

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

BRENO BURGOS DA ROCHA LEÃO
NIVALDO NOGUEIRA BURGOS JUNIOR

ESTUDO DE CAUSAS DE ACIDENTES NA BR-101 (KM74/PE)

RECIFE

2015

BRENO BURGOS DA ROCHA LEÃO
NIVALDO NOGUEIRA BURGOS JUNIOR

ESTUDO DE CAUSAS DE ACIDENTES NA BR-101 (KM74/PE)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Universidade Federal de Pernambuco para
a obtenção do título de Engenheiro Civil.

Área de Concentração: Estradas e
Transportes.

Orientador: Prof. Dr. Mauricio Renato Pina
Moreira

Recife

2015

Catálogo na fonte

Bibliotecária Valdicéa Alves, CRB-4 / 1260

L433e Leão. Breno Burgos da Rocha

Estudo de causas de acidentes na BR-101 (km74/PE). / Breno Burgos da Rocha Leão e Nivaldo Nogueira Burgos Junior - Recife: O Autor, 2015.

48folhas, Ilus.; équa. e Tab.

Orientador: Prof. Dr. Mauricio Renato Pina Moreira

TCC (Graduação) – Universidade Federal de Pernambuco.
CTG. Programa de Graduação em Engenharia Civil, 2015.

Inclui Referências.

**ATA DA DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
APRESENTADO À UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO PARA
CONCESSÃO DO GRAU DE ENGENHEIRO CIVIL**

CANDIDATO(S):1 – BRENO BURGOS DA ROCHA LEÃO

2 – NIVALDO NOGUEIRA BURGOS JUNIOR

BANCA EXAMINADORA:

Presidente: PROFº MAURICIO RENATO PINA MOREIRA (ORIENTADOR)

Examinador 1: PROFº FERNANDO JORDÃO DE VASCONCELOS

Examinador 2: PROFº MAURICIO OLIVEIRA DE ANDRADE

TÍTULO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO: ESTUDO DE CAUSAS DE ACIDENTE NA BR-101 (KM74/PE)

LOCAL:.....**HORÁRIO DE INICIO:**.....

Em sessão pública, após exposição de cerca de.....minutos, o(s) candidato(s) foi (foram) argüido(s) oralmente pelos membros da banca, sendo considerado(s):

1)(..) aprovado(s), pois foi demonstrado suficiência de conhecimento e capacidade de sistematização no tema da monografia e o texto do trabalho aceito

() Sem revisões.

() Com revisões, a serem feitas e verificadas pelo orientador no prazo máximo de 30 dias.(o verso da folha da ata poderá ser utilizado para pontuar revisões).

2) (..) reprovado(s).

Na forma regulamentar foi lavrada a presente ata que é assinada pelos membros da banca e pelo(s) candidato(s).

Recife,.....de.....de 20....

Orientador:.....

Examinador 1.....

Examinador 2.....

Candidato 1.....

Candidato 2

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus pela oportunidade que nos foi dada de aqui estarmos. Agradecemos também ao nosso orientador Prof. Mauricio Renato Pina Moreira pelos conhecimentos que nos foram passados, a nossas famílias e amigos próximos pela compreensão quando da nossa ausência em diversos fins de semanas ao longo desses 06 (seis) meses. Gostaríamos de dizer que vosso apoio é de fundamental importância para o que fomos, somos e seremos daqui em diante.

“Seja a mudança que você quer ver no mundo.”

(Mahatma Gandhi)

RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso pretende analisar as causas de acidentes ocorridos nos últimos anos na BR-101, no KM 74 do trecho pertencente a Pernambuco. Buscou-se também encontrar soluções para que futuramente estes acidentes possam ser reduzidos.

Palavras-chave: BR-101, ICP, Sinalização, Projeto Geométrico, Acidentes.

ABSTRACT

This course conclusion work aims to analyze the causes of accidents in recent years on BR-101 at kilometer 74, belonging to Pernambuco stretch. This work also proposes solutions for the future to reduce the number of accidents.

Key - words: BR-101, PCI, Sign, Geometric design, Accident

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1 - Desenho da BR-101.....	13
<i>Figura 2 - Escala de avaliação do ICP.....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 3 - Localização da Avenida Abdias de Carvalho no Projeto geométrico.....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 4 - Localização da reitoria da UFPE no Projeto Geométrico.....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 5 – Início do quilômetro 74 no sentido Norte-Sul indicado na linha vermelha.....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 6 – Final do quilômetro 74 no sentido Norte-Sul indicado na linha vermelha.....</i>	<i>25</i>
Figura 7 - Placa indicando velocidade máxima da via.....	28
Figura 8 - Placa de aviso para reduzir a velocidade.....	28
Figura 9 - Placa de aviso sobre fiscalização eletrônica de velocidade.....	29
Figura 10 - Resultado ICP – PISTA OESTE.....	32
Figura 11 - Resultado ICP – PISTA LESTE.....	35
Figura 12 - Acidentes de 2005 na BR-101 (KM74/PE).....	39
Figura 13 - Acidentes de 2006 na BR-101 (KM74/PE).....	40
Figura 14 - Acidentes de 2007 na BR-101 (KM74/PE).....	40
Figura 15 - Acidentes de 2008 na BR-101 (KM74/PE).....	41
Figura 16 - Trecho com pavimento e acostamento em condições ruins.....	44
Figura 17 - Local da via onde deve-se ter uma faixa de pedestres.....	45
Figura 18 - Local da via onde deve-se ter uma faixa de pedestres.....	45
Figura 19 - Parte da via sem sinalização horizontal pintada.....	46
Figura 20 - Local onde pode ser colocada lombada sonorizadora.....	47
Figura 21 - Animal próximo da via.....	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Determinação do Raio Mínimo e Rampa Máxima.....	26
Tabela 2 - Verificação do Raio Mínimo.....	27
Tabela 3 - Verificação da Rampa Máxima.....	27
Tabela 4 - ICP - Caracterizando o Pavimento – PISTA OESTE - parte 1/6.....	29
Tabela 5 - ICP - Caracterizando o Pavimento – PISTA OESTE - parte 2/6.....	30
<i>Tabela 6 – ICP - Caracterizando o Pavimento – PISTA OESTE - parte 3/6.....</i>	<i>30</i>
<i>Tabela 7 – ICP - Caracterizando o Pavimento – PISTA OESTE - parte 4/6.....</i>	<i>30</i>
<i>Tabela 8 – ICP - Caracterizando o Pavimento – PISTA OESTE - parte 5/6.....</i>	<i>31</i>
<i>Tabela 9 – ICP - Caracterizando o Pavimento – PISTA OESTE - parte 6/6.....</i>	<i>31</i>
<i>Tabela 10 – Resultado ICP – PISTA OESTE.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabela 11 – ICP - Caracterizando o Pavimento – PISTA LESTE - parte 1/6.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabela 12 – ICP - Caracterizando o Pavimento – PISTA LESTE - parte 2/6.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabela 13 – ICP - Caracterizando o Pavimento – PISTA LESTE - parte 3/6.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabela 14 – ICP - Caracterizando o Pavimento – PISTA LESTE - parte 4/6.....</i>	<i>34</i>
<i>Tabela 15 – ICP - Caracterizando o Pavimento – PISTA LESTE - parte 5/6.....</i>	<i>34</i>
<i>Tabela 16 – ICP - Caracterizando o Pavimento – PISTA LESTE - parte 6/6.....</i>	<i>34</i>
<i>Tabela 17 – Resultado ICP – PISTA LESTE.....</i>	<i>35</i>

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1 - Modelo matemático para cálculo do ICP (fonte: NORMA DNIT 062/2004 - PRO).....	21
---	----

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	13
1.1	Apresentação	13
1.2	Justificativa e Objetivos	14
2.	REVISÃO DA LITERATURA	15
2.1	Projeto Geométrico	15
2.1.1	Definição	15
2.2	Sinalização	15
2.2.1	Sinalização vertical.....	16
2.2.2	Sinalização horizontal.....	17
2.3	Índice de Condição do Pavimento.....	18
2.3.1	Norma DNIT 061/2004 – TER	18
2.3.2	Norma DNIT 062/2004 – PRO.....	20
3.	ANÁLISE DOS PARÂMETROS OBTIDOS	23
3.1	Avaliação do Projeto Geométrico	23
3.1.1	Localização do Quilômetro Estudado	23
3.1.2	Análise dos elementos do projeto Geométrico	26
3.2	Avaliação da Sinalização.....	27
3.3	Avaliação da Condição do Pavimento.....	29
3.3.1	Fichas de inspeção	29
3.3.2	Diagnóstico.....	35
3.3.3	Metodologia para Manutenção de Pavimentos de Concreto	36
3.3.4	Defeitos Recuperáveis	38
3.3.5	Defeitos Irrecuperáveis.....	38
3.4	Avaliação dos Acidentes	39
3.4.1	Acidentes por Quilômetro	39
3.4.2	Acidentes na PISTA OESTE	41
3.4.3	Acidentes na PISTA LESTE	42

4.	CONCLUSÃO.....	43
	REFERÊNCIAS.....	48

1. INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação

A BR-101 é uma rodovia federal, construída pelo Exército Brasileiro, longitudinal do Brasil (Figura 1). Seu ponto inicial está localizado na cidade de Touros (Rio Grande do Norte) e o final na cidade de São José do Norte (Rio Grande do Sul).

Atravessa doze estados brasileiros: Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Em toda sua extensão é denominada oficialmente Rodovia Governador Mário Covas.

