |
|  | COTA | 9,498m | 9,514m | 9,527m | 9,532m | 9,537m | 9,538m | 9,538m |

|                                       |      |        |
|---------------------------------------|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 33     |
|                                       | DIST | 2,500m |
|                                       | COTA | 9,413m |



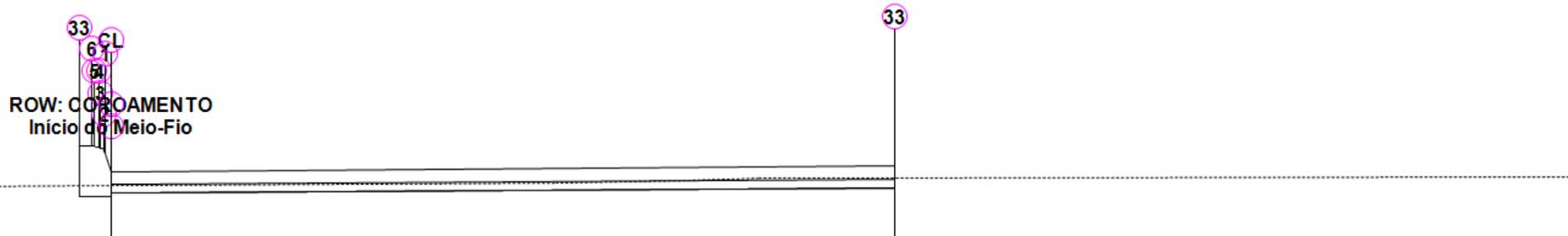
Eixo-09

Estaca: 0+012,18

Cota Projeto: 9,385m

|  |      |        |        |        |        |        |        |        |
|--|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 33     |
|  | DIST | 0,022  | 0,028  | 0,039  | 0,046  | 0,062  | 0,071  | 0,120  |
|  | COTA | 9,495m | 9,511m | 9,524m | 9,529m | 9,534m | 9,535m | 9,535m |

|                                       |      |        |
|---------------------------------------|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 33     |
|                                       | DIST | 3,434m |
|                                       | COTA | 9,419m |



Eixo-09

Estaca: 0+012,57

Cota Projeto: 9,382m

|  |      |        |        |        |        |        |        |        |
|--|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 33     |
|  | DIST | 0,022  | 0,028  | 0,039  | 0,046  | 0,062  | 0,071  | 0,120  |
|  | COTA | 9,492m | 9,508m | 9,521m | 9,526m | 9,531m | 9,532m | 9,532m |

|                                       |      |        |
|---------------------------------------|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 33     |
|                                       | DIST | 3,000m |
|                                       | COTA | 9,412m |

Nome do Corredor: Estacionamento Novo

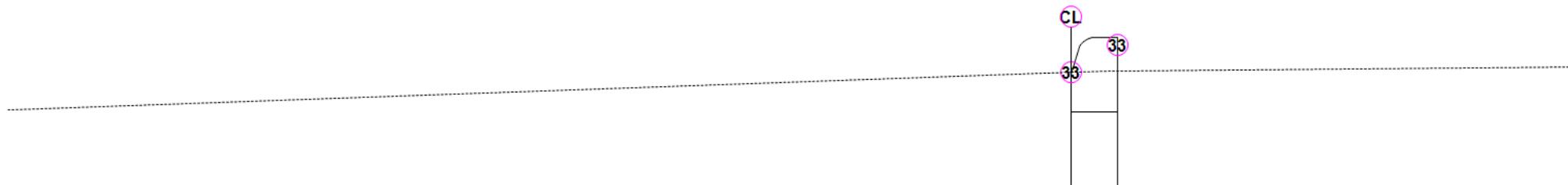
Description:

Alinhamento Base: Teste - Trecho 05

Grupo de Sample Line: SEÇÕES-Teste - Trecho 05

Código: DATUM

Estacas: Início: 0+000,00, Final: 0+033,30



Teste - Trecho 05

Estaca: 0+000,00

Cota Projeto: 9,471m

|  |      |        |
|--|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 33     |
|  | DIST | ,000   |
|  | COTA | 9,021m |

|                                       |      |        |
|---------------------------------------|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 33     |
|                                       | DIST | 0,120m |
|                                       | COTA | 9,021m |



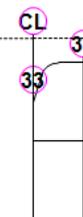
Teste - Trecho 05

Estaca: 0+020,00

Cota Projeto: 9,422m

|  |      |        |
|--|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 33     |
|  | DIST | ,000   |
|  | COTA | 8,972m |

|                                       |      |        |
|---------------------------------------|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 33     |
|                                       | DIST | 0,120m |
|                                       | COTA | 8,972m |



Teste - Trecho 05

Estaca: 0+033,30

Cota Projeto: 9,390m

|  |      |        |
|--|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 33     |
|  | DIST | ,000   |
|  | COTA | 8,940m |

|                                       |      |        |
|---------------------------------------|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 33     |
|                                       | DIST | 0,120m |
|                                       | COTA | 8,940m |

Nome do Corredor: Estacionamento Novo

Description:

Alinhamento Base: Teste - Trecho 05

Grupo de Sample Line: SEÇÕES-Teste - Trecho 05

Código: TOPO

Estacas: Início: 0+000,00, Final: 0+033,30



Teste - Trecho 05

Estaca: 0+000,00

Cota Projeto: 9,471m

|  |      |        |
|--|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 33     |
|  | DIST | ,000   |
|  | COTA | 9,471m |

|                                       |      |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 33     |
|                                       | DIST | 0,022m | 0,028m | 0,039m | 0,046m | 0,062m | 0,071m | 0,120m |
|                                       | COTA | 9,581m | 9,597m | 9,610m | 9,615m | 9,620m | 9,621m | 9,621m |



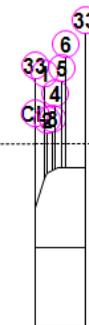
Teste - Trecho 05

Estaca: 0+020,00

Cota Projeto: 9,422m

|  |      |        |  |  |  |  |  |  |
|--|------|--------|--|--|--|--|--|--|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 33     |  |  |  |  |  |  |
|  | DIST | ,000   |  |  |  |  |  |  |
|  | COTA | 9,422m |  |  |  |  |  |  |

|                                       |      |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 33     |
|                                       | DIST | 0,022m | 0,028m | 0,039m | 0,046m | 0,062m | 0,071m | 0,120m |
|                                       | COTA | 9,532m | 9,548m | 9,561m | 9,566m | 9,572m | 9,572m | 9,572m |



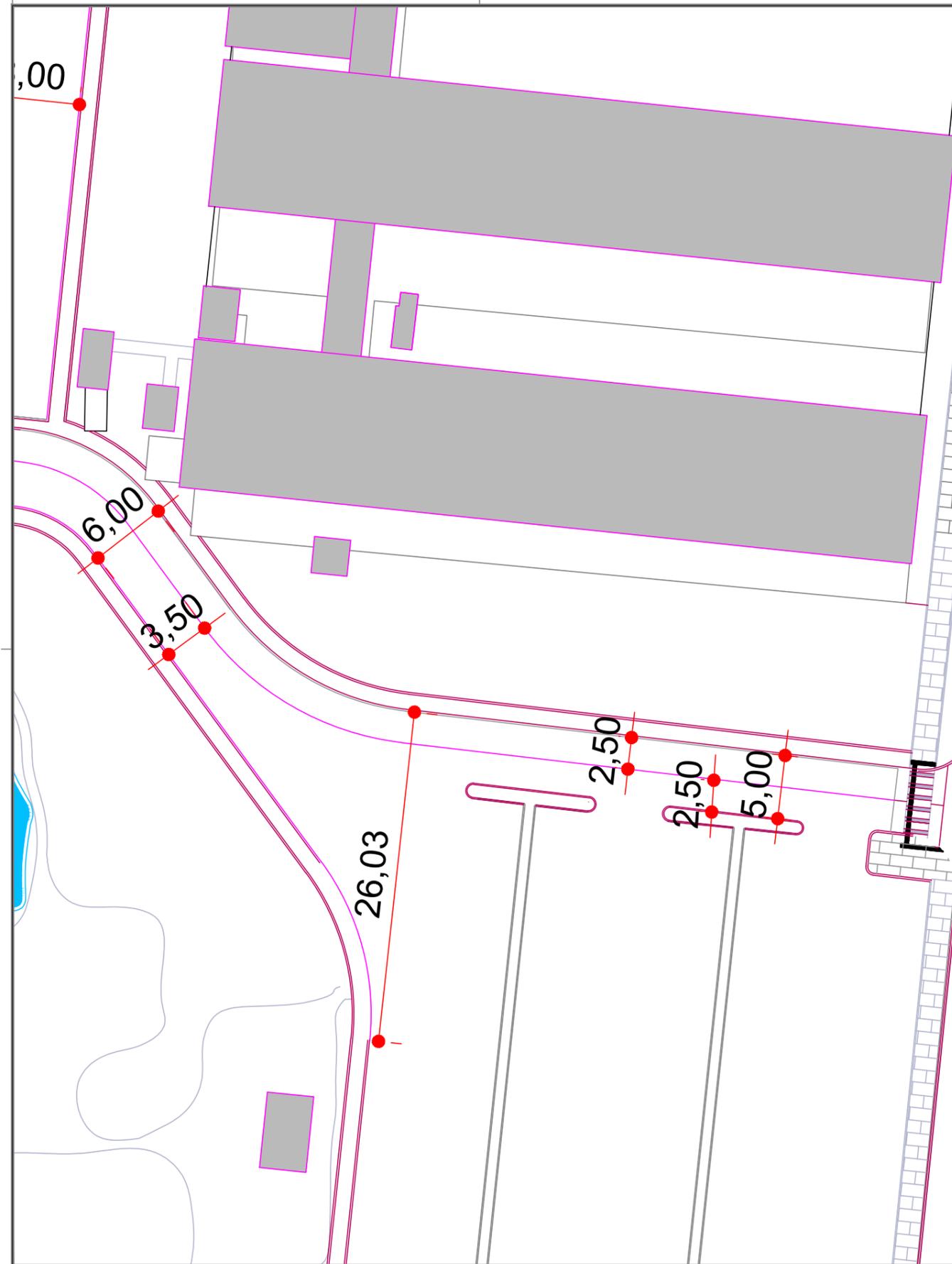
Teste - Trecho 05

Estaca: 0+033,30

Cota Projeto: 9,390m

|  |      |        |
|--|------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>ESQUERDO | PTO  | 33     |
|  | DIST | ,000   |
|  | COTA | 9,390m |

|                                       |      |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PLATAFORMA<br>ACABADA LADO<br>DIREITO | PTO  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 33     |
|                                       | DIST | 0,022m | 0,028m | 0,039m | 0,046m | 0,062m | 0,071m | 0,120m |
|                                       | COTA | 9,500m | 9,516m | 9,529m | 9,534m | 9,539m | 9,540m | 9,540m |



| REVISÃO | DESCRIÇÃO                       | DATA       |
|---------|---------------------------------|------------|
| 00      | EMISSÃO - PROJETO DE GEOMÉTRICO | 17/04/2024 |



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE  
 CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS - CTG  
 DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL - DECIV  
 GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL  
 DISCIPLINA CI501 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2

TÍTULO: PROJETO DO ACESSO AO ESTACIONAMENTO NOVO DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: PAULO DE MIRANDA FARIAS NETO  
 SÉRGIO MATHEUS BEZERRA ALVES

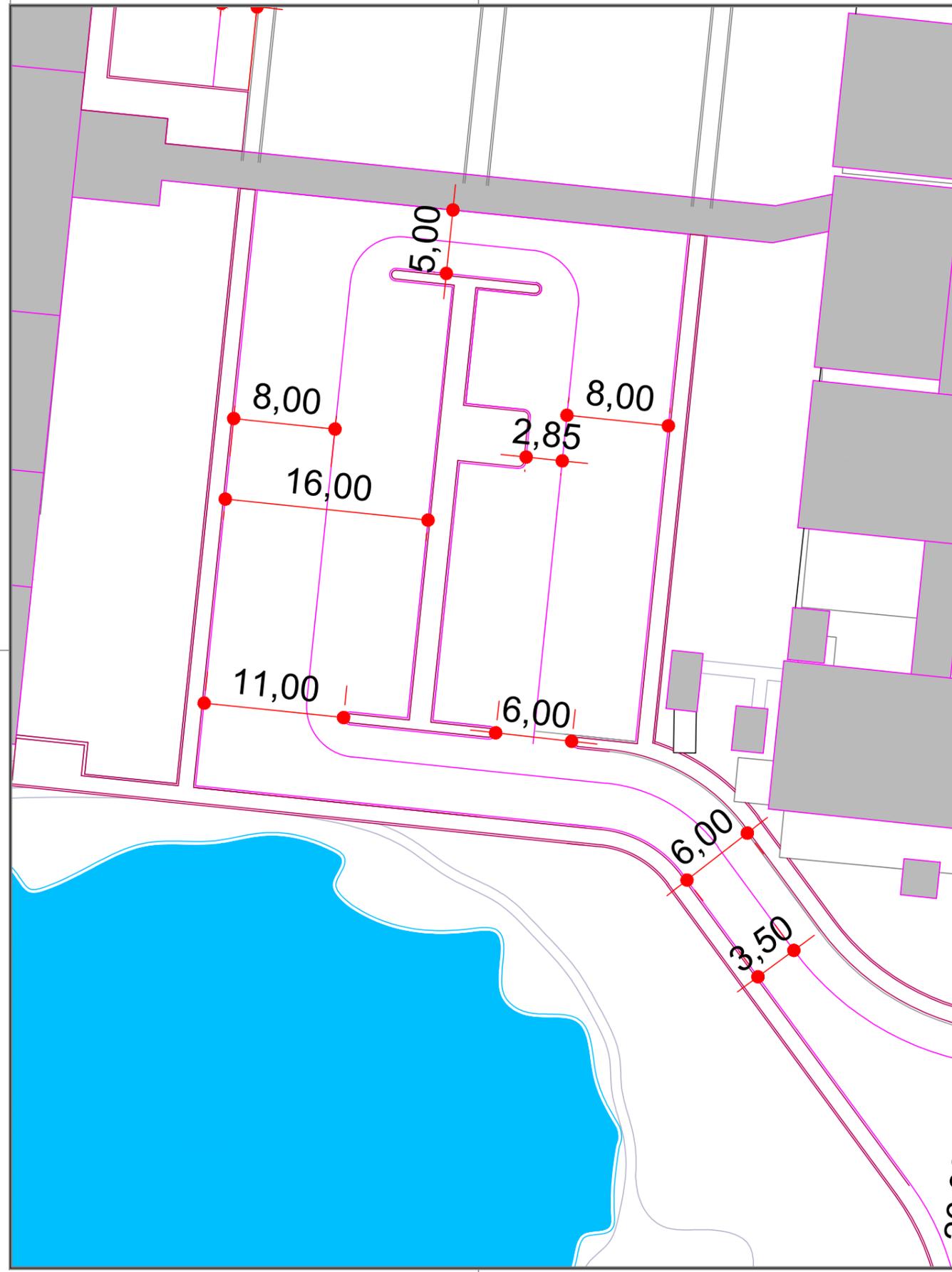
CLIENTE: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

ASSUNTO: PROJETO GEOMÉTRICO

FOLHA: **01/02**

DATA: 17/04/2024

ESCALA: 1/350



| REVISÃO | DESCRIÇÃO                       | DATA       |
|---------|---------------------------------|------------|
| 00      | EMISSÃO - PROJETO DE GEOMÉTRICO | 17/04/2024 |
|         |                                 |            |
|         |                                 |            |



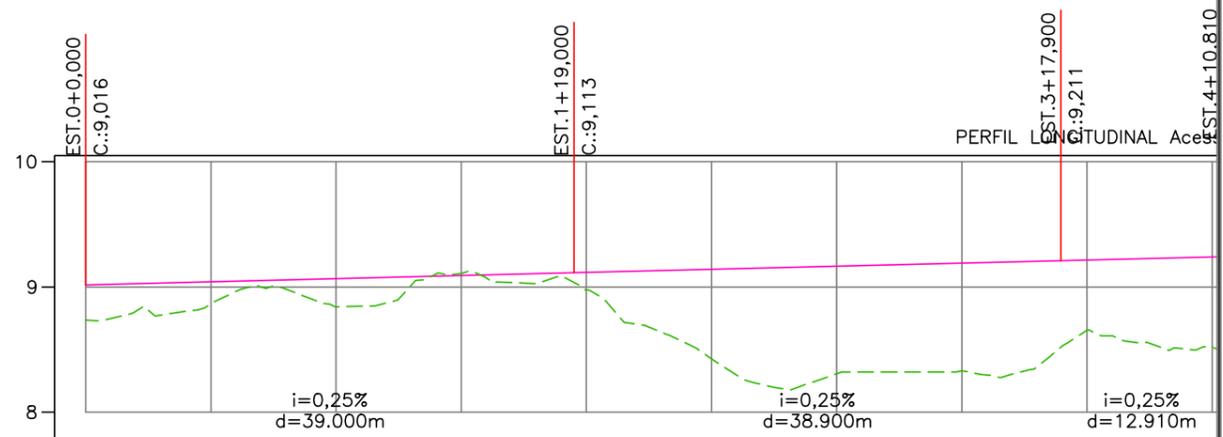
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE  
 CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS - CTG  
 DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL - DECIV  
 GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL  
 DISCIPLINA CI501 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2

TÍTULO: PROJETO DO ACESSO AO ESTACIONAMENTO NOVO DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA  
 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: PAULO DE MIRANDA FARIAS NETO  
 SÉRGIO MATHEUS BEZERRA ALVES

