



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 1.162, de 13/10/16, D.O.U nº 198, de 14/10/2016
ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL LUTERANA DO BRASIL

Cesar Henrique Aires Capistrano

ESTUDO DA TRAVESSIA URBANA DE PALMAS-TO DA BR-010: Orçamento
e condições da via.

Palmas – TO
2017

Cesar Henrique Aires Capistrano
ESTUDO DA TRAVESSIA URBANA DE PALMAS-TO DA BR-010: orçamento
e condições da via.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) II elaborado e apresentado como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador: Prof. Esp. Fernando Moreno Suarte Junior.

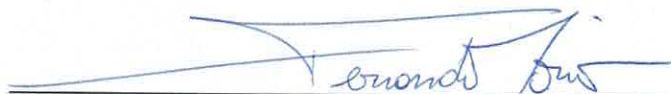
Cesar Henrique Aires Capistrano
ESTUDO DA TRAVESSIA URBANA DE PALMAS-TO DA BR-010: orçamento
e condições da via.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) II
elaborado e apresentado como requisito parcial
para obtenção do título de bacharel em
Engenharia Civil pelo Centro Universitário
Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador: Prof. Esp. Fernando Moreno
Suarte Junior.

Aprovado em: 23 / 05 / 2017

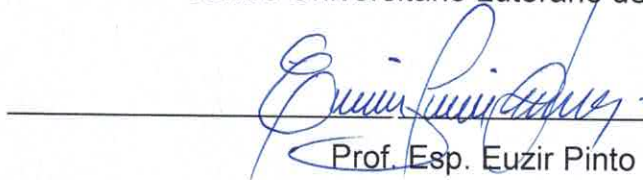
BANCA EXAMINADORA



Prof. Esp. Fernando Moreno Suarte Junior

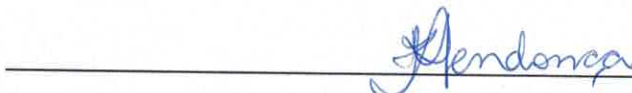
Orientador

Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP



Prof. Esp. Euzir Pinto Chagas

Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP



Prof. Esp. Kenia Parente Lopes Mendonça

Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP

Palmas – TO

2017

Dedico esse trabalho primeiramente a Deus, por ser o que há de mais grandioso nesse mundo.

Aos meus pais, Maria das Mercês Capistrano e João Pereira Aires, pelo esforço, dedicação e compreensão que tiveram para que meus objetivos fossem atingidos. A minha irmã Laricy Aires Capistrano por toda cumplicidade e apoio.

Aos meus amigos que ajudaram de várias formas a conquistar esse triunfo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus que me possibilitou forças e energias para a conclusão deste trabalho.

Agradeço a minha família e amigos pelo incentivo.

Agradeço ao meu orientador, professor Fernando Moreno Suarte Junior por todo conhecimento e orientação.

“Eu sei o preço do sucesso: dedicação, trabalho duro, e uma incessante devoção às coisas que você quer ver acontecer”.
(Frank Lloyd Wright)

RESUMO

AIRES, Cesar Henrique Capistrano. **Estudo da travessia urbana de Palmas-TO da BR-010: orçamento e condições da via.** 2017. XX f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas/TO, 2017.

O presente trabalho estudou os tipos de manifestações patológicas, condições do pavimento e apresentou uma proposta orçamentária para manutenção e conservação da travessia urbana de Palmas-TO; segmento: km 0,0 ao km 11,5, baseado na metodologia exercida atualmente pelo DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte. A área de estudo possui uma extensão de 11,5 km (onze quilômetros). Foram cadastrados os tipos de patologias de acordo com a norma do DNIT 005-2003, avaliada a condição do pavimento segundo critérios da norma DNIT 008-2005 e proposto alternativas tecnicamente viáveis para melhoria na condição do pavimento.

Palavras-chave: Patologia. Orçamento.

ABSTRACT

The present study studied the types of pathological manifestations, pavement conditions and presented a budget proposal for maintenance and conservation of the urban crossing of Palmas-TO; Segment: km 0,0 to km 11,5, based on the methodology currently exercised by DNIT - National Department of Infrastructure and Transport. The study area has an extension of 11.5 km (eleven kilometers). The types of pathologies were registered according to the norm of DNIT 005-2003, evaluated the condition of the pavement according to the criteria of standard DNIT 008-2005 and proposed technically feasible alternatives to improve the condition of the pavement.

Keywords: Pathology. Budget.

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1– Estrutura do pavimento - tipo</i>	<i>26</i>
<i>Figura 2- Distribuição de cargas nos pavimentos flexíveis:.....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 3– Esquema de tratamento superficial simples.....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 4– Esquema de tratamento superficial duplo</i>	<i>32</i>
<i>Figura 5 Exemplo de equipamento para produção e aplicação de lama asfáltica.....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 6– Exemplo de aplicação de lama asfáltica</i>	<i>33</i>
<i>Figura 7– Foto trinca transversal.....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 8– Foto trinca longitudinal</i>	<i>36</i>
<i>Figura 9– Foto trinca interligada tipo Jacaré</i>	<i>37</i>
<i>Figura 10– Foto do trincamento em blocos</i>	<i>37</i>
<i>Figura 11– Foto do afundamento por consolidação nas trilhas de roda</i>	<i>38</i>
<i>Figura 12– Foto escorregamento</i>	<i>39</i>
<i>Figura 13– Escorregamento de massa</i>	<i>39</i>
<i>Figura 14- Exsudação</i>	<i>40</i>
<i>Figura 15– Detalhe de exsudação.....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 16- Desgaste.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 17- Desgaste.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 18– Panela / buraco</i>	<i>42</i>
<i>Figura 19– Remendo mal executado</i>	<i>42</i>
<i>Figura 20– Remendo bem executado</i>	<i>43</i>
<i>Figura 21– boca de lobo simples.....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 22– Boca de lobo com grelha.....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 23– Boca de lobo combinada.....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 24– Principais dispositivos de drenagem</i>	<i>46</i>
<i>Figura 25 – Roçada mecanizada.....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 26 – Aplicação do produto selante</i>	<i>50</i>
<i>Figura 27 – Revestimento após selagem de trincas.....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 28 – Sinais de regulamentação.....</i>	<i>54</i>
<i>Figura 29 – Sinais de advertência</i>	<i>54</i>
<i>Figura 30 – Sinais de indicação</i>	<i>54</i>
<i>Figura 31 – Fluxograma para elaboração de um orçamento.....</i>	<i>59</i>

<i>Figura 32 – Grau de oportunidade da mudança em função do tempo</i>	<i>64</i>
<i>Figura 33 - Decomposição por grandes serviços</i>	<i>64</i>
<i>Figura 34 – Gráfico Curva ABC de insumos</i>	<i>65</i>
<i>Figura 35- Trecho em Estudo Taquaralto a saída para Aparecida do Rio Negro.....</i>	<i>67</i>
<i>Figura 36 – Fluxograma das peças técnicas.....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 37-Fluxograma estado de conservação do pavimento.....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 38-Pontos localizados do trecho</i>	<i>80</i>
<i>Figura 39 – Painelas ou buraco</i>	<i>78</i>
<i>Figura 40 – Desagregação.....</i>	<i>79</i>
<i>Figura 41 – Desgaste</i>	<i>79</i>
<i>Figura 42 – Desgaste</i>	<i>79</i>
<i>Figura 43 – Remendo desnivelado.....</i>	<i>80</i>
<i>Figura 44– Buraco / remendo.....</i>	<i>80</i>
<i>Figura 45 – Afundamento do remendo.....</i>	<i>80</i>
<i>Figura 46 – Afundamento.....</i>	<i>81</i>
<i>Figura 47 – Trinca longitudinal</i>	<i>81</i>
<i>Figura 48-Pontos localizados do trecho</i>	<i>82</i>
<i>Figura 49– Remendos sem reenquadramento</i>	<i>85</i>
<i>Figura 50 - Escorregamento.....</i>	<i>86</i>
<i>Figura 51 – Remendo desnivelado.....</i>	<i>86</i>
<i>Figura 52 – Remendo sem reenquadramento.....</i>	<i>86</i>
<i>Figura 53-Afundamento por trilho de roda e escorregamento de massa</i>	<i>87</i>
<i>Figura 54-Pontos localizados do trecho</i>	<i>87</i>
<i>Figura 55- Desagregação do pavimento</i>	<i>90</i>
<i>Figura 56-Patologias diversas</i>	<i>91</i>
<i>Figura 57- Trincas FC-01</i>	<i>91</i>
<i>Figura 58-Trinca FC-02</i>	<i>91</i>
<i>Figura 59-Ondulações e trincas interligadas</i>	<i>92</i>
<i>Figura 60- Pontos críticos</i>	<i>92</i>
<i>Figura 61-Afundamento km 8,4.....</i>	<i>93</i>
<i>Figura 62- km 8,65.....</i>	<i>93</i>
<i>Figura 63-Pontos localizados do trecho</i>	<i>94</i>
<i>Figura 64-Pontos críticos</i>	<i>97</i>

<i>Figura 65-Trincas</i>	<i>98</i>
<i>Figura 66 – Croqui de condições do pavimento – est. 0 a 75</i>	<i>99</i>
<i>Figura 67- Croqui de condições do pavimento – est. 75-150</i>	<i>100</i>
<i>Figura 68-Croqui de condições do pavimento – est. 150-225</i>	<i>100</i>
<i>Figura 69- Croqui de condições do pavimento – est. 225-300</i>	<i>101</i>
<i>Figura 70- Croqui de condições do pavimento – est. 300-375</i>	<i>101</i>
<i>Figura 71 - Croqui de condições do pavimento – est. 375-450</i>	<i>102</i>
<i>Figura 72- Croqui de condições do pavimento – est. 450-525</i>	<i>102</i>
<i>Figura 73-Vista da ponte</i>	<i>103</i>
<i>Figura 74-Condição do viaduto Aureny III</i>	<i>103</i>
<i>Figura 75-Condição viaduto rodoviária.....</i>	<i>104</i>
<i>Figura 76-Condição rotatória Taquaralto.....</i>	<i>104</i>
<i>Figura 77-Condição rotatória saída para Aparecida do Rio Negro.....</i>	<i>105</i>
<i>Figura 78-Erosão próximo à entrada da Faculdade Católica</i>	<i>105</i>

LISTA DE QUADROS

<i>Quadro 1- Tarefa de conservação corretiva rotineira</i>	<i>76</i>
<i>Quadro 2- Tarefas de Conservação Preventiva Periódica</i>	<i>76</i>
<i>Quadro 3 Tarefas de Conservação de Emergência</i>	<i>77</i>
<i>Quadro 4- Frequência de defeitos.....</i>	<i>79</i>
<i>Quadro 5– Levantamento das patologias- pista lateral direita</i>	<i>81</i>
<i>Quadro 6 Levantamento das patologias- pista lateral esquerda</i>	<i>83</i>
<i>Quadro 7- Levantamento das patologias- pista principal direita.....</i>	<i>88</i>
<i>Quadro 8- Levantamento das patologias- pista principal esquerda.....</i>	<i>95</i>
<i>Quadro 9- Quantidade de drenagem superficial.....</i>	<i>107</i>
<i>Quadro 10- Quantidade de Barreira de concreto</i>	<i>107</i>
<i>Quadro 11-Quantidade de Transposição de sarjeta.....</i>	<i>107</i>
<i>Quadro 12-Quantidade de Bueiros.....</i>	<i>108</i>
<i>Quadro 13-- Plano anual de trabalho e orçamento</i>	<i>111</i>
<i>Quadro 14- Mobilização e desmobilização.....</i>	<i>117</i>
<i>Quadro 15- – Layout do canteiro de obras.....</i>	<i>119</i>
<i>Quadro 16– Custo da instalação provisória</i>	<i>120</i>
<i>Quadro 17– Plano anual de trabalho e orçamento.....</i>	<i>122</i>

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1.....	77
Gráfico 2.....	77
Gráfico 3.....	78
Gráfico 4.....	84
Gráfico 5.....	84
Gráfico 6.....	85
Gráfico 7.....	89
Gráfico 8.....	89
Gráfico 9.....	90
Gráfico 10.....	95
Gráfico 11.....	96
Gráfico 12.....	96

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BGS	Brita Graduada Simples
BDI	Benefícios e Despesas Indiretas
CAP	Cimento Asfáltico de Pétroleo
CBUQ	Concreto Betuminoso Usinado a Quente
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
EAP	Estrutura Analica de Projeto
GPS	<i>Global Positioning System</i>
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
PATO	Plano Anual de Trabalho e Orçamento
SICRO	Sistema de Custos Referenciais de Obras
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
TSD	Tratamento Superficial Duplo
TSS	Tratamento Superficial Simples
UTM	<i>Universal Transversa de Mercator</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
1.1.1	<i>Objetivos Gerais</i>	21
1.1.2	<i>Objetivos Específicos</i>	21
1.2	JUSTIFICATIVA.....	22
1.3	HIPÓTESE	23
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO	24
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	25
2.1	MALHA RODOVIÁRIA NO BRASIL	25
2.2	CLASSIFICAÇÃO DO PAVIMENTO	25
2.3	CAMADAS DO PAVIMENTO.....	26
2.3.1	<i>Subleito.....</i>	27
2.3.2	<i>Regularização do subleito.....</i>	27
2.3.3	<i>Reforço do subleito.....</i>	28
2.3.4	<i>Sub-base</i>	28
2.3.5	<i>Base</i>	28
2.3.6	<i>Revestimento.....</i>	28
2.4	TIPOS DE REVESTIMENTOS ASFÁLTICOS.....	29
2.4.1	<i>Revestimentos flexíveis betuminosos.....</i>	29
2.4.2	<i>Concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ).....</i>	29
2.4.3	<i>Tratamentos superficiais.....</i>	29
2.4.4	<i>Micro – revestimento a frio.....</i>	32
2.4.5	<i>Lama asfáltica.....</i>	33
2.5	MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS COMUNS NA PAVIMENTAÇÃO E SUAS POSSÍVEIS CAUSAS	34
2.5.1	<i>Trinca transversal</i>	35
2.5.2	<i>Trinca longitudinal.....</i>	36
2.5.3	<i>Trincas por fadiga</i>	36
2.5.4	<i>Trincas interligadas tipo couro de jacaré</i>	37
2.5.5	<i>Trincas interligas em blocos</i>	37
2.5.6	<i>Afundamento</i>	38

2.5.7	<i>Escorregamento do revestimento</i>	38
2.5.8	<i>Exsudação</i>	39
2.5.9	<i>Desgaste</i>	41
2.5.10	<i>Panela ou buraco</i>	42
2.5.11	<i>Remendo</i>	42
2.5.12	<i>Remendo superficial</i>	43
2.5.13	<i>Remendo profundo</i>	43
2.5.14	<i>Soluções para manifestações patológicas no pavimento com problemas funcionais</i>	43
2.6	SISTEMA DE DRENAGEM	44
2.6.1	<i>Sistema de Drenagem Urbana</i>	44
2.6.2	<i>Drenagem rodoviária</i>	46
2.7	OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO RODOVIÁRIA	47
2.7.1	<i>Conservação corretiva rotineira</i>	47
2.7.2	<i>Conservação</i>	47
2.7.3	<i>Conservação preventiva periódica</i>	48
2.7.4	<i>Conservação de emergência</i>	48
2.7.5	<i>Restauração</i>	48
2.8	TIPOS DE SERVIÇOS DE CONSERVAÇÃO CORRETIVA ROTINEIRA	48
2.8.1	<i>Roçada</i>	48
2.8.2	<i>Remendo profundo com demolição mecanizada</i>	49
2.8.3	<i>Limpeza de sarjeta e meio fio</i>	49
2.8.4	<i>Limpeza de bueiro</i>	49
2.8.5	<i>Selagem de trincas</i>	50
	<i>Tapar buraco</i>	50
2.9	TIPOS DE SERVIÇO DE CONSERVAÇÃO PREVENTIVA PERIÓDICA	51
2.9.1	<i>Limpeza de ponte</i>	51
2.9.2	<i>Caiação</i>	51
2.10	CONSERVAÇÃO DA SINALIZAÇÃO	51
2.10.1	<i>Sinalização do trânsito</i>	51
2.10.2	<i>Tipo de sinalização</i>	52
2.10.3	<i>Sinalização vertical</i>	52
2.10.4	<i>Sinalização horizontal</i>	52

2.10.5	<i>Funções das placas de sinalização</i>	52
2.10.6	<i>Padronização das placas de sinalização</i>	53
2.10.7	<i>Sinais de regulamentação</i>	54
2.10.8	<i>Sinais de advertência</i>	54
2.10.9	<i>Sinais de indicação</i>	54
2.10.10	<i>Balizadores e sinalização viva</i>	55
2.10.11	<i>Fatores de desgaste</i>	55
2.10.12	<i>Limpeza</i>	55
2.10.13	<i>Conserto</i>	56
2.10.14	<i>Recolocação</i>	56
2.10.15	<i>Substituição</i>	56
2.10.16	<i>Pintura de suportes</i>	56
2.11	PLANOS DE CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO RODOVIÁRIA GOVERNAMENTAL	
	57	
2.11.1	<i>Programa CREMA</i>	57
2.11.2	<i>Plano anual de trabalho e orçamento (pato)</i>	58
2.12	PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO	58
2.12.1	<i>Definição de orçamento</i>	58
2.12.2	<i>Grau de detalhe do orçamento</i>	59
2.12.3	<i>Planilha orçamentária</i>	60
2.12.4	<i>Custos diretos</i>	60
2.12.5	<i>Custo indiretos</i>	60
2.12.6	<i>Composição de custo unitário</i>	61
2.12.7	<i>Insumos que compõe o custo unitário</i>	61
2.12.8	<i>Cronograma físico-financeiro</i>	61
2.12.9	<i>Encargos sociais</i>	62
2.12.10	<i>Encargos complementares</i>	62
2.12.11	<i>Benefícios e despesas indiretas (BDI)</i>	62
2.12.12	<i>Memorial descritivo</i>	62
2.12.13	<i>Especificações técnicas</i>	62
2.12.14	<i>Memória de cálculo</i>	63
2.12.15	<i>Benefícios do planejamento</i>	63
2.12.16	<i>Estrutura analítica do projeto</i>	64

2.12.17	Curva ABC	65
2.12.18	Procedimento utilizado para elaboração do Orçamento.....	65
3	METODOLOGIA	67
3.1.1	Objeto de estudo	67
3.1.2	Definição da metodologia para o estudo da travessia urbana de Palmas - TO da BR-010: orçamento e condições da via	68
3.1.3	Orçamento.....	71
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	79
4.1	CADASTRO DAS PATOLOGIAS- PISTA LATERAL DIREITA	80
4.1.1	Croqui da pista.....	80
4.1.2	Tipos de manifestações patológicas- pista lateral direita.....	81
4.2	CADASTRO DAS PATOLOGIAS- PISTA LATERAL ESQUERDA.....	82
4.2.1	Croqui da pista.....	82
4.2.2	Tipos de Manifestações patológicas- pista lateral esquerda.....	83
4.3	CADASTRO DAS PATOLOGIAS- PISTA PRINCIPAL DIREITA	87
4.3.1	Croqui da pista.....	87
4.3.2	Tipos de Manifestações patológicas- pista principal direita	88
4.4	CADASTRO DAS PATOLOGIAS- PISTA PRINCIPAL ESQUERDA	94
4.4.1	Croqui da pista.....	94
4.4.2	Tipos de Manifestações patológicas- pista principal esquerda	95
4.5	CONDIÇÃO DO PAVIMENTO.....	99
4.5.1	Obra de arte especial - OAE.....	103
4.5.2	Interseções	104
4.5.3	Erosão	105
4.6	DESENVOLVIMENTO DO PLANO ANUAL DE TRABALHO E ORÇAMENTO	106
4.6.1	Definição dos serviços e dos níveis de esforços necessários à manutenção do trecho.....	106
4.6.2	Definição dos custos unitários dos serviços	112
4.6.3	Cálculo do momento de transporte.....	112
4.6.4	Materiais betuminosos.....	113
4.6.5	Croqui das distâncias de transportes.....	114
4.6.6	Mobilização e desmobilização	116

4.6.7	<i>Instalação do canteiro de obras e cronograma da obra.....</i>	118
4.6.8	<i>Plano anual de trabalho e orçamento – PATO</i>	121
5	CONCLUSÃO	123
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	124
	APÊNDICES	126

1 INTRODUÇÃO

Este projeto de pesquisa tem como enfoque o estudo da travessia urbana de Palmas-TO da BR-010: Elaboração do orçamento e condições da via.

O modal rodoviário é o maior responsável pelo transporte de cargas e pessoas no Brasil. Uma boa infraestrutura rodoviária é de extrema importância para o desenvolvimento de um país. O setor público cada vez mais é cobrado a investir pesadamente em rodovias, como forma de facilitar o crescimento econômico, aliviando os altos custos operacionais de se trafegar em uma malha cada vez mais deteriorada.

As chamadas operações “tapa-buracos”, já não satisfazem a opinião pública, que quer investimentos que garantam uma solução definitiva. O Brasil enfrenta este problema há quase 25 anos. Obras de duplicação de pistas, pontes, viadutos, túneis, contenção de encostas, etc. são necessários para que tenhamos uma rede rodoviária de qualidade. Além disso, é necessário a manutenção do que foi construído.

Neste contexto que o projeto de pesquisa se propõe a trabalhar, envolvendo-se com a importância de verificar o estado de conservação do pavimento e quais foram as possíveis causas dos problemas e defeitos encontrados na via, propondo soluções para as patologias encontradas e verificando a viabilidade de implantação das soluções. Com a proposição de um orçamento analítico de forma planejada considerando os períodos chuvoso da região e cronograma físico-financeiro.

Conforme apresentado no SNV (versão 2016), o trecho tocantinense da BR-010 possui 828,2 km de extensão, sendo que deste total 318,3 km estão pavimentados com pista simples; 11,5 km estão pavimentados com pista duplicada; 52,8 km em obras de pavimentação; 123,6km com superfície de rolamento em leito natural; 321,8km de rodovia planejada e 0,2km cuja travessia é feita por meio de balsa.

Dos 329,8km de rodovia pavimentada (considerando segmentos de pista simples e pista dupla), o segmento com maior volume de tráfego da BR-010/TO fica situado entre os km 423,4 e km 434,9, que liga o distrito de

Taquaralto (no município de Palmas/TO) ao entroncamento com a TO-020, que dá acesso à cidade de Aparecida do Rio Negro-TO. Este segmento integra o principal corredor de tráfego usado na ligação entre a região sudeste do Estado do Tocantins (na qual estão as cidades como Porto Nacional, Dianópolis, Paranã, Arraias e Taguatinga, todas com população entre 10.000 e 100.000 habitantes) e a cidade de Palmas, capital do Estado do Tocantins. O referido segmento integra um dos principais corredores de acesso ao Distrito Federal, bem como ao noroeste do Estado de Goiás, onde está localizada a Chapada dos Veadeiros, que consiste num dos principais pontos turísticos da Região Centro-Oeste.

1.1.1 Objetivos Gerais

Estudo da travessia urbana de Palmas-TO da BR-010: Verificação das condições físicas, estruturais e de segurança da via e elaboração de Orçamento.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Verificar o estado de conservação da rodovia e Drenagem da BR-010 na travessia urbana de Palmas-TO;
- Identificar as manifestações patológicas na estrutura do pavimento que compõem a travessia urbana de Palmas rodovia BR - 010;
- Elaborar Orçamento, definindo custos, quantitativos e prazos (cronograma físico-financeiro) para execução dos serviços de manutenção.

1.2 Justificativa

A Elaboração do Plano Anual de Trabalho e Orçamento para a travessia urbana de Palmas-TO apresenta uma grande relevância para a sociedade, visto que, a identificação de soluções técnicas propostas para as manifestações patológicas do pavimento e drenagem deste trecho, proporcionarão melhorias na qualidade do pavimento e conseqüentemente redução no tempo de viagem dos usuários.

Este trabalho irá auxiliar profissionais, estudantes e pesquisadores que almejam conhecimento acerca do respectivo tema, servindo como base de dados e fonte de consulta, Além da possibilidade de novas pesquisas.

1.3 Hipótese

A intervenção adequada para solucionar as patologias e condições da travessia urbana de Palmas-TO corresponde ao agrupamento de diferentes intervenções de conservação corretiva rotineira, preventiva periódica ou de emergência, com objetivo de reparar ou sanar defeitos, evitar o surgimento ou agravamento de patologias e corrigir defeitos que venham a surgir de modo repentino, aliado a um orçamento analítico tecnicamente viável.

As consequências do mau estado de conservação da travessia urbana de Palmas-TO e as perspectivas de agravamento das patologias como exemplo: trincas, buracos e degradações do revestimento são alguns dos elementos que proporcionam o acréscimo no custo operacional dos veículos e aumento significativo no tempo de viagem.

A elaboração do Plano Anual de Trabalho e Orçamento para manutenção de rodovias possibilita as soluções técnicas e econômicas, sejam estas de reparos, manutenção ou conservação das manifestações patológicas do pavimento e drenagem, proporcionando mais segurança e conforto aos usuários da via.

1.4 Estrutura do trabalho

O trabalho em estudo consiste em 6 (seis) capítulos, relacionados a seguir:

Cap.1 – Introdução; contendo uma breve dissertação sobre o assunto estudado, o objetivo geral do estudo, os objetivos específicos e justificativa e importância do trabalho;

Cap. 2 – Referência teórico; tendo conceitos básicos de pavimentos flexíveis, manifestações patológicas no pavimento e suas possíveis causas, tipos de conservação rodoviária, dispositivo de drenagem, sinalização e orçamento com todos os conceitos e métodos que envolvem o desenvolvimento da pesquisa, exemplificado por imagens, tabelas, gráficos e citações, justificando-se a escolha das variáveis e percursos adotados;

Cap.3 – Metodologia; envolve todos os critérios e procedimentos para a identificação, cadastramento das manifestações patológicas e avaliação da condição do pavimento baseados em alguns critérios da norma DNIT 008/2003 – PRO, DNIT 005/2003, manuais do DNIT, como também definição dos serviços de manutenção e elaboração do orçamento.

Cap.4 – Resultados; Com a apresentação das manifestações patológicas e suas sintomalogias encontrada no trecho em estudo, determinação das condições do pavimento das pistas marginais e pistas principais de acordo o levantamento visual em campo, inventários dos dispositivos de drenagem superficiais, obras de artes especiais resultados apresentados de forma de gráficos, figuras e tabelas.

Cap.5 – Conclusão; apresenta uma breve discriminação em função dos resultados encontrados, apontando eventual complementações e também sugestões para continuidade do estudo.

Cap.6 – Referências bibliográficas; descreve os livros, manuais, normas e artigos científicos referente aos assuntos estudados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Malha rodoviária no Brasil

De acordo com a confederação nacional do transporte aproximadamente 61% do transporte de cargas realizado no Brasil é rodoviário (CTN, 2006).

O transporte rodoviário apresenta como uma de suas maiores vantagens a flexibilidade, pois é possível ter acesso a diferentes pontos, sem que haja uma infraestrutura tão complexa como as de outros modais, assim como pode transportar diferentes tipos de carga. Silva (2004)

(Valente, 2013) destaca que além dos investimentos, duas medidas são cruciais para melhorar a situação das rodovias brasileiras, em relação ao pavimento: o controle rigoroso dos limites de peso por eixo nos caminhões e a regulamentação do tempo de direção para os caminhoneiros.

De acordo com Valente:

Há uma grande quantidade de caminhões circulando com excesso de peso por eixo em nossas rodovias. Estudos demonstram que 20% de excesso reduz pela metade o tempo de vida útil do pavimento. Quando não houver mais caminhões circulando com excesso de peso, as rodovias necessitarão de muito menos recursos para manutenção e restauração. (2013,p.76)

2.2 Classificação do pavimento

De acordo com o Manual de pavimentação do DNIT (2006) a definição para as classificações do pavimento são as seguintes:

Pavimento flexível: é aquele em que todas as camadas sofrem deformações elásticas significativas sob o carregamento aplicado e, portanto, a carga se distribui em parcelas aproximadamente equivalentes entre as camadas. Exemplo típico: pavimento constituído por uma base de brita (brita graduada, macadame) ou por uma base de solo pedregulhoso, revestida por uma camada asfáltica.

Pavimento rígido: aquele em que o revestimento tem uma elevada rigidez em relação às camadas inferiores e, portanto, absorve praticamente todas as tensões provenientes do carregamento aplicado.

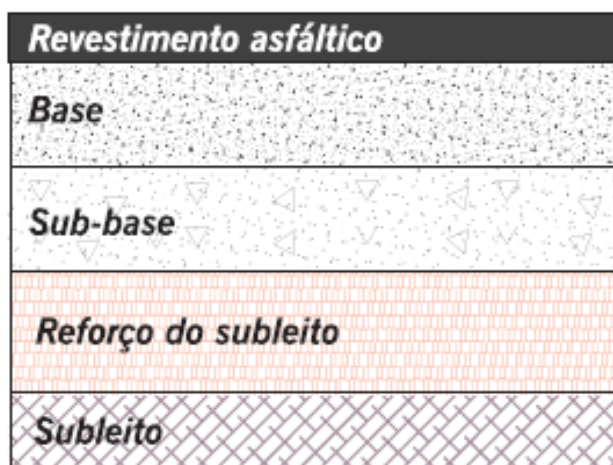
Semi- rígido: caracteriza-se por uma base cimentada por algum aglutinante com propriedades cimentícias como, por exemplo, uma camada de solo cimento, revestida por uma camada asfáltica.