Inaugurada na década de 50, a BR-101 é uma das mais importantes rodovias brasileiras.



Figura 1- Desenho da BR-101

1.2 Justificativa e Objetivos

Segundo dados do DNIT de acidentes nas rodovias federais brasileiras de 2005, 2006, 2007 e 2008, acidentes na BR-101 são frequentes. É uma realidade assustadora principalmente quando considera-se que a BR-101, embora seja a terceira BR mais extensa do Estado de Pernambuco (perdendo apenas para a BR-232 com 555 km, seguida da BR-316 com 307 km), responde por quase 50% dos acidentes das 11 rodovias federais monitoradas pelo DNIT e PRF. Tendo em vista a parte da BR-101 localizada no Estado de Pernambuco (BR-101/PE), questiona-se sobre o que vem a provocar tais acidentes.

O objetivo geral do trabalho é realizar uma análise sobre os acidentes ao longo do KM 74 da BR-101/PE, mais especificamente no Contorno do Recife (que vai do KM 51,6 ao KM 82,3), tendo em vista seus possíveis agravantes, sejam eles erros de projeto, erros de execução, ou até mesmo sua manutenção feita de forma incorreta. Usando recomendações e normas dos órgãos competentes, busca-se ponderar a influência de cada fator sobre os acidentes. E com isso visa-se propor melhorias a serem feitas para diminuição destes acidentes.

Espera-se, desta forma, que o conteúdo deste trabalho gere contribuições para a área da Engenharia de Estradas e Tráfego, e, possivelmente, para alguma futura modificação normativa do DNIT acerca da segurança nas rodovias federais brasileiras.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Projeto Geométrico

2.1.1 Definição

Projeto Geométrico é um tipo de projeto que tem como objetivo o completo estudo e conseqüente definição geométrica de uma rodovia, das características técnicas tais como raios de curvaturas, rampas e plataformas, com precisão tal que permita sua conformação espacial, sua quantificação, correspondente orçamento e possibilite a sua perfeita execução através de um adequado planejamento.

Uma das fases preliminares que antecede os trabalhos de execução do projeto geométrico propriamente dito é constituída pelos estudos traçados, que tem por objetivo principal a delimitação dos locais convenientes para a passagem da rodovia ou via urbana, a partir de obtenção de informações básicas a respeito da geomorfologia da região e a caracterização geométrica desses locais de forma a permitir o desenvolvimento do projeto.

O projeto geométrico deverá seguir as recomendações sugeridas pelo DNIT, obedecendo todas as suas restrições a respeito do raio de curvatura, rampa máxima e superelevação máxima. As verificações serão feitas mais adiante. Vale ressaltar que foi considerado que a via foi executada conforme consta no projeto.

2.2 Sinalização

A sinalização permanente, composta em especial por sinais em placas e painéis, marcas viárias e dispositivos auxiliares, constitui-se num sistema de dispositivos fixos de controle de tráfego que, ao serem implantados nas rodovias, ordenam, advertem e orientam os seus usuários.

De modo geral, a sinalização deve conquistar a atenção e a confiança do usuário, permitindo-lhe ainda um tempo de reação adequado. A conquista deste objetivo se dá pelo uso de sinais e marcas em dimensões e locais apropriados e a escolha das dimensões e locais adequados depende, por sua vez, de um conjunto de fatores que compõem o ambiente rodoviário como, por exemplo, características físicas da rodovia, velocidade operacional da rodovia, características da região atravessada pela rodovia e tipo e intensidade de ocupação lateral da via.

Baseado no Manual de Sinalização Rodoviária, IPR – 743, do DNIT, serão estudados os tipos de sinalização a seguir.

2.2.1 Sinalização vertical

A sinalização viária estabelecida através de comunicação visual, por meio de placas, painéis ou dispositivos auxiliares, situados na posição vertical, implantados à margem da via ou suspensos sobre ela, tem como finalidade: a regulamentação do uso da via, a advertência para situações potencialmente perigosas ou problemáticas, do ponto de vista operacional, o fornecimento de indicações, orientações e informações aos usuários, além do fornecimento de mensagens educativas.

Para que a sinalização vertical seja efetiva, devem ser considerados os seguintes fatores para os seus dispositivos:

- Posicionamento dentro do campo visual do usuário;
- Legibilidade das mensagens e símbolos;
- Mensagens simples e claras;
- Padronização.

Os sinais devem estar corretamente posicionados dentro do campo visual do usuário, ter forma e cores padronizadas, símbolos e mensagens simples e claras, além de letras com tamanho e espaçamento adequados à

velocidade de percurso, de modo a facilitar sua percepção, assegurando uma boa legibilidade e, por consequência, uma rápida compreensão de suas mensagens por parte dos usuários. Suas cores devem ser mantidas inalteradas tanto de dia quanto à noite, mediante iluminação ou refletorização.

2.2.2 Sinalização horizontal

Define-se a sinalização rodoviária horizontal como o conjunto de marcas, símbolos e legendas aplicados sobre o revestimento de uma rodovia, de acordo com um projeto desenvolvido, para propiciar condições adequadas de segurança e conforto aos usuários.

Para a sinalização horizontal proporcionar segurança e conforto aos usuários deve cumprir as seguintes funções:

- Ordenar e canalizar o fluxo de veículos;
- Orientar os deslocamentos dos veículos, em função das condições de geometria da via (traçado em planta e perfil longitudinal), dos obstáculos e de impedâncias decorrentes de travessias urbanas e áreas ambientais;
- Complementar e enfatizar as mensagens transmitidas pela sinalização vertical indicativa, de regulamentação e de advertência;
- Regular os casos previstos no Código de Trânsito Brasileiro, mesmo na ausência de placas de sinalização vertical, em especial a proibição de ultrapassagem;
- Transmitir mensagens claras e simples;
- Possibilitar tempo adequado para uma ação correspondente; e
- Atender a uma real necessidade.

Apesar de sua durabilidade ser comprometida pela ação das condições climáticas e do desgaste provocado pelo tráfego, a sinalização horizontal tem a

vantagem de transmitir informações e advertências aos motoristas, sem que estes desviem sua atenção da rodovia.

Outro aspecto de extrema importância a ser ressaltado é a função orientadora da sinalização horizontal para o tráfego noturno, fornecendo aos usuários a delimitação das faixas de rolamento, sem as quais se torna difícil visualizar a própria pista da rodovia, razão pela qual segmentos novos de pista ou recapeamentos jamais devem ser liberados ao tráfego, sem que tenha sido neles antes implementada a sinalização horizontal.

A sinalização horizontal deve possuir certas características padronizadas, como: Formas, Cores, Dimensões, Materiais e Classificação.

2.3 Índice de Condição do Pavimento

A análise do pavimento é determinada através do Índice de Condição do Pavimento (ICP), abordados nas seguintes normas do DNIT para Pavimento Rígido:

2.3.1 Norma DNIT 061/2004 – TER

Trata das terminologias empregadas na análise de pavimentos rígidos de concreto de cimento Portland e tem a função de padronizar a linguagem adotada na elaboração de análises relativa aos pavimentos rígidos.

Tipos de defeitos:

- Alçamento de placas (1): consiste no desnivelamento das placas nas juntas ou nas fissuras transversais;
- Fissura de canto (2): consiste numa fissura que intercepta as juntas a uma distância menor ou igual à metade do comprimento das bordas ou juntas do pavimento (longitudinal e transversal). Geralmente este tipo de fissura atinge toda a espessura da placa;

- Placa dividida (3): placa que apresenta fissuras que a dividem em quatro partes ou mais;
- Degraus nas juntas (4): consiste em deslocamentos verticais diferenciados e permanentes entre placas, na região da junta;
- Falha na selagem das juntas (5): consiste na avaria no material selante que possibilite acúmulo de material incompressível na junta ou que permita a infiltração de água;
- Desnível pavimento (6): acostamento: é o degrau formado entre o acostamento e a borda do pavimento;
- Fissuras lineares (7): são fissuras que atingem toda a espessura da placa, dividindo-a em duas ou três partes;
- Grandes reparos (8): entende-se como grande reparo uma área do pavimento original maior que $0,45\text{m}^2$, que foi removida e posteriormente preenchida com material de enchimento;
- Pequenos reparos (9): entende-se como pequeno reparo uma área do pavimento original inferior a $0,45\text{m}^2$, que foi removida e posteriormente preenchida com material de enchimento;
- Desgaste superficial (10): consiste no descolamento da argamassa superficial, fazendo com que os agregados apareçam na superfície do pavimento;
- Bombeamento (11): consiste na expulsão de finos existentes no solo de fundação do pavimento, através das juntas, bordas ou trincas, quando da passagem de cargas solicitantes;
- Quebras localizadas (12): são áreas das placas que se apresentam trincadas e partidas em pequenos pedaços;
- Passagem de nível (13): consiste em depressões ou elevações próximas aos trilhos;

- Fissuras superficiais (rendilhado) e escamação (14): são fissuras capilares que ocorrem apenas na superfície da placa;
- Fissuras de retração plástica (15): são pouco profundas, de pequena abertura e comprimento limitado, em geral se desenvolvem formando ângulo de 45° a 60° com o eixo longitudinal da placa;
- Esborcinamento ou quebra de canto (16): são quebras que aparecem nos cantos das placas;
- Esborcinamento de juntas (17): consiste na quebra das bordas da placa, nas juntas, não atingindo toda a espessura da placa;
- Placa bailarina (18): consiste na movimentação vertical visível quando da passagem de carga;
- Assentamento (19): afundamento do pavimento, criando ondulações superficiais de grande extensão;
- Buracos (20): reentrâncias côncavas observadas na superfície da placa.