CLIENTE: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

ASSUNTO: PROJETO GEOMÉTRICO FOLHA: **02/02**

DATA: 17/04/2024 ESCALA: 1/350



|                 |                |                |                |                |                |                |                |                |                |       |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|
| TERRENO PROJETO | 8,734<br>9,016 | 8,865<br>9,041 | 8,843<br>9,066 | 9,109<br>9,091 | 8,977<br>9,116 | 8,427<br>9,141 | 8,306<br>9,166 | 8,329<br>9,191 | 8,656<br>9,216 | 8,518 |
| ESTACAS         | 0              | 0              | 1              | 1              | 2              | 2              | 3              | 3              | 4              | 4     |
| CORTE ATERRO    | 0,28           | 0,18           | 0,22           | 0,02           | 0,14           | 0,71           | 0,86           | 0,86           | 0,56           | 0,72  |

| REVISÃO | DESCRIÇÃO                    | DATA       |
|---------|------------------------------|------------|
| 00      | EMISSÃO - PROJETO GEOMÉTRICO | 17/04/2024 |



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE  
 CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS – CTG  
 DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL – DECIV  
 GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL  
 DISCIPLINA CI501 – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2

TÍTULO: PROJETO DO ACESSO AO ESTACIONAMENTO NOVO DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: PAULO DE MIRANDA FARIAS NETO  
 SÉRGIO MATHEUS BEZERRA ALVES

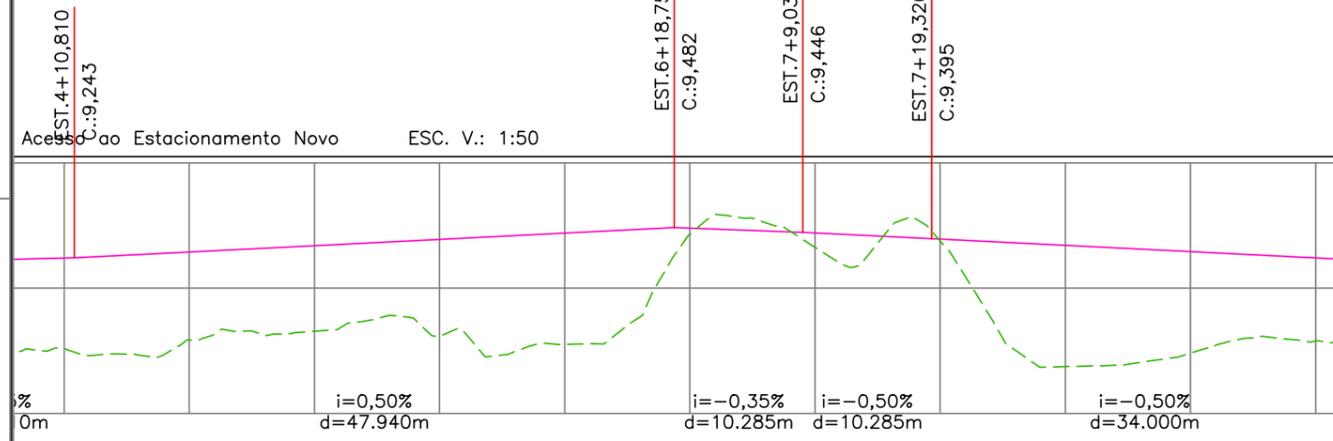
CLIENTE: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

ASSUNTO: PROJETO GEOMÉTRICO – PERFIL LONGITUDINAL PRINCIPAL

FOLHA: **01/03**

DATA: 17/04/2024

ESCALA: 1/500



|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 8,518 | 8,586 | 8,656 | 8,615 | 8,551 | 9,429 | 9,326 | 9,375 | 8,373 | 8,480 | 8,577 |
| 9,241 | 9,289 | 9,339 | 9,389 | 9,439 | 9,478 | 9,442 | 9,392 | 9,342 | 9,292 | 9,242 |
| 4     | 5     | 5     | 6     | 6     | 7     | 7     | 8     | 8     | 9     | 9     |
| 0,72  | 0,70  | 0,68  | 0,77  | 0,89  | 0,05  | 0,12  | 0,02  | 0,97  | 0,81  | 0,66  |

| REVISÃO | DESCRIÇÃO                    | DATA       |
|---------|------------------------------|------------|
| 00      | EMISSÃO - PROJETO GEOMÉTRICO | 17/04/2024 |



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE  
 CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS - CTG  
 DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL - DECIV  
 GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL  
 DISCIPLINA CI501 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2

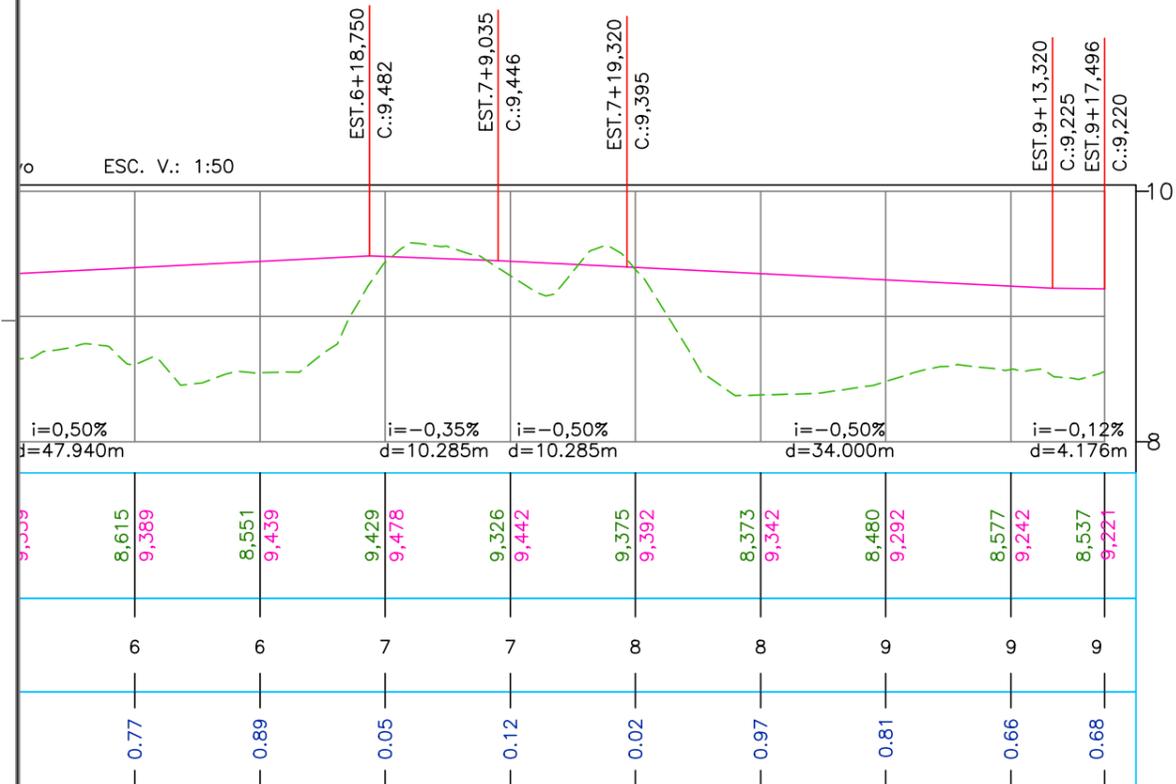
TÍTULO: PROJETO DO ACESSO AO ESTACIONAMENTO NOVO DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA  
 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: PAULO DE MIRANDA FARIAS NETO  
 SÉRGIO MATEUS BEZERRA ALVES

CLIENTE: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

ASSUNTO: PROJETO GEOMÉTRICO - PERFIL LONGITUDINAL PRINCIPAL FOLHA: **02/03**

DATA: 17/04/2024 ESCALA: 1/500

ESC. V.: 1:50



| REVISÃO | DESCRIÇÃO                    | DATA       |
|---------|------------------------------|------------|
| 00      | EMISSÃO - PROJETO GEOMÉTRICO | 17/04/2024 |



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE  
 CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS - CTG  
 DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL - DECIV  
 GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL  
 DISCIPLINA CI501 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2

TÍTULO: PROJETO DO ACESSO AO ESTACIONAMENTO NOVO DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: PAULO DE MIRANDA FARIAS NETO  
 SÉRGIO MATHEUS BEZERRA ALVES

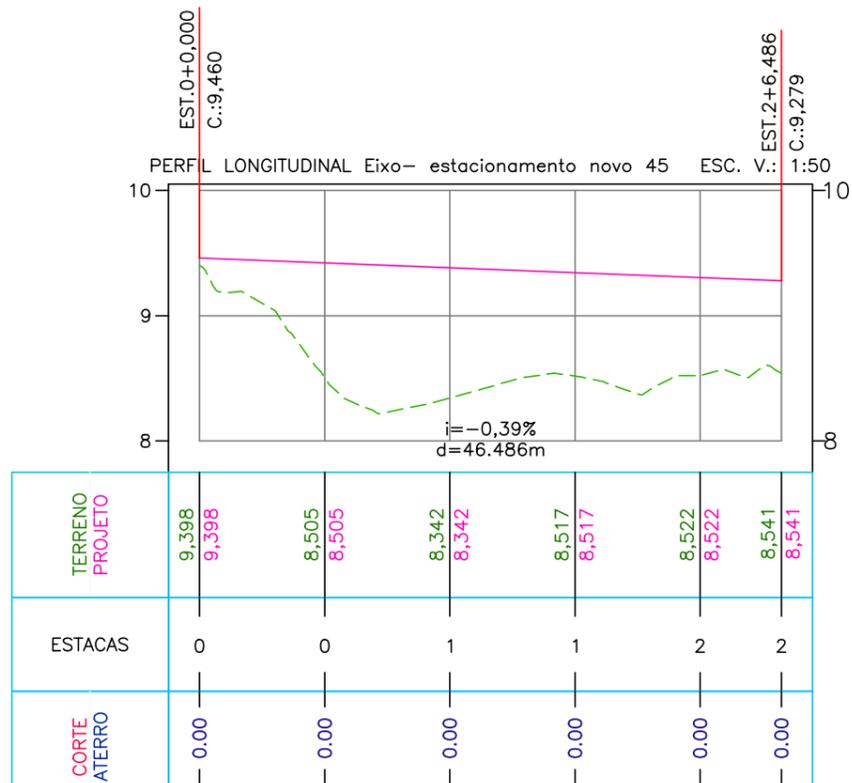
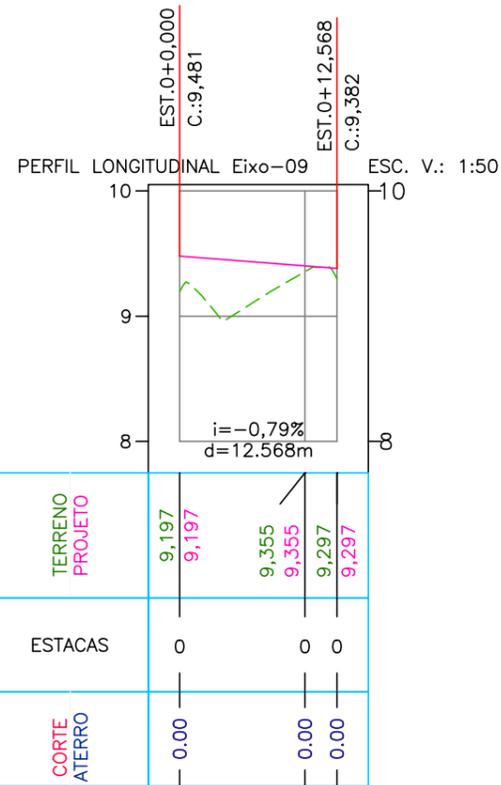
CLIENTE: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

ASSUNTO: PROJETO GEOMÉTRICO - PERFIL LONGITUDINAL PRINCIPAL

FOLHA: **03/03**

DATA: 17/04/2024

ESCALA: 1/500



| REVISÃO | DESCRIÇÃO                    | DATA       |
|---------|------------------------------|------------|
| 00      | EMISSÃO - PROJETO GEOMÉTRICO | 17/04/2024 |
|         |                              |            |
|         |                              |            |



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE  
 CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS - CTG  
 DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL - DECIV  
 GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL  
 DISCIPLINA CI501 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2

TÍTULO: PROJETO DO ACESSO AO ESTACIONAMENTO NOVO DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: PAULO DE MIRANDA FARIAS NETO  
 SÉRGIO MATHEUS BEZERRA ALVES

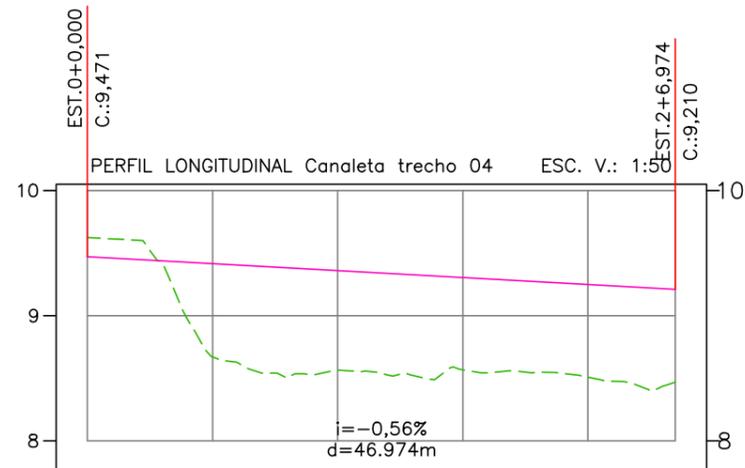
CLIENTE: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

ASSUNTO: PROJETO GEOMÉTRICO - PERFIS LONGITUDINAIS AUXILIARES

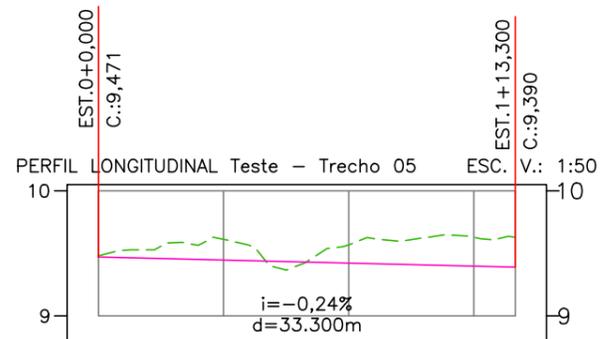
FOLHA: **01/03**

DATA: 17/04/2024

ESCALA: 1/500



|                    | EST.0+0,000<br>C.:9,471 | EST.1+1,330<br>C.:9,390 | EST.2+6,974<br>C.:9,210 |
|--------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| TERRENO<br>PROJETO | 9,624<br>9,624          | 8,671<br>8,671          | 8,507<br>8,507          |
| ESTACAS            | 0                       | 0                       | 2                       |
| CORTE<br>ATERRO    | 0,00                    | 0,00                    | 0,00                    |



|                    | EST.0+0,000<br>C.:9,471 | EST.1+13,300<br>C.:9,390 |
|--------------------|-------------------------|--------------------------|
| TERRENO<br>PROJETO | 9,480<br>9,480          | 9,629<br>9,629           |
| ESTACAS            | 0                       | 1                        |
| CORTE<br>ATERRO    | 0,00                    | 0,00                     |

| REVISÃO | DESCRIÇÃO                    | DATA       |
|---------|------------------------------|------------|
| 00      | EMISSÃO - PROJETO GEOMÉTRICO | 17/04/2024 |



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE  
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS - CTG  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL - DECIV  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL  
DISCIPLINA CI501 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2

TÍTULO: PROJETO DO ACESSO AO ESTACIONAMENTO NOVO DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: PAULO DE MIRANDA FARIAS NETO  
SÉRGIO MATHEUS BEZERRA ALVES

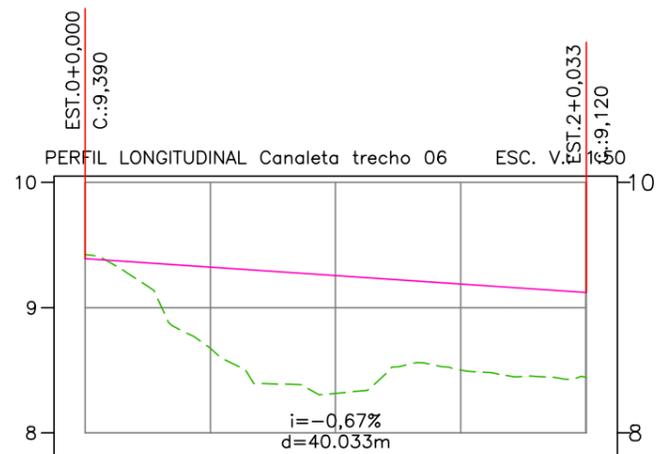
CLIENTE: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

ASSUNTO: PROJETO GEOMÉTRICO - PERFIS LONGITUDINAIS AUXILIARES

FOLHA: **02/03**

DATA: 17/04/2024

ESCALA: 1/500



|                    |                |                |                |                |                |                |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| TERRENO<br>PROJETO | 9,424<br>9,424 | 8,675<br>8,675 | 8,315<br>8,315 | 8,501<br>8,501 | 8,444<br>8,444 | 8,442<br>8,442 |
| ESTACAS            | 0              | 0              | 1              | 1              | 2              | 2              |
| CORTE<br>ATERRO    | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00           |

| REVISÃO | DESCRIÇÃO                    | DATA       |
|---------|------------------------------|------------|
| 00      | EMISSÃO - PROJETO GEOMÉTRICO | 17/04/2024 |
|         |                              |            |
|         |                              |            |



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE  
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS - CTG  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL - DECIV  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL  
DISCIPLINA CI501 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2

TÍTULO: PROJETO DO ACESSO AO ESTACIONAMENTO NOVO DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: PAULO DE MIRANDA FARIAS NETO  
SÉRGIO MATHEUS BEZERRA ALVES

CLIENTE: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

ASSUNTO: PROJETO GEOMÉTRICO - PERFIS LONGITUDINAIS AUXILIARES

FOLHA: **03/03**

DATA: 17/04/2024

ESCALA: 1/500

## **APÊNDICE F – PROJETO DE SINALIZAÇÃO E PAISAGISMO**



| REVISÃO | DESCRIÇÃO   | DATA       |
|---------|---|------------|
| 00      | EMISSÃO - PROJETO DE SINALIZAÇÃO E PAISAGISMO GERAL | 17/04/2024 |