Pavimento é uma estrutura de múltiplas camadas de espessuras finitas, construída sobre a superfície final de terraplenagem, destinada técnica e economicamente a resistir aos esforços oriundos do tráfego de veículos e do clima, e a propiciar aos usuários melhoria nas condições de rolamento, com conforto, economia e segurança. (Bernucci et al, 2006, p.9)

2.3 Camadas do pavimento

De acordo com a NBR (7207/82) “as camadas do pavimento são as seguintes: subleito, reforço, sub-base, base e revestimento”.

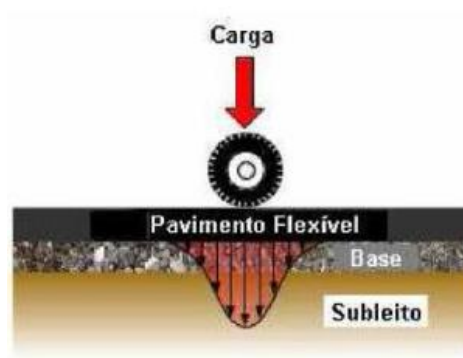
Figura 1– Estrutura do pavimento - tipo



Fonte: (DNIT, 2006)

Algumas camadas podem ser suprimidas, com exceção da base e do revestimento. Portanto, o pavimento flexível sempre terá camada de “Base” e “Revestimento”. O Subleito por ser a fundação do pavimento também sempre existirá. As demais camadas (“Sub-base” e reforço do subleito”) só vão ocorrer quando as solicitações de cargas no pavimento exigirem a construção dessas camadas. (DNIT, Manual de Pavimentação, 2006)

Figura 2- Distribuição de cargas nos pavimentos flexíveis:



Fonte: (MOURA, 2012)

2.3.1 Subleito

É o terreno de fundação onde será apoiado todo o pavimento. Deve ser considerado e estudado até as profundidades em que atuam significativamente as cargas impostas pelo tráfego (de 0,60 a 1,50m de profundidade). Os solos podem ser classificados segundo suas propriedades e seu comportamento, um dos métodos mais utilizados é o índice de Suporte Califórnia – CBR (Califórnia Beating Ratio). (DNIT, Manual de Pavimentação, 2006)

2.3.2 Regularização do subleito

É a camada posta sobre o leito, destinada a conformá-lo transversal e longitudinalmente, corrige falhas da camada final de terraplenagem ou de um leito antigo de estrada de terra. (BALBO, 2007).

2.3.3 Reforço do subleito

O reforço de subleito é destinado a melhorar a qualidade do subleito e regularizar a espessura da sub-base. É uma camada de espessura constante, posta por circunstâncias técnico-econômicas acima da regularização, com características geotécnicas inferiores ao material usado na camada que lhe for superior, porém melhores que o material do subleito (BALBO, 2007).

2.3.4 Sub-base

Segundo (SENÇO, 2001) a sub-base é a camada complementar à base e com as mesmas funções desta. Deve ser usada quando não for aconselhável executar a base diretamente sobre o leito regularizado ou sobre o reforço, por circunstâncias técnico-econômicas, pode ser usado para regularizar a espessura da base.

2.3.5 Base

(DNIT, Manual de Pavimentação, 2006) explica que a base é a camada destinada a resistir e distribuir ao subleito os esforços oriundos do tráfego e sobre a qual se construirá o revestimento. Pode ser confeccionada de solo-cimento, BGS, BGTC e macadame, dentre outras, conforme as características geológicas da região.

2.3.6 Revestimento

Também chamado de capa de rolamento ou simplesmente capa. É a camada que recebe diretamente a ação do tráfego destinada a melhorar a superfície de rolamento quanto às condições de conforto e segurança, além de resistir ao desgaste, aumentando desta forma a durabilidade da estrutura (SENÇO, 2001).

2.4 Tipos de revestimentos asfálticos

2.4.1 Revestimentos flexíveis betuminosos

Nos revestimentos betuminosos, como o nome indica, o aglutinante utilizado é o betume, seja asfalto, seja alcatrão. Têm recebido a preferência dos projetistas e dos construtores, muito embora deva ser considerada boa norma administrativa e técnica o uso do concreto de cimento. (DNIT 2006).

2.4.2 Concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ)

De acordo com (SENÇO 2001) o CBUQ é um revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material betuminoso espalhado e comprimido a quente.

Durante o processo de construção e dimensionamento, são feitas rigorosas exigências no que diz respeito aos equipamentos, granulometria, teor de betume, estabilidade e índice de vazios. É considerado um revestimento nobre. São classificados em faixas A, B, C e D, conforme sua granulometria e percentual de CAP, que varia entre 3,5 a 6%. O CAP representa em torno de 50% do custo CBUQ usinado (DNIT, 2006).

2.4.3 Tratamentos superficiais

Consistem em aplicação de ligantes asfálticos e agregados sem mistura prévia, na pista, com posterior compactação que promove o recobrimento parcial e a adesão entre agregados e ligantes. (Bernucci et al, 2006)

Segundo (Bernucci et al, 2006 p.191) as principais funções do tratamento superficial são:

- ✓ Proporcionar uma camada de rolamento de pequena espessura, porém, de alta resistência ao desgaste;
- ✓ Impermeabilizar o pavimento e proteger infraestrutura do pavimento
- ✓ Proporcionar um revestimento antiderrapante;
- ✓ Proporcionar um revestimento de alta flexibilidade que possa acompanhar deformações relevante grandes da infraestrutura.

Devido à sua pequena espessura, o tratamento superficial não aumenta substancialmente a resistência estrutural do pavimento e não corrige irregularidades (longitudinais ou transversais) da pista, caso seja aplicado em superfície com esses defeitos.

De acordo com (Santos; Paes, 2010 p.27) embora vastamente utilizado no Brasil como revestimento do pavimento, a aplicação do tratamento superficial requer certas precauções.

Definindo o revestimento como a camada que recebe diretamente a ação do tráfego e transferindo esta solicitação para a base seria necessário que este revestimento fosse dotado de rigidez e estabilidade para que não se deformasse facilmente, sobre a ação destas cargas, por outro lado, como os pavimentos asfálticos se classificam como flexíveis, supõe-se que as deformações por flexão seriam imediatamente restauradas após a retirada da carga.

Na realidade, pela fragilidade do tratamento superficial, isto não ocorre exatamente, pois **sempre surgem micro fraturas nas ligações** entre os grãos de agregado, principalmente em razão da pequena espessura da camada, resultando na ruptura do revestimento após um curto período de utilização. (Santos; Paes, 2010, grifo nosso).

Este processo destrutivo é também acelerado por outros fatores, tais como:

Infiltração;

Excesso de carga dos veículos;

Deficiência de drenagem ;

Deficiência da geometria da rodovia.

Por esta razão, o Tratamento Superficial não apresenta as mesmas condições de durabilidade do Concreto Asfáltico (CBUQ), exigindo que, tão logo surjam as primeiras deformações, sejam feitos os reparos para impedir que as deficiências se propaguem (DNIT, 2005).

Segundo (DNIT, 2005) na evolução dos pequenos defeitos, se não forem feitos reparos imediatos, pode ocorrer invariavelmente a degradação generalizada dos revestimentos de tratamento superficial, exigindo, em contrapartida, obras de restauração, muito dispendiosas.

Os sintomas das deficiências do tratamento superficial duplo, em razão de sua pequena espessura, 2,5 cm, se refletem no aparecimento de pequenos buracos que, rapidamente, se disseminam por uma área significativa, por isto a reparação destes buracos deve ser providenciada de

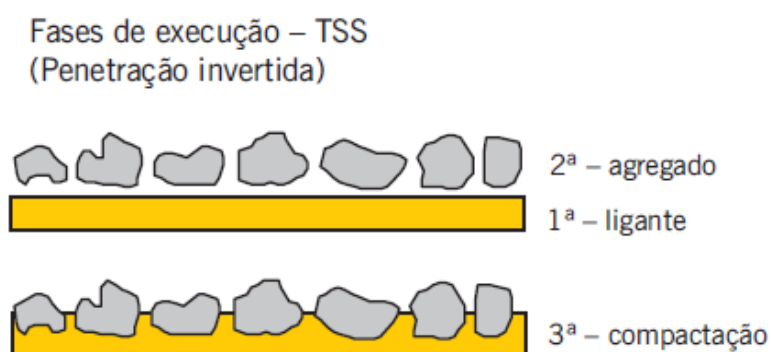
imediatos, são recomendados procedimentos simples e com pequenos investimentos, sendo possíveis de serem realizados por qualquer órgão de conservação.

Nestes procedimentos deve sempre ser levado em conta que “usando procedimentos corretos, será evitada a infiltração da água para a base, resultando daí um conserto mais durável”.

2.4.3.1 Tratamento superficial simples

De acordo com Bernucci et al. (2006) o tratamento superficial simples é iniciado pela aplicação do ligante, sendo recoberto em seguida por uma camada de agregado. O ligante penetra de baixo para cima no agregado (penetração invertida).

Figura 3– Esquema de tratamento superficial simples

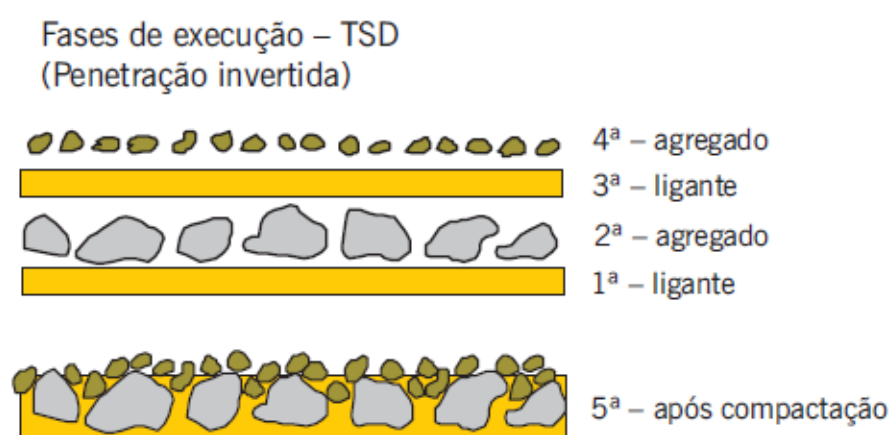


Fonte: (BERNUCCI ET ALL, 2006)

2.4.3.2 Tratamento superficial duplo

Inicia-se pela aplicação do ligante que penetra de baixo para cima (penetração invertida) na primeira camada de agregado, enquanto a penetração das camadas seguintes de ligante é tanto invertida como direta. A espessura é na ordem de 10mm a 20mm. (Bernucci et al, 2006)

Figura 4– Esquema de tratamento superficial duplo



Fonte: (BERNUCCI ET ALL, 2006)

2.4.4 Micro – revestimento a frio

São misturas de agregado miúdo, fíler (cal hidratada ou cimento Portland), água, aditivo e emulsão asfáltica. A principal distinção entre ambos é o tipo de emulsão asfáltica utilizada: enquanto na **lama asfáltica é utilizada uma emulsão de ruptura lenta convencional, no micro revestimento a frio a emulsão deve ser de ruptura controlada modificada por polímero.** (Bernucci et al, 2006, grifo nosso).

Fibras (2005) relata que o revestimento a frio melhora significativamente a flexibilidade e aumenta a resistência mecânica a tração das misturas, retardando a reflexão das trincas não ativas. São comumente utilizadas: Lã de vidro, polipropileno, poliéster etc.

Entre as vantagens estão: a rápida liberação ao tráfego (40 a 60mm), ótimas características antiderrapantes e impermeabilizantes, retardamento a flexão de trincas não ativas, maior resistência aos esforços tangenciais e ótima adesão ao pavimento existente.

2.4.5 Lama asfáltica

São misturas de agregado miúdo, fíler (cal hidratada ou cimento Portland), água, aditivo (em casos específicos) e emulsão asfáltica. São aplicadas por usinas móveis como a da figura a seguinte apresenta-se dois exemplos de aplicação de lama asfáltica. (Bernucci et al, 2006)

Figura 5 Exemplo de equipamento para produção e aplicação de lama asfáltica



Fonte: (BERNUCCI ET ALL, 2006)

Figura 6– Exemplo de aplicação de lama asfáltica



Fonte: (BERNUCCI ET ALL, 2006)

2.5 Manifestações patológicas comuns na pavimentação e suas possíveis causas

A conservação adequada de estradas é indispensável para preservar a rede rodoviária nacional, reduzir os custos do transporte e o número de acidentes. Para manter as estradas em boas condições é muito importante executar a conservação logo que se torne necessária (DNIT, 2005).

O conhecimento das causas dos problemas mais comuns na conservação permite uma melhor compreensão das tarefas de reparação. Consertos adequados e executados em tempo evitarão o progresso da deterioração, que exige reparos de maior vulto e custos mais elevados.

O diagnóstico da causa do problema é vital para o planejamento das operações de conservação.

Segundo (Santos; Paes, 2010, grifo nosso) para a pavimentação asfáltica a **água é o fator que causa a maior parte dos problemas**. A água bloqueada por entulhos nas obras de drenagem vai saturar a base e o subleito, caso não seja escoada de forma adequada penetrará na camada de base através das fissuras ou buracos e provocará danos na base, sub-base e subleito. Um pavimento saturado continuará a se deteriorar até que sejam feitos os reparos necessários.

A **compactação insuficiente das camadas de pavimentação**, por ocasião da construção, também provoca deterioração rápida do pavimento e caso suas camadas não sejam compactadas adequadamente surgirão defeitos na sua superfície (DNIT, Manual de Pavimentação, 2006, grifo nosso).

Se forem **utilizados materiais inadequados** e os defeitos não forem tratados no início, os consertos dos pavimentos terão pouca durabilidade e irão se transformar em sérios problemas (DNIT, Manual de Pavimentação, 2006, grifo nosso).

A ação das intempéries e do tráfego gera a perda de atrito na superfície do pavimento devido ao alisamento dos agregados, tornando-a lisa e escorregadia, a perda do agregado de cobertura pode ser causada pelo uso de agregado sujo ou molhado, pode ser também decorrente da demora excessiva entre a aplicação do asfalto e o espalhamento do agregado, ou ainda, caso o agregado não seja compactado imediatamente após o espalhamento.

Para (Silva, 2008), as patologias em pavimentos com revestimento asfáltico podem ser: deformações de superfície, defeitos de superfície, panela, escorregamento do revestimento betuminoso e trincas, também conhecidas como fissuras.

2.5.1 Trinca transversal

Trinca isolada que apresenta direção predominante ortogonal ao eixo da via. Quando apresentar extensão de até 100 cm é denominada trinca transversal curta. Quando a extensão for superior a 100 cm denomina-se trinca transversal longa. A trinca transversal não está associada à ação das cargas de tráfego. Porém o ingresso de águas e ação tráfego aceleram o processo de deterioração da mesma (DNIT, 2005).

Figura 7 – Foto trinca transversal



Fonte: (DNIT, 2005)

2.5.2 Trinca longitudinal

Trinca isolada que apresenta direção predominante paralela ao eixo da via. Quando apresentar extensão de até 100 cm é denominada trinca longitudinal curta. Quando a extensão for superior a 100 cm denomina-se trinca longitudinal longa (DNIT, 2005).

Figura 8– Foto trinca longitudinal



Fonte: (DNIT, 2005)

2.5.3 Trincas por fadiga

O trincamento dos materiais devido á fadiga resulta dos efeitos cumulativos do carregamento sucessivo. Este tipo de carregamento é caracterizado em sua fase final pelas trincas “couro de jacaré”, usualmente confinadas nas trilhas de roda. (DNIT, 2005).

2.5.4 Trincas interligadas tipo couro de jacaré

Conjunto de trincas interligadas sem direções preferenciais, assemelhando-se ao aspecto do couro de jacaré. São associadas diretamente à fadiga do pavimento, podendo apresentar erosão acentuada nas bordas. SILVA (2008).

Figura 9– Foto trinca interligada tipo Jacaré



Fonte: (DNIT, 2005)

2.5.5 Trincas interligas em blocos

As trincas em bloco caracterizam-se por apresentarem uma configuração aproximada de um retângulo, com áreas variando de 0,1 m² a 10 m². SILVA (2008)

Figura 10– Foto do trincamento em blocos



Fonte: (DNIT, 2005)

2.5.6 Afundamento

De acordo com SILVA (2008), essa patologia é causada pela ação repetida da passagem das cargas de rodas dos pneus e pelo fluxo canalizado dos veículos comerciais.

Figura 11– Foto do afundamento por consolidação nas trilhas de roda



Fonte: (DNIT, 2005)

2.5.7 Escorregamento do revestimento

Escorregamentos de Massa ou Ondulações (O), gerados pelo excesso de asfalto, ou de agregado fino, graduação inadequada e agregado de textura lisa e arredondado.

A diferença na classificação ocorre pela distância entre as cristas das ondulações (Bernucci, 2008).

Ocorrem principalmente em áreas de frenagem e de interseções, quando o veículo causa o deslizamento da massa asfáltica (baixa aderência) ou sua deformação (baixa resistência), segundo SILVA (2003).

Deslocamento da camada de revestimento sobre a base devido à ação dos esforços tangenciais das rodas dos veículos, formando sulcos mais profundos na faixa de solitação dos pneus (Santos; Paes, 2010).

Figura 12– Foto escorregamento



Fonte: (DNIT, 2005)

Figura 13– Escorregamento de massa



Fonte: (BERNUCCI ET ALL, 2006)

2.5.8 Exsudação

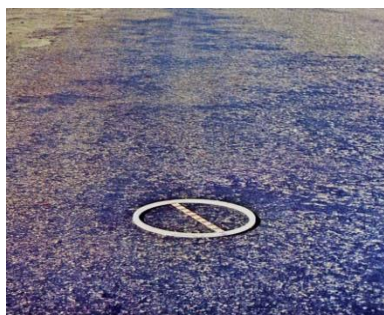
Caracteriza-se pelo surgimento de ligante em abundância na superfície, como manchas escurecidas. Como não há espaços no revestimento para o asfalto amolecido ocupar (baixo índice de vazios ou excesso de ligante), ele migra para a superfície do revestimento. Ocorrem com maior frequência nas trilhas de rodas, que brilha pelo excesso de ligante betuminoso. Também com o calor o asfalto diminui sua viscosidade, fazendo com que os agregados penetrem nele. (Bernucci et al. 2006)

De acordo com (Santos; Paes, 2010) o processo de exsudação na superfície do pavimento caracteriza-se pelo aparecimento de manchas brilhantes e escuras denotando a migração do ligante betuminoso. Este defeito diminui consideravelmente a segurança da pista, por torna-la escorregadia, ao mesmo-tempo em que compromete a estabilidade do pavimento.

As razões do seu aparecimento são diretamente ligadas ao teor de ligante utilizado, pois se tratando de pavimentos realizados por penetração, no caso dos tratamentos superficiais, como no caso das misturas, **o excesso de material asfáltico fará sua ascensão a superfície**, também o tipo inadequado do ligante utilizado no trabalho de pavimentação poderá fazer surgir a exsudação no pavimento (DNIT-005, 2003 grifo nosso).

Sua correção em geral é feita através da execução de nova capa selante ou correção superficial do revestimento, como adição de material absorvente (Santos; Paes, 2010).

Figura 14- Exsudação



Fonte: (DNIT-005, 2003)

Figura 15- Detalhe de exsudação



Fonte: (BERNUCCI ET ALL, 2006)

2.5.9 Desgaste

O desgaste tem sua origem ligada à volatilização e oxidação do asfalto, sob a ação abrasiva do tráfego e do intemperismo, geralmente ocorrendo em idade avançada do pavimento. (DNIT-005, 2003).

Figura 16- Desgaste



Fonte: (DNIT-005, 2003)

Figura 17- Desgaste



Fonte: (BERNUCCI ET ALL, 2006)

2.5.10 *Panela ou buraco*

Segundo SILVA (2008), o acúmulo de água nas trincas superficiais, existente na camada asfáltica, leva a desagregação mais rápida do revestimento, o aparecimento de buracos nas rodovias está ligado ao período chuvoso.

Figura 18– Panela / buraco



Fonte: (DNIT-005, 2003)

2.5.11 *Remendo*

Os remendos resultam do preenchimento das panelas, com uma ou mais camadas de pavimento, em operações denominadas de tapa-buraco. O remendo considerado como patologia é o executado de forma incorreta, (DNIT-005, 2003).

Figura 19– Remendo mal executado



Fonte: (BERNUCCI ET ALL, 2006)

2.5.12 Remendo superficial

É a correção, em área localizada, da superfície do revestimento, pela aplicação de uma camada betuminosa (DNIT-005, 2003).

2.5.13 Remendo profundo

É aquele em que há substituição do revestimento e, eventualmente, de uma ou mais camadas inferiores do pavimento. Apresenta-se geralmente sob a forma retangular (DNIT-005, 2003).

Figura 20– Remendo bem executado



Fonte: (BERNUCCI ET ALL, 2006)

2.5.14 Soluções para manifestações patológicas no pavimento com problemas funcionais.

De acordo com (Bernucci et al, 2006) quando não existem problemas estruturais e a restauração é necessária para a correção de defeitos funcionais superficiais, são empregados geralmente os tipos de revestimentos a seguir:

- Lama asfáltica (DNER-ES 314/97) (selagem de trincas e rejuvenescimento);
- Tratamento superficial simples (DNER-ES 308/97) ou duplo (DNER-ES 309/97) (selagem de trincas e restauração da aderência superficial);
- Micro revestimento asfáltico a frio (ABNT NBR 14948, DNIT 035/2005-ES) ou a quente (DNER-ES 388/99) (selagem de trincas e restauração da aderência superficial quando existe condição de ação abrasiva acentuada do tráfego);
- Concreto asfáltico (DNIT 031/2004) (quando o defeito funcional principal é a irregularidade elevada);
- Mistura do tipo camada porosa de atrito (DNER-ES 386/99), SMA ou misturas descontínuas (para melhorar a condição de atrito e o escoamento de água superficial).

2.6 Sistema de drenagem

2.6.1 Sistema de Drenagem Urbana

(DNIT, Manual de Drenagem, 2006) em todo o País, são de ocorrência frequente trechos urbanos ao longo das rodovias com a inexistência de uma drenagem específica, no enfoque urbano, sendo um fato grave, pois o país experimenta um rápido processo de urbanização. O sistema de drenagem de transposição urbana de águas pluviais é composto dos seguintes dispositivos:

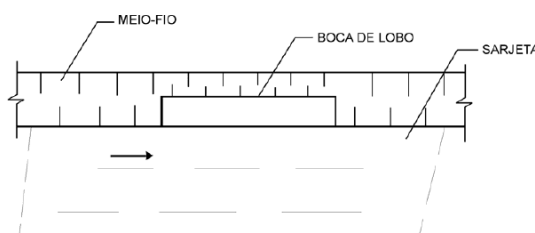
- Sarjetas
- Bocas de Lobo
- Poços de visita
- Galerias
- Estruturas especiais

As sarjetas em trechos urbanos têm como objetivo conduzir as águas que se precipitam sobre a plataforma da rodovia e áreas adjacentes ao ponto de captação que normalmente é uma boca de lobo (DNIT, Manual de Drenagem, 2006).

Segundo (DNIT, Manual de Drenagem, 2006) bocas de lobo são dispositivos especiais que têm a finalidade de captar as águas pluviais que escoam pelas sarjetas para em seguida conduzi-las as galerias subterrâneas. Basicamente, podem ser classificados em dois tipos, a saber:

Boca de lobo simples: Com abertura no meio-fio, caso em que a caixa coletora fica situada sob o passeio.

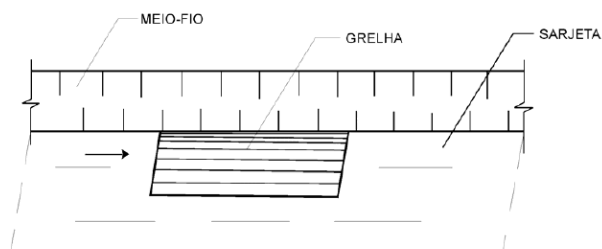
Figura 21– boca de lobo simples



Fonte: (DNIT, 2006)

Boca de lobo com grelha: Caso em que a caixa coleta fica situada sob a faixa da sarjeta.

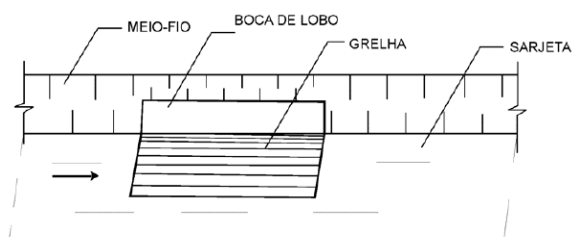
Figura 22– Boca de lobo com grelha



Fonte: (DNIT, 2006)

Boca de lobo combinada: Em casos especiais pode haver uma combinação dos dois tipos.

Figura 23– Boca de lobo combinada



Fonte: (DNIT, 2006)

De acordo (DNIT, Manual de Drenagem, 2006) além desses tipos podem ainda ser classificados quanto às seguintes localização: Boca-de-lobo situada em pontos intermediários das sarjetas; bocas-de-lobo situadas em pontos baixos das sarjetas.

Poços de Visita

Os poços de visita são dispositivos especiais que têm a finalidade de permitir mudanças das dimensões das galerias ou de sua declividade e direção. São dispositivos também previstos quando, para um mesmo local, concorrem mais de um coletor, possuem ainda o objetivo de permitir a limpeza nas galerias e a verificação de seu funcionamento e eficiência (DNIT, Manual de Drenagem, 2006).

2.6.2 Drenagem rodoviária

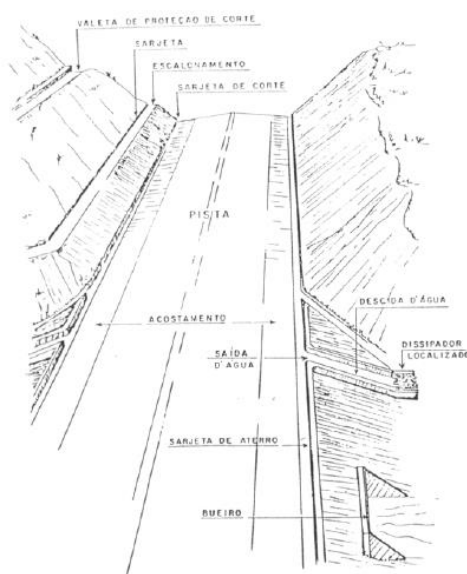
É o conjunto de dispositivos de drenagem que tem como objetivo garantir a integridade do corpo estradal e do seu entorno – Meio Ambiente, bem como a segurança dos usuários da via (DNIT, Manual de Drenagem, 2006).

Segundo (DNIT, Manual de Drenagem, 2006) entende-se por sistema de drenagem no pavimento de uma rodovia o conjunto de dispositivos, tanto de natureza superficial como de natureza subsuperficial ou profunda, construídos com a finalidade de desviar a água de sua plataforma. Os dispositivos de drenagem rodoviária são divididos da seguinte forma:

- Drenagem superficial: (sarjeta, valeta, meio-fio, caixas coletoras/caixas de ralo e descidas d'água)
- Drenagem profunda (drenos)
- Obras de arte correntes (bueiros e galerias).

Os principais dispositivos de drenagem do pavimento são mostrados esquematicamente a seguir:

Figura 24– Principais dispositivos de drenagem



Fonte: (DNIT, 2006)

- a) Sarjeta de corte: São sarjetas abertas no interior dos cortes junto ao pé dos taludes. Servem para coletar as águas da chuva que correm pelos taludes e pelo leito estradal para caixas coletoras ou para fora do corte;

b) Meio-Fio e/ou banquetas de aterros: São dispositivos construídos junto ao bordo da plataforma dos aterros, destinados a encaminhar as águas da chuva para as saídas de água, impedindo a erosão da plataforma da rodovia e dos taludes de aterros;

Drenos Profundos: São dispositivos escavados e enterrados no leito estradal, em corte (mais profundos) ou em aterros (mais rasos), que servem para coletar as águas, tanto de infiltração superior quanto de lençóis subterrâneos, conduzindo-as para fora do leito estradal. Os drenos subterrâneos, em alguns projetos, são construídos conjugados com uma camada drenante do próprio pavimento ou de regularização dos cortes em rocha;

Camada drenante: É uma camada do pavimento (camada de base ou camada de ligação do tipo Binder) destinada a conduzir as águas que penetram através do revestimento para fora do pavimento até a borda de acostamento ou até o topo dos drenos profundos ou subsuperficiais.

Nota: os demais elementos de drenagem, como valetas de proteção de pé-de-aterro, caixas coletoras, descidas de águas, bueiros de grade e bueiros de fundo de grotas, são dispositivos construídos na implantação das rodovias.

2.7 Operações de manutenção rodoviária

2.7.1 Conservação corretiva rotineira

É o conjunto de operações de conservação que tem como objetivo reparar ou sanar um defeito e restabelecer o funcionamento dos componentes da rodovia, propiciando conforto e segurança aos usuários (DNIT, 2005).

2.7.2 Conservação

É o conjunto de operações destinado a manter as características operacionais da rodovia até que tais operações se tornem antieconômicas (DNER-TER 02-79).

2.7.3 Conservação preventiva periódica

De acordo com (DNER-TER 02-79) é o conjunto de operações de conservação realizado com objetivo de evitar o surgimento ou agravamento de defeito.

2.7.4 Conservação de emergência

É o conjunto de operações destinada a corrigir defeitos que surgem de modo repentino, ocasionando restrições ao tráfego e/ou sérios riscos aos usuários (DNER-TER 02-79).

2.7.5 Restauração

Segundo DNER-TER 02-79 é o conjunto de operações destinado a restabelecer o perfeito funcionamento da rodovia, mantidas as características técnicas originais de projeto, exceto quanto à estrutura do pavimento que levará em conta as novas cargas incidentes.