2.3.2 Norma DNIT 062/2004 – PRO

Trata dos procedimentos e critérios para avaliação objetiva de pavimentos rígidos, a metodologia presente nesta norma foi desenvolvida de acordo com a U.S. Army Construction Engineering Research Laboratory (CERL). A avaliação consiste na determinação do ICP (Índice de Condição do Pavimento).

O ICP é uma medida da condição estrutural do pavimento e a partir desta análise é possível desenvolver políticas de manutenção, prevenção e de recuperação dos pavimentos de concreto. As fases de avaliação objetiva são:

- Análise dos dados obtidos em inspeção;
- Cálculo dos Índices de Condição do Pavimento (ICP);

- Atribuição de conceitos;
- Análise do cadastro documental;
- Emissão de laudo.

2.3.2.1 Análise dos Dados Obtidos na Inspeção

Serão analisados os dados presentes na ficha de inspeção, referentes a cada amostra inspecionada, para o presente trabalho o tipo de amostragem foi global, sendo verificadas todas as placas presentes, analisando separadamente cada sentido do quilômetro (Norte-Sul e Sul-Norte), na região em estudo. Devendo também ser analisadas as fotografias realizadas durante o estudo.

2.3.2.2 Cálculo de Índices de Condição do Pavimento

- Para calcular o ICP do trecho considerado, o modelo matemático utilizado é o seguinte:

$$ICP = 100 - \sum_{i=j}^p \sum_{j=i}^{m_i} A(T_i, S_j, D_{ij}) F(t, q)$$

Equação 1- Modelo matemático para cálculo do ICP

Onde:

ICP = Índice de Condição do Pavimento;

A = valor deduzível, dependendo do tipo de defeito (Ti), do grau de severidade (Sj) e da densidade de defeitos (Dij);

i = contador para tipos de defeitos;

j = contador para graus de severidade;

p = número de placas;

m_i = número de graus de severidade para o tipo de defeito;

$F(t,q)$ = função de ajustamento para defeitos múltiplos que varia com o valor deduzível somado (t) e o número de deduções (q).

A escala de avaliação é a seguinte:

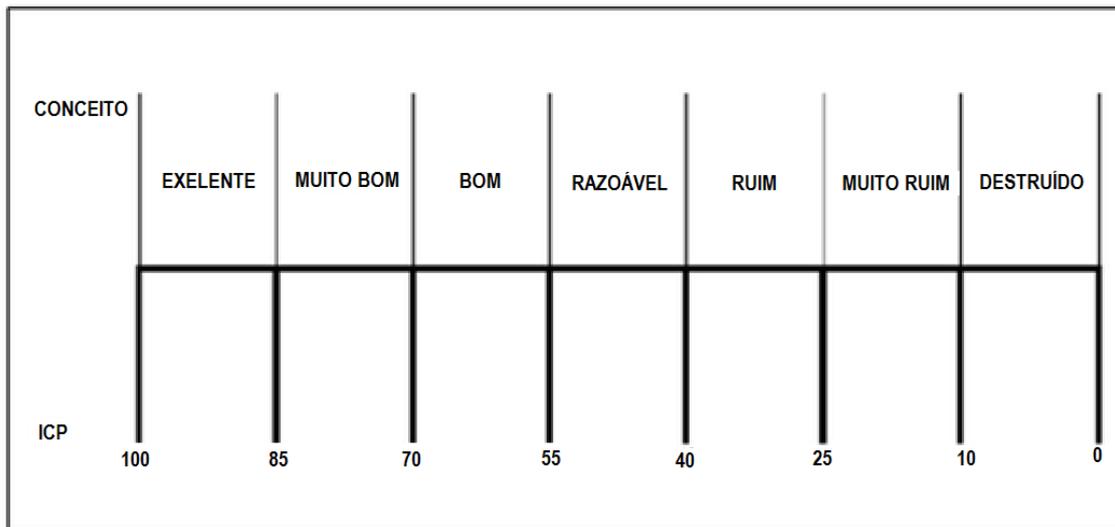


Figura 2- Escala de avaliação do ICP

Fonte: NORMA DNIT 062/2004 - PRO.

3. ANÁLISE DOS PARÂMETROS OBTIDOS

O trecho (KM 74) foi analisado nos dois sentidos, Norte-Sul e Sul-Norte. Foi utilizada a seguinte numeração em cada placa para determinação dos parâmetros necessários a serem analisados:

- Via no sentido Norte-Sul: denominada como PISTA OESTE, numeração crescente no sentido da via. Placa da direita denominada como “A” e placa da esquerda denominada como “B” (referência para veículo no sentido da via);
- Via no sentido Sul-Norte: denominada como PISTA LESTE, numeração crescente no sentido da via. Placa da direita denominada como “A” e placa da esquerda denominada como “B” (referência para veículo no sentido da via).

3.1 Avaliação do Projeto Geométrico

3.1.1 Localização do Quilômetro Estudado

Primeiramente foi localizado o quilômetro 74 da BR 101 através do projeto geométrico já fornecido. Isso foi feito por meio de amarração com interseções, já conhecendo alguns pontos, como o giradouro em frente a reitoria da UFPE, que fica no quilômetro 68 (Figura 4), e a Avenida Abdias de Carvalho, que fica no quilômetro 69,6 (Figura 3).