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE  
 CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS - CTG  
 DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL - DECIV  
 GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL  
 DISCIPLINA CI501 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2

TÍTULO: PROJETO DO ACESSO AO ESTACIONAMENTO NOVO DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: PAULO DE MIRANDA FARIAS NETO  
 SÉRGIO MATEUS BEZERRA ALVES

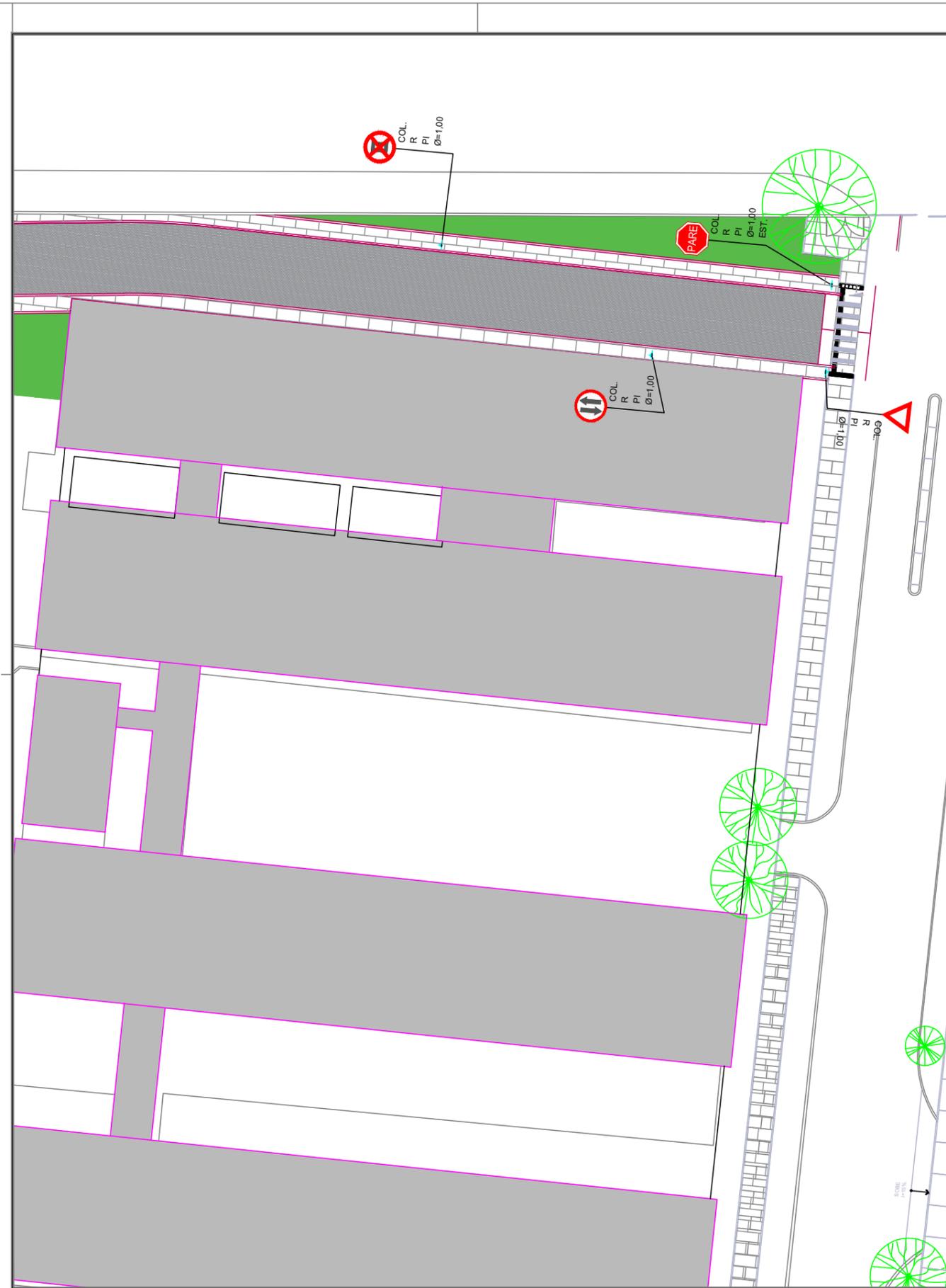
CLIENTE: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

ASSUNTO: PROJETO DE SINALIZAÇÃO E PAISAGISMO GERAL

FOLHA: **01/01**

DATA: 17/04/2024

ESCALA: 1/500



| REVISÃO | DESCRIÇÃO                                     | DATA       |
|---------|---|------------|
| 00      | EMISSÃO - PROJETO DE SINALIZAÇÃO E PAISAGISMO | 17/04/2024 |
|         |   |            |
|         |   |            |

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE  
 CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS – CTG  
 DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL – DECIV  
 GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL  
 DISCIPLINA CI501 – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2

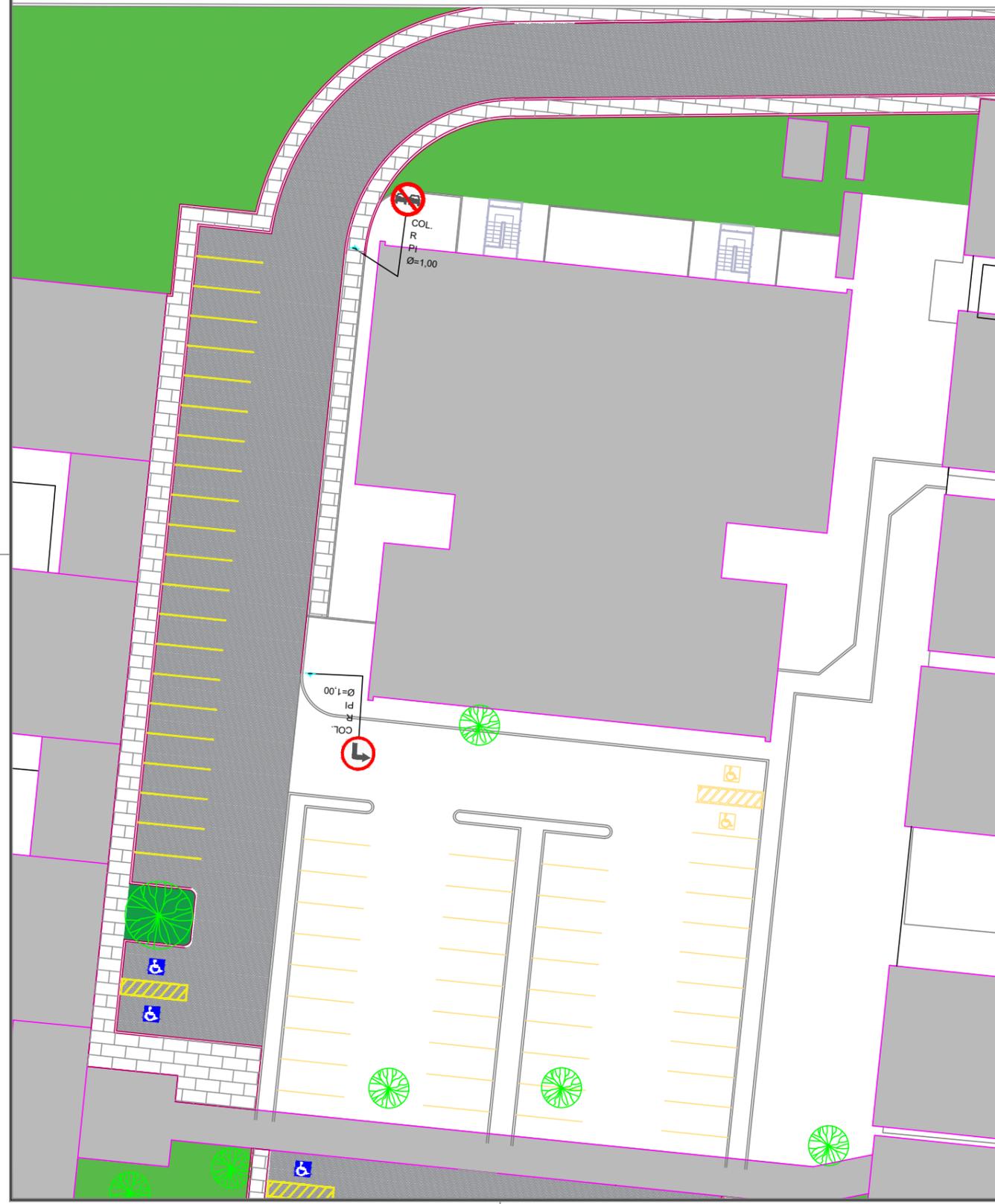
TÍTULO: PROJETO DO ACESSO AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA  
 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: PAULO DE MIRANDA FARIAS NETO  
 SÉRGIO MATHEUS BEZERRA ALVES

CLIENTE: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

ASSUNTO: PROJETO DE SINALIZAÇÃO E PAISAGISMO

FOLHA: **01/02**

DATA: 17/04/2024 ESCALA: 1/350



| REVISÃO | DESCRIÇÃO                                     | DATA       |
|---------|---|------------|
| 00      | EMISSÃO - PROJETO DE SINALIZAÇÃO E PAISAGISMO | 17/04/2024 |

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE  
 CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS - CTG  
 DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL - DECIV  
 GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL  
 DISCIPLINA CI501 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2

TÍTULO: PROJETO DO ACESSO AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA  
 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: PAULO DE MIRANDA FARIAS NETO  
 SÉRGIO MATHEUS BEZERRA ALVES

CLIENTE: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

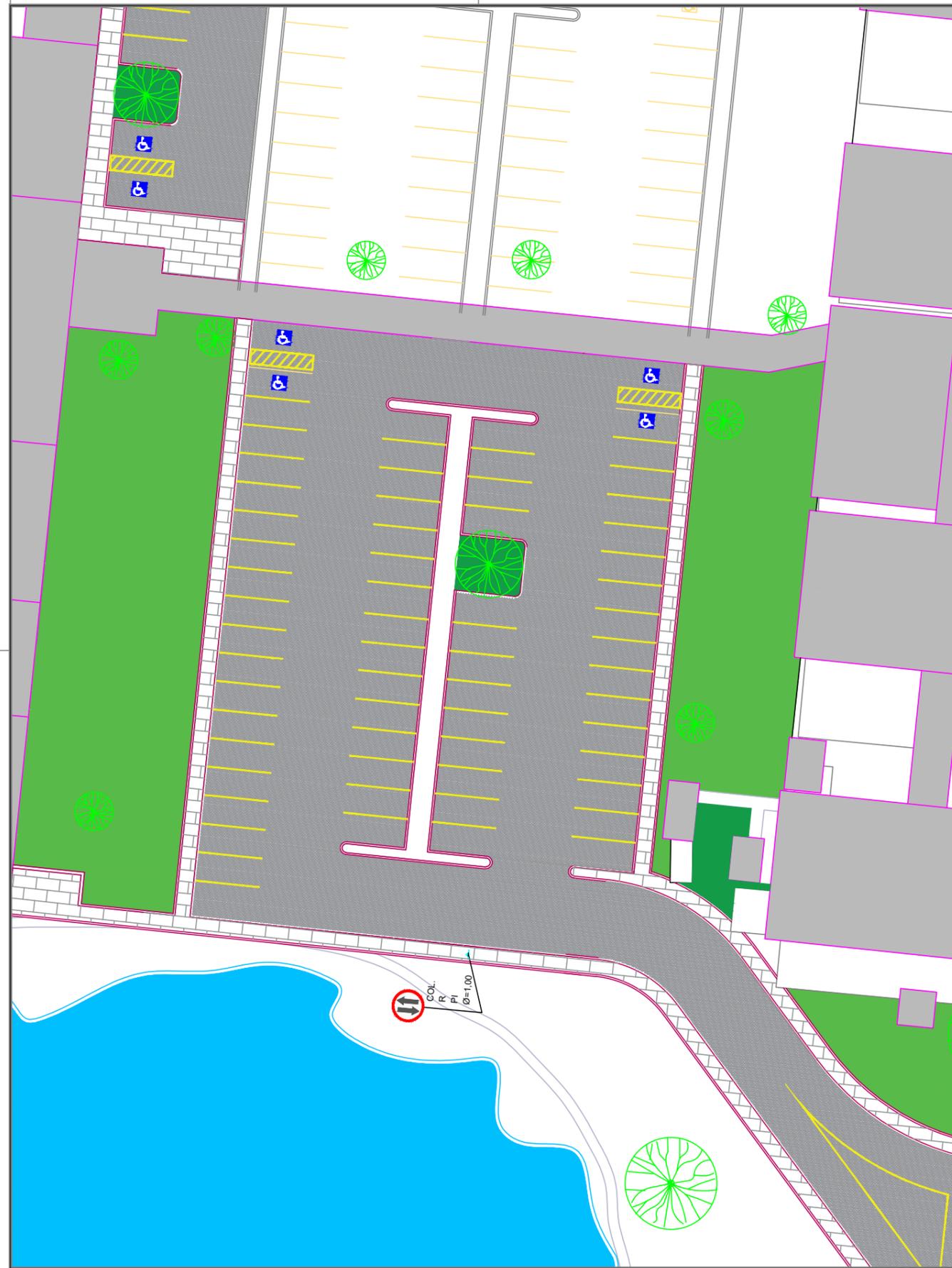
ASSUNTO: PROJETO DE SINALIZAÇÃO E PAISAGISMO

FOLHA: **02/02**

DATA: 17/04/2024 ESCALA: 1/350



| REVISÃO   | DESCRIÇÃO                                     | DATA                |
|---|---|---------------------|
| 00  | EMISSÃO – PROJETO DE SINALIZAÇÃO E PAISAGISMO | 17/04/2024          |
|   |   |                     |
|   |   |                     |
| UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE<br>CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS – CTG<br>DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL – DECIV<br>GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL<br>DISCIPLINA CI501 – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2 |   |                     |
| TÍTULO: PROJETO DO ACESSO AO ESTACIONAMENTO NOVO DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA  |   |                     |
| RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: PAULO DE MIRANDA FARIAS NETO<br>SÉRGIO MATHEUS BEZERRA ALVES   |   |                     |
| CLIENTE: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO   |   |                     |
| ASSUNTO: PROJETO DE SINALIZAÇÃO E PAISAGISMO  |   | FOLHA: <b>01/02</b> |
| DATA: 17/04/2024  |   | ESCALA: 1/350       |



| REVISÃO | DESCRIÇÃO                                     | DATA       |
|---------|---|------------|
| 00      | EMISSÃO - PROJETO DE SINALIZAÇÃO E PAISAGISMO | 17/04/2024 |
|         |   |            |
|         |   |            |

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE  
 CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS - CTG  
 DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL - DECIV  
 GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL  
 DISCIPLINA CI501 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2

TÍTULO: PROJETO DO ACESSO AO ESTACIONAMENTO NOVO DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA  
 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: PAULO DE MIRANDA FARIAS NETO  
 SÉRGIO MATEUS BEZERRA ALVES

CLIENTE: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

ASSUNTO: PROJETO DE SINALIZAÇÃO E PAISAGISMO

FOLHA: **02/02**

DATA: 17/04/2024 ESCALA: 1/350

## **APÊNDICE G – PROJETO DE DRENAGEM**

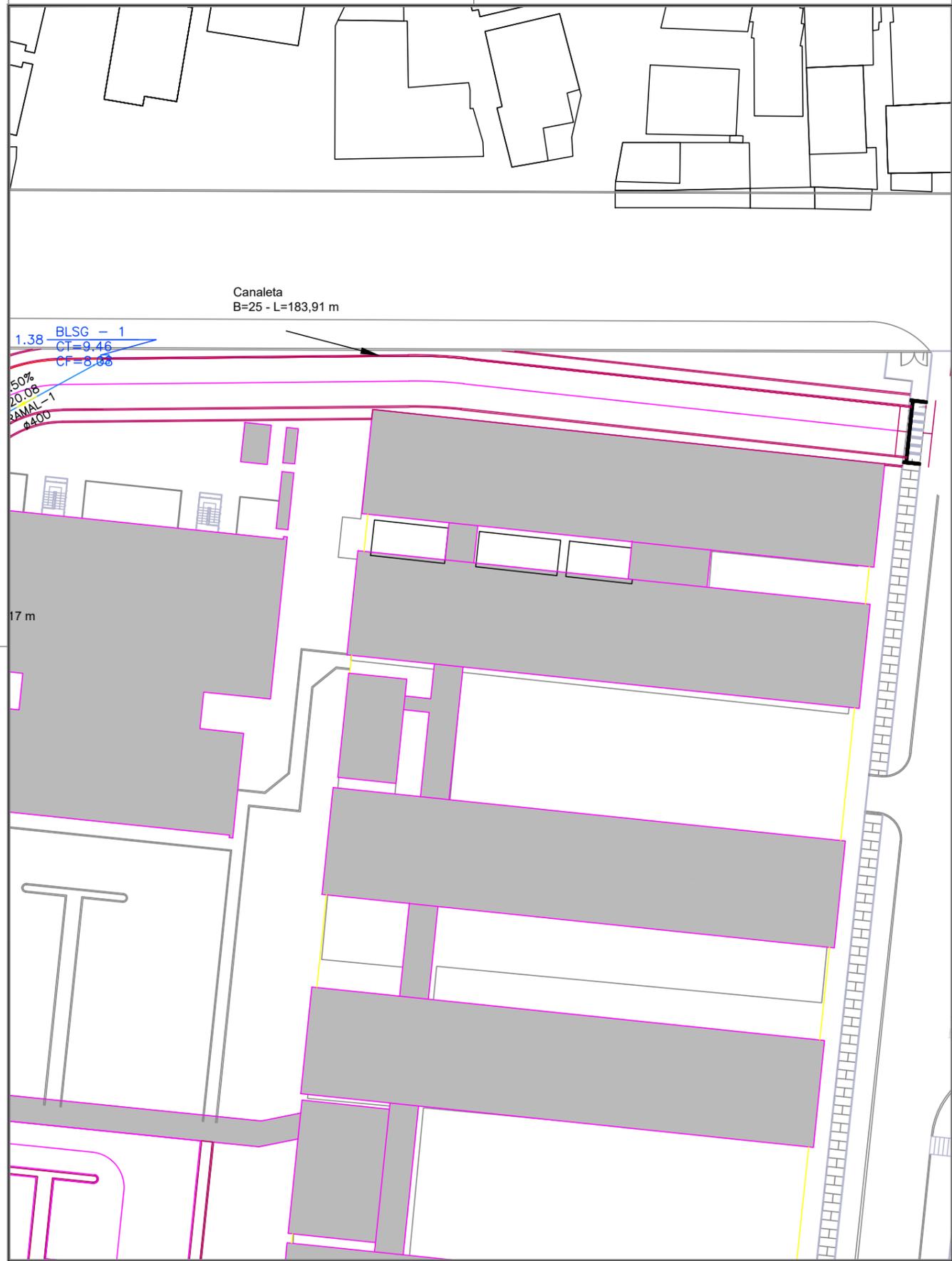
**REDE: Drenagem - Acesso ao DEQ**  
TUBOS