2.8 Tipos de serviços de conservação corretiva rotineira

2.8.1 Roçada

Consiste no corte da vegetação de pequeno porte, na faixa de domínio e no canteiro central, quando houver, com a finalidade de tornar as áreas marginais das rodovias livres de vegetação daninha, dando-lhes melhor aspecto, ou ainda com objetivo de facilitar a drenagem e evitar o fogo. Esta tarefa poderá ser feita manual ou no início do período de estiagem, quando a vegetação começar a secar (DNIT 2005).

Figura 25 – Roçada mecanizada



Fonte: (DNIT, 2005)

2.8.2 Remendo profundo com demolição mecanizada

De acordo com DNIT (2005) consiste em remover a base defeituosa, substituir o material de suporte deficiente por outro com suporte adequado e reparar o revestimento com mistura asfáltica, caso necessário, executar drenagem superficial ou profunda.

2.8.3 Limpeza de sarjeta e meio fio

Consiste na remoção do material depositado ao longo das sarjetas e linhas d' água do meio fio, visando facilitar o escoamento das águas superficiais (DNIT, 2005).

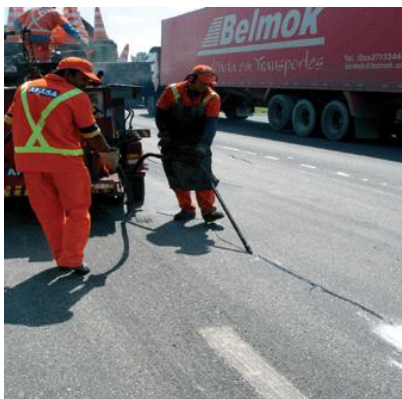
2.8.4 Limpeza de bueiro

Segundo DNIT (2005) consiste na remoção do entulho e dos sedimentos existentes. No caso de valetas não revestidas deve se evitar a total remoção da vegetação, apenas aquela que possa impedir o fluxo da água deve ser cortada.

2.8.5 Selagem de trincas

A selagem de trincas consiste no enchimento de trincas e fissuras do revestimento com materiais como: cimentos asfálticos diluídos, emulsões ou selantes especiais, para impedir a penetração de água nas camadas inferiores (DNIT, 2005).

Figura 26 – Aplicação do produto selante



Fonte: (BERNUCCI ET ALL, 2006)

Figura 27 – Revestimento após selagem de trincas



Fonte: (BERNUCCI ET ALL, 2006)

Tapa buraco

De acordo com DNIT (2005) consiste em reparar buraco ou depressão secundária no revestimento, de modo a evitar maiores danos ao pavimento e se obter uma superfície de rolamento segura e confiável.

2.9 Tipos de serviço de conservação preventiva periódica

2.9.1 Limpeza de ponte

Consiste na limpeza e varredura do tabuleiro, limpeza de drenos, guarda-corpos e guarda-rodas para prover segurança do tráfego (DNIT, 2005).

2.9.2 Caição

Pintura de cal em sarjetas, meio fios, muros, guarda-corpos ou quaisquer outras superfícies visando melhorar a visibilidade e aumentar a segurança dos usuários (DNIT, 2005).

2.10 Conservação da sinalização

(DNIT, 2005) A sinalização rodoviária tem importância fundamental para a segurança e conforto dos usuários das rodovias e torna-se cada vez mais essencial, à medida que a velocidade de uso das estradas e o volume de tráfego crescem com a implementação de pavimentações, traçados modernos e rodovias de pistas duplas.

O motorista que estiver habituado a utilizar rodovias bem sinalizadas possui imediatamente uma sensação de insegurança quando entra em uma estrada sem sinalização ou com sinalização falha, por falta de conservação, sensação esta que cresce significativamente quando o percurso for feito à noite (Santos; Paes, 2010).

A implantação e a manutenção permanente da sinalização rodoviária são os aspectos mais importante da segurança e do conforto que o órgão público tem por obrigação proporcionar aos usuários da rodovia (DNIT, 2005).

2.10.1 Sinalização do trânsito

A finalidade essencial dos sinais de trânsito é de transmitir aos usuários das rodovias normas, instruções e informações visando a movimentação correta e segura dos veículos (DNIT, 2005).

Os sinais são padronizados com objetivo de despertar aos condutores reações idênticas diante de uma mesma situação e devem transmitir mensagens claras e instantaneamente inteligíveis, sem possibilidade de interpretações variadas.

2.10.2 Tipo de sinalização

2.10.3 Sinalização vertical

De acordo (DNIT, 2005, p. 65): “é constituída por: Placas, Painéis, Balizadores, Sinalização viva e Pórticos”.

De acordo (CONTRAN, 2007, p.23) a sinalização vertical de regulamentação tem por finalidade transmitir aos usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias urbanas e rurais. Assim, o desrespeito aos sinais de regulamentação constitui infrações, previstas no capítulo XV do Código de Trânsito Brasileiro - CTB.

2.10.4 Sinalização horizontal

Segundo (DNIT, 2005, p. 65): “é constituída por: Faixas de sinalização, Marcações no pavimento”.

Segundo (CONTRAN, 2007 p. 05) sinalização horizontal tem a finalidade de transmitir e orientar os usuários sobre as condições de utilização adequada da via, compreendendo as proibições, restrições e informações que lhes permitam adotar comportamento adequado, de forma a aumentar a segurança e ordenar os fluxos de trafego.

As obras de construção, restauração e conservação que interferem com as pistas, bem como as situações de emergência, possuem um sistema de sinalização própria com placas, cones, barreiras e sinalizadores (Santos; Paes, 2010).

2.10.5 Funções das placas de sinalização

(DNIT, 2005) as funções básicas da placas de sinalização corresponde a Sinais de regulamentação, sinais de advertência, sinais de indicação.

Os elementos verticais mais utilizados são as placas, fixadas em postes, em altura aproximadamente correspondente à visão horizontal dos motoristas. Os painéis, utilizados nas rodovias de grande volume de trânsito, são fixados em pórticos que atravessam toda a largura da pista ou em postes localizados lateralmente (CONTRAN, 2007).

Os sinais de regulamentação têm por objetivo notificar ao usuário as limitações, restrições e proibições no uso da via pública, cujo não cumprimento constitui uma infração do Código Brasileiro de Trânsito.

2.10.6 Padronização das placas de sinalização

De acordo (Santos; Paes, 2010, p.78) “a padronização das placas de sinalização é realizada através de: Forma da placa, Cores da placa, Mensagem da placa”.

(DNIT, 2005) quanto á forma tem-se: Sinais de regulamentação: placa circular, Sinais de advertência: placa quadrada com uma diagonal na vertical, Sinais de indicação: placa retangular com a maior dimensão horizontal. Para algumas situações especiais existem formas características próprias, como PARE, DÊ A PREFERÊNCIA, etc.

Segundo as cores são padronizadas da seguinte forma: vermelho: limitação, restrição, obrigação, proibição, amarelo: advertência, verde: indicação, orientação, informação. Outras cores são usadas para finalidades especiais como laranja na sinalização de obras, azul para serviços auxiliares, etc. (Santos; Paes, 2010).

As mensagens constantes das placas são padronizadas, na quase totalidade, utilizando: Símbolos, Letras, Palavras, Frases.

2.10.7 Sinais de regulamentação

Figura 28 – Sinais de regulamentação



Fonte: (DNIT, 2005)

2.10.8 Sinais de advertência

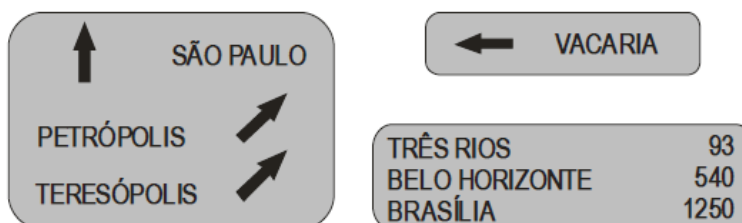
Figura 29 – Sinais de advertência



Fonte: (DNIT, 2005)

2.10.9 Sinais de indicação

Figura 30 – Sinais de indicação



Fonte: (DNIT, 2005)

2.10.10 Balizadores e sinalização viva

(DNIT, 2005) os balizadores são dispositivos auxiliares da sinalização vertical utilizados para delimitar as bordas do acostamento ou da pista, em rodovias estreitas e as obstruções existentes próximas da pista, dotados de catadióptricos para permitir visibilidade noturna. A sinalização viva complementa a sinalização vertical mediante o emprego de elementos vegetais (árvores e arbustos) dispostos em formações típicas e que protegem e orientam os motoristas.

(Santos; Paes, 2010, p.81) “Nas rodovias de pistas dupla, com canteiro central, os elementos vegetais possuem também a função de evitar o ofuscamento pelos faróis altos”.

2.10.11 Fatores de desgaste

(DNIT, 2005) as placas, painéis e seus suportes, balizadores, tachas e tachões são construídos de materiais resistentes, mas necessitam de constantes serviços de conservação pois, pela ação do tempo e do tráfego acumulam sujeira, racham e quebram.

Atividades de conservação

2.10.12 Limpeza

A conservação das placas e painéis da sinalização se desdobra nas seguintes atividades: limpeza de placas e painéis, conserto, recolocação, substituição e pintura de suportes. A limpeza é a mais rápida e mais barata das atividades de conservação das placas, painéis e elementos refletorizantes, sendo executada a limpeza periódica, por mais tempo são preservadas a sua qualidade e eficiência, devendo ser alertado que para tanto, torna-se necessário utilizar material adequado à finalidade, nestes casos, não deve ser permitida a limpeza pelo pessoal da conservação, sendo aconselhável a sua retirada e encaminhamento para firmas especializadas (DNIT, 2005).

2.10.13 *Conserto*

Quando for retirada uma placa da rodovia e for julgada viável a sua recuperação, esta placa será entregue à oficina para realizar os reparos que consistem em: aplainamento da chapa, remoção da pintura, execução da pintura do fundo, execução dos desenhos ou dizeres refletivos (Santos; Paes, 2010).

2.10.14 *Recolocação*

Ao se constatar que uma placa ou um balizador está caído cabe fazer a sua recolocação imediata. Se a turma não dispuser na oportunidade das ferramentas e materiais necessários deve ser feita a comunicação à chefia do setor de sinalização (DNIT, 2005).

2.10.15 *Substituição*

Se for constatada a deterioração acentuada ou desaparecimento de uma placa ou balizador o fato deve ser comunicado à chefia do setor para providências imediatas de substituição.

2.10.16 *Pintura de suportes*

As-estruturas de sustentação das placas e painéis são postes e pórticos executados em: madeira, aço e concreto. Habitualmente, os postes de sustentação de placas são de madeira tratada com preservativos, já os postes tipo “bandeira” são construídos de tubos de aço cilíndricos ou cônicos escalonados possuem, usualmente, estruturas de tubos e treliças de aço, que incluem passadiços (Santos; Paes, 2010).

A maneira mais conveniente de ser preservar estes dispositivos é fazer a sua manutenção periódica, o que impõe a limpeza e a pintura com tinta adequada ao material utilizado. É evidente que em razão dos tipos de materiais e das dificuldades de acesso a localização dos sinais serão necessários diferentes tipos de equipamentos que variam desde um simples pincel até uma grua para atender aos pórticos mais elevados (DNIT, 2005).

2.11 Planos de conservação e manutenção rodoviária governamental

Os planos governamentais federais para conservação e manutenção rodoviária são: CREMA, Plano Anual de Trabalho e Orçamento (PATO) e BR legal.

2.11.1 Programa CREMA

Segundo (DNIT, 2007) são Contratos de Manutenção com longa duração, com responsabilidade direta do contratado na execução das obras, no controle de qualidade e nos serviços de manutenção.

O programa CREMA, envolve uma recuperação inicial de todo o lote contratado, restaurações de segmentos, conservação, recuperação de pontes, recuperação do passivo ambiental, terceiras faixas necessárias, contratos de longa extensão, contratos de preços globais e serviços pagos por meio de índices de desempenho (DNIT, 2007).

(DNIT, 2007 p. 8-9) este programa foi subdividido em duas fases: CREMA 1ª ETAPA e CREMA 2ª ETAPA

i. CREMA 1ª ETAPA terá as seguintes características básicas:

- Intervenções de caráter funcional (conserva pesada);
- Premissas já consideradas no Programa PIR IV em andamento;
- Duração de 02 anos;
- Serviços de manutenção de pistas e acostamentos;
- Serviços de conservação de faixa de domínio;
- Padrões de desempenho para obras e serviços

Durante as obras do CREMA 1ª ETAPA (02 anos), o DNIT realizará os levantamentos e estudos necessários para a elaboração dos projetos definitivos para a implantação do Programa CREMA 2ª ETAPA no mesmo lote, com duração de 05 anos.

ii. CREMA 2ª ETAPA terá as seguintes características básicas:

- Obras de recuperação funcional e estrutural dos pavimentos em todo o lote;
- Permitir o início imediato das obras de restauração;
- Duração de 05 anos;
- Catálogo de soluções de projeto com vida útil de 10 anos;
- Serviços de manutenção de pistas e acostamentos,
- Serviços de conservação de faixa de domínio;
- Padrões de desempenho para obras e serviços

2.11.2 Plano anual de trabalho e orçamento (pato)

A esse respeito, importante notar que a Portaria 311/2007 do DNIT estabelece, no art. 2º, § 1º, que o PATO - Plano Anual de Trabalho e Orçamento (projeto de conservação da rodovia) - deverá obedecer rigorosamente o Manual de Conservação Rodoviária do DNIT. A seguir, transcreve-se trecho da portaria citada:

Art. 2º Delegar às Superintendências Regionais do DNIT as competências e as responsabilidades decorrentes da Gestão de Serviços e Obras de Manutenção Rodoviária no âmbito da respectiva jurisdição, englobando as atividades de: elaboração e aprovação do Plano Anual de Trabalho e Orçamento - PATO, em estrita observância ao SICRO.

Deste modo o PATO tem como objetivo fundamental realizar a manutenção e conservação das rodovias federais de forma a proporcionar qualidade do pavimento e segurança dos usuários nas vias.

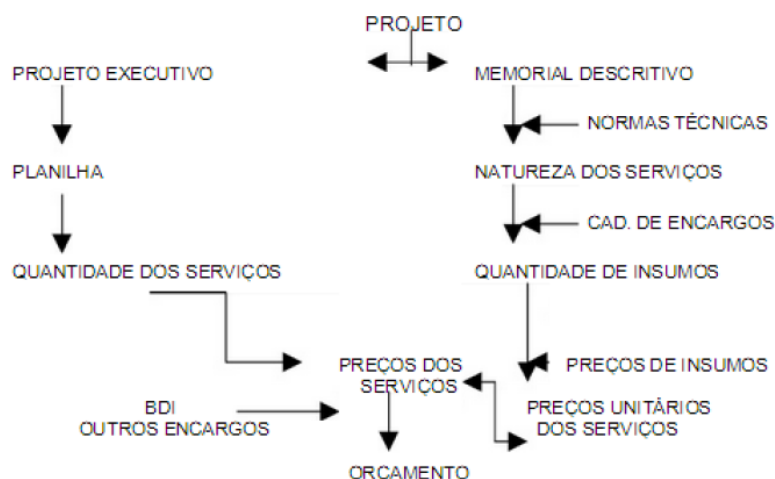
2.12 Planejamento e orçamento

2.12.1 Definição de orçamento

De acordo com (Mattos, 2010) avaliação do custo total da obra tendo como base preços dos insumos praticados no mercado ou valores de referência e levantamentos de quantidades de materiais e serviços obtidos a partir do conteúdo dos elementos descritos nos Desenhos (Plantas), Memorial Descritivo, Especificação Técnica, sendo inadmissíveis apropriações genéricas ou imprecisas, bem como a inclusão de materiais e serviços sem previsão de quantidades.

Os orçamentos são as formas de saber quanto custa uma obra ou projeto. Tem o mesmo sentido de previsão, sendo o ato de estimar uma situação futura, com base em uma análise presente, com objetivo de alcançar uma nova situação projetada.

Figura 31 – Fluxograma para elaboração de um orçamento



Fonte: (MATTOS, 2006)

2.12.2 Grau de detalhe do orçamento

Segundo (Mattos, 2006) a depender do grau de detalhamento de um orçamento, ele pode ser classificado como:

- Estimativa de custo - avaliação expedita com base em custos históricos e comparação
- Com projetos similares. Dá uma ideia aproximada da ordem de grandeza do custo do empreendimento;
- Orçamento preliminar - mais detalhado do que a estimativa de custos pressupõe o levantamento de quantidades e requer a pesquisa de preços dos principais insumos e serviços. Seu grau de incerteza é menor;
- Orçamento analítico ou detalhado - elaborado com composição de custos e extensa pesquisa de preços dos insumos. Procura chegar a um valor bem próximo do custo "real", com uma reduzida margem de incerteza.

2.12.3 Planilha orçamentária

De acordo com (Tisaka, 2006) é o documento onde são registradas todas as etapas da obra; deve conter, no mínimo:

- Identificação da obra, local, BDI, referência de preços (SINAPI/SICRO, etc.), quantidade total dos serviços, ordenação dos serviços, discriminação de cada serviço, unidade de medida, quantidade, preço unitário e preço parcial;
- Preço total orçado, representado pela soma dos preços parciais de cada serviço e/ou material;
- Nome completo do responsável técnico, seu número de registro no CREA e assinatura.

2.12.4 Custos diretos

(Goldman, 2004) são aqueles que podem ser identificados e mensurados a cada objeto a ser custeado de forma direta e objetiva por meio de alguma unidade de medida (quilogramas de materiais consumidos, horas de mão de obra utilizadas etc.).

2.12.5 Custo indiretos

(DNIT, Manual de Custos Rodoviários, 2003) são aqueles que somente podem ser atribuídos a cada objeto de custeio por meio de estimativas e aproximações, cuja precisão da mensuração pode conter algum grau de subjetividade e ser inferior à dos custos diretos.

2.12.6 Composição de custo unitário

(Tisaka, 2006) define o custo a ser despendido na execução do respectivo serviço com base em coeficientes de produtividade, de consumo e seus preços coletados no mercado e entidades especializadas (SINAPI, SICRO, PINI, ETC.).

- Discriminação de cada insumo, unidade de medida, sua incidência na realização do serviço, custo unitário, custo parcial;
- Custo unitário total dos serviços, representado pela soma dos custos parciais de cada insumo.

2.12.7 Insumos que compõe o custo unitário

Segundo (Mattos, 2010) os insumos que compõe o custo unitário são respectivamente:

- Mão de Obra – são representados pelo consumo de horas ou fração de horas de trabalhadores qualificados e/ou não qualificados para a execução de uma determinada unidade de serviço multiplicados pelo custo horário de cada trabalhador.
- O custo horário - é o salário/hora do trabalhador mais os encargos sociais.
- Materiais – são representados pelo consumo de materiais a serem utilizados para a execução de uma determinada unidade de serviço, multiplicados pelo preço unitário de mercado.
- Equipamentos – são representados pelo número de horas ou fração de horas necessárias para a execução de uma unidade de serviço, multiplicado pelo custo horário do equipamento.

2.12.8 Cronograma físico-financeiro

Representação gráfica do desenvolvimento dos serviços a serem executados ao longo do tempo de duração da obra demonstrando, em cada período, o percentual físico a ser executado e o respectivo valor financeiro despendido (Mattos, 2010).

2.12.9 Encargos sociais

São os custos incidentes sobre a folha de pagamentos de salários (insumos classificados como mão de obra assalariada) e tem sua origem na CLT, na Constituição Federal de 1988, em Leis específicas e nas Convenções Coletivas de Trabalho (DNIT, Manual de Custos Rodoviários, 2003).

2.12.10 Encargos complementares

De acordo com (CAIXA, 2015) são custos associados à mão de obra – alimentação, transporte, equipamentos de proteção individual, ferramentas, exames médico obrigatórios e seguros de vida, cuja obrigação de pagamento decorre das Convenções Coletivas de Trabalho e de Normas que regulamentam a prática profissional na construção civil e não variam proporcionalmente aos salários.

2.12.11 Benefícios e despesas indiretas (BDI)

É representado por um percentual que se adiciona ao custo direto e refere-se ao lucro (bonificação) e as despesas indiretas necessárias à execução da obra, mas que não possuem vinculação direta com a mesma (Tisaka, 2006).

2.12.12 Memorial descritivo

Segundo (Goldman, 2004) descrição detalhada do objeto projetado, na forma de texto, onde são apresentadas as soluções técnicas adotadas, bem como suas justificativas, necessárias ao pleno entendimento do projeto, complementando as informações contidas nos desenhos referenciados (plantas).

2.12.13 Especificações técnicas

Texto no qual se fixam todas as regras e condições que se deve seguir para a execução da obra ou serviço de engenharia, caracterizando individualmente os materiais, equipamentos, elementos componentes, sistemas construtivos a serem aplicados e o modo como serão executados

cada um dos serviços apontando, também, os critérios para a sua medição (Goldman, 2004).

2.12.14 Memória de cálculo

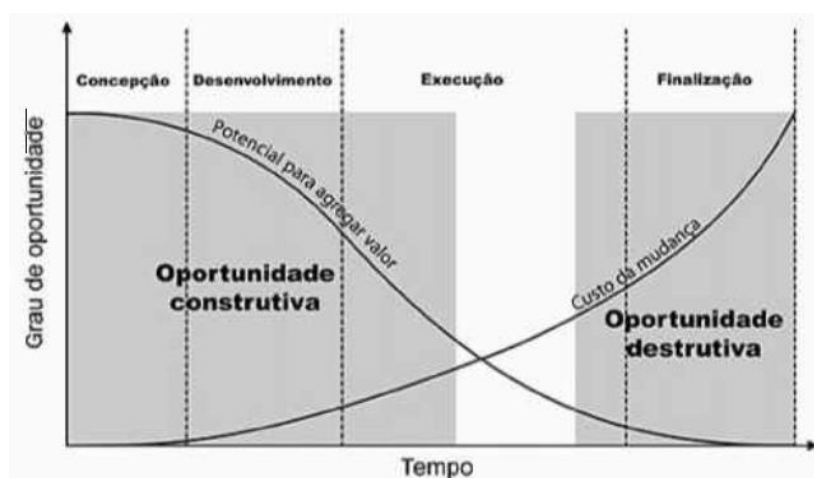
Segundo (Tisaka, 2006) é o documento, anexo ao projeto, que descreve em detalhes os cálculos efetuados até chegar ao resultado final apresentado neste. A memória de cálculo é de suma importância para detectar problemas ou erros de cálculo no projeto executado, bem como para melhor entendimento quando forem necessárias alterações ou gestão do projeto por outro profissional.

2.12.15 Benefícios do planejamento

De acordo com (Mattos, 2010) ao planejar uma obra, o gestor adquire alto grau de conhecimento do empreendimento, o que lhe permite ser mais eficiente na condução dos trabalhos. Os principais benefícios que o planejamento traz são:

- a) Conhecimento pleno da obra
- b) Detecção de situações desfavoráveis
- c) Agilidade de decisões
- d) Relação como orçamento
- e) Otimização da alocação de recursos
- f) Referência para acompanhamento
- g) Padronização
- h) Referência para metas
- i) Documentação e rastreabilidade
- j) Criação de dados históricos
- k) Profissionalismo
- l) Por falta de planejamento e controle, a equipe da obra deixa para tomar providências quando o quadro de atraso já é irreversível.

Figura 32 – Grau de oportunidade da mudança em função do tempo



Fonte: (MATTOS, 2006)

2.12.16 Estrutura analítica do projeto

A estrutura hierarquizada que a decomposição gera é chamada de Estrutura Analítica do Projeto (EAP). Basta pensar em uma árvore genealógica, com o avô em um nível, seus filhos em um nível mais abaixo, os netos no nível imediatamente inferior e assim por diante. Essa é a configuração da EAP uma árvore com ramificações (Mattos, 2010).

Figura 33 - Decomposição por grandes serviços



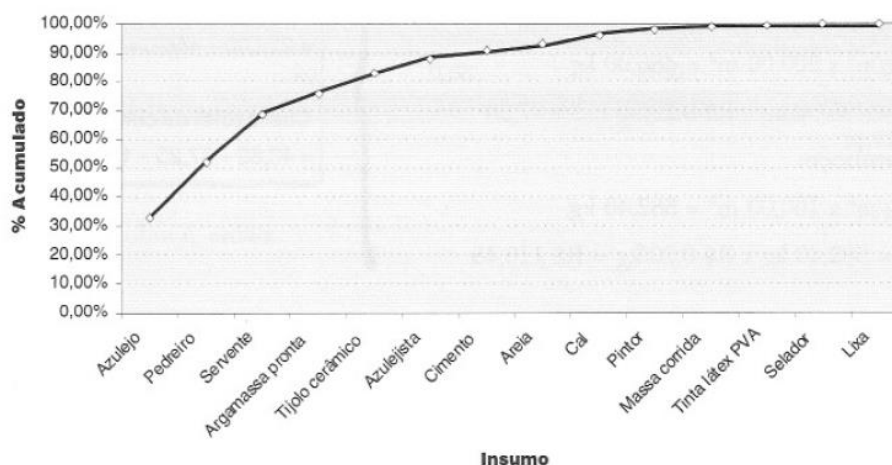
Fonte: (MATTOS, 2010)

2.12.17 Curva ABC

A classificação ABC é resultado do princípio de Pareto, também conhecido como princípio dos “poucos significativos e muitos insignificantes” que serve para distinguir os itens mais importantes dos de menor importância. É composta por três faixas: a faixa A, que abrange cerca de 80% do seu valor total; a faixa B, com cerca de 30% dos itens, correspondendo a cerca de 15% do valor total; e a faixa C, com aproximadamente 50% dos itens, equivalendo apenas a cerca de 5% do valor total. Porém, o número de itens é variável de faixa para faixa, conforme projeto (Tisaka, 2006).

De acordo (Mattos, 2006) a curva ABC de insumos, como será mostrado, é exatamente uma relação de insumos, em ordem decrescente de custos. No topo estão os principais insumos da obra em termos de custo; à medida que a tabulação vai descendo, vão surgindo os insumos menos significativos.

Figura 34 – Gráfico Curva ABC de insumos



Fonte: (MATTOS, 2006)

2.12.18 Procedimento utilizado para elaboração do Orçamento

A responsabilidade da manutenção das rodovias no Brasil, evidentemente não é só do DNIT, pois se têm rodovias sob jurisdição federal (DNIT), estadual (DER) e municipal, que fica a cargo de órgãos ligados à administração dos municípios.

Cada um destes órgãos tem sua própria metodologia e são independentes na forma de elaborar seus orçamentos básicos.

Este trabalho utiliza a metodologia desenvolvida e aplicada pelo DNIT, pois o trecho em estudo se trata de uma rodovia federal, porém é bom mencionar que existem outras metodologias que são aplicadas independentemente das técnicas utilizadas no órgão federal.

A esse respeito, importante notar que a Portaria 311/2007 do DNIT estabelece, no art. 2º, § 1º, que o PATO - Plano Anual de Trabalho e Orçamento (projeto de conservação da rodovia) - deverá obedecer rigorosamente ao Manual de Conservação Rodoviária do DNIT. A seguir, transcreve-se trecho da portaria citada:

Art. 2º Delegar às Superintendências Regionais do DNIT as competências e as responsabilidades decorrentes da Gestão de Serviços e Obras de Manutenção Rodoviária no âmbito da respectiva jurisdição, englobando as atividades de:

I - elaboração e aprovação do Plano Anual de Trabalho e Orçamento - PATO, em estrita observância ao SICRO;

(DNIT, 2005) estabelece que, para o desenvolvimento do plano anual de trabalho e correspondente orçamento de conservação, deve ser, de forma prévia, levantado o inventário da rodovia (quantidade existente de faixas, meios-fios, sarjetas etc.). De posse de tal peça e de acordo com o estado da rodovia, com o nível de tráfego e com as condições ambientais, determinam-se os níveis de esforço, donde são estimadas as quantidades anuais de serviços e definidos os correspondentes 'recursos necessários', de tal modo que, consoante os respectivos custos unitários, se obtém o orçamento anual de serviços.

O orçamento resulta da aplicação de custos unitários às quantidades de trabalho previstas no Plano Anual de Trabalho e Orçamento. Estes custos unitários abrangem não somente os custos diretos de execução das tarefas, como também os custos indiretos.

O DNIT desenvolveu a sua tabela de custos unitários de referência, base para o desenvolvimento dos orçamentos para licitações de obras rodoviárias (SICRO-2) quando apresenta serviços que não estão cadastrados no SICRO-2 utiliza a fonte do SINAPI da Caixa.

3 METODOLOGIA

A pesquisa em estudo terá um caráter descritivo bibliográfico, já que se procurará explicitar um problema a partir de materiais científicos já publicados e referências teóricas publicadas na documentação fornecida pelo DNIT (manuais).

Dessa forma, a pesquisa bibliográfica não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem.

O objetivo metodológico será seguido por uma linha descritiva, pois o estudo da travessia urbana de Palmas-TO da BR-010: orçamento e condições a ser comentado visa identificar as manifestações patológicas e elaborar o orçamento analítico envolvendo o uso de técnicas padronizadas pelo manual de conservação rodoviária, as fontes documentais são oriundas de arquivos públicos federais, planos anuais de trabalho e orçamento e tabelas do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT.

3.1.1 Objeto de estudo

Figura 35- Trecho em Estudo Taquaralto a saída para Aparecida do Rio Negro



Fonte: (Google Earth)

O segmento em estudo é constituído por pistas principais duplas e pistas marginais. A pista principal duplicada é constituída por três pistas de 3,50 metros de largura no sentido Taquaralto – Palmas e três pistas de 3,50 metros de largura no sentido Palmas – Taquaralto, sendo ambas

pavimentadas em CBUQ e aplicações de micro revestimento. Sua manutenção até junho de 2016 era de responsabilidade do Governo do Estado do Tocantins, conforme estabelecido no Termo de Transferência nº 012/2002, porém em 20 de junho de 2016, foi sancionada a Lei nº 13.298, a qual estabelece a reincorporação pela União dos trechos de rodovias federais transferidos aos Estados e ao Distrito Federal por força da Medida Provisória nº 82, de 7 de dezembro de 2002, de forma que o segmento passou a ser de responsabilidade do Governo Federal.