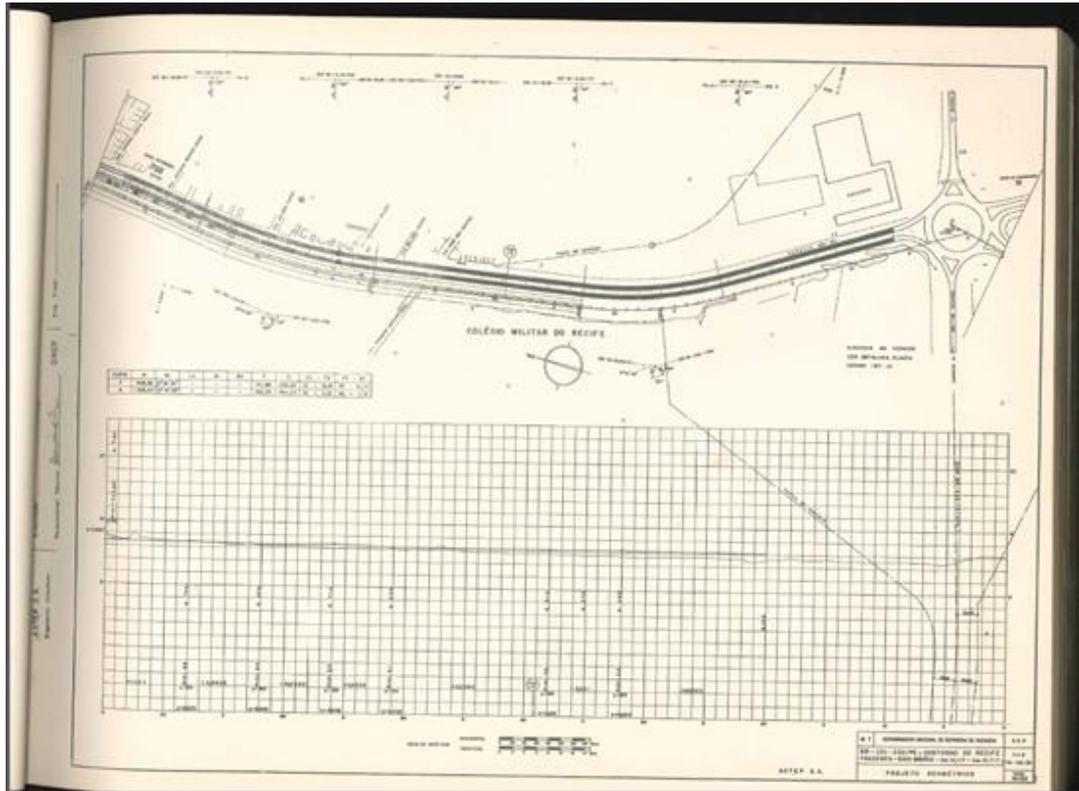


Figura 3 - Localização da Avenida Abdias de Carvalho no Projeto geométrico

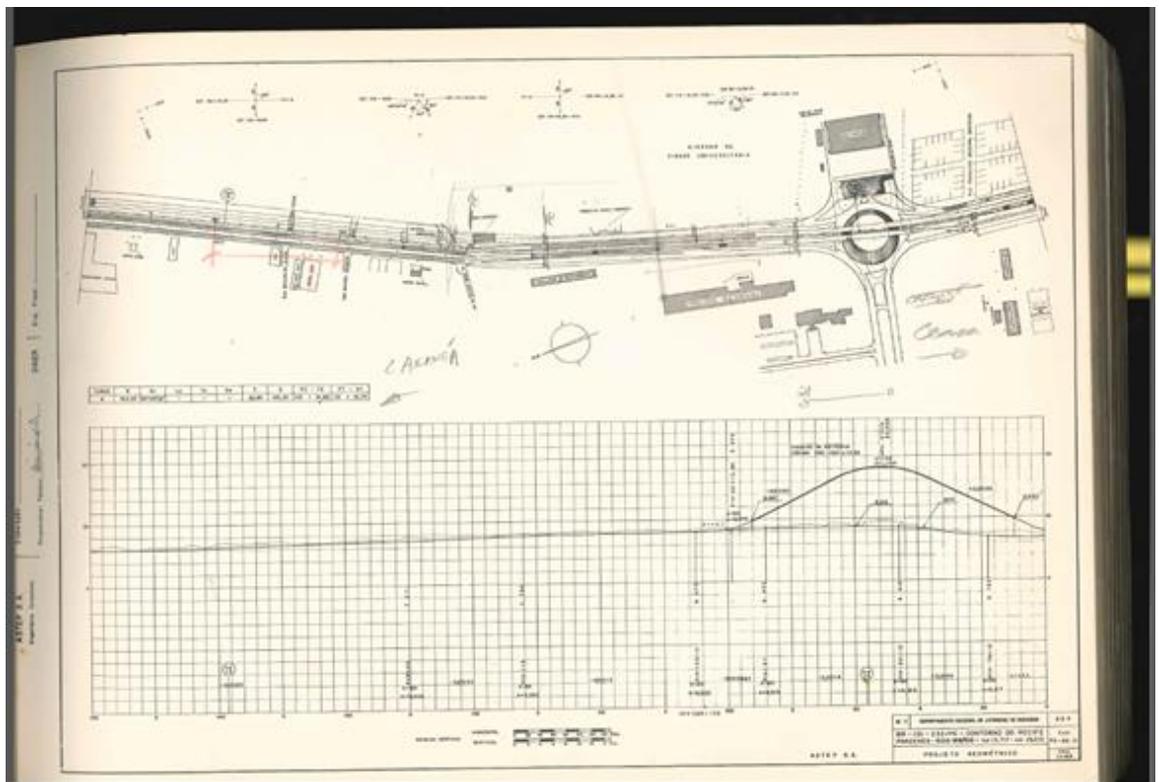


Figura 4 - Localização da reitoria da UFPE no Projeto Geométrico

Localizados os pontos com quilômetros conhecidos, foi possível achar o quilômetro 74 (Figuras 5 e 6).

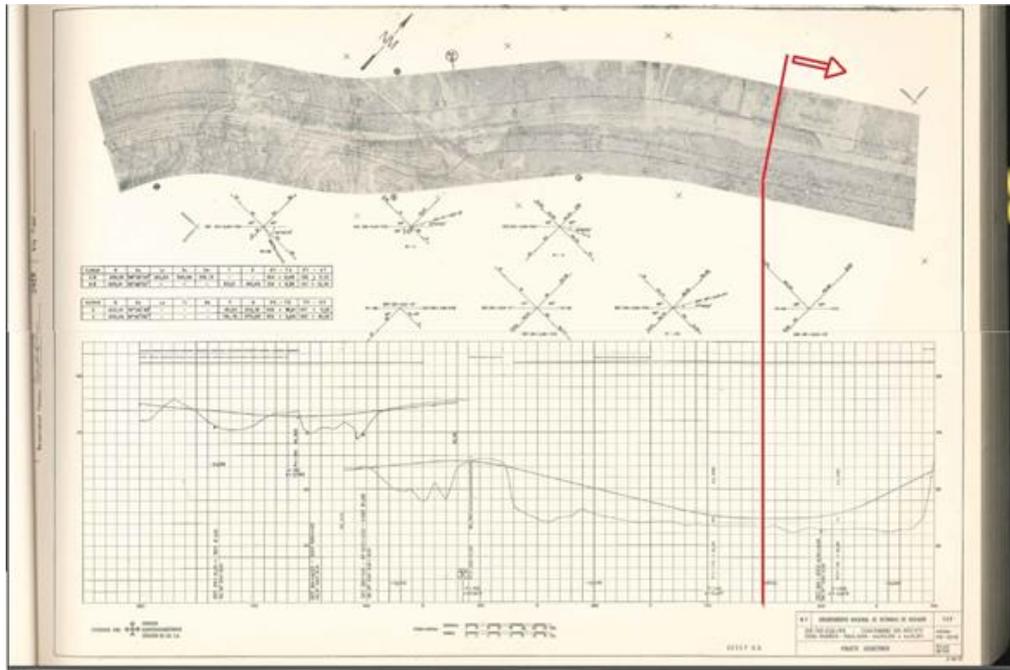


Figura 5 - Início do quilômetro 74 no sentido Norte-Sul indicado na linha vermelha

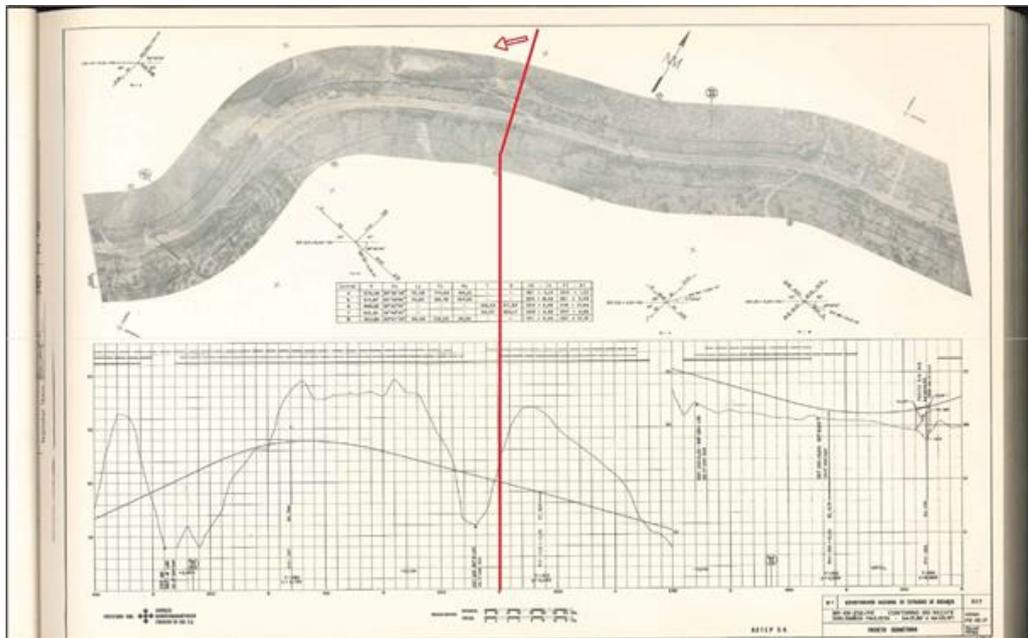


Figura 6 - Final do quilômetro 74 no sentido Norte-Sul indicado na linha vermelha

3.1.2 Análise dos elementos do projeto Geométrico

- Raio de Curva Horizontal e Rampa máxima: Esses elementos deverão ser definidos de acordo com a Classe de Projeto da via e o Relevo da Região, de acordo com a Tabela 1 a seguir:

Classe de projeto	Relevo de região	Raio mínimo (metros)	Rampa máxima (%)
ϕ	plano	540	3
	ondulado	345	4
	montanhoso	210	5
IA	plano	345	3
	ondulado	210	4,5
	montanhoso	115	6
IB	plano	345	3
	ondulado	210	4,5
	montanhoso	125	6
II	plano	375	3
	ondulado	170	5
	montanhoso	80	7
III	plano	230	4
	ondulado	125	6
	montanhoso	50	8
IVA	plano	230	4
	ondulado	125	6
	montanhoso	50	8
IVB	plano	125	6
	ondulado	50	8
	montanhoso	25	10

Tabela 2 - Determinação do Raio Mínimo e Rampa Máxima

A BR-101 se enquadra na Classe de projeto IA e o relevo da região é ondulado, portanto admite um raio mínimo de 210 metros e uma rampa máxima de 4,5%.

No quilômetro estudado, existem três curvas a serem analisadas, as curvas 4, 5 e 6.

CURVA	R (m)	Rmin (m)=	210
4	275,08	OK	
5	214,87	OK	
6	982,23	OK	

Tabela 3 - Verificação do Raio Mínimo

Pelo projeto geométrico, pode-se concluir que todas as curvas atendem as especificações da norma, tendo um raio maior ou igual que 210 metros (Tabela 2).

Em relação a rampa, foram analisadas duas no quilômetro 74:

PARÂMETROS	ACLIVE	DECLIVE	
H0 (m)	25	47,5	
Hf (m)	47,5	40	
ΔH (m)	22,5	-7,5	
L0 (m)	3560	4180	
Lf (m)	4160	4500	
ΔL (m)	600	320	
RAMPA (%)	3,75	-2,34	
RAMPA máx (%)=	4,5	OK	OK

Tabela 4 – Verificação da Rampa Máxima

Também foi verificado que as duas rampas atendem as restrições da norma, possuindo uma inclinação menor que 4,5% (Tabela 3).

3.2 Avaliação da Sinalização

- No que diz respeito à sinalização horizontal, o trecho apresenta grande deficiência, como: Falta faixas de pedestre, divisa entre pistas A e B para orientação do fluxo e sinalização dos locais onde é permitida ultrapassagem.
- No que diz respeito à sinalização vertical, o trecho apresenta algumas placas como indicado nas Figuras 7, 8 e 9. Mas também apresenta algumas deficiências, como: A falta placas de início e fim do quilômetro, placas de curva adiante e placa de sinalização de travessia de pedestre.



Figura 7 - Placa indicando velocidade máxima da via



Figura 8 - Placa de aviso para reduzir a velocidade



Figura 9 - Placa de aviso sobre fiscalização eletrônica de velocidade

3.3 Avaliação da Condição do Pavimento

3.3.1 Fichas de inspeção

A via em estudo possui duas faixas de concreto, e cada placa com dimensões médias de 3,0m x 6m.