| NOME                                   | SEÇÃO    | DIÂMETRO | MATERIAL            | ESTRUTURA                              | ESTRUTURA                           | COTA | COTA | EXTENSÃO       | DECLIVIDADE |
|--|----------|----------|---------------------|--|-------------------------------------|------|------|----------------|-------------|
|  |          | NOMINAL  |                     | MONTANTE                               | JUSANTE                             |      |      | (m)            |             |
|  |          | (mm)     |                     |  |                                     | (m)  | (m)  | (m)            |             |
| RAMAL-2<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ)  | Circular | Ø 400.00 | Reinforced Concrete | PV -1<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ)    | PV -2<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ) | 8.05 | 7.88 | 19.58<br>18.38 | 0.86        |
| RAMAL-3<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ)  | Circular | Ø 400.00 | Reinforced Concrete | PV -2<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ)    | PV -3<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ) | 7.88 | 7.78 | 19.72<br>18.52 | 0.50        |
| RAMAL-4<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ)  | Circular | Ø 400.00 | Reinforced Concrete | PV -3<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ)    | PV -4<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ) | 7.78 | 7.68 | 20.03<br>18.83 | 0.50        |
| RAMAL-5<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ)  | Circular | Ø 400.00 | Reinforced Concrete | PV -4<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ)    | PV -5<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ) | 7.68 | 7.63 | 9.59<br>8.39   | 0.50        |
| RAMAL-6<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ)  | Circular | Ø 400.00 | Reinforced Concrete | PV -5<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ)    | PV -6<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ) | 7.03 | 6.94 | 18.41<br>17.21 | 0.50        |
| RAMAL-7<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ)  | Circular | Ø 400.00 | Reinforced Concrete | PV -6<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ)    | PV -7<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ) | 6.34 | 6.24 | 20.03<br>18.83 | 0.50        |
| RAMAL-10<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ) | Circular | Ø 400.00 | Reinforced Concrete | BLSG - 3<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ) | PV -5<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ) | 7.63 | 7.61 | 3.43<br>2.45   | 0.55        |
| RAMAL-9<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ)  | Circular | Ø 400.00 | Reinforced Concrete | BLSG - 2<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ) | PV -3<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ) | 7.77 | 7.75 | 2.85<br>1.87   | 0.50        |
| RAMAL-1<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ)  | Circular | Ø 400.00 | Reinforced Concrete | BLSG - 1<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ) | PV -1<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ) | 8.08 | 7.98 | 20.08<br>19.11 | 0.50        |
| RAMAL-8<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ)  | Circular | Ø 400.00 | Reinforced Concrete | PV -7<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ)    | EndNullStruct12                     | 5.64 | 5.55 | 17.14<br>16.54 | 0.50        |

**ESTRUTURAS**

| NOME                                   | TIPO        | DIMENSÃO         | MATERIAL            | NORTE (m)  | ESTE (m)  | COTA    | COTA  | FOSSA | TUBOS  |
|--|-------------|------------------|---------------------|------------|-----------|---------|-------|-------|--|
|  |             | (m)              |                     |            |           | TERRENO | FUNDO | (m)   |  |
|  |             |                  |                     |            |           | (m)     | (m)   |       |  |
| EndNullStruct12                        | Connection  | ...              | ...                 | 9109915.16 | 284904.15 | 0.00    | NaN   | 0.00  | RAMAL-8<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ)  |
| BLSG - 1<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ) | Rectangular | C:0.75<br>L:0.75 | Reinforced Concrete | 9110048.14 | 284937.54 | 9.46    | 8.08  | 0.00  | RAMAL-1<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ)  |
| PV -1<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ)    | Circular    | Ø:1.20           | Reinforced Concrete | 9110038.53 | 284919.91 | 9.38    | 7.98  | 0.00  | RAMAL-2<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ)<br>RAMAL-1<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ) |
| PV -2<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ)    | Circular    | Ø:1.20           | Reinforced Concrete | 9110019.36 | 284915.93 | 9.28    | 7.88  | 0.00  | RAMAL-2<br>(Drenagem - Acesso ao DEQ)  |

|                                     |             |                  |                     |            |           |      |      |      |  |   |
|-------------------------------------|-------------|------------------|---------------------|------------|-----------|------|------|------|--|---|
| Acesso ao DEQ)                      |             |                  |                     |            |           |      |      |      |  | - Acesso ao DEQ)<br>RAMAL-3 (Drenagem - Acesso ao DEQ)  |
| BLSG - 2 (Drenagem - Acesso ao DEQ) | Rectangular | C:0.75<br>L:0.75 | Reinforced Concrete | 9109999.98 | 284916.74 | 9.18 | 7.77 | 0.00 |  | RAMAL-9 (Drenagem - Acesso ao DEQ)  |
| PV -3 (Drenagem - Acesso ao DEQ)    | Circular    | Ø:1.20           | Reinforced Concrete | 9109999.74 | 284913.90 | 9.18 | 7.75 | 0.00 |  | RAMAL-3 (Drenagem - Acesso ao DEQ)<br>RAMAL-4 (Drenagem - Acesso ao DEQ)<br>RAMAL-9 (Drenagem - Acesso ao DEQ)  |
| PV -4 (Drenagem - Acesso ao DEQ)    | Circular    | Ø:1.20           | Reinforced Concrete | 9109979.83 | 284911.83 | 9.08 | 7.68 | 0.00 |  | RAMAL-4 (Drenagem - Acesso ao DEQ)<br>RAMAL-5 (Drenagem - Acesso ao DEQ)  |
| BLSG - 3 (Drenagem - Acesso ao DEQ) | Rectangular | C:0.75<br>L:0.75 | Reinforced Concrete | 9109971.81 | 284913.82 | 9.04 | 7.63 | 0.00 |  | RAMAL-10 (Drenagem - Acesso ao DEQ)   |
| PV -5 (Drenagem - Acesso ao DEQ)    | Circular    | Ø:1.20           | Reinforced Concrete | 9109970.30 | 284910.74 | 8.13 | 7.03 | 0.00 |  | RAMAL-5 (Drenagem - Acesso ao DEQ)<br>RAMAL-6 (Drenagem - Acesso ao DEQ)<br>RAMAL-10 (Drenagem - Acesso ao DEQ) |
| PV -6 (Drenagem - Acesso ao DEQ)    | Circular    | Ø:1.20           | Reinforced Concrete | 9109952.02 | 284908.55 | 7.44 | 6.34 | 0.00 |  | RAMAL-6 (Drenagem - Acesso ao DEQ)<br>RAMAL-7 (Drenagem - Acesso ao DEQ)  |
| PV -7 (Drenagem - Acesso ao DEQ)    | Circular    | Ø:1.20           | Reinforced Concrete | 9109932.26 | 284905.27 | 6.74 | 5.64 | 0.00 |  | RAMAL-7 (Drenagem - Acesso ao DEQ)<br>RAMAL-8 (Drenagem - Acesso ao DEQ)  |

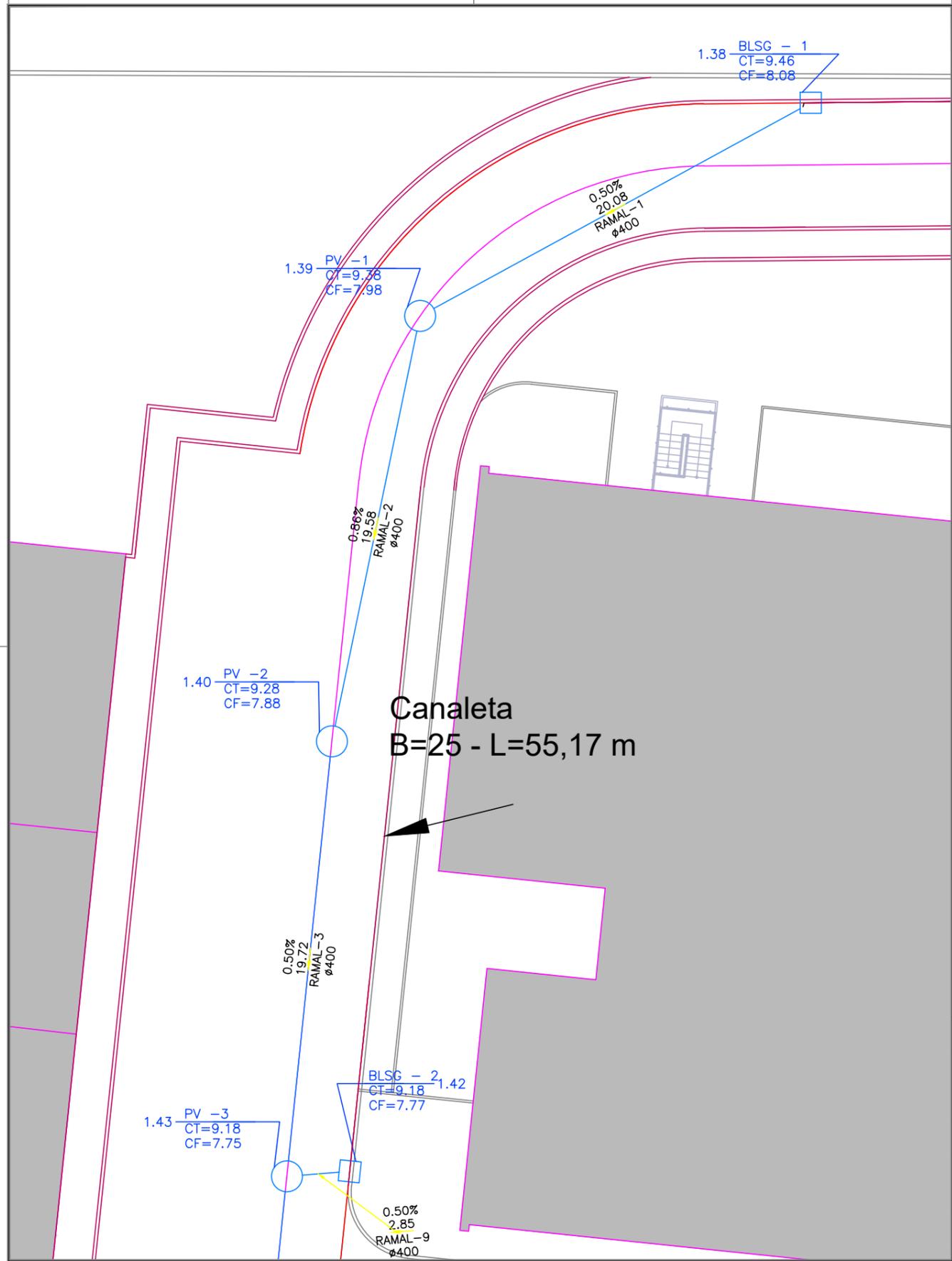


| REVISÃO | DESCRIÇÃO                     | DATA       |
|---------|-------------------------------|------------|
| 00      | EMISSÃO - PROJETO DE DRENAGEM | 17/04/2024 |
|         |                               |            |
|         |                               |            |



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE  
 CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS – CTG  
 DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL – DECIV  
 GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL  
 DISCIPLINA CI501 – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2

|                        |  |                     |
|------------------------|--|---------------------|
| TÍTULO:                | PROJETO DO ACESSO AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA      |                     |
| RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: | PAULO DE MIRANDA FARIAS NETO<br>SÉRGIO MATHEUS BEZERRA ALVES |                     |
| CLIENTE:               | UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO                           |                     |
| ASSUNTO:               | PROJETO DE DRENAGEM – DISPOSITIVOS DE DRENAGEM               | FOLHA: <b>01/04</b> |
| DATA:                  | 17/04/2024   | ESCALA: 1/500       |



| REVISÃO | DESCRIÇÃO                     | DATA       |
|---------|-------------------------------|------------|
| 00      | EMISSÃO - PROJETO DE DRENAGEM | 17/04/2024 |



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE  
 CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS - CTG  
 DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL - DECIV  
 GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL  
 DISCIPLINA CI501 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2

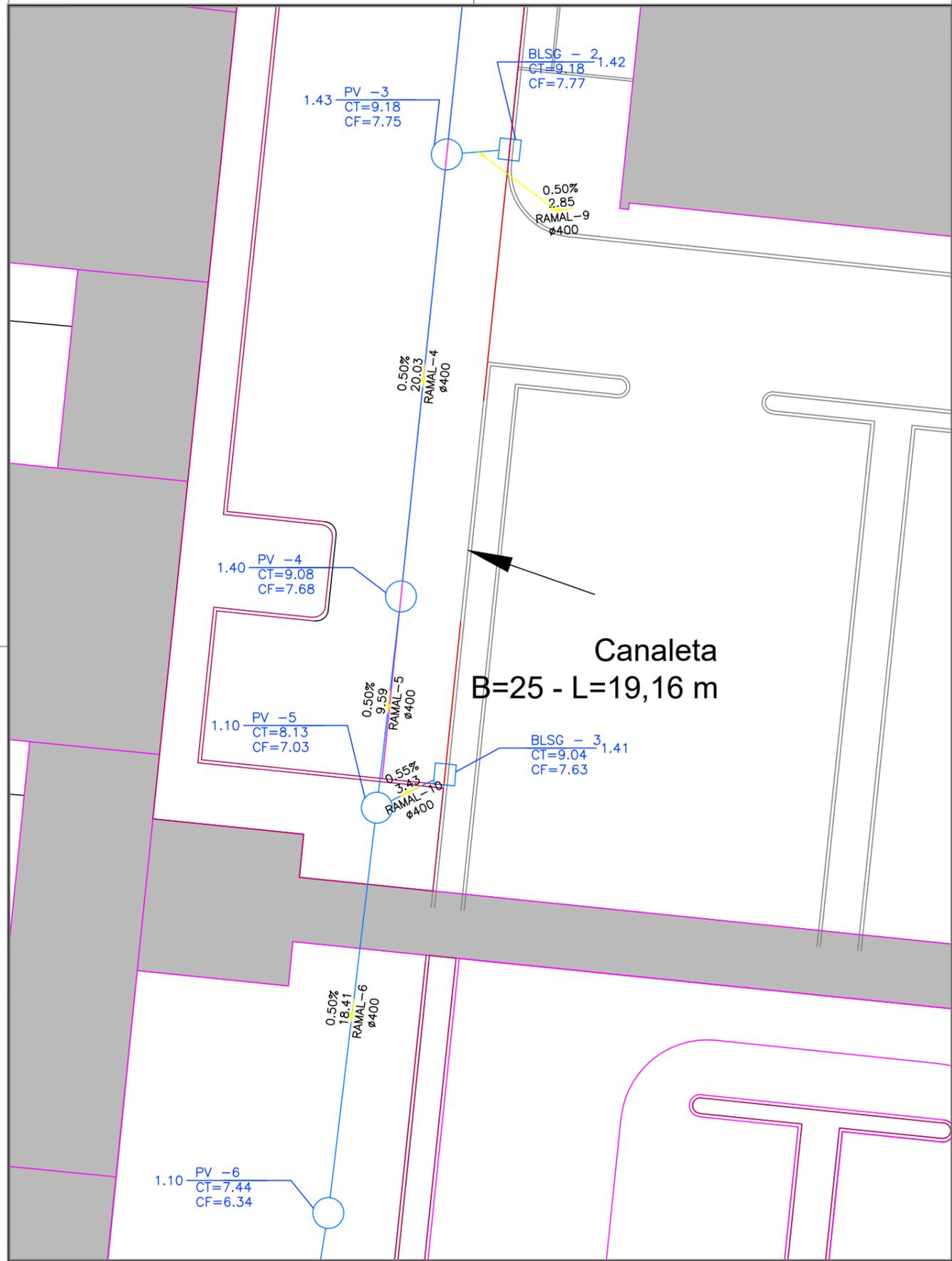
TÍTULO: PROJETO DO ACESSO AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA  
 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: PAULO DE MIRANDA FARIAS NETO  
 SÉRGIO MATHEUS BEZERRA ALVES

CLIENTE: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

ASSUNTO: PROJETO DE DRENAGEM - DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

FOLHA: **02/04**

DATA: 17/04/2024 ESCALA: 1/200



| REVISÃO | DESCRIÇÃO                     | DATA       |
|---------|-------------------------------|------------|
| 00      | EMISSÃO - PROJETO DE DRENAGEM | 17/04/2024 |



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE  
 CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS – CTG  
 DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL – DECIV  
 GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL  
 DISCIPLINA CI501 – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2