3.1.2 Definição da metodologia para o estudo da travessia urbana de Palmas - TO da BR-010: orçamento e condições da via

Inicialmente será realizado, uma revisão bibliográfica de temas com base científicas e empíricas, abrangendo os seguintes assuntos:

- Manifestações patológicas do pavimento;
- Gestão na pavimentação;
- Cronograma Físico-Financeiro e
- Conceito básico de Orçamento.

Para identificação das manifestações patológicas do pavimento serão divididos o trecho em estudo em segmentos homogêneos de 1km em 1km. Posteriormente serão realizadas visitas em campo do trecho em estudo utilizados os seguintes equipamentos:

- Telefone celular com câmera fotográfica para identificação e registros das patologias.
- GPS (Aplicativos Geocam Free e Orux Maps) onde possibilita o georreferenciamento das imagens com coordenadas Geográficas ou UTM.
- Trena longa aberta de fita 50m
- Trena de aço 5m
- Caneta (material usado como referência nas imagens das patologias)
- Grafite (material usado como referência nas imagens das patologias)
- Escalímetro (material usado como referência nas imagens das patologias)

Será realizado um relatório com identificação dos tipos de patologias encontrada no trecho e apresenta as soluções proposta para esse estudo.

Para elaboração do orçamento será utilizado como referência o Projeto Plano anual de Trabalho e Orçamento (PATO) e o orçamento básico do DNIT constante dos seguintes serviços:

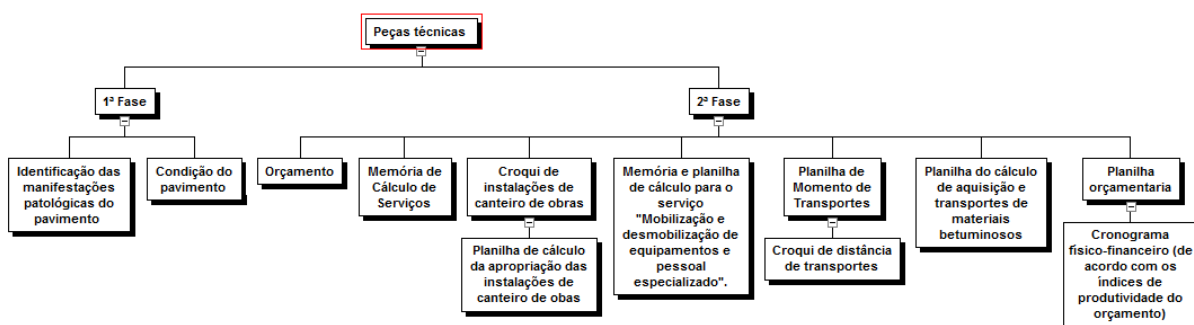
- Conservação do pavimento (TSD)
- Restauração da camada de base s/ adição de material
- Restauração do Pavimento (micro revestimento 1,5 cm)
- Recomposição mecanizada de aterro
- Sinalização provisória
- Conservação dos dispositivos de drenagens (Superficiais, Obra de arte correte e OAE)

Proposta da elaboração do orçamento analítico

- Mesma atividade do DNIT
- Sinalização definitiva
- Cronograma físico-financeiro
- Curva ABC de serviços

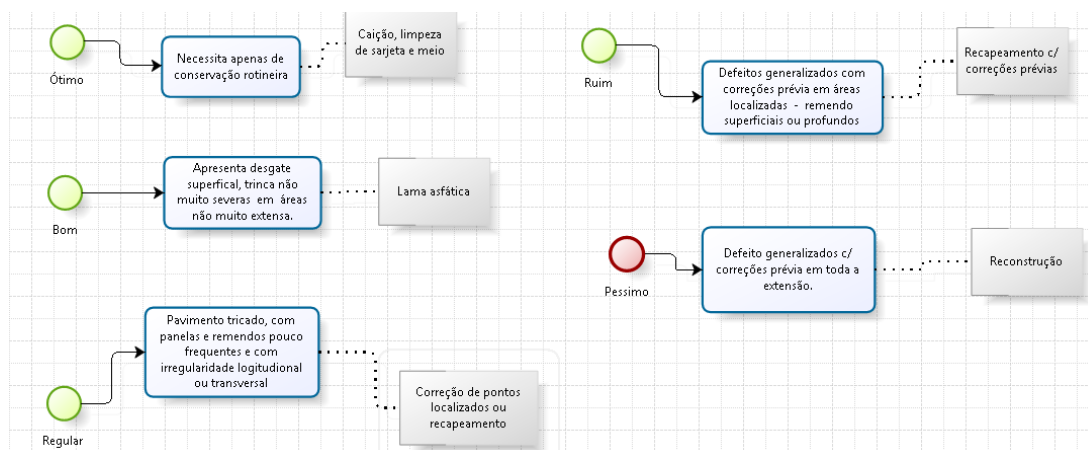
Com base nesses arquivos de referência iremos estudar se as soluções adotadas irão atender as necessidades dos usuários e/ou a possibilidade de soluções alternativas para os defeitos encontrado no trecho em estudo. Serão apresentadas as seguintes peças técnicas em gráficos, planilhas e fluxograma dos serviços EAP (ferramenta bizagi modeler e/ou WBS Chart Pro):

Figura 36 – Fluxograma das peças técnicas



A seguir apresentamos o fluxograma para classificação do estado de conservação de acordo a norma do DNIT 008-2005-PRO.

Figura 37-Fluxograma estado de conservação do pavimento



3.1.3 Orçamento

Um orçamento do tipo Plano Anual de Trabalho e Orçamento (PATO) para uma obra de conservação rodoviária deve ser executado dentro de um período de dois anos, podendo ser prorrogado em conformidade com o disposto no Art. 57, da Lei nº 8.666/93 de 21/06/1993 e suas posteriores alterações. A prorrogação dependerá da realização de pesquisa de mercado que demonstre ser vantajosa para a Administração, das condições e preços contratados, pois atualmente os contratos de conservação rodoviária do DNIT, são lavrados nestas diretrizes.

Um orçamento básico para uma obra de conservação rodoviária deve ser executado dentro de um período preciso de tempo. O ponto de partida para determiná-lo é o conhecimento exato das condições da rodovia, este conhecimento permite calcular os momentos oportunos para os diferentes tipos de intervenção.

Trata-se de intervenções importantes definidas tecnicamente a partir do conhecimento da rodovia, alcançado através do trabalho “in loco” de técnicos comprometidos com a preservação das rodovias.

O orçamento resulta da aplicação de custos unitários às quantidades de trabalho previstas no Plano Anual de Trabalho e Orçamento.

3.1.3.1 Definição das tarefas de conservação

As tarefas de conservação foram padronizadas e tiveram seus custos unitários calculados, adotando-se, nessa seleção, os critérios relativos à maior frequência e importância. A cada tarefa corresponde uma unidade de medida, que será a mais simplificada possível.

3.1.3.2 Definição das prioridades

As definições dessas prioridades para o esse estudo serão de acordo Manual de Conservação Rodoviária (2005), para cada serviço de conservação, corresponde uma unidade de medida e uma prioridade de execução, variando de 1 a 3, a saber:

a) *Prioridade 1* – Tarefas relacionadas com a segurança dos usuários.

Exemplo: tapa-buraco (m³).

b) *Prioridade 2* – Tarefas relacionadas com a proteção do corpo estradal.

Exemplo: limpeza de bueiros (m³).

c) *Prioridade 3* – Tarefas relacionadas com a estética.

Exemplo: roçada manual ou mecanizada (ha).

O conceito de prioridade é relativo e as definições elencadas anteriormente baseiam-se em condições médias. É evidente que, em certas circunstâncias, um serviço de prioridade 3, como a caiação de sarjetas, pode ser classificado como prioridade 1, desde que o trecho tenha balizadores insuficientes e sinalização horizontal inexistente.

Há também os casos especiais de uma tarefa, cuja prioridade depende do local em que é executada. Assim, a roçada manual tem prioridade 1 quando é executada numa faixa estritamente suficiente para expor totalmente a sinalização vertical e melhorar a visibilidade nas curvas, quando executada no restante da faixa de domínio a prioridade é 3.

3.1.3.3 Inventário dos elementos geradores de serviços

Para planejar e administrar os serviços de conservação do trecho em estudo, é necessário, **em uma primeira fase**, conhecer todos esses elementos, pois são eles, afinal, que vão gerar os serviços de manutenção.

Segundo (DNIT, 2005) uma rodovia é constituída por inúmeros elementos:

- Aterros; Cortes; Pistas de Rolamento
- Pontes; Bueiros; Sarjetas; Cercas
- Revestimento Vegetal; Placas de Sinalização
- Defensas; Áreas de Descanso
- Prédios Operacionais, etc.

Em uma segunda fase, todos esses elementos que geram conservação devem ser quantificados. Para isso é preciso realizar o levantamento e os registros desses elementos a esse levantamento e registro dá-se o nome de Inventário de Elementos Geradores de Serviços de Conservação.

Os elementos geradores de conservação serão pesquisados e quantificados por meio de um levantamento em campo, utilizando:

- GPS (Aplicativos Geocam Free e Orux Maps) onde possibilita registrar os locais de bueiros, sarjetas, meios-fios obstruídos e/ou danificados, erosões, obra de arte especial etc.
- Trena longa aberta de fita 50m

Em uma terceira fase, com o objetivo de definir a intensidade de aplicação dos serviços, é necessário atribuir condições aos serviços de conservação para cada segmento da rodovia, em função das situações observadas na mesma, tais como as condições de estado de deterioração do elemento gerador, o tráfego diário mensal, o relevo local, as intensidades de serviços aplicados nos anos anteriores, ou outras condições particulares.

Deste modo para elaborar o inventário precisa saber quais e quantos são os elementos geradores de conservação, e a intensidade de aplicação dos serviços. Somente a partir daí pode se planejar e programar os tipos e quantidades de serviços de rotina a serem executados durante um ano, para proporcionar mais segurança e conforto aos usuários da via.

A elaboração do Inventário de todo esse trecho gera uma quantidade significativa de dados que precisam ser ordenados e tabulados, a fim de que possam ser utilizados de maneira eficiente. Por essa razão, o Inventário em sua fase final, resulta em uma planilha com os dados iniciais levantados em campo.

3.1.3.4 NÍVEIS DE ESFORÇOS

De acordo com o Manual de Conservação Rodoviária, o nível de esforço é a quantidade de trabalho que se pretende aplicar durante o ano a cada unidade de inventário correspondente a essa tarefa. Adotou-se como exemplo um nível de esforço igual a 3 m/m para a limpeza de sarjeta e meio-fio, Isso significa que cada metro de sarjeta e meio-fio inventariados receberá 3 metros de limpeza; ou seja, a limpeza será realizada 3 vezes por ano.

É fácil então deduzir a fórmula básica de planejamento: a quantidade de trabalho prevista para uma certa tarefa ao longo de 1 ano é obtida multiplicando-se o número de unidades de inventário dessa tarefa pelo nível de esforço. Se na tarefa “limpeza de sarjeta e meio-fio” correspondem 20.000 m de sarjeta e 30.000 m de meio-fio no inventário, e se for estabelecido um nível de esforço de 3 m/m, então o plano anual deverá prever a execução de 150.000 m de limpeza.

Existem dois tipos básicos de níveis de esforço:

a) Tipo 1

Níveis de esforço baseados na frequência (tecnicamente necessária ou economicamente possível) de execução da tarefa. É o caso da limpeza de sarjeta e meio-fio.

b) Tipo 2

Níveis de esforço baseados na experiência de conservação de um trecho e expressos sob a forma de uma taxa de consumo de materiais. Por exemplo, para tapa buraco o nível de esforço representa o consumo previsto de massa asfáltica (em m³) por Km de faixa de tráfego em um ano.

Os níveis de esforço do Tipo 2 devem ser determinados cuidadosamente, com base em dados históricos confiáveis. Nos casos dos revestimentos betuminosos deve-se observar sistematicamente o processo da

deterioração através da apropriação do consumo de materiais para tapa buraco, remendo profundo e selagem de trincas. A extrapolação dos dados coletados ao longo do tempo deve servir de base para determinação dos níveis de esforço atuais.

Se não existirem dados históricos suficientes, ou se não houver a possibilidade de se adotar os níveis de esforço de trechos com condições análogas, pode-se usar os seguintes valores para o nível de esforço de tapa buraco;

- Estado “MUITO BOM”: NE = 1m³/km.ano
- Estado “BOM”: 1 = NE = 2m³/km.ano
- Estado “REGULAR”: 2 = NE = 4m³/km.ano
- Estado “MAU”: 4 = NE = 7m³/km.ano
- Estado “PÉSSIMO”: NE > 7m³/km.ano

Os estados supracitados podem ser definidos da seguinte maneira:

- MUITO BOM – Pavimento novo necessita apenas de tapa buraco ocasional.
- BOM – O tapa buraco se torna operação de rotina.
- REGULAR – Surge a necessidade de remendos profundos ocasionais.
- MAU – Começa a acontecer a desagregação do revestimento.
- PÉSSIMO – O pavimento está próximo do final de sua vida útil.

A determinação de níveis de esforços depende da existência de dados históricos confiáveis, que possam ser extrapolados (caso de tarefas relativas a pista de rolamento) ou cuja média seja representativa (caso de recomposição de cerca, por exemplo). Se estes dados não existem ou são poucos, os primeiros níveis de esforço devem ser estimados da melhor forma possível, iniciando-se então um programa de registro permanente das produções anuais atingidas em cada tarefa. Cada plano anual deve incorporar experiência dos anos anteriores, e com a continuidade deste processo se chegar à determinação de níveis de esforço em nível regional, que são vitais para macroplanejamento da conservação.

A seguir, apresentam as listas dos principais serviços de conservação com os respectivos valores do nível de esforço e outros parâmetros de interesse.

Quadro 1- Tarefa de conservação corretiva rotineira

COD	TAREFA	UND	PRIORIDADE	UNIDADE DE INVENTÁRIO	NÍVEL DE ESFORÇO
08.100.00	TAPA-BURACO	m ³	1	km de faixa pavimentada	m ³ /km
08.101.01	REMENDO PROFUNDO	m ³	1	km de faixa pavimentada	m ³ /km
08.102.00	LIMPEZA E ENCHIMENTO DE JUNTAS	M	2	km de faixa pavimentada	m/km
08.103.00	SELAGEM DE TRINCA	L	1	km de faixa pavimentada	l/km
08.109.00	CORREÇÃO DE DEFEITOS C/ M.BET.	m ³	2	km de faixa pavimentada	m ³ /km
08.109.12	CORREÇÃO DE DEFEITOS FRES. DESCONT.	m ³	2	km de faixa pavimentada	m ³ /km
08.200.00	RECOMPOSIÇÃO DE GUARDA-CORPO	M	1	metros de guarda-corpo	m/m
08.901.01	CORTE E LIMPEZA DE ÁREAS GRAMADAS	m ²	2	m ² de faixa de domínio	m ² /m ²
08.301.02	LIMPEZA DE VALA DE DRENAGEM	M	2	metros de valeta	m/m
08.301.03	LIMPEZA DE DESCIDA D'AGUA	M	2	metros de descida d'água	m/m
08.302.02	DESOBSTRUÇÃO DE BUEIRO	m ³	2	m ³ de limpeza	m ³ /m ³
08.001.00	RECONFORMAÇÃO DE PLATAFORMA	Há	1	km de rodovia terrosa	ha./há
08.404.00	RECOMPOSIÇÃO DE CERCA	M	1	metros de cercas existentes	m/km
08.400.01	RECOMP. DE PLACA DE SINALIZAÇÃO	m ²	1	m ² de placa de sinalização	m ² /m ²
08.400.02	SUBSTITUIÇÃO DE BALIZADOR	Un	1	número de balizadotes	un/un
08.401.00	RECOMP. DE DEFENSA METALICA	M	1	metros de defesa metálica	m/m
08.402.00	CAIAÇÃO	m ²	3	metros de sarjeta e meio-fio	m/m
08.403.00	RENOV. MANUAL. DE SINAL. HORIZONTAL	m ²	1	km de rodovias pavimentada	m ² /km
08.900.00	ROÇADA MANUAL	Ha	3	ha de roçada	ha/ha
08.901.00	ROÇADA MECANIZADA	Ha	3	ha de roçada	ha/ha
08.910.00	CAPINA MANUAL	m ²	3	ha de capina	ha/km
08.900.01	ROÇADA DE CAPIM COLONIAL	m ²	3	m ² de acostamento revestido	m ² /m ²
08.300.01	LIMPEZA DE SARJETA E MEIO-FIO	M	1	metros de dispositivo	m/m
08.301.01	LIMPEZA DE VALETA DE CORTE	M	1	metros de valeta	m/m
08.302.01	LIMPEZA DE BUEIRO	m ³	1	metros de bueiro	m ³ /m ³

Fonte: Treinamento em Conservação Rodoviária, 1ª edição, DNER 1985, p.18

Quadro 2- Tarefas de Conservação Preventiva Periódica

COD	TAREFA	UND	PRIORIDADE	UNIDADE DE INVENTÁRIO	NÍVEL DE ESFORÇO
02.540.01	RECOMP. DO REVEST. COM MBUQ	M ³	1	km de faixa pavimentada	m ³ /km
02.530.02	RECOMP. DO REVEST. COM MBUF	M ³	1	km de faixa pavimentada	m ³ /km
02.521.01	RECOMP. DO REVEST. MAAUQ	M ³	1	km de faixa pavimentada	m ³ /km
02.510.00	LAMA ASFÁLTICA	M ²	1	km de faixa pavimentada	m ² /km
02.500.00	CAPA SELANTE	M ²	1	km de faixa pavimentada	m ² /km
02.520.02	RECOMP. DO REVEST. COM MAAUF	M ³	1	km de faixa pavimentada	m ³ /km
02.601.00	RECOMP. DE PLACA DE CONCRETO	M ³	1	km de faixa c/ placa de concreto	m ³ /km
02.500.03	TRATAMENTO SUPERFICIAL	M ²	1	km de faixa pavimentada	m ² /km
02.520.02	RECOMPOSIÇÃO DO REVESTIMENTO	M ³	1	km de rodovia terrosa	m ³ /km
03.950.00	LIMPEZA DE PONTE	M	2	metros de ponte	m/m
02.200.01	RECOMP. CAMADA GRAN. DO PAVIMENTO	M ³	1	km de faixa pavimentada	m ³ /km
02.300.00	IMPRIMAÇÃO	M ²	1	área imprimada	m ² /m ²
02.400.00	PINTURA DE LIGAÇÃO	M ²	1	área de pintura	m ² /m ²

Fonte: Treinamento em Conservação Rodoviária, 1ª edição, DNER 1985, p.2

Quadro 3 Tarefas de Conservação de Emergência

COD	TAREFA	UND	PRIORIDADE	UNIDADE DE INVENTÁRIO	NIVEL DE ESFORÇO
08.500.00	RECOMP. MANUAL DE ATERRO	M ³	1	km de rodovia	m ³ /km
08.501.00	RECOMP. MECANIZADA DE ATERRO	M ³	1	km de rodovia	m ³ /km
08.510.00	REMOÇÃO MANUAL DE BARREIRA	M ³	1	km de rodovia	m ³ /km
08.512.00	REMOÇÃO MECANIZADA DE BARREIRA	M ³	1	km de rodovia	m ³ /km

Fonte: Treinamento em Conservação Rodoviária, 1ª edição, DNER 1985, p.21.

3.1.3.5 Custo unitário das tarefas

Os custos unitários utilizados para a elaboração do plano anual de trabalho e orçamento do trecho em estudo serão os apresentados nas tabelas do SICRO-2 (Sistemas de Custo Rodoviário) e quando não encontrado no mesmo será adotado como referência o SINAPI.

3.1.3.6 Escolha das jazidas

Serão escolhidas as jazidas e pedreira no entorno da obra de acordo com o tipo de substância cadastrada no Sistema de Informações Geográficas da Mineração (sigmine) do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) que tenha a capacidade de fornecimento suficiente para atender à necessidade dos quantitativos estimados para o trecho em estudo. Essas informações serão comprovadas in loco e registrada as fotos com coordenadas geográficas ou UTM.

3.1.3.7 Operação de transportes

Definida as quantidades e os serviços a serem executadas no PATO do local em estudo, será pensado e escolhido os tipos de transportes dos materiais para execução das tarefas. Existem dois tipos de transportes: Transporte Local e Transporte Comercial.

3.1.3.8 Transporte locais

Os transportes locais são aqueles realizados no âmbito da obra, próprios para o deslocamento dos materiais necessários à execução das diversas etapas de serviços.

3.1.3.9 *Transporte comerciais*

São aqueles relativos ao deslocamento de materiais que vêm de fora os limites da obra. Este tipo de transporte é feito, geralmente com caminhão-carroceria, a não ser no caso de brita e areia, cujo transporte comercial é feito em caminhão-basculante. Os materiais normalmente transportados são: madeira, ferro, cimento, tubo, brita, areia e etc.

3.1.3.10 *Materiais betuminosos*

Aquisição de materiais betuminosos será elaborada de acordo com a portaria nº 349 de 07 de abril de 2010. Pois a formação do seu preço e consequência de um binômio do valor de aquisição e transporte.

3.1.3.11 *Mobilização e desmobilização*

Trata-se do conjunto de providências e operações necessárias para o deslocamento do pessoal e do equipamento até o local da obra e, posteriormente, da realização do caminho inverso, ou seja, o retorno à origem, no final dos serviços.

Será calculado de acordo com o Manual de Custo Rodoviário Volume 1 Metodologia e conceitos 2003.

3.1.3.12 *Instalação de canteiro acampamento*

Será utilizado o croqui padrão do DNIT com todos os insumos necessários, quantificado e adotado os preços unitários no SICRO-2, e os insumos que não constarem no mesmo será adotado os preços constante no SINAPI.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo de caso da travessia urbana de Palmas-TO BR-010: Condições da via e orçamento foi desenvolvido com intuito de atingir os objetivos gerais e específicos deste trabalho.

As informações foram levantadas nas seguintes datas de vistorias 22/09/2016, 25/09/2016 e 05/02/2016. Deste modo executou-se a identificação das manifestações patológicas e condições da via, optando-se por destacar através de fotos georreferenciais as manifestações e pontos mais críticos, por pista principal e pistas laterais esquerda e direita, com o intuito de apresentar o grau de degradação do pavimento.

Inicialmente os trechos foram localizados no mapa, posteriormente foram traçadas as rotas no Google Earth e exportado o percurso para o aplicativo Orux Map. Na sequência dirigindo-se até o local para identificação e cadastramento das manifestações patológicas do pavimento, sendo que a divisão dos trechos em segmentos apresentou extensão mínima de 1 km, atendendo as orientações da norma DNIT 008/2003 – PRO.

Na inspeção preliminar foram adotadas as seguintes frequências de defeitos e registrados os códigos “A”, “M” ou “B” conforme a estimativa da qualidade e da porcentagem de ocorrência do defeito, conforme apresentado no quadro 4. No caso de não ocorrência de um determinado defeito, deixou-se em branco de acordo a norma DNIT 008/2003 – PRO.

Quadro 4- Frequência de defeitos

Panelas (P) e Remendos (R)		
Código	Frequência	Quant./km
A	Alta	≥ 5
M	Média	2 –5
B	Baixa	≤ 2
Demais defeitos		
Código	Frequência	% por km
A	Alta	≥ 50
M	Média	50 – 10
B	Baixa	≤ 10

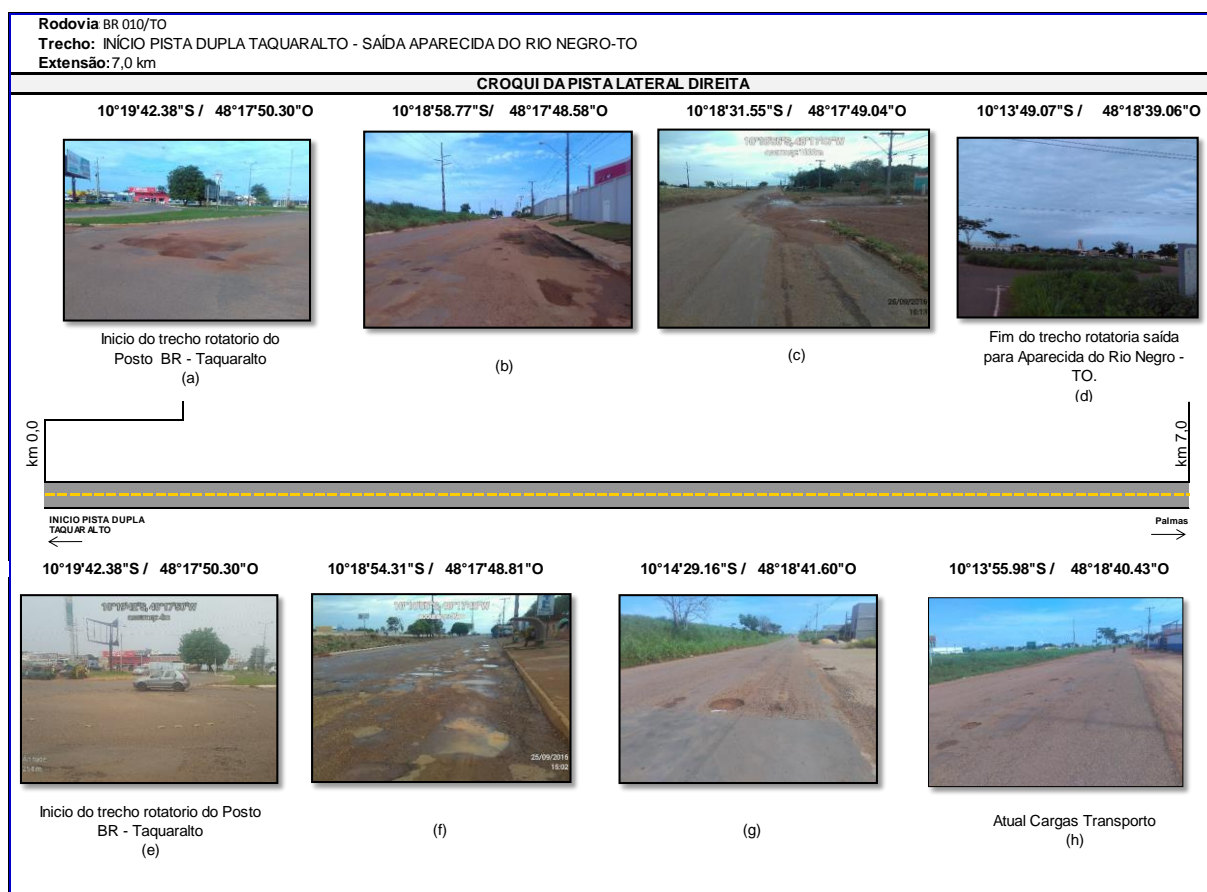
Fonte: DNIT (2003)

4.1 Cadastro das patologias- pista lateral direita

4.1.1 Croqui da pista

A seguir apresentamos o croqui da pista lateral direita, identificando o início e fim do trecho.

Figura 38-Pontos localizados do trecho



O segmento constitui-se de 11,5 km de extensão, entretanto 4,5 km são sobre pista dupla, deste modo sua extensão total de pista lateral direita corresponde a 7 km, apresentando largura da pista de 3,5 m e revestimento do tipo tratamento superficial simples (TSS).

4.1.2 Tipos de manifestações patológicas- pista lateral direita

O trecho apresenta médio tráfego de veículos, com linhas de ônibus na via. Foram levantados 7 km de extensão, ou seja, 7 segmentos homogêneos foram estudados. O quadro a seguir apresenta um resumo dos tipos de manifestações patológicas encontradas em cada segmento e o tipo de revestimento.