- **PISTA OESTE:**

	PISTA OESTE (SENTIDO NORTE-SUL)			PISTA OESTE (SENTIDO NORTE-SUL)			PISTA OESTE (SENTIDO NORTE-SUL)	
	B	A		B	A		B	A
166	-	-	156	-	-	146	-	-
165	-	-	155	-	-	145	-	-
164	-	-	154	-	-	144	-	-
163	-	-	153	-	-	143	-	-
162	-	-	152	-	-	142	-	-
161	-	-	151	-	-	141	-	-
160	-	-	150	-	-	140	-	14
159	-	-	149	-	-	139	-	-
158	-	-	148	-	-	138	-	-
157	-	-	147	-	-	137	-	-

Tabela 5 - ICP - Caracterizando o Pavimento – PISTA OESTE - parte 1/6

	PISTA OESTE (SENTIDO NORTE-SUL)			PISTA OESTE (SENTIDO NORTE-SUL)			PISTA OESTE (SENTIDO NORTE-SUL)	
	B	A		B	A		B	A
136	-	6	126	-	-	116	-	-
135	-	-	125	-	-	115	-	-
134	-	-	124	-	-	114	-	-
133	-	-	123	-	-	113	-	-
132	-	-	122	-	-	112	-	-
131	-	-	121	-	-	111	-	-
130	-	-	120	-	-	110	-	8
129	-	14, 8	119	-	-	109	-	8
128	-	-	118	-	-	108	-	8
127	-	-	117	-	-	107	-	8

Tabela 6 - ICP - Caracterizando o Pavimento – PISTA OESTE - parte 2/6

	PISTA OESTE (SENTIDO NORTE-SUL)			PISTA OESTE (SENTIDO NORTE-SUL)			PISTA OESTE (SENTIDO NORTE-SUL)	
	B	A		B	A		B	A
106	-	8	96	7	8	86	-	8
105	-	8	95	-	8	85	-	8
104	-	8	94	-	8	84	-	8
103	-	8	93	-	8	83	-	8
102	-	8	92	-	8	82	-	8
101	-	8, 3, 2	91	-	8	81	-	8
100	7	8	90	-	8	80	-	8
99	7	8, 3	89	-	8	79	-	8
98	7	8, 7	88	-	8	78	-	8
97	9, 7	8	87	-	8	77	-	8

Tabela 7 - ICP - Caracterizando o Pavimento – PISTA OESTE - parte 3/6

	PISTA OESTE (SENTIDO NORTE-SUL)			PISTA OESTE (SENTIDO NORTE-SUL)			PISTA OESTE (SENTIDO NORTE-SUL)	
	B	A		B	A		B	A
76	-	8	66	-	-	56	-	14
75	-	8	65	-	-	55	-	14
74	-	8	64	-	-	54	14	14
73	-	8	63	-	-	53	-	-
72	-	8	62	-	-	52	-	14
71	-	8	61	-	-	51	-	-
70	-	8	60	-	-	50	-	-
69	-	-	59	-	-	49	-	-
68	-	-	58	10	-	48	-	-
67	-	-	57	14	-	47	-	-

Tabela 8 - ICP - Caracterizando o Pavimento – PISTA OESTE - parte 4/6

	PISTA OESTE (SENTIDO NORTE-SUL)			PISTA OESTE (SENTIDO NORTE-SUL)			PISTA OESTE (SENTIDO NORTE-SUL)	
	B	A		B	A		B	A
46	-	-	36	-	14, 11, 10, 8	26	8	8
45	-	-	35	10	11, 10, 8	25	8	8
44	-	-	34	-	8	24	8	8
43	-	-	33	-	8	23	8, 2, 7	8
42	7	10	32	-	8	22	8	16, 8
41	7	10, 8	31	-	8	21	8	8
40	-	8	30	-	8	20	8	8
39	-	8	29	-	8	19	8	8
38	-	8	28	-	8	18	8	8
37	3	8	27	8, 7	8, 7	17	8	8

Tabela 9 - ICP - Caracterizando o Pavimento – PISTA OESTE - parte 5/6

	PISTA OESTE (SENTIDO NORTE-SUL)			PISTA OESTE (SENTIDO NORTE-SUL)			PISTA OESTE (SENTIDO NORTE-SUL)	
	B	A		B	A		B	A
16	8	8	10	8	8	4	8, 7	8, 10
15	8	8	9	8	8	3	8	8
14	8	8	8	8	8	2	8	8, 10
13	8	8	7	8	8	1	8	8, 7
12	8	8	6	8	8	-	-	-
11	8	8	5	8	14, 12, 8, 7	-	-	-

Tabela 10 - ICP - Caracterizando o Pavimento – PISTA OESTE - parte 6/6

PARA SENTIDO NORTE-SUL (PISTA OESTE)				
TIPOS DE DEFEITOS	GRAUS DE VEREVIKRADE	Nº DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS	VALOR DEDUZÍVEL
2	A	1	0%	0
3	A	2	1%	3
3	B	1	0%	0
6	A	1	0%	0
7	A	12	4%	9
7	B	2	1%	1
8	A	13	4%	9
8	B	96	29%	12
9	A	1	0%	0
10	-	8	2%	1
11	-	2	1%	1
12	A	1	0%	0
14	A	10	3%	7
VALOR DEDUZÍVEL TOTAL				43
q				4
VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)				24
ICP				76
CONCEITO				MUITO BOM

Tabela 11 - Resultado ICP – PISTA OESTE

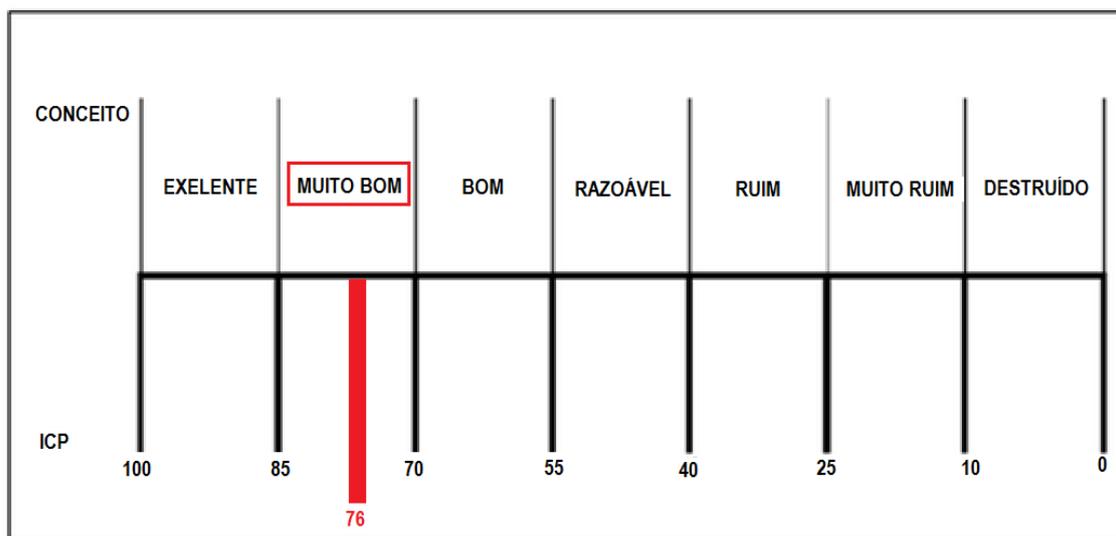


Figura 10 - Resultado ICP – PISTA OESTE

- **PISTA LESTE:**

	PISTA LESTE (SENTIDO SUL-NORTE)			PISTA LESTE (SENTIDO SUL-NORTE)			PISTA LESTE (SENTIDO SUL-NORTE)	
	B	A		B	A		B	A
166	8	8	156	-	8	146	-	8
165	8	8	155	-	8	145	-	8
164	8	8	154	-	8	144	-	8
163	8	8	153	-	8	143	18	8
162	8	8	152	-	8	142	-	8
161	8	8	151	-	8	141	7	8
160	8	8	150	-	8	140	-	8
159	8	8	149	-	8	139	-	8
158	8	8	148	-	8	138	-	8
157	-	8	147	-	8	137	-	8

Tabela 12 - ICP - Caracterizando o Pavimento – PISTA LESTE - parte 1/6

	PISTA LESTE (SENTIDO SUL-NORTE)			PISTA LESTE (SENTIDO SUL-NORTE)			PISTA LESTE (SENTIDO SUL-NORTE)	
	B	A		B	A		B	A
136	-	8	126	-	8	116	-	8
135	-	8	125	7, 2	8	115	-	8
134	-	8	124	-	8	114	-	8
133	-	8	123	7	8	113	-	8
132	-	8	122	7	8	112	-	8
131	-	8	121	9, 7	8, 7	111	-	8
130	-	8	120	8, 3	8, 3	110	-	8
129	2	8, 2	119	-	8	109	-	8
128	2	8, 2	118	-	8	108	-	8
127	-	8	117	-	8	107	-	8