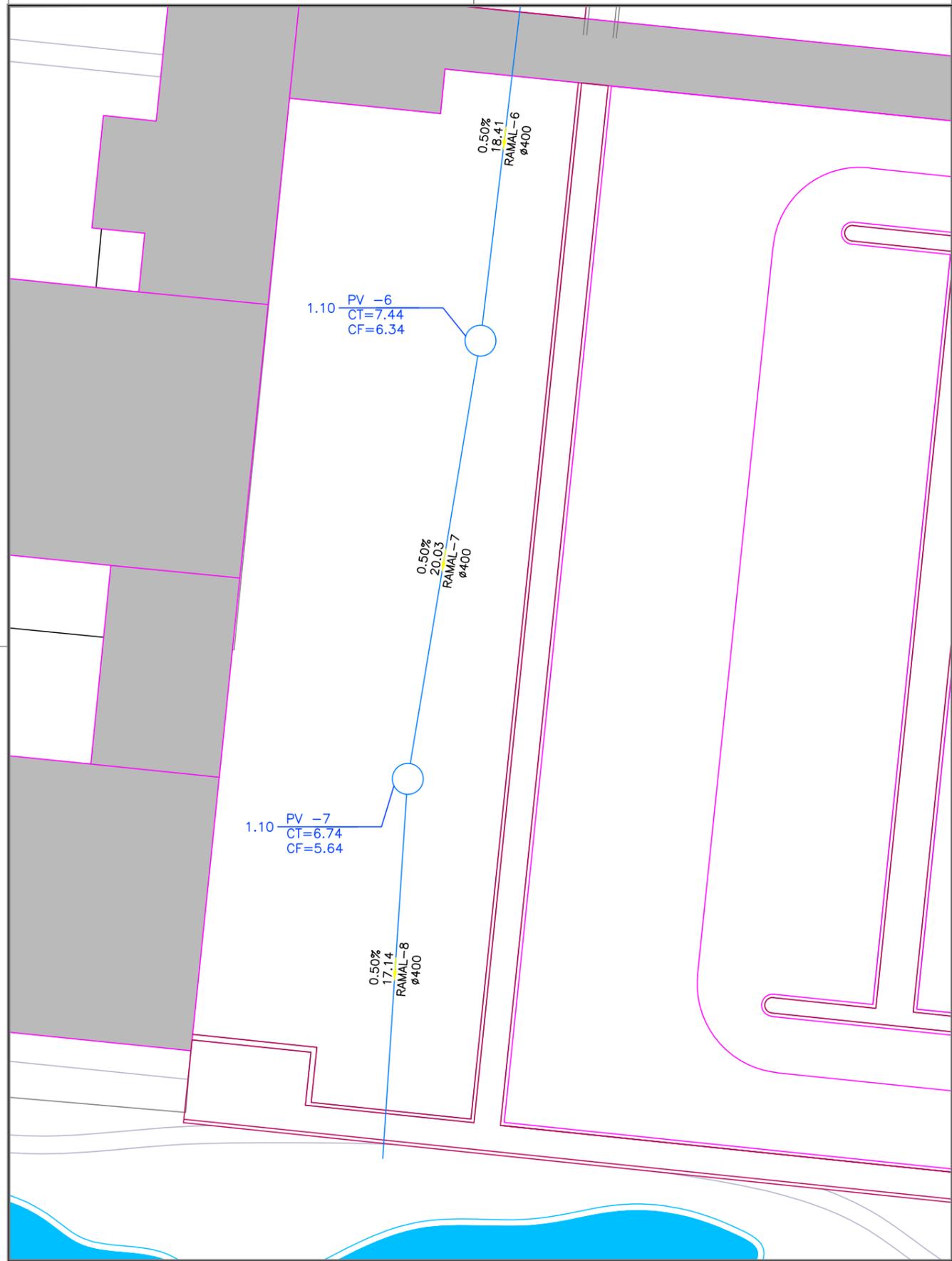
TÍTULO: PROJETO DO ACESSO AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA  
 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: PAULO DE MIRANDA FARIAS NETO  
 SÉRGIO MATHEUS BEZERRA ALVES

CLIENTE: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

ASSUNTO: PROJETO DE DRENAGEM – DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

FOLHA: **03/04**

DATA: 17/04/2024 ESCALA: 1/200



| REVISÃO | DESCRIÇÃO                     | DATA       |
|---------|-------------------------------|------------|
| 00      | EMISSÃO - PROJETO DE DRENAGEM | 17/04/2024 |
|         |                               |            |
|         |                               |            |



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE  
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS – CTG  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL – DECIV  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL  
DISCIPLINA CI501 – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2

TÍTULO: PROJETO DO ACESSO AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA  
RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: PAULO DE MIRANDA FARIAS NETO  
SÉRGIO MATHEUS BEZERRA ALVES

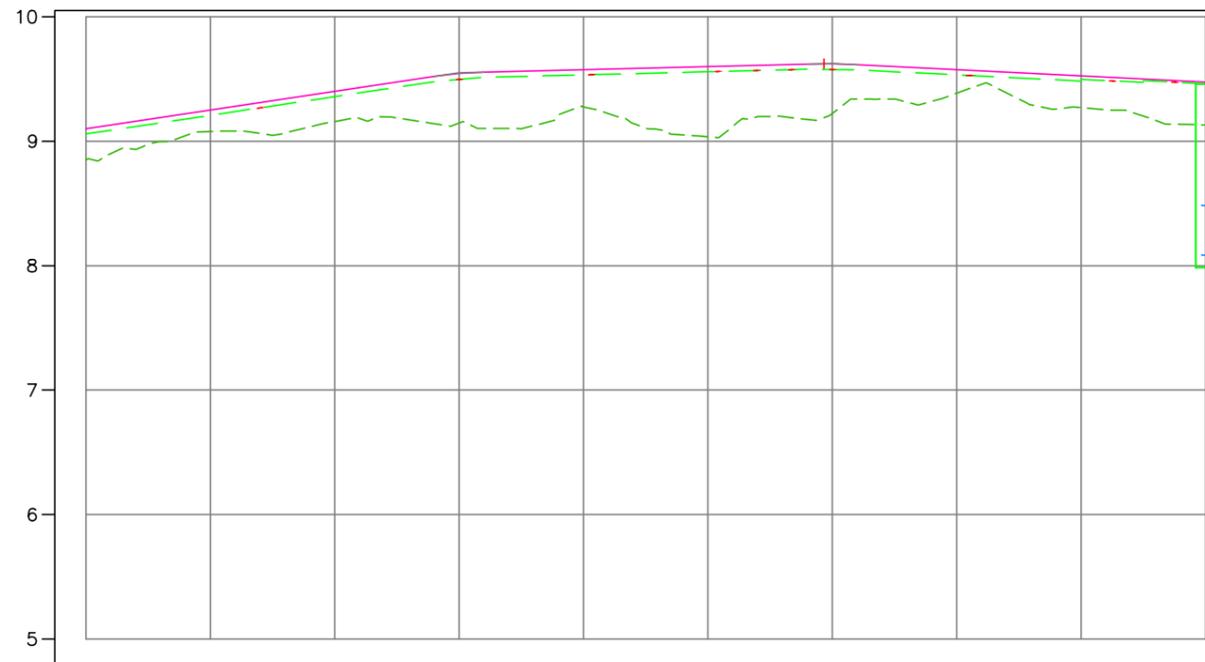
CLIENTE: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

ASSUNTO: PROJETO DE DRENAGEM – DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

FOLHA: **04/04**

DATA: 17/04/2024 ESCALA: 1/200

PERFIL LONGITUDINAL Acesso



|                                    |                |
|------------------------------------|----------------|
| EXTEN.(m)<br>DIÂM.(mm)<br>DECL.(%) |                |
| TOPO<br>FUNDO                      | 9.462<br>8.084 |
| PROF.                              | 1.38           |
| IDENTIF.                           |                |
| ESTACA                             | 4+10.70 BLS    |

| REVISÃO | DESCRIÇÃO                     | DATA       |
|---------|-------------------------------|------------|
| 00      | EMISSÃO - PROJETO DE DRENAGEM | 17/04/2024 |
|         |                               |            |
|         |                               |            |



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE  
 CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS – CTG  
 DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL – DECIV  
 GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL  
 DISCIPLINA CI501 – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2

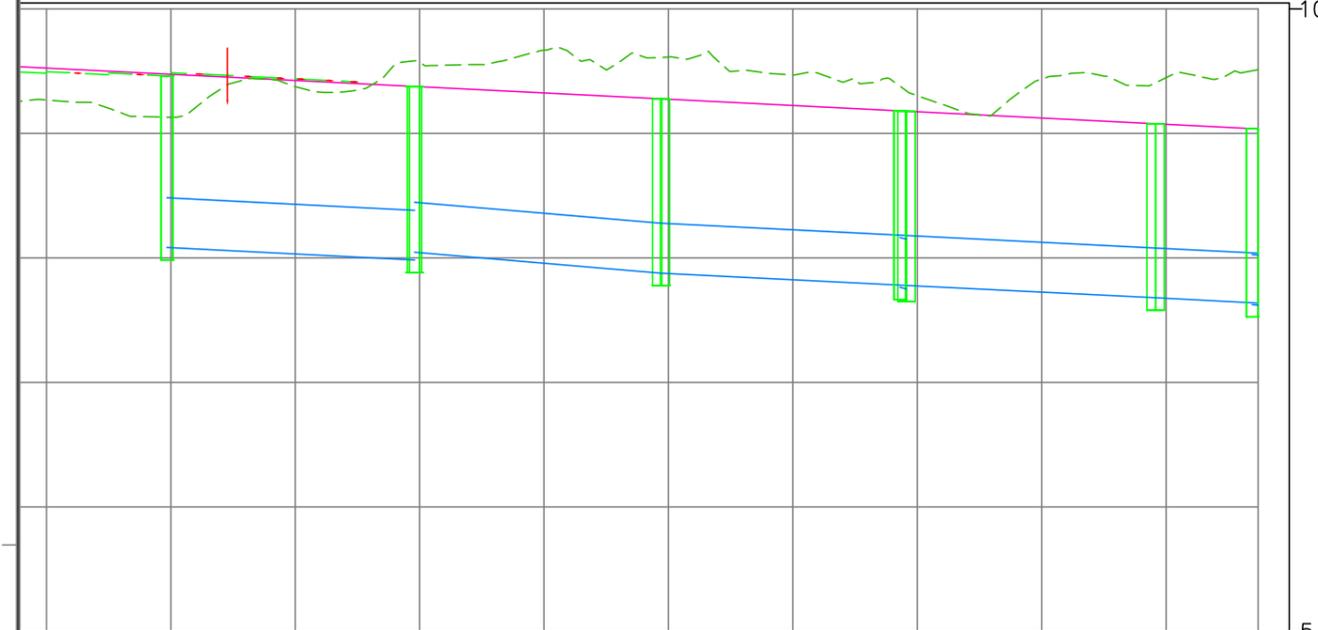
TÍTULO: PROJETO DO ACESSO AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA  
 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: PAULO DE MIRANDA FARIAS NETO  
 SÉRGIO MATHEUS BEZERRA ALVES

CLIENTE: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

ASSUNTO: PROJETO DE DRENAGEM – PERFIL LONGITUDINAL FOLHA: **01/02**

DATA: 17/04/2024 ESCALA: 1/500

LONGITUDINAL Acesso ao DEQ ESC. V.: 1:10



|        |                |        |                |        |                |                                  |
|--------|----------------|--------|----------------|--------|----------------|----------------------------------|
|        |                |        |                |        |                |                                  |
|        | 9.462<br>8.084 |        | 9.376<br>7.984 |        | 9.278<br>7.879 | 9.182<br>7.765<br>9.179<br>7.751 |
|        | 1.38           |        | 1.39           |        | 1.40           | 1.43                             |
|        | BLSG - 1       |        | PV - 1         |        | PV - 2         | BLSG - 2<br>PV - 3               |
| 4+9.70 |                | 5+9.60 |                | 6+9.42 |                | 7+9.64                           |
|        |                |        |                |        |                | 8+9.16                           |
|        |                |        |                |        |                | 8+16.93                          |
|        |                |        |                |        |                |                                  |

| REVISÃO | DESCRIÇÃO                     | DATA       |
|---------|-------------------------------|------------|
| 00      | EMISSÃO - PROJETO DE DRENAGEM | 17/04/2024 |



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE  
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS - CTG  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL - DECIV  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL  
DISCIPLINA CI501 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2

TÍTULO: PROJETO DO ACESSO AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: PAULO DE MIRANDA FARIAS NETO  
SÉRGIO MATHEUS BEZERRA ALVES

CLIENTE: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

ASSUNTO: PROJETO DE DRENAGEM - PERFIL LONGITUDINAL

FOLHA: **02/02**

DATA: 17/04/2024

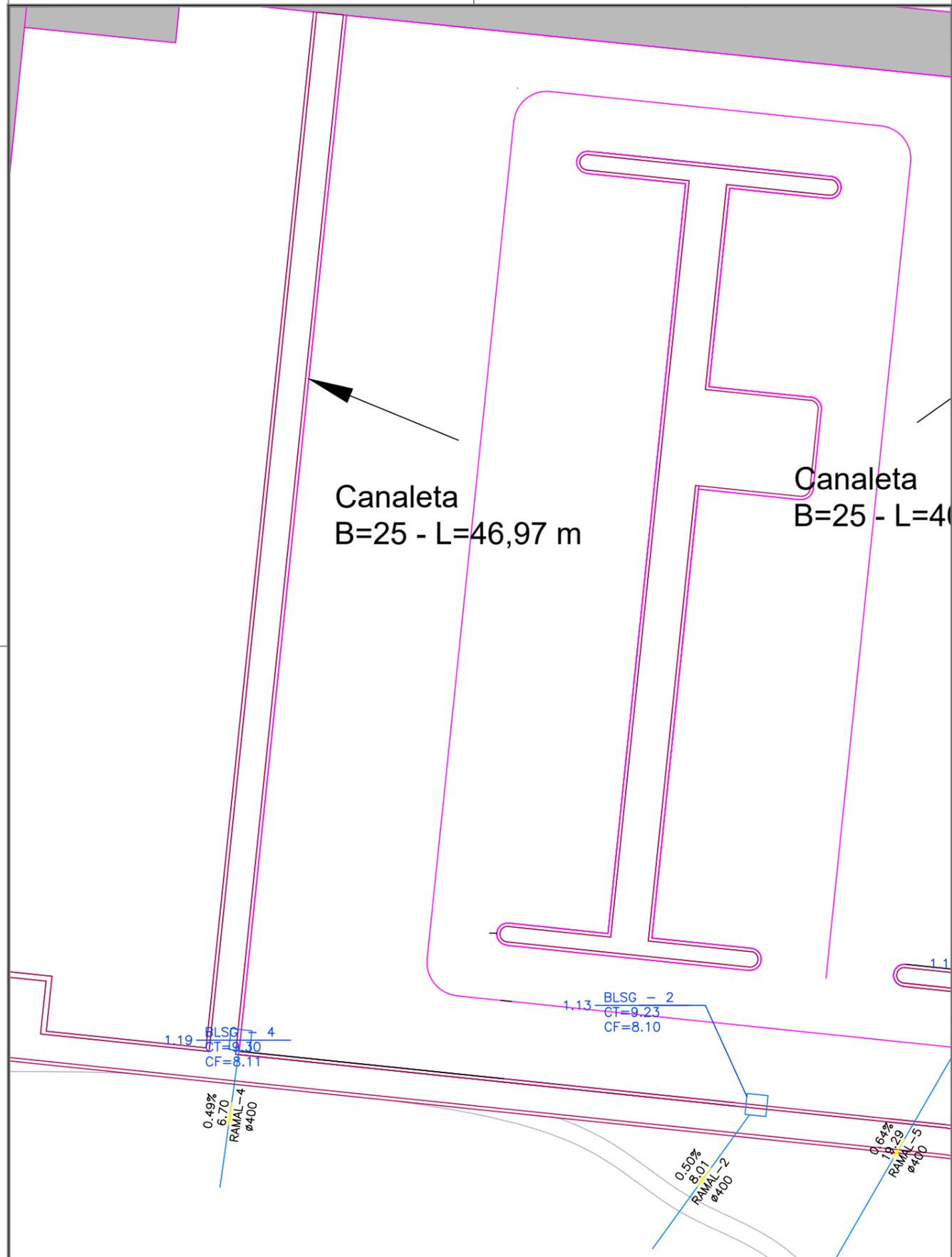
ESCALA: 1/500

**REDE: Drenagem Estacionamento Novo****TUBOS**

| <b>NOME</b>                               | <b>SEÇÃO</b> | <b>DIÂMETRO NOMINAL (mm)</b> | <b>MATERIAL</b>    | <b>ESTRUTURA MONTANTE</b>                  | <b>ESTRUTURA JUSANTE</b> | <b>COTA MONTANTE (m)</b> | <b>COTA JUSANTE (m)</b> | <b>EXTENSÃO (m) EIXOS PAREDES</b> | <b>DECLIVIDADE (%)</b> |
|---|--------------|------------------------------|--------------------|--|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| RAMAL-1<br>(Drenagem Estacionamento Novo) | Circular     | Ø 400,00                     | Concreto reforçado | BLSG - 1<br>(Drenagem Estacionamento Novo) | EndNullStruct7           | 7,84                     | 7,69                    | 30,71<br>30,34                    | 0,50                   |
| RAMAL-2<br>(Drenagem Estacionamento Novo) | Circular     | Ø 400,00                     | Concreto reforçado | BLSG - 2<br>(Drenagem Estacionamento Novo) | EndNullStruct8           | 8.10                     | 8.06                    | 8,01<br>7,63                      | 0,50                   |
| RAMAL-3<br>(Drenagem Estacionamento Novo) | Circular     | Ø 400,00                     | Concreto reforçado | BLSG - 3<br>(Drenagem Estacionamento Novo) | EndNullStruct9           | 8.01                     | 7,93                    | 16,89<br>16,52                    | 0,50                   |
| RAMAL-4<br>(Drenagem Estacionamento Novo) | Circular     | Ø 400,00                     | Concreto reforçado | BLSG - 4<br>(Drenagem Estacionamento Novo) | EndNullStruct10          | 8.11                     | 8.08                    | 6,70<br>6,33                      | 0,49                   |
| RAMAL-5<br>(Drenagem Estacionamento Novo) | Circular     | Ø 400,00                     | Concreto reforçado | BLSG - 5<br>(Drenagem Estacionamento Novo) | EndNullStruct11          | 8.03                     | 7,90                    | 19,29<br>18,91                    | 0,64                   |