Quadro 5– Levantamento das patologias- pista lateral direita

LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO DA CONDIÇÃO DE SUPERFÍCIE																												
RODOVIA: BR-010/TO		CÓDIGO		AVALIADOR: Cesar Henrique Aires										TRECHO		INÍCIO: 423,4		FIM: 434,9										
SENTIDO: Início pista dupla Taquarato - Saida para Aparecida Rio Negro				MÊS: fev-17																								
ACOSTAMENTO		PISTA		FAIXA																								
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>																								
Observações: Existem acostamentos PAVIMENTADOS (S) Sim ou (N) Não																												
As FREQUÊNCIAS de ocorrência de defeitos podem ser ALTAS, MÉDIAS ou BAIXAS. Devem ser marcadas com (X) as FLECHAS maiores que 10 mm. O DEGRAU maior que 5,0 cm é GRANDE e o menor é PEQUENO, se não existir é NULO.																												
SEGMENTO (KM)				Drenagem	FC-1	FC-2		FC-3		AP	O	P	Ex	D	R	E	FLECHAS		ICPF	Tipo de Revestimento	3ª Faixa	Observações	ACOSTAMENTO					
HODÔMETRO	MARCO	QUILOM.	J			TB	JE	TBE	TRI								TRE	DEGRAU					PAVIMENTADO	LARG.	MAT.			
0	1	423,4	424,4	B								M		M	A					TSS								
1	2	424,4	425,4	A					B		A		A	A						TSS								
2	3	425,4	426,4	A					B		A		A	A						TSS								
3	4	426,4	427,4	M							M		M	B						TSS								
4	5	427,4	428,4																									
5	6	428,4	429,4																									
6	7	429,4	430,4																									
7	8	430,4	431,4																									
8	9	431,4	432,4	M	B						A		A	M						TSS								
9	10	432,4	433,4	A							M		M	M						TSS								
10	11	433,4	434,4	M							M		A	M						TSS								
11	115	434,4	434,9																									

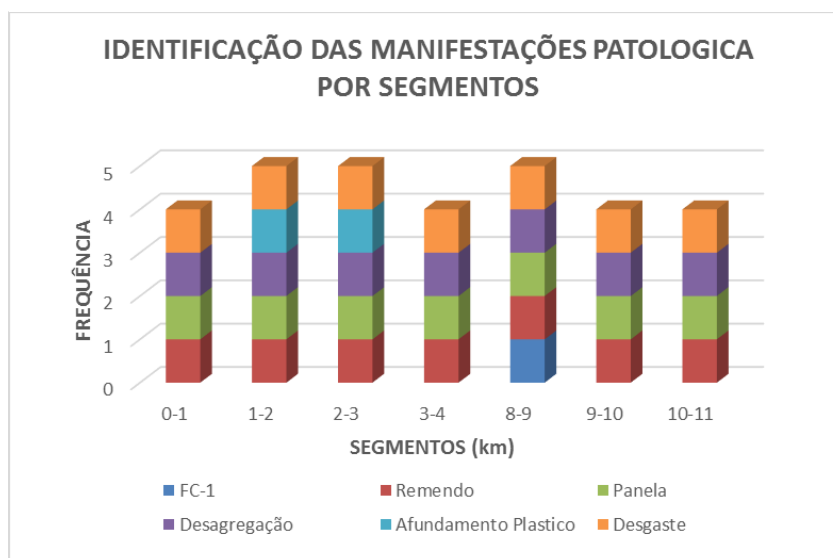
Legenda:

- FC-1: São trincas com abertura superior à das fissuras e menores que 1,0mm.
- FC-2: São trincas com abertura superior a 1,0mm e sem erosão nas bordas.
- FC-3: São trincas com abertura superior a 1,0mm e com erosão nas bordas.
- J: Trincas Interligadas Jacaré sem erosão
- TB: Trincas Interligadas Bloco sem erosão
- JE: Trincas Interligadas Jacaré com erosão
- TBE: Trincas Interligadas Bloco com erosão
- AP: Afundamento Plástico
- O: Ondulações
- P: Painela
- EX: Exsudação
- D: Desgaste
- R: Remendos
- E: Escorregamento

Conforme o quadro acima podemos verificar que o trecho apresenta 12 segmentos, sendo que os trechos 4-5 ao 7-8 estão dentro da pista dupla principal não sendo estudado nesse momento.

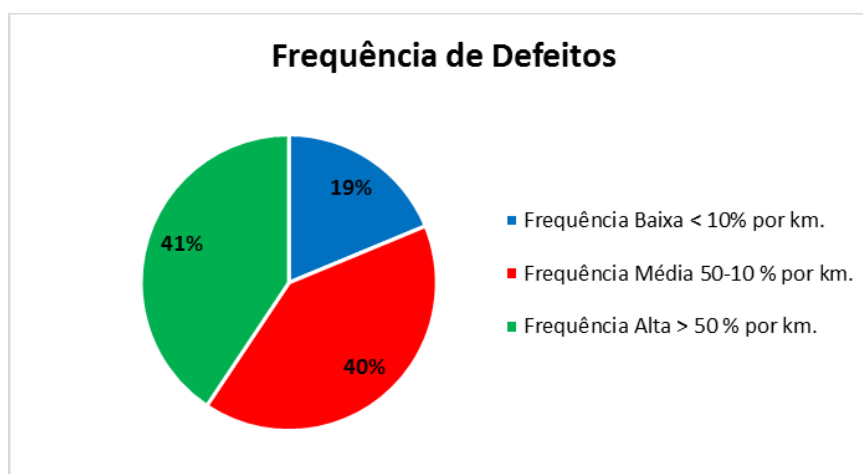
No gráfico a seguir podemos verificar os tipos de manifestações patológicas cadastradas em cada segmento, sendo que os itens 1-2; 2-3 e 8-9 apresentaram 5 tipos diferentes de patologias em cada km.

Gráfico 1



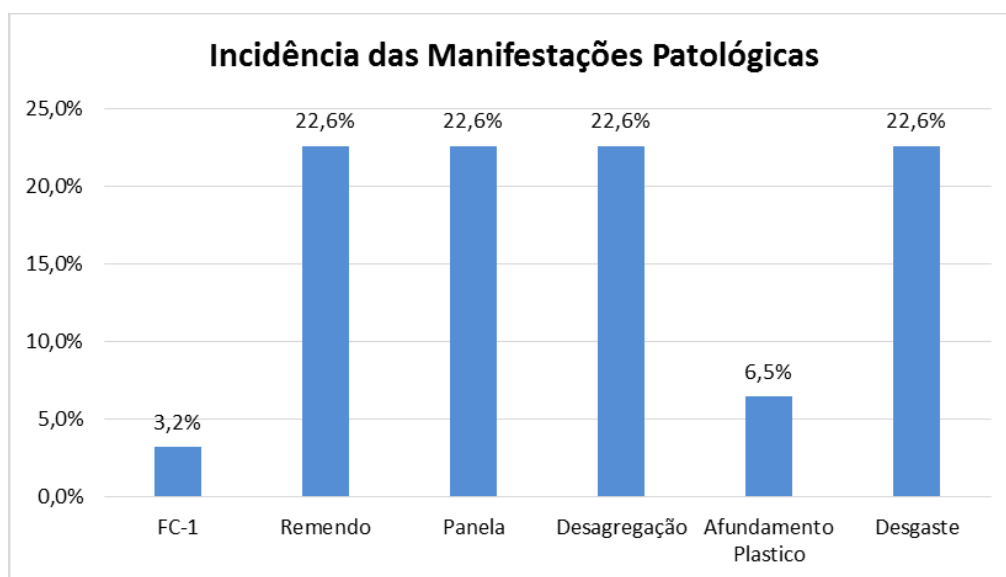
O gráfico de setores a seguir expõe a frequência dos defeitos conforme a estimativa da qualidade e da porcentagem de ocorrência do defeito avaliada pelo QUADRO 04. No trecho em estudo podemos verificar que 41% das patologias cadastradas apresentaram classificação alta, pois a sua frequência de ocorrência por km foi maior que 50%. Deste modo podemos constatar que o trecho apresenta alto grau de deterioração (patologias).

Gráfico 2



De acordo com os dados do gráfico é possível afirmar que na pista lateral direita existe a predominância de manifestações patológicas dos tipos: remendos, panelas, desagregação e desgaste.

Gráfico 3



Conforme demonstrado anteriormente o seguimento apresenta diversos tipos de manifestações patológicas. Nas figuras a seguir observam-se defeitos dos tipos: panelas, desagregação, desgaste, remendos desnivelados e trincas longitudinais. As terminologias empregadas em defeitos que ocorrem nos pavimentos flexíveis foram classificadas de acordo a norma DNIT 005/2003.

4.1.2.1 *Panelas ou buraco*

Na rotatória, próximo ao ginásio Ayrton Senna, pode-se verificar a presença de panelas ou buracos, oferecendo risco aos usuários, visto que o defeito se encontra na saída da mesma. (Figura 39).

Figura 39 – Panelas ou buraco



a) Vista do pavimento



b) detalhe do pavimento

4.1.2.2 Desagregação

Depois do viaduto, saída para aurenay III, podemos verificar o tipo de patologia conhecida como desagregação (figura 40).

Figura 40 – Desagregação



a) Vista do pavimento

b) detalhe do pavimento

4.1.2.3 Desgaste

A imagem abaixo indica que a vida útil do pavimento já estar próxima do fim, devido à ausência de revestimento asfáltico, que expõe a camada de base a intemperes e perda de umidade ótima, o que pode se agravar durante o período chuvoso.

Figura 41 – Desgaste



a) Vista do pavimento

b) detalhe do pavimento

A seguir podemos constatar a presença da manifestação patológica do tipo desgaste, conforme a figura 42 percebe-se que o mesmo pode ter sido acelerado devido a falta do dispositivo de drenagem sarjeta, pois os 50 cm do bordo da via estão realizando o escoamento das águas geradas pelas chuvas.

Figura 42 – Desgaste



a) Vista do pavimento

b) detalhe do pavimento

4.1.2.4 Remendo desnivelado

A figura seguinte apresenta predominância de remendos desnivelados, causados possivelmente por falhas na execução, gerando desconforto aos usuários da via.

Figura 43 – Remendo desnivelado



a) Vista do pavimento

b) detalhe do pavimento

Podemos constatar na figura a seguir a manifestação patológica do tipo: buraco, provocada provavelmente pelo avanço da deterioração de uma trinca longitudinal e acelerada pelo acúmulo de água nos bordos do pavimento.

Figura 44– Buraco / remendo



a) Vista do pavimento

b) detalhe do pavimento

4.1.2.5 Afundamento do remendo

Podemos constatar na figura a seguir a manifestação patológica do tipo: afundamento do remendo, causando trincas longitudinais com o pavimento existente e provocando desagregação.

Figura 45 – Afundamento do remendo



a) Vista do pavimento

b) detalhe do pavimento

A figura a seguir apresenta um afundamento com severidade avançada (desnível superior a 5 cm). A falta de dispositivo de drenagem, como meio fio, estar ocasionando o acúmulo de sedimentos para a pista, o que reduz a vida útil do pavimento.

Figura 46 – Afundamento



a) Vista do pavimento



b) detalhe do pavimento

4.1.2.6 *Trincas longitudinais*

Na figura 37 podemos observar a manifestação de patologia do tipo: trinca longitudinal (FC-2), maior que 1 mm, sem erosão no bordo e com extensão de 15,4m.

Figura 47 – Trinca longitudinal



a) Vista do pavimento



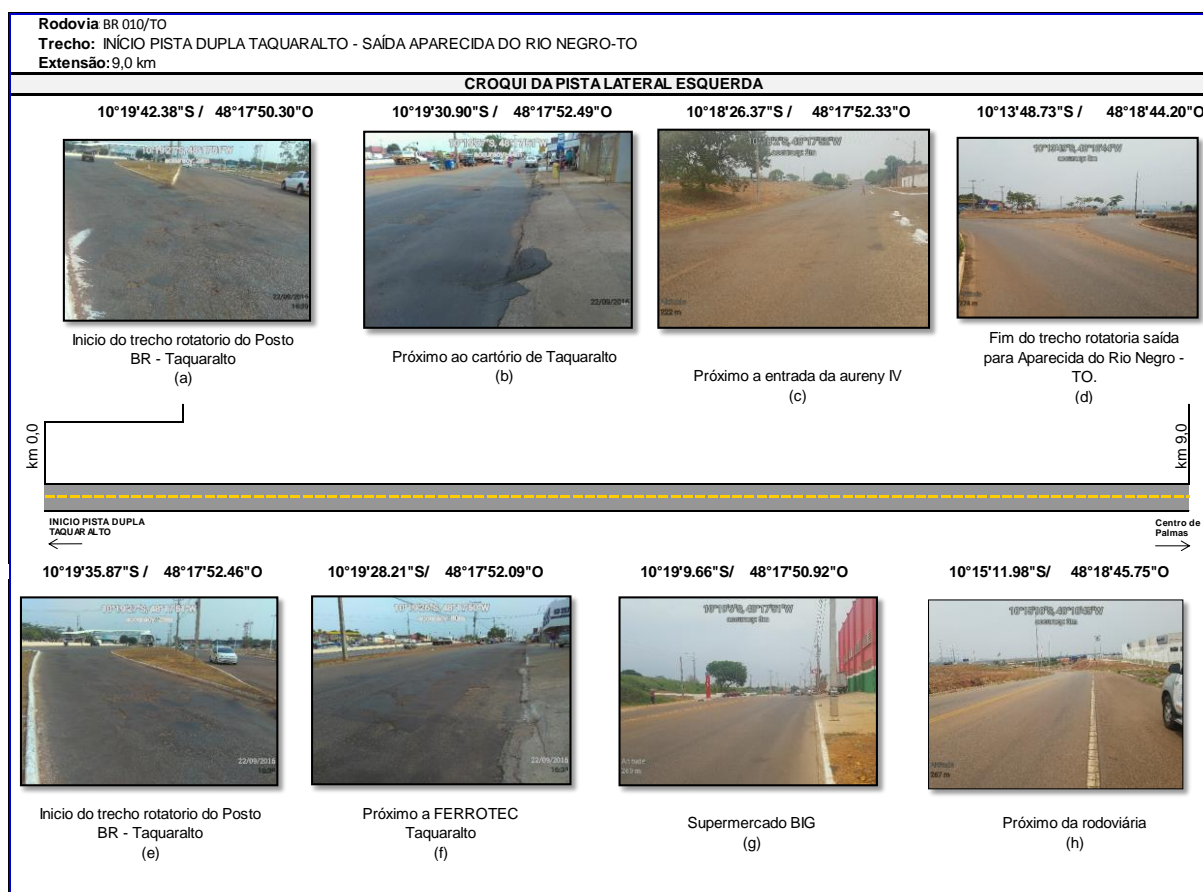
b) detalhe do pavimento

4.2 Cadastro das patologias- pista lateral esquerda

4.2.1 Croqui da pista

A seguir apresentamos o croqui da pista lateral esquerda e a identificação do início e fim do trecho.

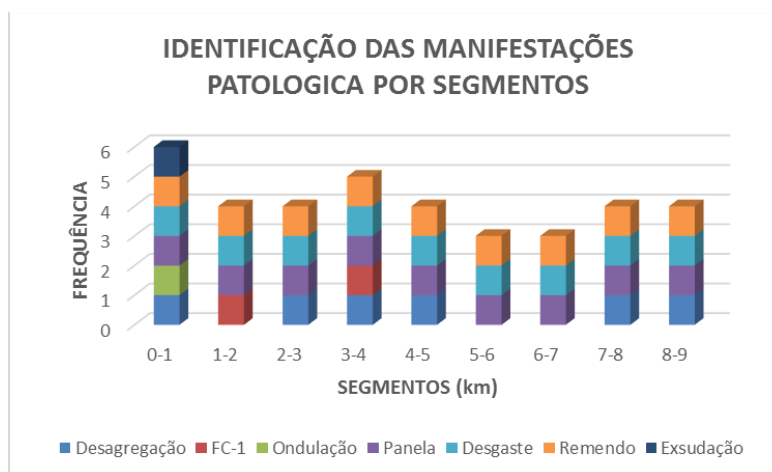
Figura 48-Pontos localizados do trecho



O segmento é constituído por 11,5 km de extensão, entretanto 2,5 km são sobre pista dupla, deste modo sua extensão total de pista lateral direita corresponde a 9 km, apresentado largura da pista de 3,5 m e revestimento do tipo tratamento superficial simples (TSS).

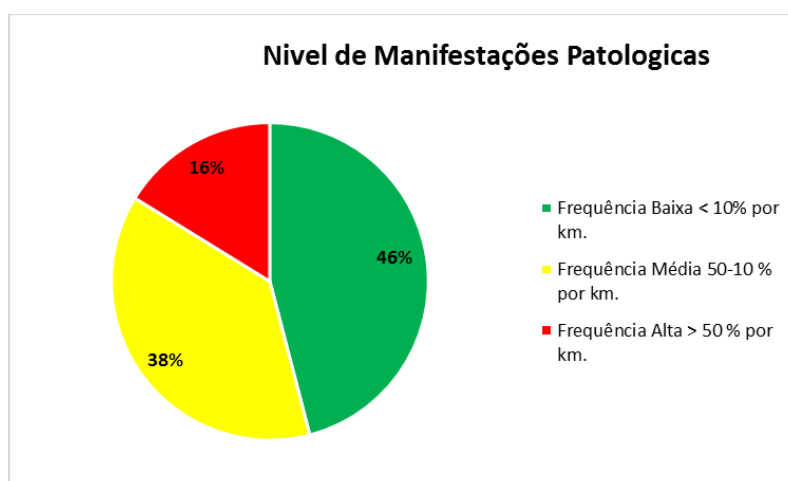
No gráfico a seguir podemos verificar os tipos de manifestações patológicas cadastradas em cada segmento, sendo que os trechos 0-1; 3-4 foram os que apresentaram mais variações na tipologia dos defeitos, respectivamente 6 e 5 tipos de patologias distintas por km.

Gráfico 4



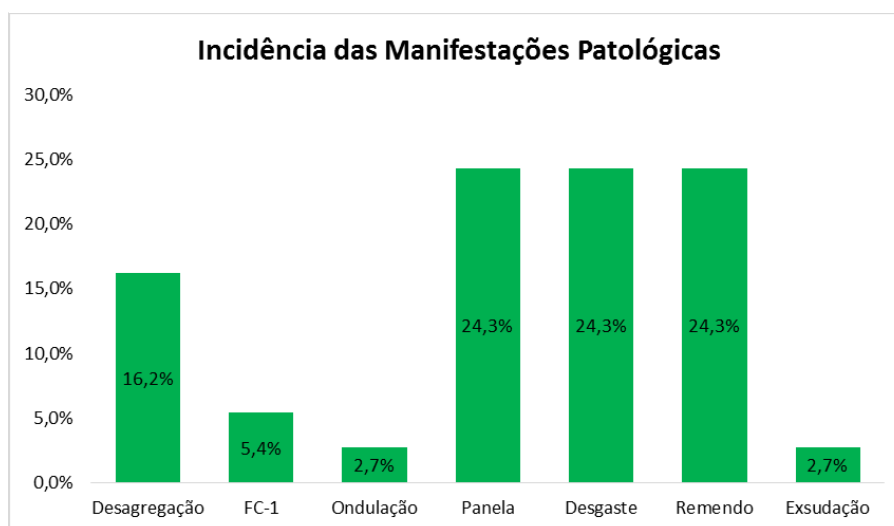
O gráfico de setores a seguir expõe a frequência dos defeitos conforme a estimativa da qualidade e da porcentagem de ocorrência do defeito avaliada pela QUADRO 4. No trecho em estudo podemos verificar que 16% das patologias cadastradas apresentaram classificação alta, pois a sua frequência de ocorrência por km foi maior que 50%. Deste modo podemos constatar que o trecho apresenta regular estado de conservação.

Gráfico 5



De acordo com os dados do gráfico é possível afirmar que a pista lateral esquerda apresenta predominância de manifestações patológicas dos tipos: desagregação, painelas, desgastes e remendos.

Gráfico 6



4.2.2.1 Remendos sem reenquadramento

Podemos verificar na figura abaixo um remendo mal executado, sem reenquadramento e com presença de escorregamento de massa próximo do bordo esquerdo do pavimento, também há presença de início de formação de buracos.

Figura 49– Remendos sem reenquadramento



a) Vista do pavimento



b) detalhe do pavimento

4.2.2.2 Escorregamento

Na figura 50 é possível identificar um escorregamento de massa gerado provavelmente pelos esforços tangenciais das rodas dos veículos (ônibus).

Figura 50 - Escorregamento



a) Vista do pavimento

b) detalhe do pavimento

4.2.2.3 Remendo desnivelado

A figura 51 apresenta uma pista com remendos generalizados, apresentando elevação de remendos com desnível grande (maior que 5 cm).

Figura 51 – Remendo desnivelado



a) Vista do pavimento

b) detalhe do pavimento

4.2.2.4 Remendo sem reenquadramento

Podemos verificar na figura 52 um remendo sem reenquadramento, o que provoca desconforto ao usuário da via.

Figura 52 – Remendo sem reenquadramento



a) Vista do pavimento

b) detalhe do pavimento

4.2.2.5 Afundamento por trilho de roda e escorregamento de massa

Na figura abaixo podemos constatar um afundamento por trilho de roda e escorregamento de massa, provavelmente ocasionados pela ação repetida da passagem das cargas de rodas dos pneus.

Figura 53-Afundamento por trilho de roda e escorregamento de massa



a) Vista do pavimento

b) detalhe do pavimento

4.3 Cadastro das patologias- pista principal direita

4.3.1 Croqui da pista

A seguir apresentamos o croqui da pista principal direita identificando o início e fim do trecho.

Figura 54-Pontos localizados do trecho



O segmento é constituído por 11,5 km de extensão, apresentando largura da pista de 3,5 m e revestimento do tipo tratamento superficial duplo (TSD) mais micro revestimento.

4.3.2 Tipos de Manifestações patológicas- pista principal direita

Foram levantados 11,5 km de extensão, ou seja, 12 segmentos homogêneos. A seguir apresentamos um resumo dos tipos de manifestações patológicas encontradas em cada segmento.

Quadro 7- Levantamento das patologias- pista principal direita

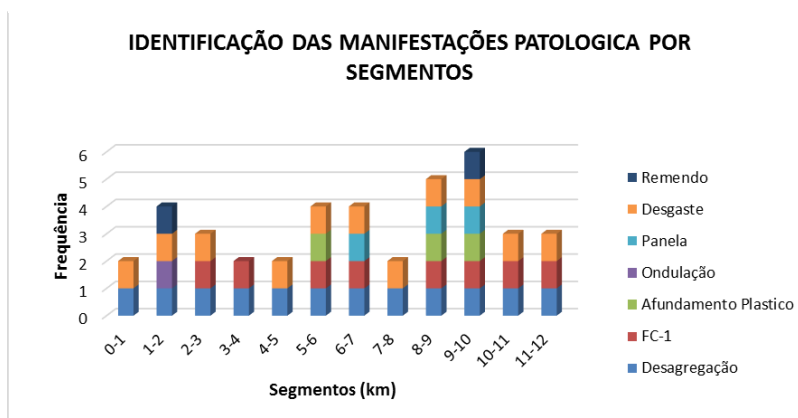
LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO DA CONDIÇÃO DE SUPERFÍCIE																										
RODOVIA: BR-010/TO		CÓDIGO		AVALIADOR: Cesar Henrique Aires		TRECHO		INÍCIO: 423,4																		
SENTIDO: Início pista dupla Taquaraço - Saída para Aparecida Rio Negro		MÊS: mar-17						FIM: 434,9																		
ACOSTAMENTO		PISTA		FAIXA																						
		DUPLA																								
Observações:										Existe acostamento PAVIMENTADO (S) Sim ou (N) Não																
As FREQUÊNCIAS de ocorrência de defeitos podem ser ALTAS, MÉDIAS ou BAIXAS.										Devem ser marcadas com (X) as FLECHAS maiores que 10mm.																
										O DEGRAU maior que 5,0 cm é GRANDE e o menor é PEQUENO, se não existir é NULO.																
SEGMENTO (KM)				Designação	FC-1	FC-2		FC-3		AP	O	P	Ex	D	R	E	FLECHAS		ICPF	Tipo de Revestimento da Pista	3ª Faixa	Observações	ACOSTAMENTO			
HODÔMETRO		MARCO OULOM.				J	TB	JE	TBE								TRI	TRE					DEGRAU	PAVIM.	LARG. (m)	MAT. CAPA
INÍCIO	FIM	INÍCIO	FIM			(1)	(2)	(2)	(3)								(3)	(4)					(5)	(5)	(6)	(7)
0	1	423,4	424,4	0-1	M									B					TSD+MICRO							
1	2	424,4	425,4	1-2	M						B			B	B				TSD+MICRO							
2	3	425,4	426,4	2-3	B	B								B					TSD+MICRO							
3	4	426,4	427,4	3-4	B	B													TSD+MICRO							
4	5	427,4	428,4	4-5	B									B					TSD+MICRO							
5	6	428,4	429,4	5-6	B	B				B				B					TSD+MICRO							
6	7	429,4	430,4	6-7	B	B					B			B					TSD+MICRO							
7	8	430,4	431,4	7-8	B									B					TSD+MICRO							
8	9	431,4	432,4	8-9	B	B				B		B		B					TSD+MICRO							
9	10	432,4	433,4	9-10	B	B				B		B		B	B				TSD+MICRO							
10	11	433,4	434,4	10-11	B	B								B					TSD+MICRO							
11	11,5	434,4	434,9	11-11,5	B	B								B					TSD+MICRO							

Legenda:

- FC-1: São trincas com abertura superior à das fissuras e menores que 1,0mm.
- FC-2: São trincas com abertura superior a 1,0mm e sem erosão nas bordas.
- FC-3: São trincas com abertura superior a 1,0mm e com erosão nas bordas.
- J: Trincas Interligadas Jacaré sem erosão
- TB: Trincas Interligadas Bloco sem erosão
- JE: Trincas Interligadas Jacaré com erosão
- TBE: Trincas Interligadas Bloco com erosão
- AP: Afundamento Plástico
- O: Ondulações
- P: Painela
- EX: Exsudação
- D: Desgaste
- R: Remendos
- E: Escorregamento

No gráfico a seguir podemos verificar os tipos de manifestações patológicas cadastradas em cada segmento. Os trechos 8-9; 9-10 foram os que apresentaram mais variações na tipologia dos defeitos, respectivamente 5 e 6 tipos de patologias distintas por km.

Gráfico 7



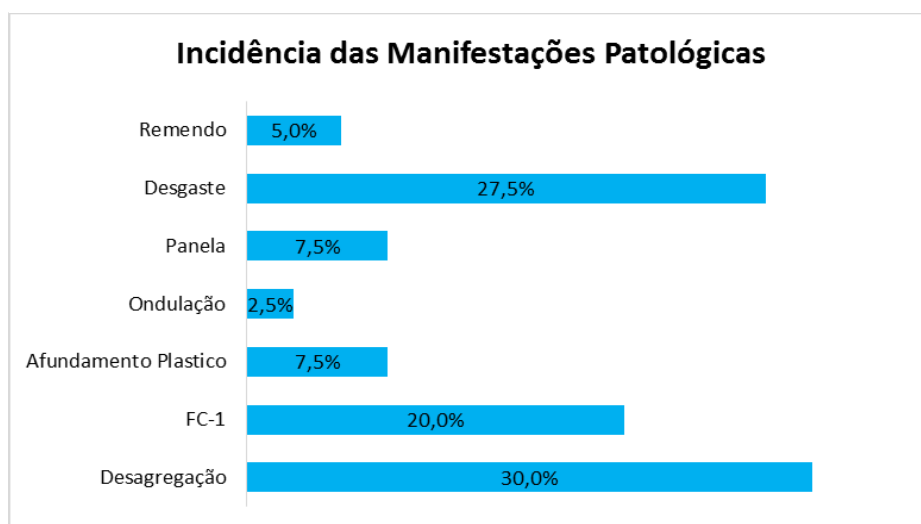
O gráfico de setores a seguir expõe a frequência dos defeitos conforme a estimativa da qualidade e da porcentagem de ocorrência do defeito, avaliada pelo QUADRO 4. No trecho em estudo podemos verificar que 95% das patologias cadastradas apresentaram classificação baixa, pois a sua frequência de ocorrência por km foi menor que 10%. Deste modo podemos constatar que o trecho apresenta bom estado de conservação.

Gráfico 8



De acordo com os dados do gráfico, é possível afirmar que a pista principal direita apresenta predominância de manifestações patológicas dos tipos: desagregação, desgastes e trincas do tipo FC-1.

Gráfico 9



4.3.2.1 Desagregação do pavimento

No km 0,750 podemos verificar o tipo de patologia conhecida como: desagregação, característica de sua sintomatologia de se iniciar pelos bordos do pavimento, conforme imagem a seguir.

Figura 55- Desagregação do pavimento



a) Vista do pavimento



b) detalhe do pavimento

4.3.2.2 *Patologias diversas*

No km 1,1 constatamos trincas interligadas e desagregação do pavimento, o que oferece riscos ao usuário, pois esse defeito estar localizado sobre o viaduto. Podemos observar na imagem que o pavimento apresenta sinal de desgaste.

Figura 56-Patologias diversas



a) Vista do pavimento

b) detalhe do pavimento

4.3.2.3 *Trincas longitudinais*

No km 2.6 verificamos a presença de trincas longitudinais, com aberturas inferiores a 1,0mm (FC-01).

Figura 57- Trincas FC-01



a) Vista do pavimento

b) detalhe do pavimento

No km 2.9 (figura 58 (b)) podemos observar uma trinca longitudinal no bordo do pavimento, com abertura maior que 1,0mm (FC-02).

Figura 58-Trinca FC-02



a) Vista do pavimento

b) detalhe do pavimento

4.3.2.4 Ondulações

No km 5,5 verificamos a presença de ondulações no bordo do pavimento e formação de trincas interligadas.

Figura 59-Ondulações e trincas interligadas



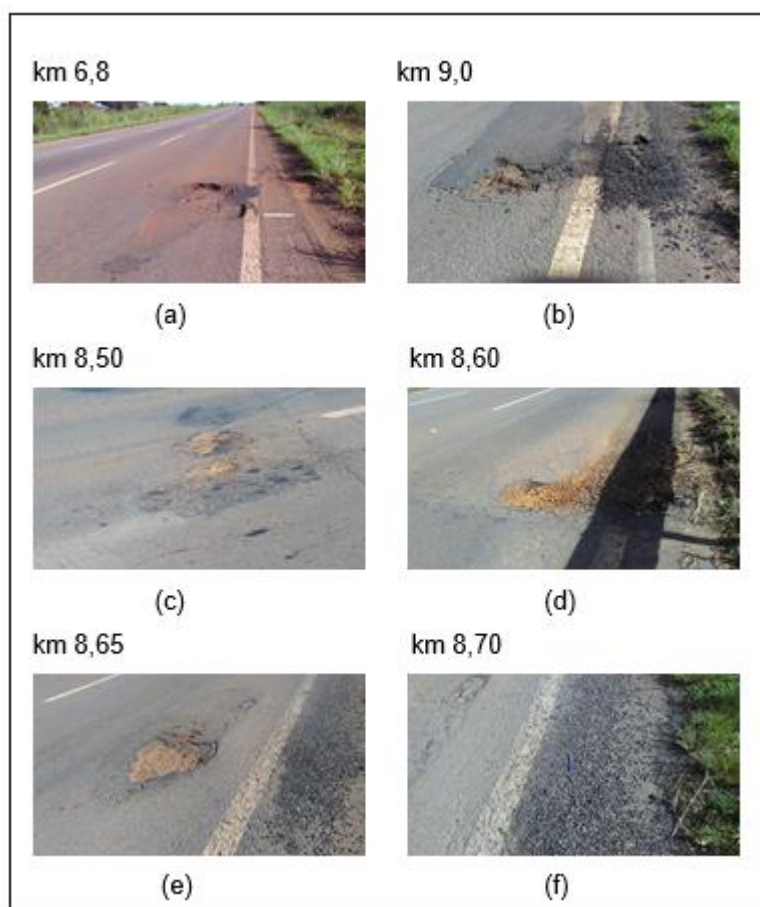
b) Vista do pavimento

b) detalhe do pavimento

4.3.2.5 Painelas

No segmento podemos verificar a presença de 5 painelas, o que oferece riscos aos usuários da via. Todas elas estão próximas do bordo direito da pista, provavelmente a faixa mais solicitada por caminhões pesados. A figura (f) demonstra a desagregação do bordo do pavimento.