Tabela 13 - ICP - Caracterizando o Pavimento – PISTA LESTE - parte 2/6

	PISTA LESTE (SENTIDO SUL-NORTE)			PISTA LESTE (SENTIDO SUL-NORTE)			PISTA LESTE (SENTIDO SUL-NORTE)	
	B	A		B	A		B	A
106	-	8	96	-	8	86	-	8
105	-	8	95	-	8	85	-	14, 8
104	-	8	94	-	8	84	-	8
103	-	8	93	-	8	83	-	8
102	-	8	92	-	8	82	-	8
101	-	8	91	-	8	81	-	8
100	-	8	90	-	8	80	-	8
99	-	8	89	-	8	79	-	8
98	-	8	88	-	8	78	-	8
97	-	8	87	-	8	77	-	8

Tabela 14 - ICP - Caracterizando o Pavimento – PISTA LESTE - parte 3/6

	PISTA LESTE (SENTIDO SUL-NORTE)			PISTA LESTE (SENTIDO SUL-NORTE)			PISTA LESTE (SENTIDO SUL-NORTE)	
	B	A		B	A		B	A
76	-	8	66	-	8	56	-	8
75	-	14, 8	65	14, 8	14, 8	55	-	8
74	-	8	64	14, 8	14, 8	54	-	8
73	-	8	63	8	8	53	-	8
72	-	8	62	8	8	52	-	8
71	-	8	61	8	8	51	-	8
70	-	8	60	8	8	50	-	8
69	-	8	59	8	8	49	-	8
68	-	8	58	-	8	48	-	8
67	-	8	57	-	8	47	-	8

Tabela 15 - ICP - Caracterizando o Pavimento – PISTA LESTE - parte 4/6

	PISTA LESTE (SENTIDO SUL-NORTE)			PISTA LESTE (SENTIDO SUL-NORTE)			PISTA LESTE (SENTIDO SUL-NORTE)	
	B	A		B	A		B	A
46	-	8	36	8	8	26	8	8
45	-	8	35	8	8	25	8	8
44	-	8	34	8	8	24	8	8
43	-	8	33	8	8	23	8	8
42	-	8	32	8	14, 8, 6	22	-	8
41	-	8	31	8	14, 8, 6	21	-	8
40	-	8	30	8	8	20	-	8
39	-	8	29	8	8	19	-	8
38	-	8	28	8	8	18	-	8
37	-	8	27	8	14, 8	17	-	8

Tabela 16 - ICP - Caracterizando o Pavimento – PISTA LESTE - parte 5/6

	PISTA LESTE (SENTIDO SUL-NORTE)			PISTA LESTE (SENTIDO SUL-NORTE)			PISTA LESTE (SENTIDO SUL-NORTE)	
	B	A		B	A		B	A
16	-	8	10	-	8	4	-	8
15	-	8	9	-	8	3	-	8
14	-	14, 8	8	-	8	2	-	8
13	-	8	7	-	8	1	-	8
12	-	8	6	-	8	-	-	-
11	-	8	5	-	8	-	-	-

Tabela 17 - ICP - Caracterizando o Pavimento – PISTA LESTE - parte 6/6

PARA SENTIDO SUL-NORTE (PISTA LESTE)				
TIPOS DE DEFEITOS	GRAUS DE VEREVIARADE	Nº DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS	VALOR DEDUZÍVEL
2	A	4	1%	1
3	A	2	1%	4
6	A	2	1%	1
7	A	6	2%	4
8	A	15	5%	10
8	B	181	55%	17
9	B	1	0%	0
12	A	10	3%	17
14	A	10	3%	12
18	B	1	0%	0
VALOR DEDUZÍVEL TOTAL				66
Q				4
VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)				37
ICP				63
CONCEITO				BOM

Tabela 18 - Resultado ICP – PISTA LESTE

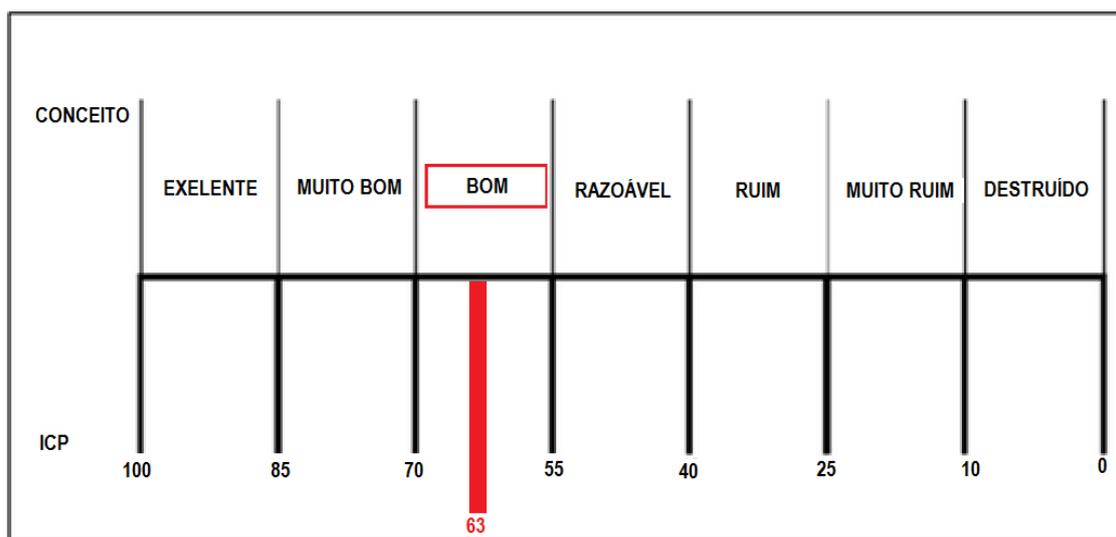


Figura 11 - Resultado ICP – PISTA LESTE

3.3.2 Diagnóstico

Os conceitos obtidos da via de acordo com o cálculo do ICP demonstram que apesar da via apresentar-se em mal estado de conservação em alguns pontos, seu conceito foi de “Muito Bom” e “Bom” para a PISTA OESTE e PISTA LESTE, respectivamente. Isso se deve ao fato de que os

defeitos mais presentes na via em estudo foram defeitos de baixa dedução, como podem ser observados nas Tabelas 10 e 17.

Os defeitos que foram mais evidentes para a PISTA OESTE foram o 7, 8, 10 e 14, sejam eles “Fissuras Lineares”, “Grandes Reparos”, “Desgaste Superficial” e “Rendilhado e Escamação”, respectivamente. Já os defeitos que foram mais evidentes para a PISTA LESTE foram o 8, 12 e 14, sejam eles “Grandes Reparos”, “Quebras Localizadas” e “Rendilhado e Escamação”, respectivamente.

O defeito de Grandes Reparos revela a quantidade de defeitos que já existiram na via, necessitando de um reparo de tamanho considerável. Fissuras Lineares e Quebras Localizadas também são preocupantes tendo em vista que estas possam ocorrer a quebra das placas e transformar-se em Placas Divididas, além de poder vir a acarretar outros defeitos nas épocas de chuva, como o bombeamento. A grande ocorrência do defeito de selagem das juntas também denuncia a falta de manutenção da via. Quanto a Fissuras Superficiais e Escamação, surgem normalmente na superfície com o tempo ou podem ser provenientes de outros defeitos, tal como o Desgaste Superficial, que também é observado em várias placas.

3.3.3 Metodologia para Manutenção de Pavimentos de Concreto

O DNIT apresenta um Manual de Recuperação de Pavimentos Rígidos, tendo em vista que os defeitos apresentados tendem a se agravar com o decorrer do tempo e alguns podem inclusive acarretar o aparecimento de novos defeitos. Serão apresentados neste tópico considerações acerca dos defeitos que foram mais presentes na BR em estudo e defeitos que podem vir a ocorrer caso esses defeitos não sejam mitigados, são eles: Fissuras Lineares, Grandes Reparos, Desgaste Superficial, Quebras Localizadas, Rendilhado e Escamação, drenagem inadequada.

O desgaste superficial tende a progredir até o aparecimento de buracos ou escamação no pavimento, tornando desconfortável o tráfego.

As fissuras lineares, o rendilhado e as quebras localizadas podem, com o tempo, acarretar em fissuras mais profundas até chegar a placas divididas.

Os grandes reparos tendem a se desgastar mais rapidamente que o pavimento de concreto, voltando a exibir o defeito que se encontrava antes de executar este serviço, podendo fazer com que a via torne-se uma superfície mais difícil ainda de se trafegar.

O bombeamento de finos pode com o tempo acarretar no descalçamento das placas, que passam a sofrer maiores tensões de tração com a passagem do tráfego, acima das consideradas no dimensionamento do pavimento, acarretando na aceleração do desgaste do pavimento, provocando a sua ruptura precoce.

Falhas de drenagem do pavimento e acostamento contribuem para a ocorrência de bombeamento de finos do subleito, fissuração, formação de degraus entre placas adjacentes, assentamento das placas e desgaste superficial das placas.

A demora da execução dos reparos decorre em agravamento do defeito, sendo, portanto necessário a substituição total da placa, dependendo do grau de severidade do defeito.

Os defeitos podem ser classificados como recuperáveis ou irre recuperáveis. O primeiro refere-se aqueles que, quando o defeito é reparado e tem suas causas eliminadas, já o segundo refere-se aos defeitos que mesmo com a sua reparação, não foi possível eliminar suas causas de origem.

A quantidade e extensão dos defeitos também influenciam na viabilidade de recuperação da placa ou a sua demolição. A decisão sobre a recuperação é realizada de acordo com a inspeção visual e o valor do ICP calculado.