## ESTRUTURAS

| <b>NOME</b>                                | <b>TIPO</b> | <b>DIMENSÃO (m.)</b> | <b>MATERIAL</b>    | <b>NORTE (m)</b> | <b>ESTE (m)</b> | <b>COTA TERRENO (m)</b> | <b>COTA FUNDO (m)</b> | <b>FOSSA (m.)</b> | <b>TUBOS</b>                              |
|--|-------------|----------------------|--------------------|------------------|-----------------|-------------------------|-----------------------|-------------------|---|
| EndNullStruct7                             | Conexão     | ...                  | ...                | 9109879.21       | 284938,53       | 0,00                    | NaN                   | 0,00              | RAMAL-1<br>(Drenagem Estacionamento Novo) |
| EndNullStruct8                             | Conexão     | ...                  | ...                | 9109907.88       | 284928,27       | 0,00                    | NaN                   | 0,00              | RAMAL-2<br>(Drenagem Estacionamento Novo) |
| EndNullStruct9                             | Conexão     | ...                  | ...                | 9109894.52       | 284939,58       | 0,00                    | NaN                   | 0,00              | RAMAL-3<br>(Drenagem Estacionamento Novo) |
| EndNullStruct10                            | Conexão     | ...                  | ...                | 9109910.65       | 284908,75       | 0,00                    | NaN                   | 0,00              | RAMAL-4<br>(Drenagem Estacionamento Novo) |
| EndNullStruct11                            | Conexão     | ...                  | ...                | 9109904.03       | 284934,57       | 0,00                    | NaN                   | 0,00              | RAMAL-5<br>(Drenagem Estacionamento Novo) |
| BLSG - 4<br>(Drenagem Estacionamento Novo) | Retangular  | C:0,75<br>L:0,75     | Concreto reforçado | 9109917.29       | 284909.67       | 9h30                    | 8.11                  | 0,00              | RAMAL-4<br>(Drenagem Estacionamento Novo) |
| BLSG - 2<br>(Drenagem Estacionamento Novo) | Retangular  | C:0,75<br>L:0,75     | Concreto reforçado | 9109914.36       | 284932,97       | 9.23                    | 8.10                  | 0,00              | RAMAL-2<br>(Drenagem Estacionamento Novo) |
| BLSG - 5<br>(Drenagem Estacionamento Novo) | Retangular  | C:0,75<br>L:0,75     | Concreto reforçado | 9109920.74       | 284944.21       | 9.21                    | 8.03                  | 0,00              | RAMAL-5<br>(Drenagem Estacionamento Novo) |
| BLSG - 3<br>(Drenagem Estacionamento Novo) | Retangular  | C:0,75<br>L:0,75     | Concreto reforçado | 9109898.89       | 284955,89       | 9h15                    | 8.01                  | 0,00              | RAMAL-3<br>(Drenagem Estacionamento Novo) |
| BLSG - 1<br>(Drenagem Estacionamento Novo) | Retangular  | C:0,75<br>L:0,75     | Concreto reforçado | 9109877.83       | 284969.21       | 9.11                    | 7,84                  | 0,00              | RAMAL-1<br>(Drenagem Estacionamento Novo) |



| REVISÃO | DESCRIÇÃO                     | DATA       |
|---------|-------------------------------|------------|
| 00      | EMISSÃO - PROJETO DE DRENAGEM | 17/04/2024 |
|         |                               |            |
|         |                               |            |

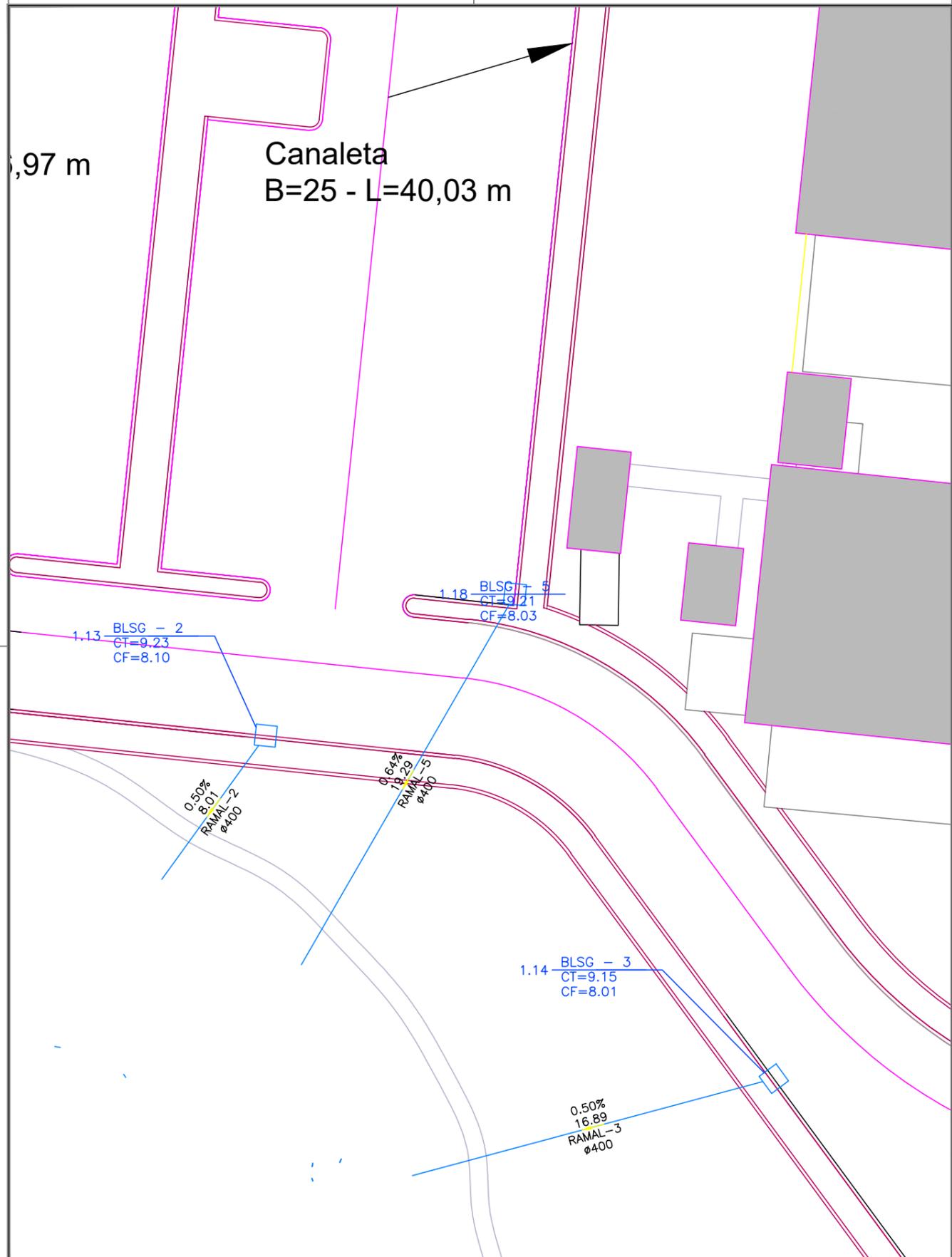


UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE  
 CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS – CTG  
 DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL – DECIV  
 GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL  
 DISCIPLINA CI501 – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2

TÍTULO: PROJETO DO ACESSO AO ESTACIONAMENTO NOVO DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA  
 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: PAULO DE MIRANDA FARIAS NETO  
 SÉRGIO MATHEUS BEZERRA ALVES  
 CLIENTE: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
 ASSUNTO: PROJETO DE DRENAGEM – DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

FOLHA: **01/03**

DATA: 17/04/2024 ESCALA: 1/200



| REVISÃO | DESCRIÇÃO                     | DATA       |
|---------|-------------------------------|------------|
| 00      | EMISSÃO - PROJETO DE DRENAGEM | 17/04/2024 |



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE  
 CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS – CTG  
 DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL – DECIV  
 GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL  
 DISCIPLINA CI501 – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2

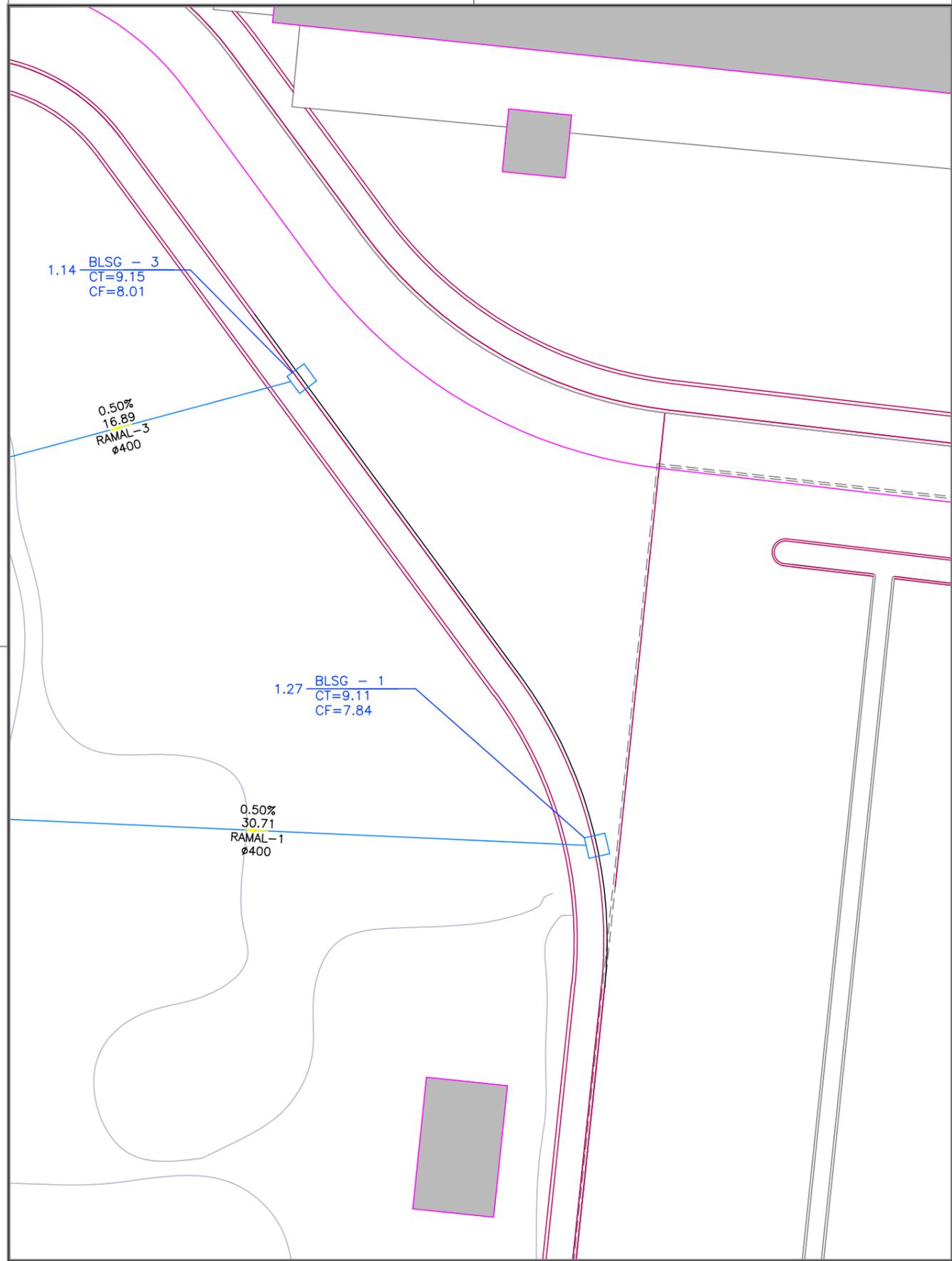
TÍTULO: PROJETO DO ACESSO AO ESTACIONAMENTO NOVO DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA  
 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: PAULO DE MIRANDA FARIAS NETO  
 SÉRGIO MATHEUS BEZERRA ALVES

CLIENTE: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

ASSUNTO: PROJETO DE DRENAGEM – DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

FOLHA: **02/03**

DATA: 17/04/2024 ESCALA: 1/200



| REVISÃO | DESCRIÇÃO                     | DATA       |
|---------|-------------------------------|------------|
| 00      | EMISSÃO - PROJETO DE DRENAGEM | 17/04/2024 |
|         |                               |            |
|         |                               |            |



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE  
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS - CTG  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL - DECIV  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL  
DISCIPLINA CI501 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2

TÍTULO: PROJETO DO ACESSO AO ESTACIONAMENTO NOVO DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA  
RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: PAULO DE MIRANDA FARIAS NETO  
SÉRGIO MATHEUS BEZERRA ALVES

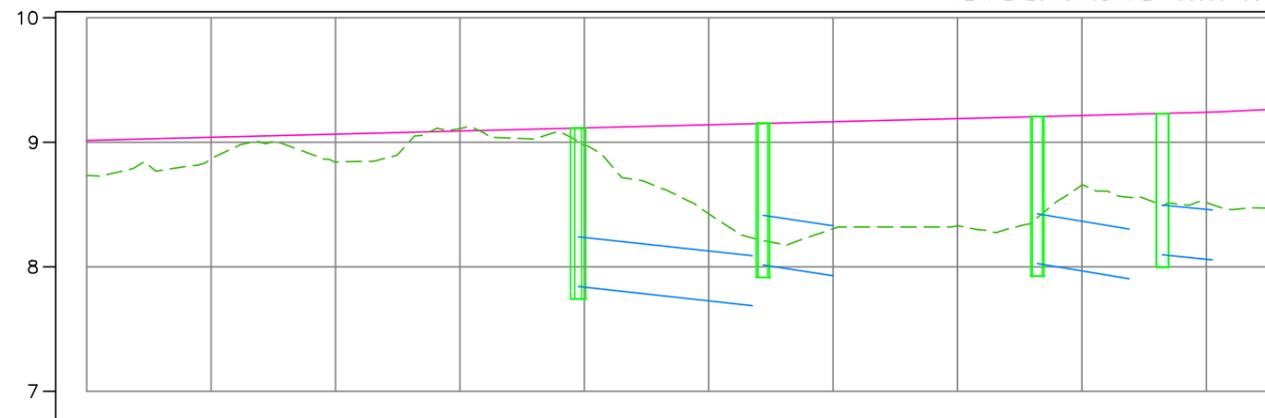
CLIENTE: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

ASSUNTO: PROJETO DE DRENAGEM - DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

FOLHA: **03/03**

DATA: 17/04/2024 ESCALA: 1/200

PERFIL LONGITUDINAL Acesso ao



| EN.(m)   | M.(mm) | CL.(%) | 30.71   | 16.89   | 19.29   | 8.01   |
|----------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|
|          |        |        | 400     | 400     | 400     | 400    |
|          |        |        | 0.50%   | 0.50%   | 0.64%   | 0.50%  |
| TOPO     |        |        | 9.114   | 9.152   | 9.207   | 9.232  |
| FUNDO    |        |        | 7.842   | 8.014   | 8.027   | 8.097  |
| PROF.    |        |        | 1.27    | 1.14    | 1.18    | 1.13   |
| IDENTIF. |        |        |         |         |         |        |
| ESTACA   |        |        | 1+19.51 | 2+14.36 | 3+16.42 | 4+6.47 |

| REVISÃO | DESCRIÇÃO                     | DATA       |
|---------|-------------------------------|------------|
| 00      | EMISSÃO - PROJETO DE DRENAGEM | 17/04/2024 |



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE  
 CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS – CTG  
 DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL – DECIV  
 GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL  
 DISCIPLINA CI501 – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2

TÍTULO: PROJETO DO ACESSO AO ESTACIONAMENTO NOVO DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: PAULO DE MIRANDA FARIAS NETO  
 SÉRGIO MATHEUS BEZERRA ALVES

CLIENTE: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

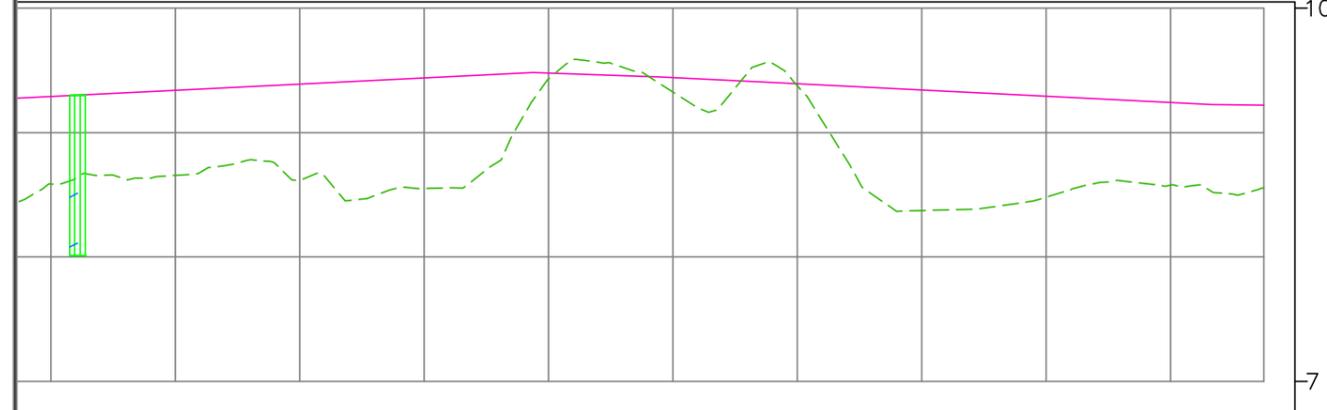
ASSUNTO: PROJETO DE DRENAGEM – PERFIL LONGITUDINAL

FOLHA: **01/02**

DATA: 17/04/2024

ESCALA: 1/500

Estacionamento Novo ESC. V.: 1:50



6.70  
4.00  
0.40%

9.299  
8.112

1.19

4

5+2.13 BLSG -

| REVISÃO | DESCRIÇÃO                     | DATA       |
|---------|-------------------------------|------------|
| 00      | EMISSÃO - PROJETO DE DRENAGEM | 17/04/2024 |
|         |                               |            |
|         |                               |            |



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE  
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS - CTG  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL - DECIV  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL  
DISCIPLINA CI501 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2

TÍTULO: PROJETO DO ACESSO AO ESTACIONAMENTO NOVO DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: PAULO DE MIRANDA FARIAS NETO  
SÉRGIO MATHEUS BEZERRA ALVES

CLIENTE: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

ASSUNTO: PROJETO DE DRENAGEM - PERFIL LONGITUDINAL

FOLHA: **02/02**

DATA: 17/04/2024

ESCALA: 1/500

## APÊNDICE H – ORÇAMENTO

Tabela H1 - BDI

| <b>BDI - SERVIÇOS</b>                     |   |               |
|---|---|---------------|
| COMPOSIÇÃO DA PARCELA DE BDI (DESONERADA) |   |               |
| DEMONSTRATIVO CUSTO - BDI                 |   |               |
| DISCRIMINAÇÃO                             |   | TAXA (%)      |
| ADMINISTRAÇÃO DA OBRA                     |   | SOBRE PV      |
| AC  | ADMINISTRAÇÃO CENTRAL   | 4.00          |
| SG  | SEGURO E GARANTIA   | 0.80          |
| R   | RISCOS  | 1.14          |
| DF  | DESPESAS FINANCEIRAS  | 1.26          |
| <b>SUBTOTAL</b>                           |   | <b>7.20</b>   |
| L   | LUCRO OPERACIONAL   | 10.00         |
| <b>SUBTOTAL</b>                           |   | <b>10.00</b>  |
| <b>BDI SOBRE PV SEM IMPOSTOS</b>          |   | <b>17.20</b>  |
| CP  | Tributos (Impostos COFINS 3%, PIS 0,65%, IR 1,92% e CSLL 1,0%)      | 3.29          |
| ISS                                       | Tributos (ISS)  | 5.00          |
| CPRB                                      | Tributos (Contribuição Previdenciária sobre a Receita Bruta - 4,5%) | 8.29          |
| <b>SUBTOTAL</b>                           |   | <b>8.29</b>   |
| BDI - Com Desoneração (Padrão)            | $\text{BDI.PAD} = \frac{(1+AC+SG+R)*(1+DF)*(1+L) - 1}{(1-I)}$       |               |
| <b>BDI</b>                                |   | <b>28.66%</b> |

Fonte: Autores (2024).