Figura 60- Pontos críticos



4.3.2.6 Afundamento

Nas imagens a seguir podemos verificar a presença de uma manifestação patológica denominada: afundamento, causada provavelmente pela ação repetida da passagem das cargas de rodas dos pneus e pelo fluxo canalizado dos veículos comerciais.

Figura 61-Afundamento km 8,4



a) Vista



b) Detalhe

4.3.2.7 Trincas interligadas e desagregação

Podemos constatar na imagem abaixo a presença de manifestações patológicas que iniciaram com a formação de trincas, desagregação e panelas.

Figura 62- km 8,65

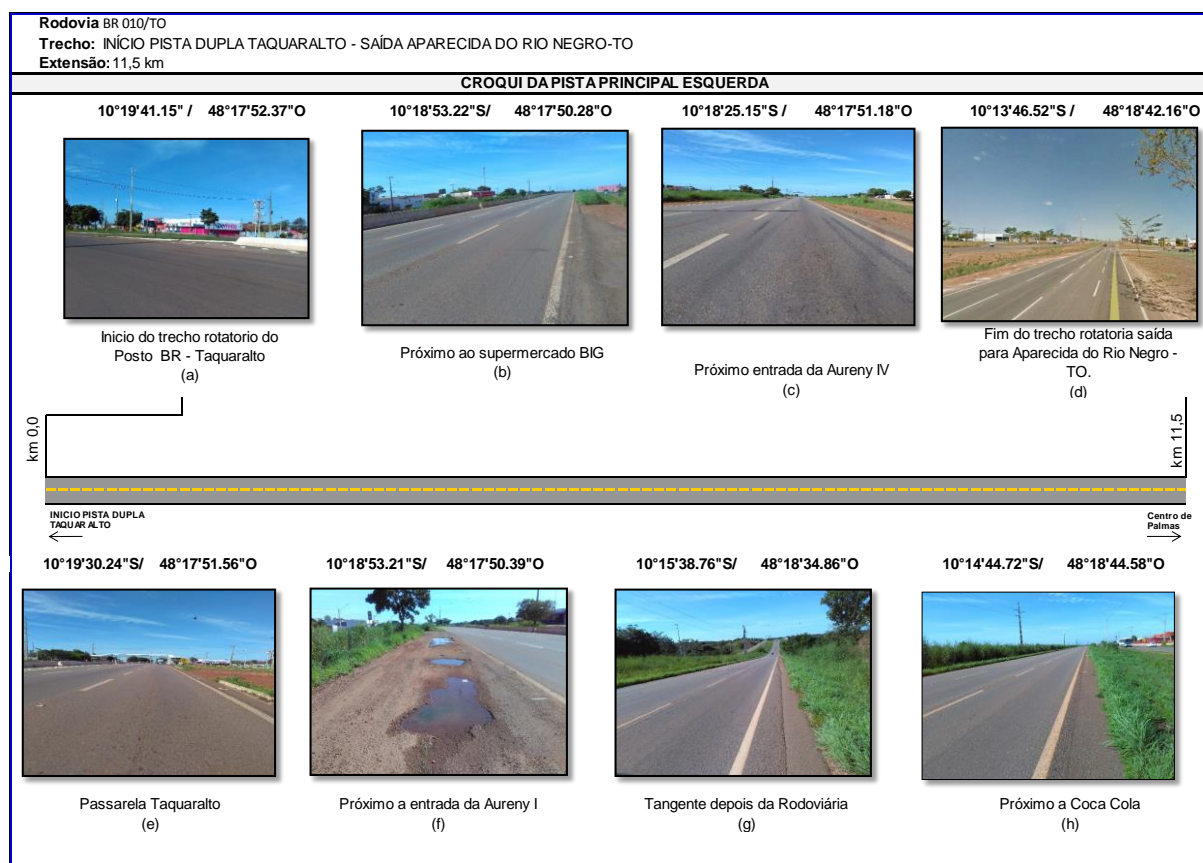


4.4 Cadastro das patologias- pista principal esquerda

4.4.1 Croqui da pista

A seguir apresentamos o croqui da pista principal esquerda identificando o início e fim do trecho.

Figura 63-Pontos localizados do trecho



O segmento é constituído por 11,5 km de extensão, apresentando largura da pista de 3,5 m e revestimento do tipo tratamento superficial duplo (TSD) mais micro revestimento.

4.4.2 Tipos de Manifestações patológicas- pista principal esquerda

Quadro 8- Levantamento das patologias- pista principal esquerda

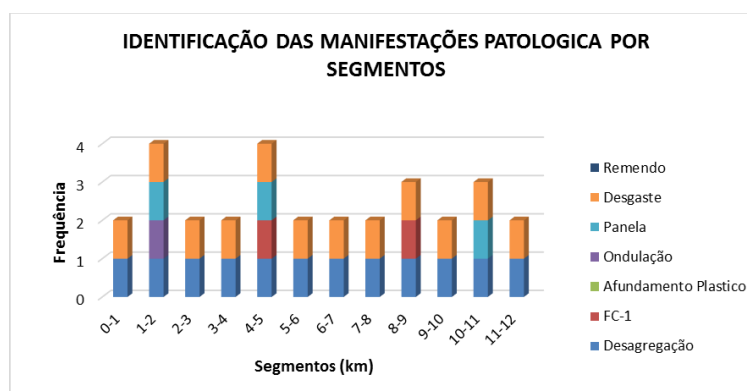
LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO DA CONDIÇÃO DE SUPERFÍCIE																									
RODOVIA: BR-010/TO CÓDIGO _____				AVALIADOR: Cesar Henrique Aires				TRECHO		INÍCIO: 423,4															
SENTIDO: Início pista dupla Taquarato - Saida para Aparecida Rio Negro				Mês: mar-17						FIM: 434,9															
ACOSTAMENTO <input type="checkbox"/>				PISTA <input checked="" type="checkbox"/> DUPLA				FAIXA <input type="checkbox"/>																	
Observações:										Existe acostamento PAVIMENTADO (S) Sim ou (N) Não															
As FREQUÊNCIAS de ocorrência de defeitos podem ser ALTAS, MÉDIAS ou BAIXAS. Devem ser marcadas com (X) as FLECHAS maiores que 10mm.										O DEGRAU maior que 5,0 cm é GRANDE e o menor é PEQUENO, se não existir é NULO.															
HODÔMETRO	SEGMENTO (KM)		Desgastado	FC-1	FC-2		FC-3		AP	O	P	Ex	D	R	E	FLECHAS		ICPF	Tipo de Revestimento da Pista	3ª Faixa	Observações	ACOSTAMENTO			
	INÍCIO	FM			INÍCIO	FM	J	TB								JE	TBE					TRI	TRE	DEGRAU	PAVM.
0	1	423,4	424,4	0-1	B								B						TSD +MICRO						
1	2	424,4	425,4	1-2	B					B	M		B						TSD +MICRO						
2	3	425,4	426,4	2-3	B								B						TSD +MICRO						
3	4	426,4	427,4	3-4	B								B						TSD +MICRO						
4	5	427,4	428,4	4-5	B	B					B		B						TSD +MICRO						
5	6	428,4	429,4	5-6	B								B						TSD +MICRO						
6	7	429,4	430,4	6-7	B								B						TSD +MICRO						
7	8	430,4	431,4	7-8	B								B						TSD +MICRO						
8	9	431,4	432,4	8-9	B	B							B						TSD +MICRO						
9	10	432,4	433,4	9-10	B								B						TSD +MICRO						
10	11	433,4	434,4	10-11	B						B		B						TSD +MICRO						
11	11,5	434,4	434,9	11-11,5	B								B						TSD +MICRO						

Legenda:

- FC-1: São trincas com abertura superior à das fissuras e menores que 1,0mm.
- FC-2: São trincas com abertura superior a 1,0mm e sem erosão nas bordas.
- FC-3: São trincas com abertura superior a 1,0mm e com erosão nas bordas.
- J: Trincas Interligadas Jacaré sem erosão
- TB: Trincas Interligadas Bloco sem erosão
- JE: Trincas Interligadas Jacaré com erosão
- TBE: Trincas Interligadas Bloco com erosão
- AP: Afundamento Plástico
- O: Ondulações
- P: Painela
- EX: Exsudação
- D: Desgaste
- R: Remendos
- E: Escorregamento

No gráfico a seguir podemos verificar os tipos de manifestações patológicas cadastradas em cada segmento, sendo que os trechos 1-2; 4-5 foram os que apresentaram mais variações na tipologia dos defeitos, respectivamente 4 tipos de patologias distintas por km.

Gráfico 10



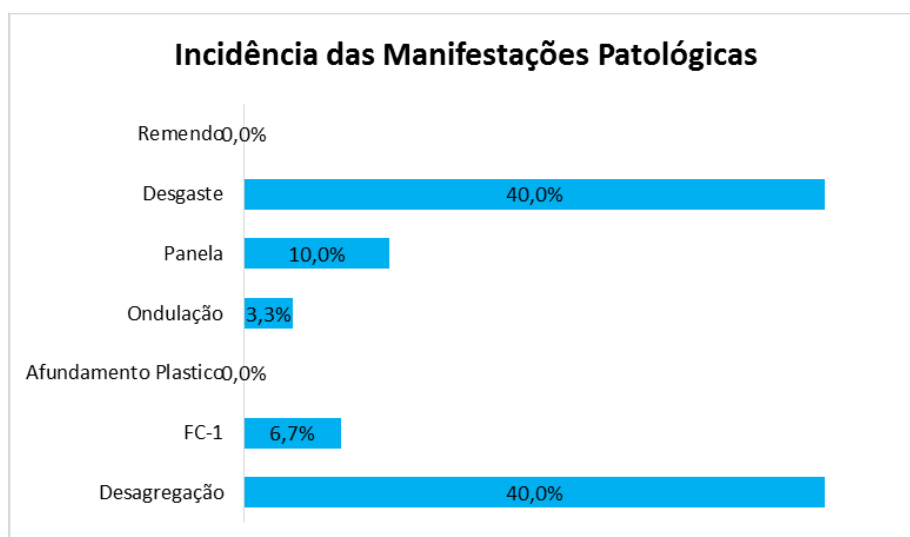
O gráfico de setores a seguir expõe a frequência dos defeitos conforme a estimativa da qualidade e da porcentagem de ocorrência do defeito avaliada pelo QUADRO 4. No trecho em estudo podemos verificar que 97% das patologias cadastradas apresentaram classificação baixa, pois a sua frequência de ocorrência por km foi menor que 10%. Deste modo podemos constatar que o trecho apresenta bom estado de conservação.

Gráfico 11



De acordo com os dados do gráfico, é possível afirmar que a pista principal esquerda apresenta predominância de manifestações patológicas dos tipos: desagregação, desgastes e panelas.

Gráfico 12



4.4.2.1 *Panelas*

No segmento podemos verificar a presença de 5 panelas na pista e 1 no taper, as mesmas oferecem riscos aos usuários da via. Conforme a figura (e) o taper já perdeu sua vida útil de projeto com sinal de desagregação total do revestimento e formação de panelas.

Figura 64-Pontos críticos

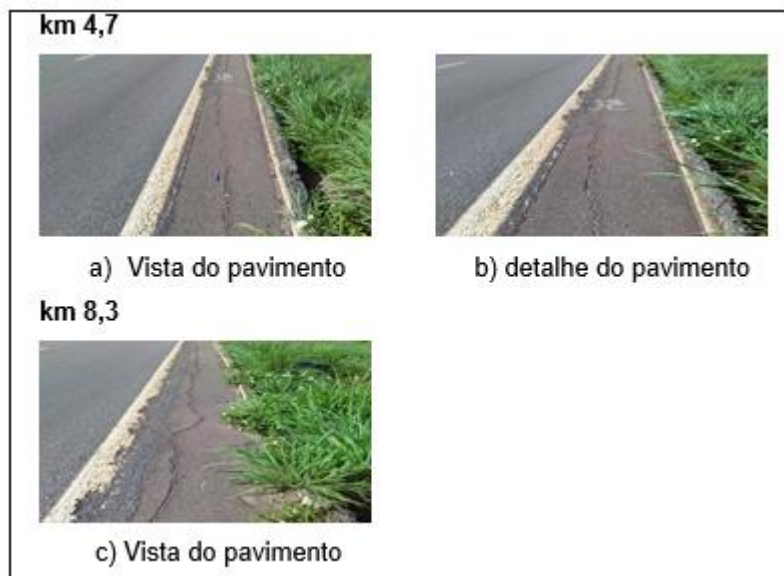


Na figura (c) é possível identificar o início de erosão no bordo do pavimento.

4.4.2.2 *Trincas longitudinais*

Podemos verificar nas imagens a seguir a presença de trincas longitudinais do tipo FC2, com abertura superior a 1mm nos bordos do pavimento, na figura (a) a trinca apresenta extensão de 12 m e a figura (c) de 8,9 m.

Figura 65-Trincas



Nas imagens da figura 65 podemos identificar que a sinalização horizontal dos bordos do pavimento estar iniciando deslocamento e a vegetação está em crescimento na faixa de segurança (figura (c)).

4.5 Condição do pavimento

Segue abaixo o linear das condições do pavimento conforme levantado visualmente em campo e de acordo com os critérios da norma do DNIT 008-2005, conforme a FIGURA-37 – Fluxograma estado de conservação do pavimento. O pavimento das pistas principais é em TSD com aplicação de micro revestimento, os mesmos apresentam-se em regular estado de conservação, com presença de buracos e trincas longitudinais tipo FC-1 e FC-2.

O pavimento das pistas marginais são em TSS e apresentam ruim estado de conservação, com presença de patologias tais como: buracos, afundamentos, degradação, remendos, escorregamentos e trincas longitudinais FC1 e FC-2.

Figura 66 – Croqui de condições do pavimento – est. 0 a 75

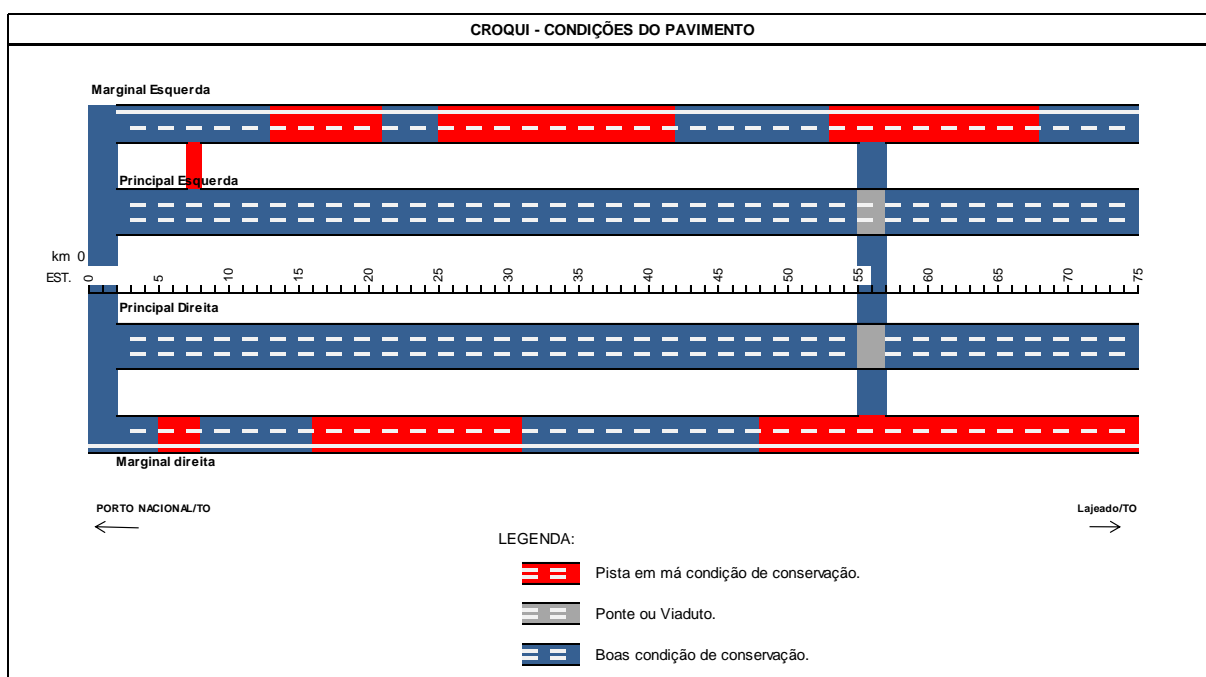


Figura 67- Croqui de condições do pavimento – est. 75-150

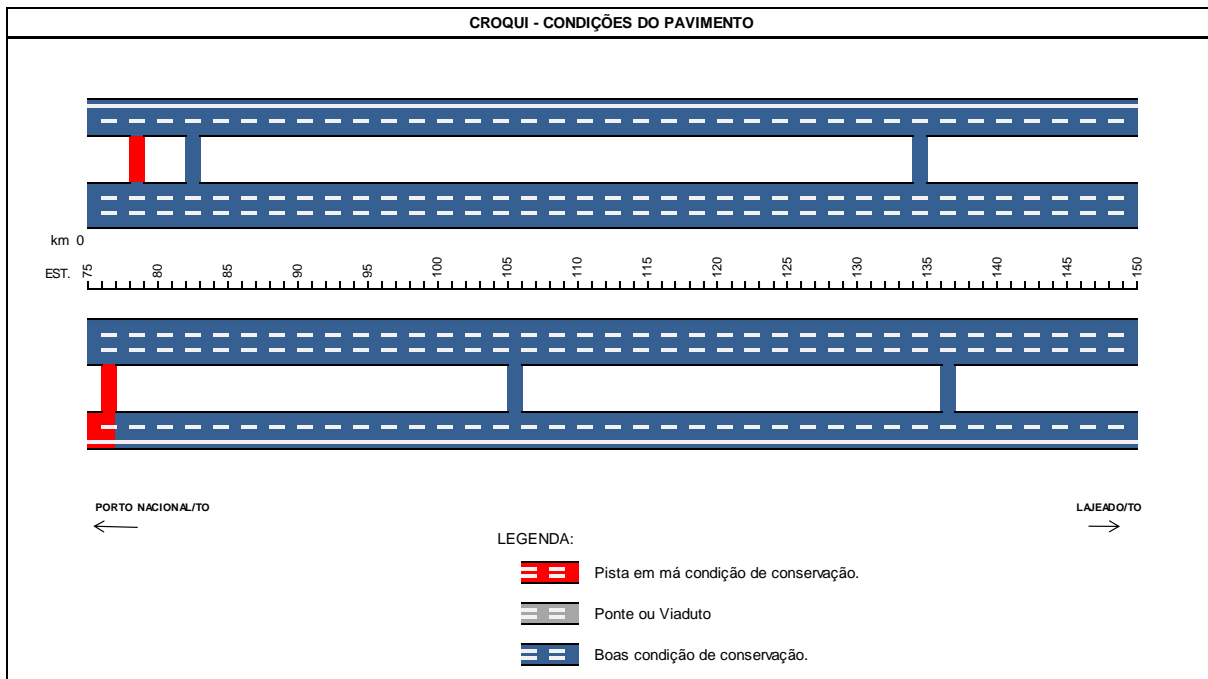


Figura 68- Croqui de condições do pavimento – est. 150-225

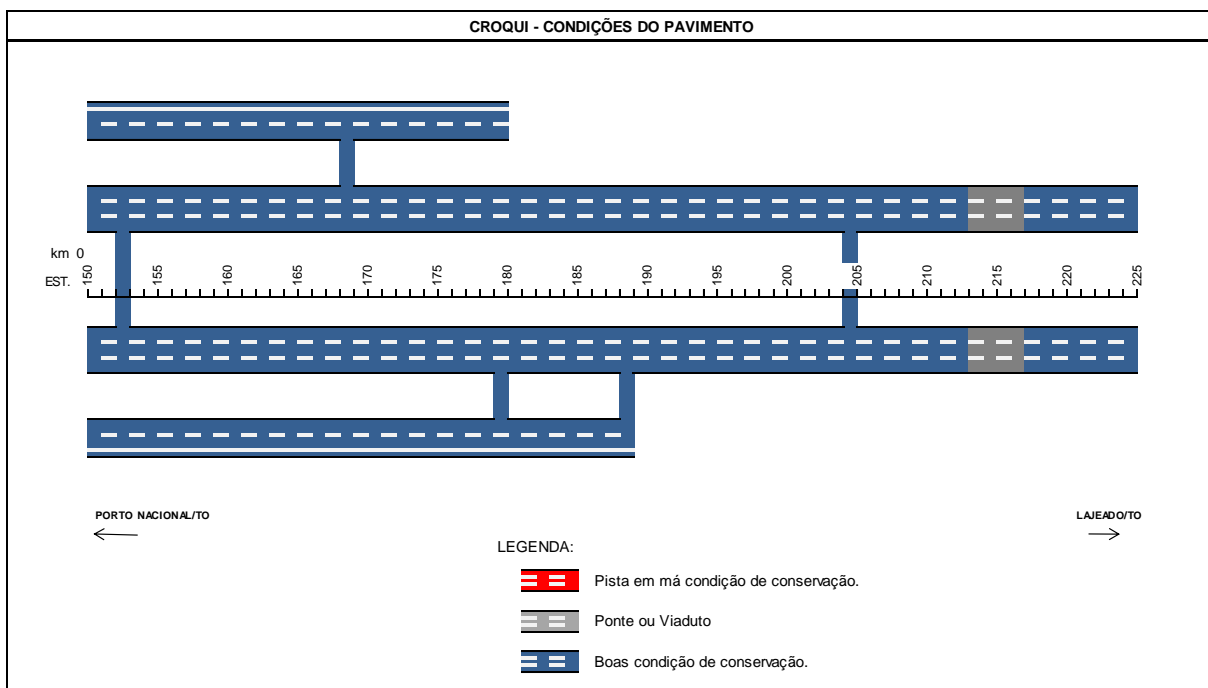


Figura 69- Croqui de condições do pavimento – est. 225-300

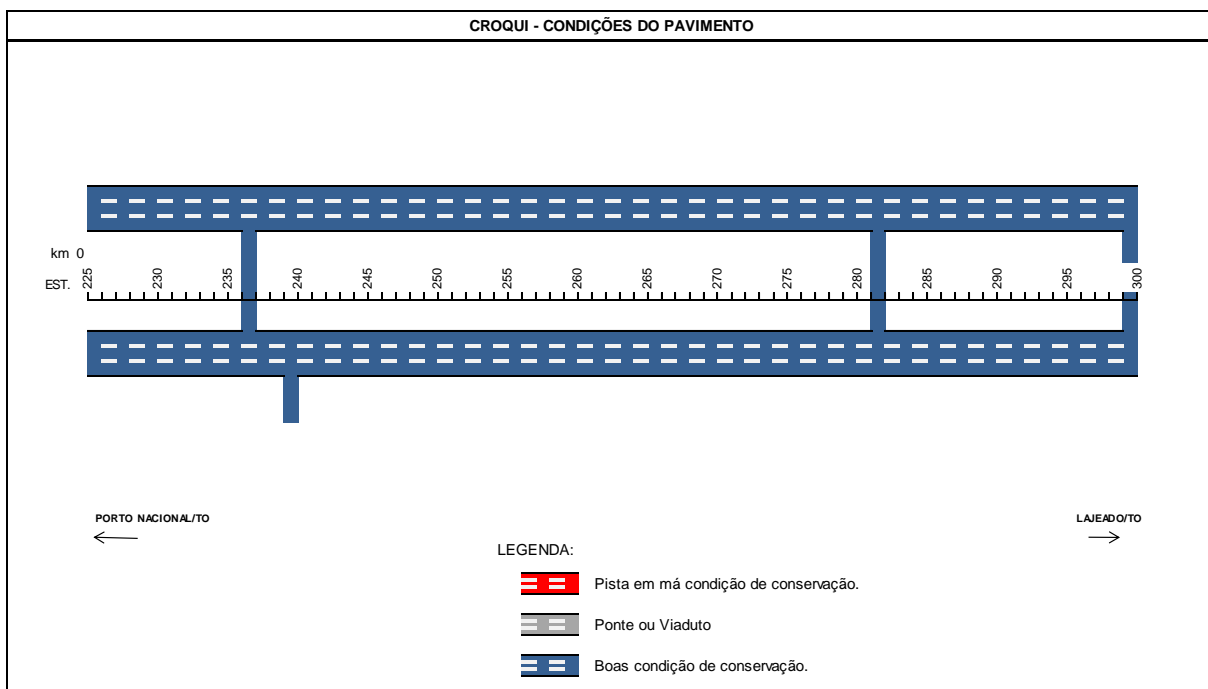


Figura 70- Croqui de condições do pavimento – est. 300-375

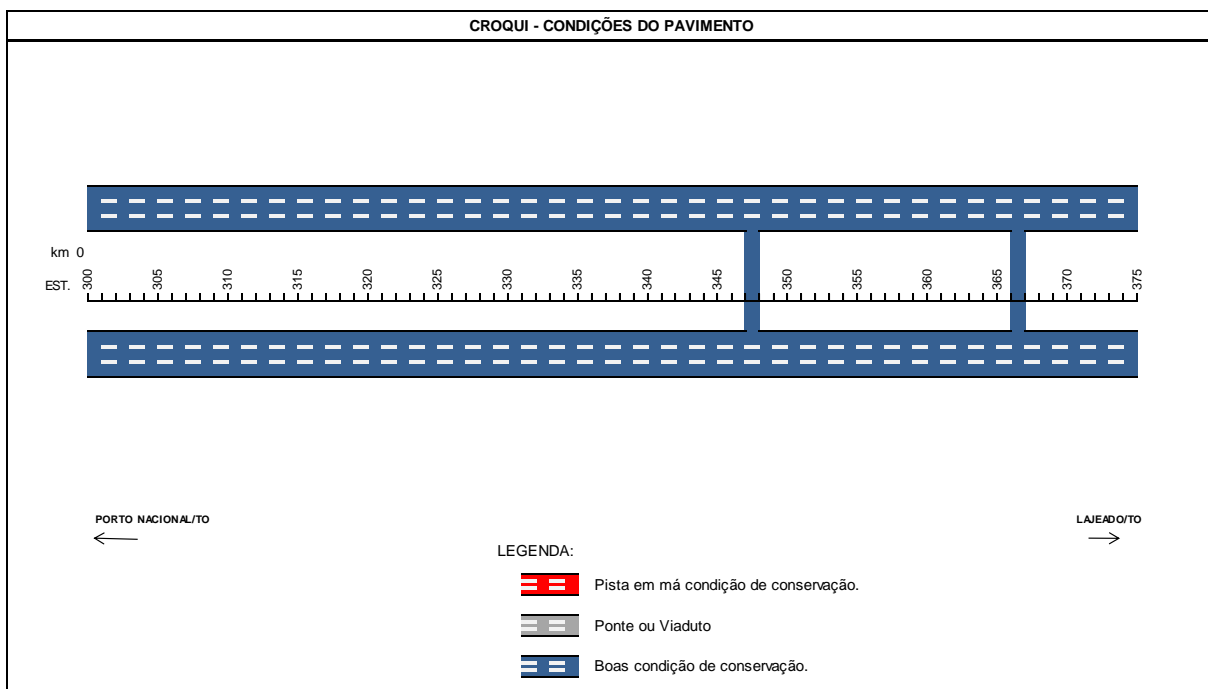


Figura 71 - Croqui de condições do pavimento – est. 375-450

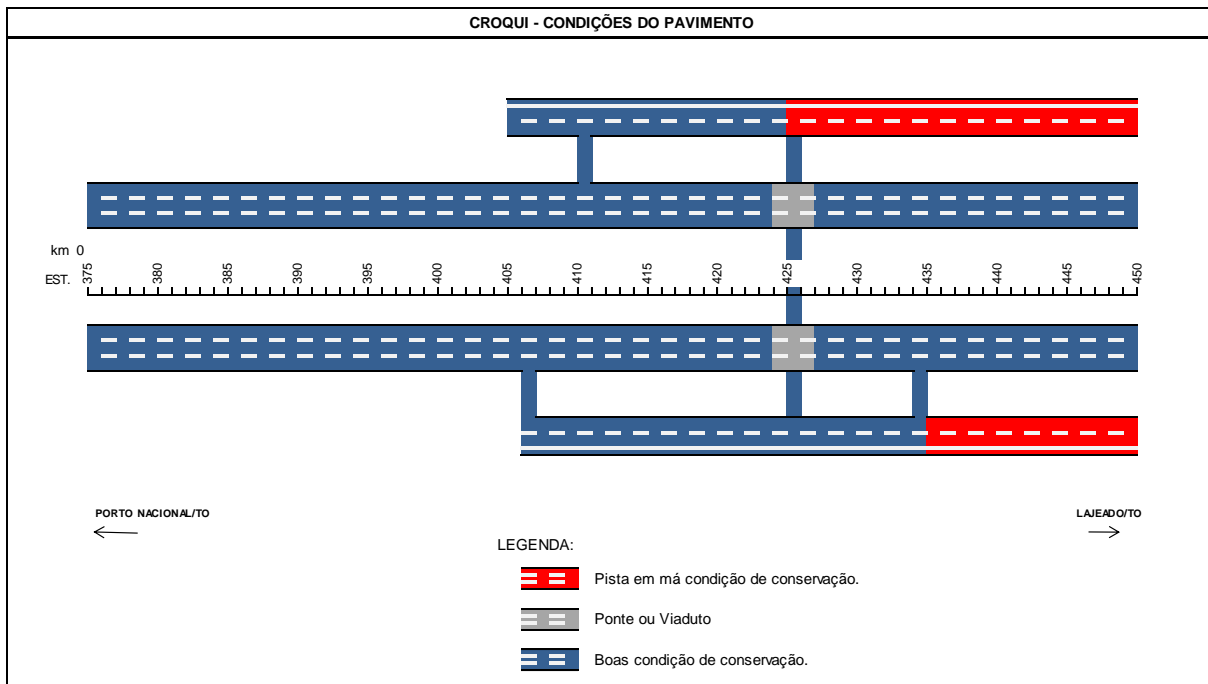
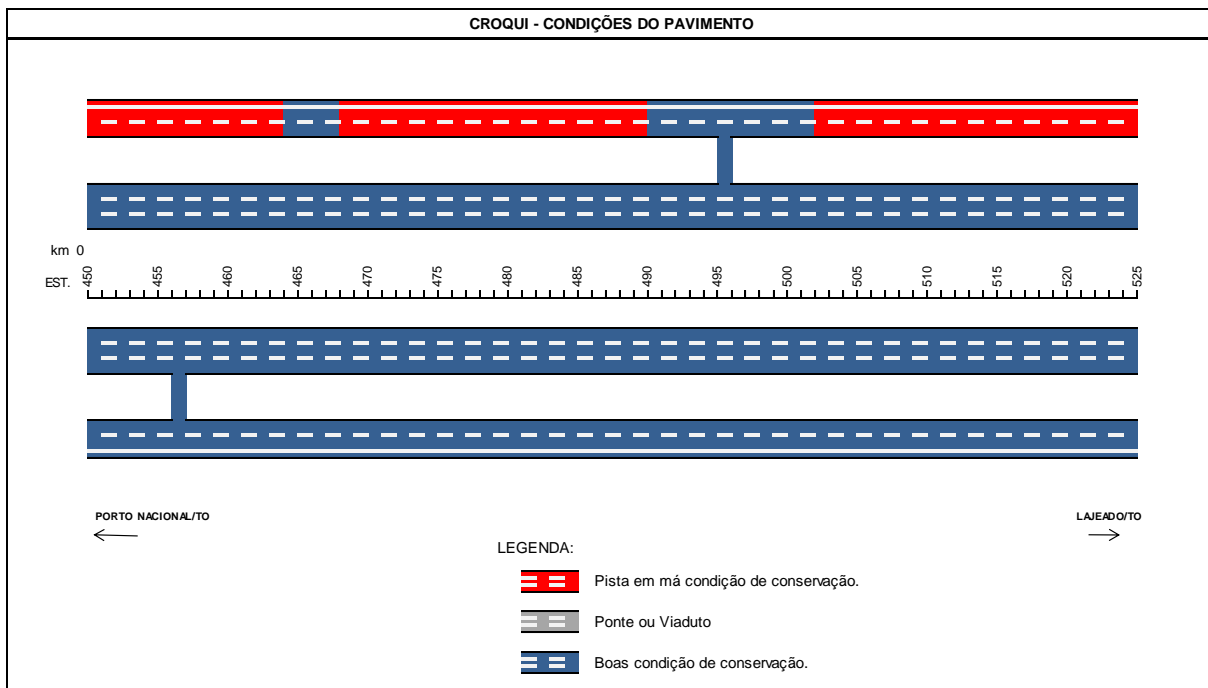