3.3.4 Defeitos Recuperáveis

- a) Fissuras transversais e longitudinais;
- b) Escalonamento ou degrau nas juntas (reparado por meio de injeções de calda de cimento sob a placa ou por esmerilhamento da placa);
- c) Resselagem das juntas (substituição do material);
- d) Desgaste superficial (aplicação de uma fina camada de pasta ou argamassa de cimento, com adição de emulsão adesiva);
- e) Bombeamento (substituição do material bombeado por injeção de calda de cimento sob o pavimento, para recuperação do subleito);
- f) Quebras localizadas (recuperação dos cantos quebrados com argamassas poliméricas);
- g) Esborcinamento dos cantos de bordas e juntas (recuperação dos cantos esborcinados com argamassa polimérica);
- h) Fissuras tipo rendilhado (aplicação de uma fina camada de pasta ou argamassa de cimento, com adição de emulsão adesiva);
- i) Buracos (dependendo do tamanho, pode ser recuperado com aplicação de argamassa ou concreto, com aplicação prévia de material adequado, que sirva como ponte de aderência entre o material existente e o novo).

3.3.5 Defeitos Irrecuperáveis

- a) Alçamento das placas;
- b) Fissuras de canto;
- c) Placa dividida;
- d) Buracos.

3.4 Avaliação dos Acidentes

A partir de dados obtidos pela Coordenação Geral de Operações Rodoviárias do DNIT, pode-se analisar os acidentes ocorrido em cada quilômetro da BR 101.

3.4.1 Acidentes por Quilômetro

A contagem dos acidentes ocorridos ao decorrer de todo o trecho da BR 101, nos anos de 2005, 2006, 2007 e 2008, resultam nos quadros resumidos que são demonstrados nas Figuras 12, 13, 14 E 15, abaixo.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA COORDENAÇÃO GERAL DE OPERAÇÕES RODOVIÁRIAS				MINISTÉRIO DA JUSTIÇA DEPARTAMENTO DE POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL COORDENAÇÃO GERAL DE OPERAÇÕES COORDENAÇÃO DE CONTROLE OPERACIONAL			
ACIDENTES POR QUILOMETRO (RESUMIDO)							
UF: PE BR-101				Período de 01/01/2005 00:00:00 a 31/12/2005 23:59:00			
Local Km.0: DIV PB/PE							
KM. 74 - SENTIDO CRESCENTE							
Km	Uso do Solo	Hora	Data	Tipo do Acidente	Gravidade	Feridos	Mortos
74.0		08:00	25/01/2005 ter	Outros tipos	Com Ferido	0	0
74.0		13:30	30/01/2005 dom	Capotagem	Com Ferido	0	0
74.0		20:30	08/05/2005 dom	Colisão traseira	Com Ferido	0	0
74.1		15:40	25/04/2005 seg	Colisão traseira	Sem Vítima	0	0
74.1		06:50	29/04/2005 sex	Outros tipos	Sem Vítima	0	0
74.2		10:30	05/02/2005 sáb	Colisão traseira	Sem Vítima	0	0
74.2		15:30	30/09/2005 sex	Tombamento	Sem Vítima	0	0
74.5		11:00	01/02/2005 ter	Colisão traseira	Sem Vítima	0	0
74.6		08:30	19/04/2005 ter	Saída de pista	Sem Vítima	0	0
74.7		08:15	26/05/2005 qui	Colisão traseira	Sem Vítima	0	0
74.9		12:15	07/04/2005 qui	Atropelamento	Com Ferido	0	0
Total de acidentes: 11		S/vítimas: 7	C/ferido: 4	C/morto: 0	n.inf: 0	Total de vítimas	0
KM. 74 - SENTIDO DECRESCENTE							
Km	Uso do Solo	Hora	Data	Tipo do Acidente	Gravidade	Feridos	Mortos
74.0		16:00	26/01/2005 qua	Atropelamento	Com Morto	0	0
74.0		08:00	09/07/2005 sáb	Abalroamento transversal	Com Ferido	0	0
74.0		14:45	29/07/2005 sex	Colisão traseira	Sem Vítima	0	0
74.2		16:40	09/09/2005 sex	Tombamento	Sem Vítima	0	0
74.2		08:05	01/10/2005 sáb	Colisão traseira	Sem Vítima	0	0
74.3		17:20	22/08/2005 seg	Colisão traseira	Sem Vítima	0	0
74.3		12:00	26/09/2005 seg	Outros tipos	Sem Vítima	0	0
74.3		16:30	02/11/2005 qua	Colisão traseira	Com Ferido	0	0
74.5		05:30	12/09/2005 seg	Outros tipos	Sem Vítima	0	0
Total de acidentes: 9		S/vítimas: 6	C/ferido: 2	C/morto: 1	n.inf: 0	Total de vítimas	0

Figura 12 - Acidentes de 2005 na BR-101 (KM74/PE)

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA
COORDENAÇÃO GERAL DE OPERAÇÕES RODOVIÁRIAS

MINISTÉRIO DA JUSTIÇA
DEPARTAMENTO DE POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL
COORDENAÇÃO GERAL DE OPERAÇÕES
COORDENAÇÃO DE CONTROLE OPERACIONAL

ACIDENTES POR QUILOMETRO (RESUMIDO)

UF: PE BR-101

Período de 01/01/2006 00:00:00 a 31/12/2006 23:59:00

Local Km.0: DIV PB/PE

KM. 74 - SENTIDO CRESCENTE

Km	Uso do Solo	Hora	Data	Tipo do Acidente	Gravidade	Feridos	Mortos	
74.0		07:50	09/01/2006 seg	Colisão traseira	Com Ferido	0	0	
74.0		07:40	16/01/2006 seg	Colisão traseira	Sem Vítima	0	0	
74.1		12:50	29/03/2006 qua	Tombamento	Sem Vítima	0	0	
74.1		18:30	29/05/2006 seg	Colisão traseira	Sem Vítima	0	0	
74.7		14:30	25/01/2006 qua	Saída de pista	Com Ferido	0	0	
74.8		17:40	28/11/2006 ter	Outros tipos	Sem Vítima	0	0	
Total de acidentes: 6			S/vítimas: 4	C/ferido: 2	C/morto: 0	n.inf: 0	Total de vítimas	0

KM. 74 - SENTIDO DECRESCENTE

Km	Uso do Solo	Hora	Data	Tipo do Acidente	Gravidade	Feridos	Mortos	
74.0		09:15	13/05/2006 sáb	Colisão traseira	Sem Vítima	0	0	
74.0		14:30	16/11/2006 qui	Colisão traseira	Sem Vítima	0	0	
74.1		17:50	11/12/2006 seg	Outros tipos	Com Ferido	0	0	
74.5		20:20	13/04/2006 qui	Tombamento	Com Ferido	0	0	
74.7		09:30	17/03/2006 sex	Outros tipos	Sem Vítima	0	0	
74.7		17:50	22/10/2006 dom	Outros tipos	Com Ferido	0	0	
Total de acidentes: 6			S/vítimas: 3	C/ferido: 3	C/morto: 0	n.inf: 0	Total de vítimas	0

Figura 13 - Acidentes de 2006 na BR-101 (KM74/PE)

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA
COORDENAÇÃO GERAL DE OPERAÇÕES RODOVIÁRIAS

MINISTÉRIO DA JUSTIÇA
DEPARTAMENTO DE POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL
COORDENAÇÃO GERAL DE OPERAÇÕES
COORDENAÇÃO DE CONTROLE OPERACIONAL

ACIDENTES POR QUILOMETRO (RESUMIDO)

UF: PE BR-101

Período de 01/01/2007 00:00:00 a 31/12/2007 23:59:00

Local Km.0: DIV PB/PE

KM. 74 - SENTIDO CRESCENTE

Km	Uso do Solo	Hora	Data	Tipo do Acidente	Gravidade	Feridos	Mortos	
74.0	URBANO	09:45	24/02/2007 sáb	Abalroamento no mesmo sentido	Sem Vítima	0	0	
74.0	URBANO	06:55	06/06/2007 qua	Colisão traseira	Sem Vítima	0	0	
74.0	URBANO	08:15	14/09/2007 sex	Colisão traseira	Sem Vítima	0	0	
74.0	URBANO	20:30	16/09/2007 dom	Abalroamento transversal	Com Ferido	1	0	
74.0	URBANO	11:50	16/12/2007 dom	Queda de veículo	Com Ferido	1	0	
74.1	URBANO	05:20	07/12/2007 sex	Choque com objeto fixo	Com Ferido	2	0	
74.3	URBANO	16:30	27/02/2007 ter	Queda de veículo	Com Ferido	1	0	
74.5	URBANO	15:10	02/03/2007 sex	Outros tipos	Com Ferido	2	0	
74.7	URBANO	08:45	31/10/2007 qua	Colisão traseira	Sem Vítima	0	0	
74.8	URBANO	14:45	28/07/2007 sáb	Abalroamento no mesmo sentido	Sem Vítima	0	0	
Total de acidentes: 10			S/vítimas: 5	C/ferido: 5	C/morto: 0	n.inf: 0	Total de vítimas	7