# ORÇAMENTO DE VIA DE ACESSO AO EDIFÍCIO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

DATA: ABRIL/2024

| ITEM                       | FONTE  | CÓDIGO   | DESCRIÇÃO  | UNIDADE | QUANT.   | PREÇO(R\$) | PREÇO TOTAL (R\$)       | PESO           |
|----------------------------|--------|----------|--|---------|----------|------------|-------------------------|----------------|
|                            |        |          |  |         |          |            | <b>R\$ 1,010,386.99</b> | <b>100.00%</b> |
| <b>1.0</b>                 |        |          | <b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>   |         |          |            | <b>R\$ 13,881.37</b>    | <b>1.37%</b>   |
| 1.1                        | ORSE   | 4657     | LOCAÇÃO DE CONTAINER - ESCRITÓRIO COM BANHEIRO - 6.20 M X 2.40 M.  | MÊS     | 3.00     | 1,600.00   | R\$ 4,800.00            | 0.48%          |
| 1.2                        | ORSE   | 4659     | LOCAÇÃO DE CONTAINER - REFEITÓRIO SEM BANHEIRO - 6.00 M X 2.40 M.  | MÊS     | 3.00     | 1,800.00   | R\$ 5,400.00            | 0.53%          |
| 1.3                        | ORSE   | 4656     | LOCAÇÃO DE CONTAINER - BANHEIRO COM CHUVEIRO E VASOS - 4.30 M X 2.30 M.  | MÊS     | 3.00     | 979.29     | R\$ 2,937.87            | 0.29%          |
| 1.4                        | SINAPI | 103689   | FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA.   | M2      | 2.40     | 309.79     | R\$ 743.50              | 0.07%          |
| <b>2.0</b>                 |        |          | <b>ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRA</b>   |         |          |            | <b>R\$ 102,763.29</b>   | <b>10.17%</b>  |
| 2.1                        | SINAPI | 93565    | ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JÚNIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES.   | MÊS     | 3.00     | 19,809.51  | R\$ 59,428.53           | 5.88%          |
| 2.2                        | SINAPI | 93572    | ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES.   | MÊS     | 3.00     | 6,840.17   | R\$ 20,520.51           | 2.03%          |
| 2.3                        | SINAPI | 93564    | APONTADOR OU APROPRIADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES.  | MÊS     | 3.00     | 3,967.96   | R\$ 11,903.88           | 1.18%          |
| 2.4                        | SINAPI | 101460   | VIGIA NOTURNO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES.   | MÊS     | 3.00     | 3,636.79   | R\$ 10,910.37           | 1.08%          |
| <b>3.0</b>                 |        |          | <b>PAVIMENTAÇÃO</b>  |         |          |            | <b>R\$ 583,269.63</b>   | <b>57.73%</b>  |
| 3.1                        | SINAPI | 98519    | REVOLVIMENTO E LIMPEZA MANUAL DE SOLO.   | M2      | 6,848.53 | 1.93       | R\$ 13,217.66           | 1.31%          |
| 3.2                        | SINAPI | 100576   | REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO.  | M2      | 4,169.36 | 2.62       | R\$ 10,923.72           | 1.08%          |
| 3.3                        | ORSE   | 21       | DEMOLIÇÃO DE MEIO-FIO GRANÍTICO OU PRÉ-MOLDADO.  | M       | 63.74    | 9.81       | R\$ 625.29              | 0.06%          |
| 3.4                        | ORSE   | 7989     | DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO SEM REAPROVEITAMENTO.  | M2      | 148.38   | 11.77      | R\$ 1,746.43            | 0.17%          |
| 3.5                        | SINAPI | 96397    | EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB-BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES TRATADA COM CIMENTO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE.   | M3      | 653.39   | 291.63     | R\$ 190,546.96          | 18.86%         |
| 3.6                        | SINAPI | 90100    | ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1.5M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26M3), LARG. MENOR QUE 0.8M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA.        | M3      | 438.98   | 14.50      | R\$ 6,365.21            | 0.63%          |
| 3.7                        | ORSE   | 7086     | ATERRO MECANIZADO COM TRATOR DE ESTEIRA, INCLUSIVE COMPACTAÇÃO (MÃO DE OBRA, CAMINHÃO PIPA, E ROLO).   | M3      | 438.98   | 3.45       | R\$ 1,514.48            | 0.15%          |
| 3.8                        | SINAPI | 94339    | ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA, PROFUNDIDADE ATÉ 1.5M, COM AREIA PARA ATERRO.  | M3      | 471.86   | 93.33      | R\$ 44,038.69           | 4.36%          |
| 3.9                        | SINAPI | 100978   | CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (ÇAÇAMBA DE 1.20M³ / 155HP) E DESCARGA LIVRE.   | M3      | 1,754.77 | 6.95       | R\$ 12,195.62           | 1.21%          |
| 3.10                       | SINAPI | 95875    | TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM.  | M3XKM   | 9,437.20 | 2.44       | R\$ 23,026.77           | 2.28%          |
| 3.11                       | SINAPI | 94273    | ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE SUPERIOR X BASE INFERIOR X ALTURA), PARA VIAS URBANAS (USO VIÁRIO).                   | M       | 793.03   | 57.35      | R\$ 45,480.27           | 4.50%          |
| 3.12                       | SINAPI | 92398.00 | EXECUÇÃO DE PÁTIO/ESTACIONAMENTO EM PISO INTERTRAVADO, COM BLOCO RETANGULAR COR NATURAL DE 20 X 10 CM, ESPESSURA 8 CM.   | M2      | 3,091.84 | 75.55      | R\$ 233,588.51          | 23.12%         |
| <b>4.0</b>                 |        |          | <b>DRENAGEM PLUVIAL</b>  |         |          |            | <b>R\$ 117,663.21</b>   | <b>11.65%</b>  |
| 4.1                        | ORSE   | 3230     | CALHA DE CONCRETO E ALVENARIA, REVESTIDA INTERNAMENTE, COM GRELHA DE CONCRETO, SEÇÃO 0.30 X 0.50 M.  | M       | 252.11   | 297.31     | R\$ 74,954.82           | 7.42%          |
| 4.2                        | SINAPI | 90100    | ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1.5M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26M3), LARG. MENOR QUE 0.8M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA.        | M3      | 5.73     | 14.50      | R\$ 83.13               | 0.01%          |
| 4.3                        | SINAPI | 100978   | CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (ÇAÇAMBA DE 1.20M³ / 155HP) E DESCARGA LIVRE.   | M3      | 7.45     | 6.95       | R\$ 51.80               | 0.01%          |
| 4.4                        | SINAPI | 95875    | TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM.  | M3XKM   | 7.45     | 2.44       | R\$ 18.19               | 0.00%          |
| 4.5                        | URB    |          | PAGAMENTO DE DESCARREGO 1ª CATEGORIA (FONTE COLETA DE PREÇOS).   | T       | 11.18    | 17.65      | R\$ 197.32              | 0.02%          |
| 4.6                        | SINAPI | 95571    | TUBO DE CONCRETO (SIMPLES) PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO 400MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALAD EM LOCAL COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO.   | M       | 169.13   | 139.91     | R\$ 23,662.98           | 2.34%          |
| 4.7                        | SINAPI | 101616   | PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1.5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL).   | M2      | 101.48   | 5.95       | R\$ 603.79              | 0.06%          |
| 4.8                        | SINAPI | 97956    | CAIXA PARA BOCA DE LOBO SIMPLES RETANGULAR, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS: 0.6X1X1.2 M.  | UND     | 13.00    | 1,391.63   | R\$ 18,091.19           | 1.79%          |
| <b>5.0</b>                 |        |          | <b>CALÇADA</b>   |         |          |            | <b>R\$ 109,988.71</b>   | <b>10.89%</b>  |
| 5.1                        | SINAPI | 94279    | ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 39X6.5X6.5X19 CM (COMPRIMENTO X BASE SUPERIOR X BASE INFERIOR X ALTURA), PARA DELIMITAÇÃO DE JARDINS, PRAÇAS OU PASSEIOS. | M       | 328.62   | 53.21      | R\$ 17,485.87           | 1.73%          |
| 5.2                        | SINAPI | 100576   | REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO.  | M2      | 883.20   | 2.62       | R\$ 2,313.98            | 0.23%          |
| 5.3                        | SINAPI | 94962    | CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L.   | M3      | 44.16    | 402.92     | R\$ 17,792.95           | 1.76%          |
| 5.4                        | SINAPI | 94995    | EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 8 CM, ARMADO.  | M2      | 883.20   | 81.97      | R\$ 72,395.90           | 7.17%          |
| <b>6.0</b>                 |        |          | <b>ACESSIBILIDADE E SINALIZAÇÃO</b>  |         |          |            | <b>R\$ 14,577.58</b>    | <b>1.44%</b>   |
| 6.1                        | SINAPI | 104626   | PISO PODOTÁTIL DE ALERTA OU DIRECIONAL, DE CONCRETO, ASSENTADO SOBRE ARGAMASSA.  | M2      | 6.68     | 131.17     | R\$ 876.22              | 0.09%          |
| 6.2                        | SINAPI | 102492   | PINTURA DE PISO COM TINTA ACRÍLICA, APLICAÇÃO MANUAL, 3 DEMÃOS, INCLUSIVE FUNDO PREPARADOR.  | M2      | 58.03    | 27.09      | R\$ 1,572.03            | 0.16%          |
| 6.3                        | SINAPI | 102509   | PINTURA DE FAIXA DE PEDESTRE OU ZEBRADA TINTA RETRORREFLETIVA A BASE DE RESINA ACRÍLICA COM MICROESFERAS DE VIDRO, E = 30 CM, APLICAÇÃO MANUAL.  | M2      | 6.91     | 24.76      | R\$ 171.09              | 0.02%          |
| 6.4                        | ORSE   | 3466     | SINALIZAÇÃO PERMANENTE, VERTICAL, COM PLACA DE AÇO (70X70CM) COM POSTE DE MADEIRA 3.50M FIXADO COM BASE DE CONCRETO 40X40X50, INCLUSIVE MÃO DE OBRA.   | UND     | 12.00    | 996.52     | R\$ 11,958.24           | 1.18%          |
| <b>7.0</b>                 |        |          | <b>PAISAGISMO</b>  |         |          |            | <b>R\$ 64,628.45</b>    | <b>6.40%</b>   |
| 7.1                        | SINAPI | 98510    | PLANTIO DE ÁRVORE ORNAMENTAL COM ALTURA DE MUDA MENOR OU IGUAL A 2.00M.  | UND     | 50.00    | 114.27     | R\$ 5,713.50            | 0.57%          |
| 7.2                        | SINAPI | 103946   | PLANTIO DE GRAMA ESMERALDA OU SÃO CARLOS OU CURITIBANA, EM PLACAS.   | M2      | 2,679.17 | 21.99      | R\$ 58,914.95           | 5.83%          |
| <b>8.0</b>                 |        |          | <b>LIMPEZA FINAL DA OBRA</b>   |         |          |            | <b>R\$ 3,614.76</b>     | <b>0.36%</b>   |
| 8.1                        | ORSE   | 6191     | LIMPEZA DE RUAS (VARRIÇÃO E REMOÇÃO DE ENTULHOS).  | M2      | 6,820.30 | 0.53       | R\$ 3,614.76            | 0.36%          |
| <b>CUSTO TOTAL:</b>        |        |          |  |         |          |            | <b>R\$ 1,010,386.99</b> |                |
| <b>BDI: 28,66%</b>         |        |          |  |         |          |            | <b>R\$ 289,576.91</b>   |                |
| <b>CUSTO TOTAL ORÇADO:</b> |        |          |  |         |          |            | <b>R\$ 1,299,963.90</b> |                |

**OBSERVAÇÕES GERAIS:**

OS QUANTITATIVOS E OS SERVIÇOS FORAM BASEADOS NOS PROJETOS GEOMÉTRICO, DE SINALIZAÇÃO E PAISAGISMO.

|                           |  |              |             |                    |                    |                 |            |
|---------------------------|--|--------------|-------------|--------------------|--------------------|-----------------|------------|
| <b>OBJETO</b>             | PROPOSTA ORÇAMENTÁRIA  |              |             |                    |                    |                 |            |
| <b>LOCAL</b>              | UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO   |              |             |                    |                    |                 |            |
| <b>PRODUTO</b>            | ORÇAMENTO  |              |             |                    |                    |                 |            |
| <b>MEMÓRIA DE CÁLCULO</b> |  |              |             |                    |                    |                 |            |
| <b>3.0</b>                | <b>PAVIMENTAÇÃO</b>  |              |             |                    |                    |                 |            |
| <b>3.1</b>                | <b>REVOLVIMENTO E LIMPEZA MANUAL DE SOLO.</b>  | <b>Comp.</b> | <b>Larg</b> | <b>Alt.</b>        | <b>Área</b>        | <b>Total</b>    | <b>UND</b> |
|                           | REGIÃO 1 E 2   |              |             |                    | 3,945.73           | 3,945.73        | M²         |
|                           | REGIÃO 3 E 4   |              |             |                    | 2,902.80           | 2,902.80        | M²         |
|                           |  |              |             |                    | <b>TOTAL</b>       | <b>6,848.53</b> | <b>M²</b>  |
| <b>3.2</b>                | <b>REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO.</b>   | <b>Comp.</b> | <b>Larg</b> | <b>Alt.</b>        | <b>Área</b>        | <b>Total</b>    | <b>UND</b> |
|                           | REGIÃO 1 E 2   |              |             |                    | 2,429.74           | 2,429.74        | M²         |
|                           | REGIÃO 3 E 4   |              |             |                    | 1,739.62           | 1,739.62        | M²         |
|                           |  |              |             |                    | <b>TOTAL</b>       | <b>4,169.36</b> | <b>M²</b>  |
| <b>3.3</b>                | <b>DEMOLIÇÃO DE MEIO-FIO GRANÍTICO OU PRÉ-MOLDADO.</b>   | <b>Comp.</b> | <b>Larg</b> | <b>Alt.</b>        | <b>Área</b>        | <b>Total</b>    | <b>UND</b> |
|                           | REGIÃO 2   | 63.74        |             |                    |                    | 63.74           | M          |
|                           |  |              |             |                    | <b>TOTAL</b>       | <b>63.74</b>    | <b>M</b>   |
| <b>3.4</b>                | <b>DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO SEM REAPROVEITAMENTO.</b>   | <b>Comp.</b> | <b>Larg</b> | <b>Alt.</b>        | <b>Área</b>        | <b>Total</b>    | <b>UND</b> |
|                           | REGIÃO 2   |              |             |                    | 148.38             | 148.38          | M²         |
|                           |  |              |             |                    | <b>TOTAL</b>       | <b>148.38</b>   | <b>M²</b>  |
| <b>3.5</b>                | <b>EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB-BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES TRATADA COM CIMENTO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE.</b>  | <b>Comp.</b> | <b>Larg</b> | <b>Alt.</b>        | <b>Área</b>        | <b>Total</b>    | <b>UND</b> |
|                           | REGIÃO 1   |              |             | 0.30               | 1,566.16           | 469.85          | M³         |
|                           | REGIÃO 2   |              |             | 0.10               | 536.18             | 53.62           | M³         |
|                           | REGIÃO 3 E 4   |              |             | 0.10               | 1,299.20           | 129.92          | M³         |
|                           |  |              |             |                    | <b>TOTAL</b>       | <b>653.39</b>   | <b>M³</b>  |
| <b>3.6</b>                | <b>ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1.5M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26M3), LARG. MENOR QUE 0.8M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA.</b> | <b>Comp.</b> | <b>Larg</b> | <b>Alt.</b>        | <b>Volume (m³)</b> | <b>Total</b>    | <b>UND</b> |
|                           | TRECHOS 1 E 2  |              |             |                    | 70.54              | 70.54           | M³         |
|                           | TRECHOS 3 E 4  |              |             |                    | 368.44             | 368.44          | M³         |
|                           |  |              |             |                    | <b>TOTAL</b>       | <b>438.98</b>   | <b>M³</b>  |
| <b>3.7</b>                | <b>ATERRO MECANIZADO COM TRATOR DE ESTEIRA, INCLUSIVE COMPACTAÇÃO (MÃO DE OBRA, CAMINHÃO PIPA, E ROLO).</b>  | <b>Comp.</b> | <b>Larg</b> | <b>Alt.</b>        | <b>Volume (m³)</b> | <b>Total</b>    | <b>UND</b> |
|                           | VOLUME ESCAVADO  |              |             |                    | 438.98             | 438.98          | M³         |
|                           |  |              |             |                    | <b>TOTAL</b>       | <b>438.98</b>   | <b>M³</b>  |
| <b>3.8</b>                | <b>ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA, PROFUNDIDADE ATÉ 1.5M, COM AREIA PARA ATERRO</b>  | <b>Comp.</b> | <b>Larg</b> | <b>Alt.</b>        | <b>Volume (m³)</b> | <b>Total</b>    | <b>UND</b> |
|                           | TRECHOS 1 E 2  |              |             |                    | 852.60             | 852.60          | M³         |
|                           | TRECHOS 3 E 4  |              |             |                    | 58.24              | 58.24           | M³         |
|                           | DESCONTO DO ATERRO REAPROVEITADO   |              |             |                    |                    | -438.98         | M³         |
|                           |  |              |             |                    | <b>TOTAL</b>       | <b>471.86</b>   | <b>M³</b>  |
| <b>3.9</b>                | <b>CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1.20M³ / 155HP) E DESCARGA LIVRE.</b>   | <b>Comp.</b> | <b>Larg</b> | <b>Coeficiente</b> | <b>Volume (m³)</b> | <b>Total</b>    | <b>UND</b> |
|                           |  |              |             | 1.30               | 1,349.82           | 1,754.77        | M³         |
|                           |  |              |             |                    | <b>TOTAL</b>       | <b>1,754.77</b> | <b>M³</b>  |
| <b>3.10</b>               | <b>TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM.</b>   | <b>Comp.</b> | <b>DMT</b>  | <b>Alt.</b>        | <b>Volume (m³)</b> | <b>Total</b>    | <b>UND</b> |
|                           |  |              | 20.00       |                    | 471.86             | 9,437.20        | M³XKM      |