Figura 72- Croqui de condições do pavimento – est. 450-525



4.5.1 *Obra de arte especial - OAE*

4.5.1.1 *Ponte sobre o Ribeirão Taquaruçu Grande*

Foi realizado o levantamento das dimensões das obras de artes, conforme apresentação a seguir:

Extensão: 80 metros

Largura de 11 metros

Descrição: As pontes estão em bom estado de conservação, cada uma possui três pistas de 3,50 metros de largura e 0,50 metros de faixa de segurança, totalizando 11 metros de largura.

Situação: Pontes construídas em concreto armado e em bom estado de conservação.

Nas cabeceiras das pontes encontram-se pequenos recalques.

Figura 73-Vista da ponte



(a)



(b)

4.5.1.2 *Viaduto – Aureny III*

Extensão: 15 metros

Largura: 11 metros

Descrição: Está em bom estado de conservação. A via principal possui três pistas de 3,50 metros de largura e 0,50 metros de faixa de segurança, totalizando 11 metros de largura da pista por sentido de tráfego. A pista marginal é constituída por duas faixas de 3,30 metros cada.

Figura 74-Condição do viaduto Aureny III



4.5.1.3 Viaduto – Rodoviária

Extensão: 50 metros

Largura: 11 metros

Descrição: Está em bom estado de conservação. A via principal possui três pistas de 3,50 metros de largura e 0,50 metros de faixa de segurança, totalizando 11 metros de largura da pista por sentido de tráfego. A pista marginal é constituída por duas faixas de 3,50 metros cada.

Figura 75-Condição viaduto rodoviária



4.5.2 Interseções

4.5.2.1 Início de pista dupla- Taquaralto

Situação: Apresenta algumas deformações que necessitam de reparos como: execução de remendo profundo.

Figura 76-Condição rotatória Taquaralto



4.5.2.2 Saída para Aparecida do Rio Negro-TO

Situação: bom estado de conservação.

Figura 77-Condição rotatória saída para Aparecida do Rio Negro



(a)



(b)

4.5.3 Erosão

Foi identificado um processo de erosão, localizada próximo à estação de tratamento de água (ETA 006), nas coordenadas $10^{\circ}16'51''$ S; $48^{\circ}17'52''$ O, no canteiro central da Travessia Urbana de Palmas, trecho em pista dupla da rodovia BR-010/TO, provavelmente provocada por trinca no corpo do bueiro.

Figura 78-Erosão próximo à entrada da Faculdade Católica



(a)



(b)

4.6 Desenvolvimento do Plano anual de trabalho e orçamento

O Plano de Trabalho e Orçamento (PATO), segundo o padrão do DNIT, é constituído por todas as planilhas e memórias de cálculos relacionadas abaixo:

- ✓ Plano Anual de Trabalho e Orçamento.
- ✓ Planilhas dos Momentos de Transporte.
- ✓ Planilha do Cálculo de Aquisição e Transporte de Materiais Betuminosos.
- ✓ Croqui das Distâncias de Transportes.
- ✓ Croqui das Instalações do Canteiro de Obras.
- ✓ Memória e Planilha de Cálculo para o Serviço “Mobilização e Desmobilização de Equipamento e Pessoal Especializado”.
- ✓ Planilha de Cálculo da Apropriação das Instalações do Canteiro de Obras.
- ✓ Planilha Orçamentária para 2 anos.
- ✓ Cronograma Físico-Financeiro para 2 anos.

4.6.1 Definição dos serviços e dos níveis de esforços necessários à manutenção do trecho

Após a identificação das manifestações patológicas e avaliação das condições do pavimento foram pesquisados e quantificados por meio de dois tipos de levantamentos:

Levantamento em campo, utilizando:

- ✓ Aplicativo GPS Geocam Free e Orux Maps, que possibilitou o registro dos locais de bueiros, sarjetas, meios-fios obstruídos e/ou danificados, erosões etc.

Levantamento em dados existentes, utilizando:

- ✓ Projetos existentes do trecho em estudo, foram extraídos dados relacionados aos quantitativos e localização de sarjetas, meio-fio, valetas, new Jersey, pontes, bueiros, etc.

A seguir apresentamos o total de quantitativo levantados, de todos os elementos geradores de serviço do projeto, referente ao trecho em estudo.

Quadro 9- Quantidade de drenagem superficial

Nome	Extensão (m)
Meio fio de concreto - MFC 05	15.252,00
Sarjeta	9.700,00
Total (m)	24.952,00

Quadro 10- Quantidade de Barreira de concreto

Nome	Extensão (m)
Barreira de concreto - New Jersey	2.020,00

Quadro 11-Quantidade de Transposição de sarjeta

LADO DIREITO					
LOCAL km	COMPRIMENTO (m)	TIPO	ESTADO DE CONSERVAÇÃO		
			À RECUPERAR (m)	LIMPAR (m)	
3 a 3	10,00	BSTC Ø 0,40	-	10,00	
4,10 a 4,11	10,00	BSTC Ø 0,40	-	10,00	
4,29 a 4,3	10,00	BSTC Ø 0,40	-	10,00	
5,63 a 5,6	10,00	BSTC Ø 0,40	-	10,00	
5,98 a 6	10,00	BSTC Ø 0,40	-	10,00	
6,93 a 6,9	15,00	BSTC Ø 0,40	-	15,00	
7,34 a 7,4	10,00	BSTC Ø 0,40	-	10,00	
10,80 a 11	10,00	BSTC Ø 0,40	-	10,00	
3,38 a 3,4	10,00	BSTC Ø 0,40	-	10,00	
SUBTOTAL			0,00	95,00	

Quadro 12-Quantidade de Bueiros

PISTA PRINCIPAL		
LOCAL km	COMPRIMENTO (m)	TIPO
7,70	105,00	BSCC 3,00 X 3,00
6,90	105,00	BSTC 1,00

Os principais elementos geradores de serviço identificado foram:

Pistas Marginais: Ocorrência de painelas, trincas longitudinais FC1 e FC2, ondulações, afundamentos, escorregamentos de massa nas paradas de ônibus e meio fio danificado.

Manutenção: para solucionar os pontos mais críticos das pistas marginais, com presenças de afundamentos, escorregamento de massa e locais com final da vida útil do pavimento, foram previstos os serviços de recomposição da camada de base s/ adição de material, imprimação, tratamento superficial duplo e micro revestimento a frio de 1,5 cm.

Pistas Principais: A vegetação alta dificulta a sinalização vertical da via, os dispositivos de drenagem (bueiros, valetas, decida d' água e sarjetas) encontram-se obstruídos, há presença de painelas e erosão no canteiro central.

As tarefas de conservação rotineira preventiva/corretiva definida são: Roçada mecanizada, roçada manual, capina manual, caiação, tapa buraco e remendo profundo com demolição mecânica.

Conservação Emergencial: Recomposição mecanizada de aterro para as erosões identificadas.

Na segunda parte, levando em consideração as avaliações realizadas nas visitas aos trechos e nos dados disponíveis, foram definidos os seguintes níveis de esforços para as atividades de manutenção periódica, que são anuais:

- Níveis de esforços baseados na frequência, tecnicamente necessária ou economicamente possível de execução da tarefa.

Veja algumas destas considerações relacionadas abaixo:

1) Limpeza de sarjeta e meio-fio: N = 3

Prever a limpeza de sarjetas, meios-fios (toda a extensão), tendo como o nível de esforço de 3 limpezas por ano, por ser um trecho que se encontra em uma região ondulada o crescimento da vegetação é frequente.

2) Limpeza de descida d'água: N = 3

Prever a limpeza de toda a extensão, tendo como o nível de esforço de 3 limpezas por ano.

3) Limpeza de bueiro: N = 10%

Limpar, quantas vezes forem necessárias para o bom funcionamento dos bueiros, tendo como o nível de esforço 10% do volume de todos os bueiros (tubulares + celulares) – seção plena, ou seja, foi considerado que apenas 10% da seção plena de todos os bueiros estivessem totalmente obstruídos.

4) Caição: N = 2

Prever caiação de meios-fios, nas pontes, nos trevos e interseções, para melhorar a sinalização nestes pontos críticos do trecho.

5) Capina manual: N = 3

Aceiro de meio fio, descida d'água e das sarjetas, com o nível de esforço de três vezes ao ano.

- Níveis de esforços baseados na experiência de conservação rodoviária e expressos sob a forma de uma taxa de consumo de materiais. Veja algumas considerações relacionadas abaixo:

1) Tapa Buraco

O nível de esforço representa o consumo previsto de 2m³ de massa asfáltica por quilometro (km) de rodovia de pista simples, tal índice foi obtido de acordo o manual de conservação rodoviária do DNIT.

Como podemos observar no QUADRO 13 – Plano Anual de Trabalho e Orçamento (1 ano) para cada tipo de serviço necessário, foi definido e normalizado:

- Nome do serviço de conservação, conforme o SICRO2;
- Seu respectivo código, conforme o SICRO2;
- Descrição;
- A sua respectiva unidade de medida;

Quadro 13-- Plano anual de trabalho e orçamento

RODOVIA: BR-010/TO		TRECHO: TRAVESSIA URBANA DE PALMAS-TO		SUBTRECHO: INICIO DE PISTA DUPLA TAQUARALTO - SAÍDA PARA APARECIDA DO RIO NEGRO/TO		SEGMENTO: KM 0,0 - KM 11,5		EXTENSÃO: 11,5 km		DATA-BASE: Novembro/2016 (Tabela SICRO 2 e SINAPI - Tocantins) SEM desoneração		PATO - PLANO ANUAL DE TRABALHO E ORÇAMENTO			
CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	INVENTÁRIO		NÍVEL DE ESFORÇO		QUANTIDADE TRABALHO	UNIDADE	UNITÁRIO (R\$)	TOTAL (R\$)						
		QUANTIDADE	UNIDADE	QUANTIDADE	UNIDADE										
I - CONSERVAÇÃO ROTINEIRA PREVENTIVA/CORRETIVA															
3 S 08 300 01	Limpeza de sarjeta e meio fio	24.952,000	m	3,000	m / m	74.856,000	m	0,58	43.416,48						
3 S 08 301 03	Limpeza de descida d'água	112,000	m	3,000	m / m	336,000	m	1,15	386,40						
3 S 08 302 01	Limpeza de bueiro	2.054,934	m³	0,051	m³ / m³	105,354	m³	19,24	2.027,01						
3 S 08 302 02	Desobstrução de bueiro	2.054,934	m³	0,026	m³ / m³	52,652	m³	55,77	2.936,40						
3 S 03 950 00	Limpeza de ponte e viaduto	290,000	m	2,000	m / m	580,000	m	6,13	3.555,40						
3 S 08 301 01	Limpeza de Valeta de Corte	-	m		m / m	1.450,000	m	0,86	1.247,00						
3 S 08 901 00	Roçada mecanizada	12,100	km	1,198	ha / km	14,490	ha	342,17	4.958,04						
3 S 08 900 00	Roçada manual	12,100	km	0,513	ha / km	6,210	ha	1.603,64	9.958,60						
3 S 08 910 00	Capina manual	25.064,000	m	0,900	m² / m	22.557,600	m²	0,64	14.436,86						
3 S 08 402 00	Caiçação	24.952,000	m²	0,378	m² / m²	9.421,600	m²	2,33	21.952,32						
3 S 08 100 00	Tapa buraco	121,000	kmf	1,901	m³ / kmf	230,000	m³	299,59	68.905,70						
3 S 08 101 02	Remendo profundo com demolição mecânica	121,000	kmf	1,901	m³ / kmf	230,000	m³	227,48	52.320,40						
3 S 02 200 00	Solo p/ base de remendo profundo	121,000	kmf	1,521	m³ / kmf	184,000	m³	12,31	2.265,04						
3 S 02 530 50	Mistura betuminosa em betoneira AC/BC	121,000	kmf	2,281	m³ / kmf	276,000	m³	155,55	42.931,80						
II - MANUTENÇÃO															
5 S 04 999 54	Restaur.de disp.danif.com concr. fck=15 MPa AC/BC	12,100	km	2,104	m³ / km	25,455	m³	457,77	11.652,53						
2 S 04 400 54	Valeta prot.de cortes c/revest.concr.VPC 04 AC/BC	12,100	km	59,917	m / km	725,000	m	104,74	75.936,50						
3 S 03 370 00	Forma comum de madeira	12,100	km	38,975	m² / km	471,595	m²	95,05	44.825,10						
3 S 04 000 00	Escavação manual em material de 1a categoria	12,100	km	3,093	m³ / km	37,430	m³	50,88	1.904,43						
3 S 08 414 00	Recomposição total de cerca com mourão de madeira	12,100	km	18,802	m / km	227,500	m	19,25	4.379,37						
5 S 02 511 52	Micro-Revestimento a frio - Microflex 1,5 cm BC	121,000	kmf	1.524,060	m² / kmf	184.411,250	m²	3,20	590.116,00						
5 S 02 201 00	Recomposição de camada de base s/ adição de material	121,000	kmf	144,628	m² / kmf	17.500,000	m²	1,05	18.375,00						
3 S 02 300 00	Imprimação	121,000	kmf	144,628	m² / kmf	17.500,000	m²	0,33	5.575,00						
3 S 02 501 51	Tratamento superficial duplo com emulsão BC	121,000	kmf	144,628	m² / kmf	17.500,000	m²	5,02	87.850,00						
3 S 05 000 00	Enrocamento de pedra arrumada	12,100	km	1,446	m³ / km	17,500	m³	169,47	2.965,72						
3 S 05 001 00	Enrocamento de pedra jogada	12,100	km	2,273	m³ / km	27,500	m³	109,37	3.007,67						
3 S 08 501 00	Recomposição mecanizada de aterro	12,100	km	4,752	m³ / km	57,500	m³	25,66	1.475,45						
4 S 06 200 02	Forn. E implantação placa sinaliz. Tot.refletiva	121,000	kmf	0,324	m² / kmf	39,170	m²	441,05	17.275,92						
4 S 06 200 91	Remoção de placa de sinalização	121,000	kmf	0,186	m² / kmf	22,535	m²	26,60	599,43						
4 S 06 100 13	Pintura faixa-tinta b. acrílica emuls. Água - 1 ano	121,000	kmf	42,975	m² / kmf	5.200,000	m²	19,35	100.620,00						
3 S 08 401 00	Recomposição de defesa metálica	581,000	m	0,100	m / m	58,100	m	309,57	17.986,01						
III - TRANSPORTE															
3 S 09 002 91	Transporte comercial basculante 10m³ rodovia pavimentada					31.491,300	tkm	0,53	16.690,39						
3 S 09 001 91	Transporte comercial basculante 10m³ rodovia não pavimentada					16.530,000	tkm	0,80	13.224,00						
3 S 09 002 06	Transporte local c/ basc. 10m3 em rodov. pav.					50.457,600	tkm	0,89	44.907,26						
3 S 09 001 06	Transporte local c/ basc. 10m3 rodov. não pav.					536,000	tkm	1,18	632,48						
3 S 09 002 03	Transporte local de material para remendos					9.759,400	tkm	1,30	12.687,22						
3 S 09 002 90	Transporte comercial carroceria rodovia pavimentada					56,200	tkm	0,52	29,22						
3 S 09 002 41	Transporte local carroceria 4 t rodovia pavimentada					140,800	tkm	1,29	181,63						
3 S 09 001 41	Transporte local carroceria 4 t rodovia não pavimentada					1,500	tkm	1,65	2,47						
IV - MATERIAL BETUMINOSO															
	Aquisição de CM-30 p/ Remendo Profundo					230,000	m³	16,35	3.760,50						
	Aquisição de CM-30 p/ Imprimação					17.500,000	m²	3,77	65.975,00						
	Aquisição de RR-1C p/ Tapa Buraco					230,000	m³	11,79	2.711,70						
	Aquisição de RM-1C p/ Mistura betuminosa em betoneira AC/BC					276,000	m³	351,59	97.038,84						
	Aquisição de RC-1C E p/ Micro-revestimento a frio					184.411,250	m²	7,97	1.469.757,66						
	Aquisição de RC-2C E p/ Tratamento Superficial Duplo					17.500,000	m²	4,85	84.875,00						
	Transporte de CM-30 p/ Remendo Profundo					230,000	m³	3,82	878,60						
	Transporte de CM-30 p/ Imprimação					17.500,000	m²	0,88	15.400,00						
	Transporte de RR-1C p/ Tapa Buraco					230,000	m³	4,70	1.081,00						
	Transporte de RM-1C p/ Mistura betuminosa em betoneira AC/BC					276,000	m³	151,48	41.808,48						
	Transporte de RC-1C E p/ Micro-revestimento a frio					184.411,250	m²	0,37	68.232,16						
	Transporte de RC-2C E p/ Tratamento Superficial Duplo					17.500,000	m²	1,76	30.800,00						
V - OUTROS															
	Mobilização de equipamentos e mão de obra					0,500	UND	393,89	196,95						
	Instalação provisória de canteiro e acampamento					87,000	m²	340,07	29.586,09						
TOTAL DO SEGMENTO (360 dias)									R\$	3.256.498,22					

Nos itens que foram considerados extensões em quilômetro faixa (kmf) admitiram-se seis faixas das pistas principais e quatro faixas das marginais.

4.6.2 Definição dos custos unitários dos serviços

Para os custos unitários das atividades do plano de trabalho e orçamento do trecho em estudo, foi utilizado as tabelas do SICRO-2, como podemos observar no QUADRO 13 – Plano Anual de Trabalho e Orçamento (1 ano), visando a solução para o trecho em estudo de conservação rodoviária.

4.6.3 Cálculo do momento de transporte

O memorial de cálculo dos momentos de transporte é referente às tarefas cujas composições de preços unitários não incluem o transporte. Acompanha o Plano Anual de Trabalho e Orçamento como uma memória de cálculo.

O total do momento de transporte, para cada tipo, foi transcrito para a Planilha do Plano Anual de Trabalho e Orçamento (PATO).

O fator de utilização para um material é um número que representa o consumo desse material, necessário à produção de uma unidade de trabalho, conforme o SICRO-2.

Conforme cálculos apresentados no Quadro de Transporte, tomarão de exemplo a tarefa de “Restaur.de disp.danif.com concr. fck=15 MPa AC/BC”, para a sistemática de cálculo do transporte local dos insumos (areia, brita e cimento). No caso do transporte local da areia e brita utilizamos o caminhão basculante, e no caso do cimento utilizamos o caminhão carroceria, necessário para a fabricação da mistura. Na composição de custo da referida tarefa é indicado que para cada metro cubico (m³) de mistura fabricada são consumidos e transportados 0,3140 toneladas de cimento, 0,9480 t/m³ de areia e 1,1100 t/m³ de brita. Porém multiplicando os consumos dos materiais pela quantidade total de Restaur.de disp.danif.com concr. fck=15 MPa AC/BC 25,455m³ obteve-se o peso total de cada material. Multiplicando o peso total de cada material pela distância de transporte obteve-se o momento de transporte.

Nesta sistemática foi elaborado a planilha de cálculo do momento de transporte (APÊNDICE 2, página 130 A 131), com todos os materiais necessários para a elaboração das tarefas de conservação.

4.6.4 Materiais betuminosos

4.6.4.1 Aquisição de materiais betuminosos

Neste orçamento foram previstos serviços de conservação que possuem material betuminoso, tais como: Tapa Buraco, Remendo Profundo e Micro revestimento.

Para aquisição dos materiais betuminosos foi considerado a distribuidora de asfalto mais apropriada, conforme Portaria nº. 1078/2015/DNIT, de 11/08/2015, publicada no Diário Oficial da União de 12/08/2015 (pág. 66, seção 1).

Neste orçamento foi considerado que as emulsões asfálticas (CM-30,RR-1C, RR-2C) foi considerado a distância da refinaria mais próxima – Betim (MG) por não ter refinaria no estado do Tocantins, considerando como preço de aquisição indicado na pesquisa da ANP.

4.6.5 Croqui das distâncias de transportes

Definida as quantidades e as atividades a serem executadas no PATO do local em estudo, pensou-se na disponibilidade e na distância de transporte dos materiais tais como: areia, brita, cimento, tubo, madeira, arame, dentre outros, necessários para execução das tarefas.

Por meio de projetos existentes do trecho em estudo foram detectados os materiais como: areais, pedreira, jazidas e caixa de empréstimo, que serão utilizados para execução das atividades de conservação.

A distância média de transporte (DMT) local e comercial foi calculada para cada insumo e trecho a ser utilizado. O DMT foi calculado conforme o manual de conservação, seguindo a seguinte sistemática:

$$DMT = (\text{quilometro final} - \text{quilometro inicial})^2 / 2$$

Para o DMT comercial dos materiais betuminosos foi considerado a distância da refinaria até o canteiro de obras.

CROQUI DO TRECHO										
	Serviços	Insumos	DMT Comercial (km)				DMT Local (km)			
			ORIGEM	DESTINO	Pavimentado	Não pavimentado	ORIGEM	DESTINO	Pavimentado	Não pavimentado
SEGMENTO PAVIMENTADO	Micro-Revestimento a frio - Microflex 1,5 cm BC	BRITA	PEDREIRA	CANTEIRO	5,00	3,10	CANTEIRO	SEGMENTO	10,05	0,10
	Tratamento superficial duplo com emulsão BC	BRITA	PEDREIRA	CANTEIRO	5,00	3,10	CANTEIRO	SEGMENTO	10,05	0,10
	Recomposição mecanizada de aterro	SOLO					JAZIDA	SEGMENTO	8,43	0,40
	Restaur. de disp. danif. com concr. fck=15 MPa AC/BC	AREIA	AREAL	CANTEIRO	28,80	1,20	CANTEIRO	SEGMENTO	10,05	0,10
	Restaur. de disp. danif. com concr. fck=15 MPa AC/BC	BRITA	PEDREIRA	CANTEIRO	5,00	3,10	CANTEIRO	SEGMENTO	10,05	0,10
	Forma comum de madeira	MADEIRA	TAQUARALTO	CANTEIRO	4,00	0,10	CANTEIRO	SEGMENTO	10,05	0,10
	Enrocamento de pedra arrumada	PEDRA	PEDREIRA	CANTEIRO	5,00	3,10	CANTEIRO	SEGMENTO	10,05	0,10
	Enrocamento de pedra jogada	PEDRA	PEDREIRA	CANTEIRO	5,00	3,10	CANTEIRO	SEGMENTO	10,05	0,10
	Mistura betuminosa em betoneira AC/BC	AREIA	AREAL	CANTEIRO	28,80	1,20				
	Mistura betuminosa em betoneira AC/BC	BRITA	PEDREIRA	CANTEIRO	5,00	3,10				
	Mistura betuminosa em betoneira AC/BC	MISTURA					CANTEIRO	SEGMENTO	10,05	0,10
	Remendo profundo com demolição mecânica	SOLO					JAZIDA	SEGMENTO	8,43	0,40
	Remendo profundo com demolição mecânica	SOLO					JAZIDA	SEGMENTO	8,43	0,40

4.6.6 Mobilização e desmobilização

Calculada a quantidade de pessoal a ser deslocado, multiplica-se pelo preço da passagem de ônibus na zona urbana de Palmas/TO, onde está localizado o canteiro de obras (alojamento), resultando, assim, o custo de mão-de-obra a ser deslocada. Veja no QUADRO 14 – Mobilização e Desmobilização de mão de obras e equipamentos na página 118.

Para o cálculo de mobilização e desmobilização de veículos leves e caminhões comuns foi considerado o valor do combustível, a velocidade média de transporte, a distância a percorrer e o consumo de combustível. Deve-se adotar o consumo de combustível descrito no Anexo 1 do Manual de Custos Rodoviários. O custo total é a multiplicação de todos esses fatores de todos os veículos, conforme mostrado no QUADRO 14 – Mobilização e Desmobilização de mão de obras e equipamentos na página 118.

Para o cálculo de mobilização e desmobilização de equipamentos de grande porte foi considerado o seu peso em tonelada, que deverá ser o adotado no Anexo 1 do Manual de Custos Rodoviários, a distância em quilômetros de Palmas – TO até o canteiro de obras e o preço do transporte em tonelada/quilômetro, que foi calculado através de composição de preço unitário 1 A 00 002 90 - Transporte comercial com carroceria rodovia pavimentada. O preço total resulta na multiplicação de todos esses índices mencionados, conforme mostrado no QUADRO 14 – Mobilização e Desmobilização de mão de obras e equipamentos na página 118.

O total de mobilização e desmobilização de equipamentos e mão de obra foi obtido através de duas vezes o somatório da mobilização e desmobilização de mão de obra, veículos leves e equipamentos de grande porte mais 26,7% de Lucros de Despesas Indiretas, resultando em uma mobilização e desmobilização de R\$ 393,89, conforme mostrado no QUADRO 14 – Mobilização e Desmobilização de mão de obras e equipamentos na página 118.