KM. 74 - SENTIDO DECRESCENTE

Km	Uso do Solo	Hora	Data	Tipo do Acidente	Gravidade	Feridos	Mortos	
74.0	URBANO	07:40	15/05/2007 ter	Colisão traseira	Sem Vítima	0	0	
74.0	URBANO	14:20	15/07/2007 dom	Colisão traseira	Sem Vítima	0	0	
74.0	URBANO	08:15	22/07/2007 dom	Outros tipos	Com Ferido	1	0	
74.0	URBANO	09:50	21/08/2007 ter	Colisão traseira	Sem Vítima	0	0	
74.1	URBANO	14:20	13/12/2007 qui	Colisão traseira	Sem Vítima	0	0	
74.5	URBANO	23:00	20/09/2007 qui	Atropelamento de animal	Com Ferido	2	0	
Total de acidentes: 6			S/vítimas: 4	C/ferido: 2	C/morto: 0	n.inf: 0	Total de vítimas	3

Figura 14 - Acidentes de 2007 na BR-101 (KM74/PE)

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA
COORDENAÇÃO GERAL DE OPERAÇÕES RODOVIÁRIAS

MINISTÉRIO DA JUSTIÇA
DEPARTAMENTO DE POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL
COORDENAÇÃO GERAL DE OPERAÇÕES
COORDENAÇÃO DE CONTROLE OPERACIONAL

ACIDENTES POR QUILOMETRO (RESUMIDO)

UF: PE BR-101

Período de 01/01/2008 00:00:00 a 31/12/2008 23:59:00

Local Km.0: DIV PB/PE

KM. 74 - SENTIDO CRESCENTE

Km	Uso do Solo	Hora	Data	Tipo do Acidente	Gravidade	Feridos	Mortos
74,0	URBANO	16:10	02/01/2008 qua	Choque com objeto fixo	Sem Vítima	0	0
74,0	URBANO	07:00	18/04/2008 sex	Saída de pista	Sem Vítima	0	0
74,0	URBANO	18:20	15/11/2008 sáb	Saída de pista	Sem Vítima	0	0
74,2	URBANO	06:30	02/02/2008 sáb	Outros tipos	Com Ferido	1	0
74,4	URBANO	07:10	18/09/2008 qui	Abalroamento transversal	Com Ferido	1	0
74,4	URBANO	19:10	20/09/2008 sáb	Abalroamento transversal	Sem Vítima	0	0
74,5	URBANO	12:40	09/05/2008 sex	Colisão traseira	Sem Vítima	0	0
74,5	URBANO	20:10	16/05/2008 sex	Abalroamento no mesmo sentido	Sem Vítima	0	0
74,5	URBANO	19:00	05/06/2008 qui	Abalroamento no mesmo sentido	Sem Vítima	0	0
74,6	URBANO	11:15	26/08/2008 ter	Colisão traseira	Sem Vítima	0	0
74,6	URBANO	09:30	06/11/2008 qui	Colisão traseira	Sem Vítima	0	0
74,7	URBANO	19:30	10/06/2008 ter	Atropelamento de animal	Com Ferido	1	0
Total de acidentes: 12		S/vítimas: 9		C/ferido: 3	C/morto: 0	n.inf: 0	Total de vítimas 3

KM. 74 - SENTIDO DECRESCENTE

Km	Uso do Solo	Hora	Data	Tipo do Acidente	Gravidade	Feridos	Mortos
74,1	URBANO	00:10	30/11/2008 dom	Choque com objeto fixo	Com Ferido	2	0
74,2	URBANO	07:15	09/03/2008 dom	Tombamento	Com Ferido	2	0
74,3	URBANO	10:20	20/11/2008 qui	Colisão traseira	Sem Vítima	0	0
74,5	URBANO	08:30	04/11/2008 ter	Colisão traseira	Sem Vítima	0	0
74,6	URBANO	06:50	29/12/2008 seg	Colisão traseira	Sem Vítima	0	0
Total de acidentes: 5		S/vítimas: 3		C/ferido: 2	C/morto: 0	n.inf: 0	Total de vítimas 4

Figura 15 - Acidentes de 2008 na BR-101 (KM74/PE)

Infere-se desses dados:

3.4.2 Acidentes na PISTA OESTE

No decorrer desses 4 anos, observa-se um total de 39 acidentes, dos quais 25 não houveram vítimas e em nenhum dos acidentes ocorreu morte.

São observados acidentes de vários tipos, como: Colisão traseira, saída de pista, abalroamento lateral, abalroamento transversal, choque contra objeto fixo, atropelamento, atropelamento de animal, capotagem, tombamento, outros tipos.

3.4.3 Acidentes na PISTA LESTE

No decorrer desses 4 anos, observa-se um total de 26 acidentes, dos quais 16 não houveram vítimas e em 1 dos acidentes ocorreu morte.

São observados acidentes de vários tipos, como: Colisão traseira, abalroamento transversal, choque contra objeto fixo, atropelamento, atropelamento de animal, tombamento, outros tipos.

4. CONCLUSÃO

De posse dos dados obtidos anteriormente consegue-se observar porque que quase metade dos acidentes de toda a BR-101 em Pernambuco, numa extensão de 215 quilômetros, acontecem no contorno urbano do Recife. E mais que a maioria deles não foi provocado por erro humano, como os gestores das estradas e as polícias rodoviárias costumam afirmar, mas por reações dos motoristas às condições do pavimento e à ausência ou implementação de forma incorreta dos seus elementos complementares.

A maioria das colisões foram traseiras ou laterais, características típicas de acidentes provocados pelo pavimento com problemas. O motorista reduz ao ver um grande buraco e o outro bate atrás. Ou ele desvia e colide com o outro.

O pavimento da via encontra-se em boas condições se considerarmos os resultados obtidos no cálculo do ICP, porém, em alguns trechos necessitam de reparos urgentes. Foi identificado que em algumas placas os defeitos são irreversíveis. O trecho em estudo tem 40 anos e nunca passou por uma recuperação decente das placas de concreto.

Há uma boa sinalização na via, presente em vários pontos, mas ainda deixa a desejar.

Em relação ao projeto geométrico, o trecho da rodovia obedece todas as recomendações da norma.

Dito isso pode-se sugerir algumas melhorias para reduzir a quantidade de acidentes neste trecho da BR 101:

- A situação das placas de concreto no KM 74 é “Muito Boa” e “Boa” para a PISTA OESTE e PISTA LESTE, respectivamente.

Mas há a necessidade de recuperar algumas placas, e ainda há outras que devem ser substituídas. Também deve ser aplicado revestimento no acostamento, pois além da dificuldade natural de um carro parar, o efeito da drenagem vem piorado a situação, criando um desnível cada vez maior (Figura 16).



Figura 16 - Trecho com pavimento e acostamento em condições ruins

- Em relação a sinalização vertical, há placas de limite de velocidade, placas de alerta para reduzir velocidade, placa sinalizando fiscalização eletrônica e placas onde há travessia de pedestre.

Necessita-se de placas sinalizando a demarcação da quilometragem da BR 101, placas sinalizando tipo de curva adiante e placa sinalizando travessia de pedestre onde ainda não tem a mesma.

- Não há sinalização horizontal no trecho, sugere-se adicionar faixas de pedestre nos pontos de travessia de pedestre (Figuras 17 e 18), fazer demarcação/pintura na pista para sinalizar divisões de faixa e pontos onde é permitida a troca de faixa (Figura 19) (Exemplo: Em uma curva, como não deve-se mudar de faixa, linha contínua. Trecho reto, onde pode-se trocar de faixa, linha tracejada) e adicionar lombadas de advertência/sonorizadora antes dos radares eletrônicos (Figura 20).



Figura 17 - Local da via onde deve-se ter uma faixa de pedestres



Figura 18 - Local da via onde deve-se ter uma faixa de pedestres



Figura 19 - Parte da via sem sinalização horizontal pintada



Figura 20 - Local onde pode ser colocada lombada sonora

- Quanto ao Projeto Geométrico, como todas as restrições da norma foram atendidas, não há nenhuma solicitação a ser feita.
- Realizar programas sociais para conscientizar a população local a manter os seus animais longe da pista e de suas intermediações (Figura 21).



Figura 21 - Animal próximo da via

REFERÊNCIAS

- MANUAL DE SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA, Publicação IPR – 743, 3ª Edição – DNIT. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br>> Acesso em 1 de março de 2015
- BRASIL. JC online. Contorno do Recife é o campeão de acidentes em toda a extensão da BR-101 em Pernambuco. Disponível em: <<http://jconlineblogs.ne10.uol.com.br/deolhonotransito/2013/06/15/contorno-do-recife-e-o-campeao-de-acidentes-em-toda-a-extensao-da-br-101-em-pernambuco/>> Acesso em: 1 de março de 2015.
- DNIT. Norma DNIT 061/2004 –TER. A presente Norma foi preparada pela Diretoria de Planejamento e Pesquisa, para servir como documento base na utilização de termos técnicos rodoviários referentes a defeitos nos pavimentos rígidos e está baseada na Norma DNIT 001/2002 – PRO. Acesso em: 11 de novembro de 2014.
- DNIT. Norma DNIT 062/2004 –PRO. A presente Norma foi preparada pela Diretoria de Planejamento e Pesquisa, para avaliação subjetiva de pavimentos rígidos de forma a atribuir conceitos ao pavimento inspecionado quanto ao conforto e suavidade do pavimento. Está baseada na Norma DNIT 001/2002 – PRO. Acesso em: 11 de novembro de 2014
- MOREIRA, Maurício Renato Pina. Pavimentação da Avenida Conde da Boa Vista, 2007.
- ESTATÍSTICAS DE ACIDENTES. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/rodovias/operacoes-rodoviaras/estatisticas-de-acidentes>> Acesso em 25 de fevereiro de 2015
- Normas para o Projeto das Estradas de Rodagem - BRASIL. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. – 1973.