|                           |  |              |             |                     |                    |              |                 |              |
|---------------------------|--|--------------|-------------|---------------------|--------------------|--------------|-----------------|--------------|
| <b>OBJETO</b>             | PROPOSTA ORÇAMENTÁRIA  |              |             |                     |                    |              |                 |              |
| <b>LOCAL</b>              | UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO   |              |             |                     |                    |              |                 |              |
| <b>PRODUTO</b>            | ORÇAMENTO  |              |             |                     |                    |              |                 |              |
| <b>MEMÓRIA DE CÁLCULO</b> |  |              |             |                     |                    |              |                 |              |
|                           |  |              |             |                     |                    | <b>TOTAL</b> | <b>9,437.20</b> | <b>M³XKM</b> |
| <b>3.11</b>               | <b>ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE SUPERIOR X BASE INFERIOR X ALTURA), PARA VIAS URBANAS (USO VIÁRIO).</b>            | <b>Comp.</b> | <b>Larg</b> | <b>Alt.</b>         | <b>Área</b>        | <b>Total</b> | <b>UND</b>      |              |
|                           | REGIÃO 1 E 2   | 421.25       |             |                     |                    | 421.25       | M               |              |
|                           | REGIÃO 3 E 4   | 371.78       |             |                     |                    | 371.78       | M               |              |
|                           |  |              |             |                     |                    | <b>TOTAL</b> | <b>793.03</b>   | <b>M</b>     |
| <b>3.12</b>               | <b>EXECUÇÃO DE PÁTIO/ESTACIONAMENTO EM PISO INTERTRAVADO, COM BLOCO RETANGULAR COR NATURAL DE 20 X 10 CM, ESPESSURA 8 CM.</b>  | <b>Comp.</b> | <b>Larg</b> | <b>Alt.</b>         | <b>Área</b>        | <b>Total</b> | <b>UND</b>      |              |
|                           | REGIÃO 1   |              |             |                     | 1,256.46           | 1,256.46     | M²              |              |
|                           | REGIÃO 2   |              |             |                     | 536.18             | 536.18       | M²              |              |
|                           | REGIÃO 3 E 4   |              |             |                     | 1,299.20           | 1,299.20     | M²              |              |
|                           |  |              |             |                     |                    | <b>TOTAL</b> | <b>3,091.84</b> | <b>M²</b>    |
| <b>4.0</b>                | <b>DRENAGEM PLUVIAL</b>  |              |             |                     |                    |              |                 |              |
| <b>4.1</b>                | <b>CALHA DE CONCRETO E ALVENARIA, REVESTIDA INTERNAMENTE, COM GRELHA DE CONCRETO, SEÇÃO 0.30 X 0.50 M.</b>   | <b>Comp.</b> | <b>Larg</b> | <b>Alt.</b>         | <b>Área</b>        | <b>Total</b> | <b>UND</b>      |              |
|                           | REGIÃO 3 E 4   | 91.66        |             |                     |                    | 91.66        | M               |              |
|                           |  | 54.92        |             |                     |                    | 54.92        | M               |              |
|                           |  | 19.16        |             |                     |                    | 19.16        | M               |              |
|                           | REGIÃO 1 E 2   | 46.65        |             |                     |                    | 46.65        | M               |              |
|                           |  | 39.72        |             |                     |                    | 39.72        | M               |              |
|                           |  |              |             |                     |                    | <b>TOTAL</b> | <b>252.11</b>   | <b>M</b>     |
| <b>4.2</b>                | <b>ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1.5M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26M3), LARG. MENOR QUE 0.8M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA.</b> | <b>Comp.</b> | <b>Larg</b> | <b>Alt.</b>         | <b>Quantidade</b>  | <b>Total</b> | <b>UND</b>      |              |
|                           | CAIXAS DE DRENAGEM   | 0.70         | 0.70        | 0.90                | 13.00              | 5.73         | M3              |              |
|                           |  |              |             |                     |                    | <b>TOTAL</b> | <b>5.73</b>     | <b>M³</b>    |
| <b>4.3</b>                | <b>CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1.20M³ / 155HP) E DESCARGA LIVRE.</b>   | <b>Comp.</b> | <b>Larg</b> | <b>Coefficiente</b> | <b>Volume (m³)</b> | <b>Total</b> | <b>UND</b>      |              |
|                           |  |              |             | 1.30                | 5.73               | 7.45         | M3              |              |
|                           |  |              |             |                     |                    | <b>TOTAL</b> | <b>7.45</b>     | <b>M3</b>    |
| <b>4.4</b>                | <b>TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM.</b>   | <b>Comp.</b> | <b>Larg</b> | <b>Coefficiente</b> | <b>Área</b>        | <b>Total</b> | <b>UND</b>      |              |
|                           |  |              |             | 1.30                | 5.73               | 7.45         | M3              |              |
|                           |  |              |             |                     |                    | <b>TOTAL</b> | <b>7.45</b>     | <b>M3</b>    |
| <b>4.5</b>                | <b>PAGAMENTO DESCARREGO 1ª CATEGORIA (FONTE COLETA DE PREÇOS).</b>   | <b>Comp.</b> | <b>Larg</b> | <b>Coefficiente</b> | <b>Área</b>        | <b>Total</b> | <b>UND</b>      |              |
|                           |  |              |             | 1.50                | 7.45               | 11.18        | T               |              |
|                           |  |              |             |                     |                    | <b>TOTAL</b> | <b>11.18</b>    | <b>T</b>     |
| <b>4.6</b>                | <b>TUBO DE CONCRETO (SIMPLES) PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO 400MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALAD EM LOCAL COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO.</b>                                    | <b>Comp.</b> | <b>Larg</b> | <b>Alt.</b>         | <b>Área</b>        | <b>Total</b> | <b>UND</b>      |              |
|                           | REGIÃO 1 E 2   | 23.11        |             |                     |                    | 23.11        | M               |              |
|                           | REGIÃO 3 E 4   | 146.02       |             |                     |                    | 146.02       | M               |              |
|                           |  |              |             |                     |                    | <b>TOTAL</b> | <b>169.13</b>   | <b>M</b>     |
| <b>4.7</b>                | <b>PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1.5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL).</b>  | <b>Comp.</b> | <b>Larg</b> | <b>Alt.</b>         | <b>Área</b>        | <b>Total</b> | <b>UND</b>      |              |
|                           | REGIÃO 1 E 2   | 23.11        | 0.60        |                     |                    | 13.87        | M²              |              |
|                           | REGIÃO 3 E 4   | 146.02       | 0.60        |                     |                    | 87.61        | M²              |              |

|                           |  |              |             |             |                   |               |            |
|---------------------------|--|--------------|-------------|-------------|-------------------|---------------|------------|
| <b>OBJETO</b>             | PROPOSTA ORÇAMENTÁRIA  |              |             |             |                   |               |            |
| <b>LOCAL</b>              | UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO   |              |             |             |                   |               |            |
| <b>PRODUTO</b>            | ORÇAMENTO  |              |             |             |                   |               |            |
| <b>MEMÓRIA DE CÁLCULO</b> |  |              |             |             |                   |               |            |
|                           |  |              |             |             | <b>TOTAL</b>      | <b>101.48</b> | <b>M²</b>  |
| <b>4.8</b>                | <b>CAIXA PARA BOCA DE LOBO SIMPLES RETANGULAR, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS: 0.6X1X1.2 M.</b>                                     | <b>Comp.</b> | <b>Larg</b> | <b>Alt.</b> | <b>Quantidade</b> | <b>Total</b>  | <b>UND</b> |
|                           | REGIÃO 1 E 2   |              |             |             | 5.00              | 5.00          | UND        |
|                           | REGIÃO 3 E 4   |              |             |             | 8.00              | 8.00          | UND        |
|                           |  |              |             |             | <b>TOTAL</b>      | <b>13.00</b>  | <b>UND</b> |
| <b>5.0</b>                | <b>CALÇADA</b>   |              |             |             |                   |               |            |
| <b>5.1</b>                | <b>ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO,</b>  | <b>Comp.</b> | <b>Larg</b> | <b>Alt.</b> | <b>Área</b>       | <b>Total</b>  | <b>UND</b> |
|                           | REGIÃO 1 E 2   | 184.29       |             |             |                   | 184.29        | M          |
|                           | REGIÃO 3 E 4   | 144.33       |             |             |                   | 144.33        | M          |
|                           |  |              |             |             | <b>TOTAL</b>      | <b>328.62</b> | <b>M</b>   |
| <b>5.2</b>                | <b>REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO.</b>   | <b>Comp.</b> | <b>Larg</b> | <b>Alt.</b> | <b>Área</b>       | <b>Total</b>  | <b>UND</b> |
|                           | REGIÃO 1 E 2   |              |             |             | 442.78            | 442.78        | M²         |
|                           | REGIÃO 3 E 4   |              |             |             | 440.42            | 440.42        | M²         |
|                           |  |              |             |             | <b>TOTAL</b>      | <b>883.20</b> | <b>M²</b>  |
| <b>5.3</b>                | <b>CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L.</b>                  | <b>Comp.</b> | <b>Larg</b> | <b>Alt.</b> | <b>Área</b>       | <b>Total</b>  | <b>UND</b> |
|                           | REGIÃO 1 E 2   |              |             | 0.05        | 442.78            | 22.14         | M³         |
|                           | REGIÃO 3 E 4   |              |             | 0.05        | 440.42            | 22.02         | M³         |
|                           |  |              |             |             | <b>TOTAL</b>      | <b>44.16</b>  | <b>M³</b>  |
| <b>5.4</b>                | <b>EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESURA 8 CM, ARMADO.</b>              | <b>Comp.</b> | <b>Larg</b> | <b>Alt.</b> | <b>Área</b>       | <b>Total</b>  | <b>UND</b> |
|                           | REGIÃO 1 E 2   |              |             |             | 442.78            | 442.78        | M²         |
|                           | REGIÃO 3 E 4   |              |             |             | 440.42            | 440.42        | M²         |
|                           |  |              |             |             | <b>TOTAL</b>      | <b>883.20</b> | <b>M²</b>  |
| <b>6.0</b>                | <b>ACESSIBILIDADE E SINALIZAÇÃO</b>  |              |             |             |                   |               |            |
| <b>6.1</b>                | <b>PISO PODOTÁTIL DE ALERTA OU DIRECIONAL, DE CONCRETO, ASSENTADO SOBRE ARGAMASSA.</b>   | <b>Comp.</b> | <b>Larg</b> | <b>Alt.</b> | <b>Área</b>       | <b>Total</b>  | <b>UND</b> |
|                           | REGIÃO 1 E 2   |              |             |             | 3.46              | 3.46          | M²         |
|                           | REGIÃO 3 E 4   |              |             |             | 3.22              | 3.22          | M²         |
|                           |  |              |             |             | <b>TOTAL</b>      | <b>6.68</b>   | <b>M²</b>  |
| <b>6.2</b>                | <b>PINTURA DE PISO COM TINTA ACRÍLICA, APLICAÇÃO MANUAL, 3 DEMÃOS, INCLUSO FUNDO PREPARADOR.</b>   | <b>Comp.</b> | <b>Larg</b> | <b>Alt.</b> | <b>Área</b>       | <b>Total</b>  | <b>UND</b> |
|                           | REGIÃO 1 E 2   |              |             |             | 42.67             | 42.67         | M²         |
|                           | REGIÃO 3 E 4   |              |             |             | 15.36             | 15.36         | M²         |
|                           |  |              |             |             | <b>TOTAL</b>      | <b>58.03</b>  | <b>M²</b>  |
| <b>6.3</b>                | <b>PINTURA DE FAIXA DE PEDESTRE OU ZEBRADA TINTA RETRORREFLETIVA A BASE DE RESINA ACRÍLICA COM MICROESFERAS DE VIDRO, E = 30 CM, APLICAÇÃO MANUAL.</b>       | <b>Comp.</b> | <b>Larg</b> | <b>Alt.</b> | <b>Área</b>       | <b>Total</b>  | <b>UND</b> |
|                           | REGIÃO 1 E 2   |              |             |             | 3.42              | 3.42          | M²         |
|                           | REGIÃO 3 E 4   |              |             |             | 3.49              | 3.49          | M²         |
|                           |  |              |             |             | <b>TOTAL</b>      | <b>6.91</b>   | <b>M²</b>  |
| <b>6.4</b>                | <b>SINALIZAÇÃO PERMANENTE, VERTICAL, COM PLACA DE AÇO (70X70CM) COM POSTE DE MADEIRA 3,50M FIXADO COM BASE DE CONCRETO 40X40X50, INCLKUSIVE MÃO DE OBRA.</b> | <b>Comp.</b> | <b>Larg</b> | <b>Alt.</b> | <b>Área</b>       | <b>Total</b>  | <b>UND</b> |

|                           |  |              |             |             |             |              |                 |                      |
|---------------------------|--|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-----------------|----------------------|
| <b>OBJETO</b>             | PROPOSTA ORÇAMENTÁRIA  |              |             |             |             |              |                 |                      |
| <b>LOCAL</b>              | UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO   |              |             |             |             |              |                 |                      |
| <b>PRODUTO</b>            | ORÇAMENTO  |              |             |             |             |              |                 |                      |
| <b>MEMÓRIA DE CÁLCULO</b> |  |              |             |             |             |              |                 |                      |
|                           | REGIÃO 1 E 2   |              |             |             |             | 6.00         | UND             |                      |
|                           | REGIÃO 3 E 4   |              |             |             |             | 6.00         | UND             |                      |
|                           |  |              |             |             |             | <b>TOTAL</b> | <b>12.00</b>    | <b>UND</b>           |
| <b>7.0</b>                | <b>PAISAGISMO</b>  |              |             |             |             |              |                 |                      |
| <b>7.1</b>                | <b>PLANTIO DE ÁRVORE ORNAMENTAL COM ALTURA DE MUDA MENOR OU IGUAL A 2.00M.</b> | <b>Comp.</b> | <b>Larg</b> | <b>Alt.</b> | <b>Área</b> | <b>Total</b> | <b>UND</b>      |                      |
|                           | REGIÃO 1 E 2   |              |             |             |             | 25.00        | UND             |                      |
|                           | REGIÃO 3 E 4   |              |             |             |             | 25.00        | UND             |                      |
|                           |  |              |             |             |             | <b>TOTAL</b> | <b>50.00</b>    | <b>UND</b>           |
| <b>7.2</b>                | <b>PLANTIO DE GRAMA ESMERALDA OU SÃO CARLOS OU CURITIBANA, EM PLACAS.</b>      | <b>Comp.</b> | <b>Larg</b> | <b>Alt.</b> | <b>Área</b> | <b>Total</b> | <b>UND</b>      |                      |
|                           | REGIÃO 1 E 2   |              |             |             | 1,515.99    | 1,515.99     | M <sup>2</sup>  |                      |
|                           | REGIÃO 3 E 4   |              |             |             | 1,163.18    | 1,163.18     | M <sup>2</sup>  |                      |
|                           |  |              |             |             |             | <b>TOTAL</b> | <b>2,679.17</b> | <b>M<sup>2</sup></b> |
| <b>8.0</b>                | <b>LIMPEZA FINAL DA OBRA</b>   |              |             |             |             |              |                 |                      |
| <b>8.1</b>                | <b>LIMPEZA DE RUAS (VARRIÇÃO E REMOÇÃO DE ENTULHOS).</b>                       | <b>Comp.</b> | <b>Larg</b> | <b>Alt.</b> | <b>Área</b> | <b>Total</b> | <b>UND</b>      |                      |
|                           | REGIÃO 1 E 2   |              |             |             | 3,917.50    | 3,917.50     | M <sup>2</sup>  |                      |
|                           | REGIÃO 3 E 4   |              |             |             | 2,902.80    | 2,902.80     | M <sup>2</sup>  |                      |
|                           |  |              |             |             |             | <b>TOTAL</b> | <b>6,820.30</b> | <b>M<sup>2</sup></b> |