Quadro 14- Mobilização e desmobilização

RODOVIA: BR-010/TO						MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE MÃO DE OBRA E EQUIPAMENTOS			OBSERVAÇÕES
TRECHO: TRAVESSIA URBANA DE PALMAS-TO									
SUBTRECHO: INICIO DE PISTA DUPLA TAQUARALTO - SAÍDA PARA APARECIDA DO RIO NEGRO/TO									
SEGMENTO: KM 0,0 - KM 11,5									
EXTENSÃO: 11,5 km									
DATA-BASE: Novembro/2016 (Tabela SICRO 2 e SINAPI - Tocantins) SEM desoneração									
ITEM	MÃO DE OBRA	INVENTÁRIO		DISTÂNCIA KM	CUSTO DA PASSAGEM (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)		OBSERVAÇÕES	
		QUANT.	UNIDADE						
1	Encarregado de turma	3,00	und	5,000	3,00	R\$ 9,00		O segmento encontra-se na zona urbana de Palmas/TO	
2	Operador de Trator de Esteira	1,00	und	5,000	3,00	R\$ 3,00			
3	Operador de Motoniveladora	1,00	und	5,000	3,00	R\$ 3,00			
4	Operador de Rolo Compactador	4,00	und	5,000	3,00	R\$ 12,00			
5	Operador de Carregadeira de Pneu	2,00	und	5,000	3,00	R\$ 6,00			
6	Operador de Escavadeira Hidráulica	1,00	und	5,000	3,00	R\$ 3,00			
7	Operador de Trator Agrícola	1,00	und	5,000	3,00	R\$ 3,00			
8	Operador de Máquina de pintura a frio	1,00	und	5,000	3,00	R\$ 3,00			
9	Operador de Retroscavadeira	1,00	und	5,000	3,00	R\$ 3,00			
10	Operador de Equip distr de LA Rupt Contr	1,00	und	5,000	3,00	R\$ 3,00			
Total de Mobilização de Pessoal:						R\$ 48,00			
ITEM	VEÍCULOS LEVES, CAMINHÕES COMUNS E CAMINHÕES COM DISTRIBUIDORES DE MATERIAIS BETUMINOSOS	INVENTÁRIO		DISTÂNCIA KM (B)	CONSUMO (litros/h) (C)	VEL. MÉDIA VEÍCULO (km/h) (D)	CUSTO COMBUSTÍVEL (E)	CUSTO TOTAL (R\$)	OBSERVAÇÕES
		QUANT. (A)	UNIDADE						
1	Veículo Leve - Pick up (4 x 4) (103 kW)	3,00	und	5,000	8,00	80,0	R\$ 2,86	R\$ 4,29	O segmento encontra-se na zona urbana de Palmas/TO Preços de combustíveis referentes ao SICRO2
2	Caminhão Basculante - 10 m3 - 15 t (210 kW)	3,00	und	5,000	17,14	60,0	R\$ 2,86	R\$ 12,25	
3	Caminhão Carroceria - de madeira 15 t (210 kW)	1,00	und	5,000	17,14	60,0	R\$ 2,86	R\$ 4,08	
4	Caminhão Basculante - 5 m3 - 8,8 t (136 kW)	3,00	und	5,000	15,00	60,0	R\$ 2,86	R\$ 10,72	
5	Caminhão Tanque - 6.000 l (136 kW)	1,00	und	5,000	15,00	60,0	R\$ 2,86	R\$ 3,57	
6	Caminhão Carroceria - 4 t (115 kW)	1,00	und	5,000	8,57	60,0	R\$ 2,86	R\$ 2,04	
7	Caminhão Comboio (Melosa)	1,00	und	5,000	17,14	60,0	R\$ 2,86	R\$ 4,08	
8	Automóvel até 100 hp	1,00	und	5,000	8,00	80,0	R\$ 3,97	R\$ 1,98	
9	Cavalo mecânico - rebocador de equip distr de LA rupt contr	1,00	und	5,000	24,00	60,0	R\$ 2,86	R\$ 5,72	
Total de Mobilização de Veículos Leves, Caminhões Comuns e Caminhões com Distribuidores de Materiais Betuminosos:						R\$ 48,73			
ITEM	EQUIPAMENTOS DE GRANDE PORTE	INVENTÁRIO		DISTÂNCIA KM	PESO (Ton)	MOMENTO DE TRANSP. (ton x km)	CUSTO MOMENTO	CUSTO TOTAL (R\$)	OBSERVAÇÕES
		QUANT.	UNIDADE						
1	Trator de Esteiras - com lâmina (67 kW)	1,00	und	5,000	7,77	38,8	R\$ 0,41	R\$ 15,91	CUSTO MOMENTO R\$/km O segmento encontra-se na zona urbana de Palmas/TO Considerou-se o preço do serviço - 1 A 00 002 90 - Transporte comercial c/ carroceria rodov. pav.
2	Rolo Compactador - pé de carneiro autop. 11,25t vibrat (82 kW)	2,00	und	5,000	11,25	112,5	R\$ 0,41	R\$ 46,12	
3	Motoniveladora - (103 kW)	1,00	und	5,000	11,48	57,4	R\$ 0,41	R\$ 23,53	
4	Carregadeira de Pneu - 1,91 m3 (113 kW)	1,00	und	5,000	9,36	46,8	R\$ 0,41	R\$ 19,19	
5	Tanque de Estocagem de Asfalto - 30.000 l	1,00	und	5,000	5,00	25,0	R\$ 0,41	R\$ 10,25	
6	Carregadeira de Pneu - c/ vassoura SPS 155 DA AGF (45 kW)	1,00	und	5,000	2,99	15,0	R\$ 0,41	R\$ 6,12	
7	Rolo Compactador - Tandem vibrat. 1,6 t (17 kW)	1,00	und	5,000	1,60	8,0	R\$ 0,41	R\$ 3,28	
8	Rolo Compactador - de pneu estat. autoprop. 21,00 t (74 kW)	1,00	und	5,000	8,00	40,0	R\$ 0,41	R\$ 16,40	
9	Escavadeira Hidráulica - c/ est. - cap 600l p/ longo alcance (103 kW)	1,00	und	5,000	24,70	123,5	R\$ 0,41	R\$ 50,63	
10	Roadadeira RAC 2 1700 Baldan	1,00	und	5,000	0,70	3,5	R\$ 0,41	R\$ 1,43	
11	Vassoura Mecânica: CMV : VM2440 - rebocável	1,00	und	5,000	0,80	4,0	R\$ 0,41	R\$ 1,64	
12	Retroscavadeira - de pneu (56 kW)	1,00	und	5,000	6,50	32,5	R\$ 0,41	R\$ 13,32	
13	Trator Agrícola - (74 kW)	1,00	und	5,000	3,09	15,5	R\$ 0,41	R\$ 6,34	
Total de Mobilização de Equipamentos de Grande Porte:						R\$ 214,16			
Total Direto de Mobilização:						R\$ 310,89			
LDI (26,7%):						R\$ 83,00			
Total de Mobilização:						R\$ 393,89			
*Conforme o Manual de custos do DNT (2003, p. 16, volume I) "(...) para efeito de orçamento, pode-se considerar que a desmobilização de equipamento é, na realidade, a mobilização de uma nova obra e, como tal, seus custos não devem ser imputados à primeira, sob pena de dupla contagem."									

4.6.7 Instalação do canteiro de obras e cronograma da obra

Neste item foi elaborado um croqui das instalações do canteiro de obras, que atenda às necessidades da obra que se deseja executar, conforme mostrado no QUADRO 15 – Croqui do Canteiro de Obras da página 120.

A partir deste croqui foi feito o levantamento de todos os insumos necessários, foram adotados os preços unitários no SICRO-2, porém quando localizado no mesmo, foi adotado os preços impressos em publicações regionais, tais como a do SINAPI de novembro de 2017, conforme apresentado no QUADRO 16 – Custo da Instalação Provisória – Canteiro e Acampamento da página 121. Obteve-se o custo total de instalações provisórias por metro quadrado pelo somatório do custo unitário com o consumo de cada material mais o Lucro de Despesas Indiretas (26.70%).

Foi elaborado o cronograma físico financeiro da obra apresentado no APÊNDICE 4, página 136 e 137, para dois anos.

Quadro 15- – Layout do canteiro de obras

LAY-OUT DO CANTEIRO DE OBRAS									
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	INSTALAÇÕES						CUSTO (R\$)	
		COMPRIMENTO (m)	LARGURA (m)	ÁREA (m²)	QUANTIDADE	R\$/m²		TOTAL	
1	ADMINISTRAÇÃO / ENG° OBRA / FISCALIZAÇÃ	10,0	4,0	40,00	1,00	R\$	340,07	R\$	13.602,80
2	ALMOXARIFADO / LABORATÓRIO	10,0	4,0	40,00	1,00	R\$	340,07	R\$	13.602,80
3	SANITÁRIO / VESTIÁRIO	4,0	4,0	16,00	1,00	R\$	340,07	R\$	5.441,12
4	OFICINA/BORRACHARIA	5,0	8,0	40,00	1,00	R\$	340,07	R\$	13.602,80
5	LAVAGEM/MANUTENÇÃO	7,0	5,0	35,00	1,00	R\$	340,07	R\$	11.902,45
6	GUARITA	2,0	1,5	3,00	1,00	R\$	340,07	R\$	1.020,21
			INSTALAÇÕES	174,00	1,00	R\$	340,07	R\$	59.172,18

Quadro 16— Custo da instalação provisória

RODOVIA: BR-010/TO		INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE CANTEIRO			
TRECHO: TRAVESSIA URBANA DE PALMAS-TO					
SUBTRECHO: INICIO DE PISTA DUPLA TAQUARALTO - SAÍDA PARA APARECIDA DO RIO NEGRO/TO					
SEGMENTO: KM 0,0 - KM 11,5					
EXTENSÃO: 11,5 km					
DATA-BASE: Novembro/2016 (Tabela SICRO 2 e SINAPI - Tocantins) SEM desoneração					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	CONSUMO	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO p/m ²
M408	Tábua de 3ª 2,5 cm x 30,0 cm	m	1,08	R\$ 8,50	R\$ 9,18
SINAPI/TO	Peça de madeira nativa/regional 7,5 x 7,5CM (3X3) não aparelhada (código 00004491)	m	4,90	R\$ 7,44	R\$ 36,45
M413	Gastalho 10 x 2,5 cm	m	3,00	R\$ 2,83	R\$ 8,49
SINAPI/TO	Tábua de 3ª 2,5 cm x 15,0 cm (código 00010568)	m	4,00	R\$ 4,21	R\$ 16,84
SINAPI/TO	Vigota 6x12 cm (código 00020213)	m	0,80	R\$ 19,61	R\$ 15,68
M410	Chapa Compensado resinado de 17 mm	m ²	1,90	R\$ 28,35	R\$ 53,86
SINAPI/TO	Telha ondulada de fibrocimento 6 mm (código 00007194)	m ²	1,19	R\$ 20,82	R\$ 24,77
M320	Pregos de aço 18x30	kg	1,00	R\$ 5,97	R\$ 5,97
M202	Cimento portland CP II-32	kg	26,18	R\$ 0,46	R\$ 11,98
M704	Areia lavada	m ³	0,08	R\$ 49,50	R\$ 3,98
AM35	Brita 1	m ³	0,10	R\$ 87,26	R\$ 9,11
E302	Betoneira : Menegotti : - 400 l	h	0,09	R\$ 18,02	R\$ 1,53
SINAPI/TO	Vaso sanitário convencional louça branca (código 000010420)	UNID	0,02	R\$ 105,00	R\$ 2,41
SINAPI/TO	Lavatório louça branca suspenso (código 000010425)	UNID	0,02	R\$ 68,52	R\$ 1,57
SINAPI/TO	Registro de pressão (código 00011752)	UNID	0,03	R\$ 13,63	R\$ 0,39
SINAPI/TO	Torneira p/ lavatório (código 00011832)	UNID	0,02	R\$ 7,95	R\$ 0,18
M911	Tubo PVC esgoto D=100 mm	UNID	0,09	R\$ 8,66	R\$ 0,75
SINAPI/TO	Tubo PVC soldavel c/ acessórios 25 mm (código 00009868)	m	0,09	R\$ 1,93	R\$ 0,17
SINAPI/TO	Interruptor simples (código 000012128)	UNID	0,11	R\$ 3,41	R\$ 0,39
SINAPI/TO	Tomada universal redonda (código 000012147)	UNID	0,20	R\$ 7,72	R\$ 1,55
SINAPI/TO	Soquete de louça (código 00012296)	UNID	0,04	R\$ 2,48	R\$ 0,09
SINAPI/TO	Luminária Fluorescente 2x40w (código 00003799)	UNID	0,14	R\$ 65,84	R\$ 9,08
SINAPI/TO	Disjuntor de 15A a 30A (código 000020011)	UNID	0,11	R\$ 8,69	R\$ 0,99
SINAPI/TO	Quadro de distribuição (código 000013395)	UNID	0,01	R\$ 258,91	R\$ 2,97
SINAPI/TO	Haste de aterramento c/ 3,00 m (código 00003376)	UNID	0,01	R\$ 34,75	R\$ 0,39
SINAPI/TO	Fio # 2,5 mm2 (código 0000939)	m	3,80	R\$ 1,01	R\$ 3,83
SINAPI/TO	Fio # 6,0 mm2 (código 0000940)	m	1,00	R\$ 2,34	R\$ 2,34
M702	Cal hidratada	kg	0,10	R\$ 0,44	R\$ 0,04
T604	Pedreiro	h	0,30	R\$ 13,89	R\$ 4,16
T603	Carpinteiro	h	1,50	R\$ 13,89	R\$ 20,84
T701	Servente	h	1,50	R\$ 10,04	R\$ 15,05
SINAPI/TO	Eletricista (código 00002436)	h	0,07	R\$ 14,22	R\$ 0,99
T702	Ajudante	h	0,07	R\$ 10,04	R\$ 0,70
SINAPI/TO	Encanador ou bombeiro hidráulico (código 00002696)	h	0,07	R\$ 14,22	R\$ 0,99
T702	Ajudante	h	0,07	R\$ 10,04	R\$ 0,70
SUBTOTAL - INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS - CANTEIRO E ACAMPAMENTO (m²)					R\$ 268,41
LUCRO E DESPESAS INDIRETAS - LDI (26,70%)					R\$ 71,66
TOTAL GERAL - INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS - CANTEIRO E ACAMPAMENTO (m²)					R\$ 340,07

Obs.: Os serviços que foram computados como unitários (ex.: vaso, lavatório, torneira, etc), foram calculados de acordo com o lay-out, e suas quantidades divididas pela área do canteiro.

4.6.8 Plano anual de trabalho e orçamento – PATO

De posse de todos os resultados dos elementos descritos anteriormente (inventário dos elementos geradores de serviços, níveis de esforços, e equipamentos, estrutura organizacional de execução de serviços, transporte de materiais, etc), foi elaborado o Plano Anual de Trabalho e Orçamento – PATO.

Este trabalho resultou no QUADRO 17 - Plano Anual de Trabalho e Orçamento de uma conservação no trecho em estudo da travessia urbana de Palmas-TO. Foi também elaborado um cronograma físico financeiro para dois anos conforme APÊNDICE 4.

Quadro 17- Plano anual de trabalho e orçamento

RODOVIA: BR-010/TO		ORÇAMENTO			
TRECHO: TRAVESSIA URBANA DE PALMAS-TO					
SUBTRECHO: INICIO DE PISTA DUPLA TAQUARALTO - SAÍDA PARA APARECIDA DO RIO NEGRO/TO					
SEGMENTO: KM 0,0 - KM 11,5					
EXTENSÃO: 11,5 km					
SNV: 010BTO0280					
DATA-BASE: Novembro/2016 (Tabela SICRO 2 e SINAPI - Tocantins) SEM desoneração					
SERVIÇO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	QUANTIDADE TRABALHO	UNIDADE	PREÇO UNITÁRIO	CUSTO PARCIAL
CONSERVAÇÃO ROTINEIRA PREVENTIVA/CORRETIVA					
3 S 08 300 01	Limpeza de sarjeta e meio fio	149.712,000	m	0,58	R\$ 86.832,96
3 S 08 301 03	Limpeza de descida d'água	672,000	m	1,15	R\$ 772,80
3 S 08 302 01	Limpeza de bueiro	210,708	m³	19,24	R\$ 4.054,02
3 S 08 302 02	Desobstrução de bueiro	105,304	m³	55,77	R\$ 5.872,80
3 S 03 950 00	Limpeza de ponte e viaduto	1.160,000	m	6,13	R\$ 7.110,80
3 S 08 301 01	Limpeza de Valeta de Corte	2.900,000	m	0,86	R\$ 2.494,00
3 S 08 901 00	Roçada mecanizada	28,980	ha	342,17	R\$ 9.916,08
3 S 08 900 00	Roçada manual	12,420	ha	1.603,64	R\$ 19.917,20
3 S 08 910 00	Capina manual	45.115,200	m²	0,64	R\$ 28.873,72
3 S 08 402 00	Caiçação	18.843,200	m²	2,33	R\$ 43.904,65
3 S 08 100 00	Tapa buraco	460,000	m³	299,59	R\$ 137.811,40
3 S 08 101 02	Remendo profundo com demolição mecânica	460,000	m³	227,48	R\$ 104.640,80
3 S 02 200 00	Solo p/ base de remendo profundo	368,000	m³	12,31	R\$ 4.530,08
3 S 02 530 50	Mistura betuminosa em betoneira AC/BC	552,000	m³	155,55	R\$ 85.863,60
T701	Servente	80,000	h	-	R\$ -
T501	Encarregado de Turma	40,000	h	-	R\$ -
E011	Retroescavadeira - de pneus (56kW)	40,000	h	-	R\$ -
MANUTENÇÃO					
5 S 04 999 54	Restaur.de disp.danif.com concr. fck=15 MPa AC/BC	50,910	m³	457,77	R\$ 23.305,07
2 S 04 400 54	Valeta prot.de cortes c/revest.concr.VPC 04 AC/BC	1.450,000	m	104,74	R\$ 151.873,00
3 S 03 370 00	Forma comum de madeira	943,190	m²	95,05	R\$ 89.650,20
3 S 04 000 00	Escavação manual em material de 1a categoria	74,860	m³	50,88	R\$ 3.808,87
3 S 08 414 00	Recomposição total de cerca com mourão de madeira	455,000	m	19,25	R\$ 8.758,75
5 S 02 511 52	Micro-Revestimento a frio - Microflex 1,5 cm BC	368.822,500	m²	3,20	R\$ 1.180.232,00
5 S 02 201 00	Recomposição de camada de base s/ adição de material	35,000,000	m²	1,05	R\$ 36.750,00
3 S 02 300 00	Imprimação	35,000,000	m²	0,33	R\$ 11.550,00
3 S 02 501 51	Tratamento superficial duplo com emulsão BC	35,000,000	m²	5,02	R\$ 175.700,00
3 S 05 000 00	Enrocamento de pedra arrumada	35,000	m³	169,47	R\$ 5.931,45
3 S 05 001 00	Enrocamento de pedra jogada	55,000	m³	109,37	R\$ 6.015,35
3 S 08 501 00	Recomposição mecanizada de aterro	115,000	m³	25,66	R\$ 2.950,90
4 S 06 200 02	Form. E implantação placa sinaliz. Tot.refletiva	78,340	m²	441,05	R\$ 34.551,85
4 S 06 200 91	Remoção de placa de sinalização	45,070	m²	26,60	R\$ 1.198,86
4 S 06 100 13	Pintura fiixa-tinta b. acrílica emuls. Água - 1 ano	10.400,000	m²	19,35	R\$ 201.240,00
3 S 08 401 00	Recomposição de defesa metálica	116,200	m	309,57	R\$ 35.972,03
TRANSPORTES					
3 S 09 002 91	Transporte comercial basculante 10m³ rodovia pavimentada	62.982,600	tkm	0,53	R\$ 33.380,77
3 S 09 001 91	Transporte comercial basculante 10m³ rodovia não pavimentada	33.060,000	tkm	0,80	R\$ 26.448,00
3 S 09 002 06	Transporte local c/ basc. 10m3 em rodov. pav.	100.915,200	tkm	0,89	R\$ 89.814,52
3 S 09 001 06	Transporte local c/ basc. 10m3 rodov. não pav.	1.072,000	tkm	1,18	R\$ 1.264,96
3 S 09 002 03	Transporte local de material para remendos	19.518,800	tkm	1,30	R\$ 25.374,44
3 S 09 002 90	Transporte comercial carroceria rodovia pavimentada	112,400	tkm	0,52	R\$ 58,44
3 S 09 002 41	Transporte local carroceria 4 t rodovia pavimentada	281,600	tkm	1,29	R\$ 363,26
3 S 09 001 41	Transporte local carroceria 4 t rodovia não pavimentada	3,000	tkm	1,65	R\$ 4,95
MATERIAL BETUMINOSO					
	Aquisição de CM-30 p/ Remendo Profundo	460,000	m³	16,35	R\$ 7.521,00
	Aquisição de CM-30 p/ Imprimação	35,000,000	m²	3,77	R\$ 131.950,00
	Aquisição de RR-1C p/ Tapa Buraco	460,000	m³	11,79	R\$ 5.423,40
	Aquisição de RM-1C p/ Mistura betuminosa em betoneira AC/BC	552,000	m³	351,59	R\$ 194.077,68
	Aquisição de RC-1C E p/ Micro-revestimento a frio	368.822,500	m²	7,97	R\$ 2.939.515,32
	Aquisição de RC-2C E p/ Tratamento Superficial Duplo	35,000,000	m²	4,85	R\$ 169.750,00
	Transporte de CM-30 p/ Remendo Profundo	460,000	m³	3,82	R\$ 1.757,20
	Transporte de CM-30 p/ Imprimação	35,000,000	m²	0,88	R\$ 30.800,00
	Transporte de RR-1C p/ Tapa Buraco	460,000	m³	4,70	R\$ 2.162,00
	Transporte de RM-1C p/ Mistura betuminosa em betoneira AC/BC	552,000	m³	151,48	R\$ 83.616,96
	Transporte de RC-1C E p/ Micro-revestimento a frio	368.822,500	m²	0,37	R\$ 136.464,32
	Transporte de RC-2C E p/ Tratamento Superficial Duplo	35,000,000	m²	1,76	R\$ 61.600,00
OUTROS					
	Mobilização de equipamentos e mão de obra	1,000	UND	393,89	R\$ 393,89
	Instalação provisória de canteiro e acampamento	174,000	m²	340,07	R\$ 59.172,18
TOTAL DO SEGMENTO (720 dias)				TOTAL	R\$ 6.512.996,53

5 CONCLUSÃO

Através deste trabalho, pode-se prever os tipos e a gravidade das manifestações patológicas, com isso é possível determinar as atividades necessárias para conservação do trecho em estudo com um orçamento tecnicamente viável.

O principal problema encontrado nas pistas foram ocorrências de afundamentos, escorregamentos de massa, panelas, desgastes, desagregação do pavimento e trincas longitudinais do tipo FC-01 e FC-02.

Na identificação das manifestações patológicas foram verificados que as pistas marginais direita e esquerda apresentavam respectivamente 41% e 16% do segmento com alto grau de deterioração do pavimento. Na pista principal direita e principal esquerda constatou-se respectivamente 5% e 3% do trecho com médio grau de deterioração do pavimento. Sendo os valores próximos das soluções adotadas para estabilização de base sem adição de material, que corresponde nas pistas marginais direita e esquerda respectivamente a 51% e 17%, sendo esses os trechos mais críticos do estudo, nas pistas principais foram adotadas apenas soluções de micro revestimento para sanar os problemas com as trincas longitudinais.

Caso seja efetuada a conservação rotineira adequada, conjuntamente a conservação periódica oportuna do pavimento, podemos preservar o corpo estradal, aumentando significativamente a vida útil do pavimento e proporcionando conforto e segurança ao usuário.

Para trabalhos futuros poderão ser realizados estudos de tráfego para dimensionamento do pavimento, verificando se as soluções definidas foram suficientes para conservação adequada do local em estudo. Comparar ou correlacionar os custos dos serviços do SICRO2 com o SICRO3, pois o novo SICRO apresenta adequação dos custos em função do fator de influência de chuva –FIC, alteração da metodologia de cálculo do custo horário dos equipamentos, eliminação da diferenciação de transporte local e comercial e criação de composições de custos de carga, descarga e manobras. Dimensionamento dos dispositivos de drenagem urbana nas pistas marginais.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALBO, José Tadeu. **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA: Materiais, projeto e restauração**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

CAIXA. **Metodologia, Conceitos e Orientações Gerais (SINAPI)**. Brasília:, 2015.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. DNIT 005/2003 TER: **DEFEITOS NOS PAVIMENTOS FLEXÍVEIS E SEMI-RÍGIDOS TERMINOLOGIA**. Rio de Janeiro, 2003. 12 p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. DNIT: **MANUAL DE CONSERVAÇÃO RODOVIÁRIA**. 2 ed. Rio de Janeiro: Ipr. Publ. 710, 2005. 564 p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. DNIT: **MANUAL DE CUSTO RODOVIÁRIOS**. 2 ed. Rio de Janeiro: Ipr. Publ. 625, 2003. 116 p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. DNIT: **Manual de pavimentação**. 3 ed. Rio de Janeiro: Publicação Ipr 719, 2006. 274 p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. DNIT: **Manual de drenagem de rodovias**. 2 ed. Rio de Janeiro: Publicação Ipr 724, 2006.

GOLDMAN. **Introdução ao Planejamento e Controle de Custos na Construção Civil Brasileira**. São Paulo: Pini, 2004.

MATTOS, Aldo Dórea. **Como Preparar Orçamentos de Obras: Dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos**. São Paulo: Pini, 2006.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e Controle de Obras**. São Paulo: Pini, 2010.

Pavimentação Asfáltica: **FORMAÇÃO BÁSICA PARA ENGENHEIROS**
/ Liedi

Bariani Bernucci... [et al.]. – Rio de Janeiro : PET ROBRAS: ABED A, 2006.

SENÇO, Wlastermiler de. **MANUAL DE TÉCNICAS DE PAVIMENTAÇÃO**. São Paulo: Editora Pini, 1997. 746 p. 1 v.

SENÇO, Wlastermiler de. **MANUAL DE TÉCNICAS DE PAVIMENTAÇÃO**. São Paulo: Editora Pini, 2001. 671 p. 2 v.

SILVA, Paulo Fernando A. **Manual de Patologia e Manutenção de Pavimentos**. 2. ed. São Paulo: Pini, 2008.

Sinalização Vertical de regulamentação / Contran-Denatran. 2ª edição – Brasília: Contran, 2007.

Sinalização Horizontal / Contran-Denatran. 1ª edição – Brasília: Contran, 2007.

TISAKA. **Orçamento na Construção Civil**. São Paulo: Pini, 2006.

VALENTE, J. A. **Infraestrutura, transportes e mobilidade territorial**.: Fundação Perseu Abramo, 2013.

APÊNDICES

APÊNDICES 1

MEMÓRIA DE CÁLCULO DE SERVIÇOS EM SEGMENTO PAVIMENTADO							
I - CONSERVAÇÃO EMERGENCIAL							
3 S 08 501 00		Recomposição Mecanizada de Aterro					
Localização		DESCONTAR PAVIMENTAÇÃO		EXTENSÃO (km)	UTILIZAÇÃO (m³/km)	VOLUME TOTAL DOIS ANOS (m³)	
KM INICIAL	KM FINAL	KM INICIAL PAV	KM FINAL PAV				
0,00	11,50	0,00	0,00	11,50	10,00	115,00	
II - CONSERVAÇÃO ROTINEIRA PREVENTIVA/CORRETIVA							
PISTA PRINCIPAL							
3 S 08 300 01		Limpeza de sarjeta e meio fio					
Localização		PISTA	LADO	DISPOSITIVO	QUANTITATIVO DE MEIO FIO E SARJETA (m)	FREQUÊNCIA ANUAL	EXTENSÃO TOTAL DOIS ANOS (m)
KM INICIAL	KM FINAL						
0,10	0,15	Principal Esquerda	LE	MFC05	50,0	3	300,0
0,30	0,54	Principal Esquerda	LE	MFC05	240,0	3	1.440,0
0,70	0,82	Principal Esquerda	LE	MFC05	120,0	3	720,0
1,00	1,13	Principal Esquerda	LE	MFC05	130,0	3	780,0
3,40	3,62	Principal Esquerda	LE	Sarjeta	220,0	3	1.320,0
1,67	3	Principal Esquerda	LD	Sarjeta	1.330,0	3	7.980,0
3,10	4,1	Principal Esquerda	LD	Sarjeta	1.000,0	3	6.000,0
4,11	4,28	Principal Esquerda	LD	Sarjeta	170,0	3	1.020,0
4,36	4,57	Principal Esquerda	LD	Sarjeta	210,0	3	1.260,0
4,75	5,62	Principal Esquerda	LD	Sarjeta	870,0	3	5.220,0
5,64	5,98	Principal Esquerda	LD	Sarjeta	340,0	3	2.040,0
5,99	6,92	Principal Esquerda	LD	Sarjeta	930,0	3	5.580,0
6,94	7,33	Principal Esquerda	LD	Sarjeta	390,0	3	2.340,0
7,35	8,41	Principal Esquerda	LD	Sarjeta	1.060,0	3	6.360,0
8,54	10,8	Principal Esquerda	LD	Sarjeta	2.260,0	3	13.560,0
10,90	11,5	Principal Esquerda	LD	Sarjeta	600,0	3	3.600,0
0,10	0,14	Principal Direita	LD	MFC05	40,0	3	240,0
0,57	0,634	Principal Direita	LD	MFC05	64,0	3	384,0
0,70	0,875	Principal Direita	LD	MFC05	175,0	3	1.050,0
8,20	8,36	Principal Direita	LD	Sarjeta	160,0	3	960,0
8,20	8,36	Principal Direita	LE	Sarjeta	160,0	3	960,0
0,00	3,3	Pista Lateral Esquerda	LE	MFC05	3.300,0	3	19.800,0
0,00	3,23	Pista Lateral Esquerda	LE	MFC05	3.230,0	3	19.380,0
8,12	8,67	Pista Lateral Esquerda	LE	MFC05	550,0	3	3.300,0
10,25	10,44	Pista Lateral Esquerda	LE	MFC05	190,0	3	1.140,0
11,20	11,39	Pista Lateral Esquerda	LE	MFC05	193,0	3	1.158,0
0,00	3,1	Pista Lateral Direita	LD	MFC05	3.100,0	3	18.600,0
0,00	3,18	Pista Lateral Direita	LD	MFC05	3.180,0	3	19.080,0
8,11	8,67	Pista Lateral Direita	LD	MFC05	560,0	3	3.360,0
11,20	11,33	Pista Lateral Direita	LD	MFC05	130,0	3	780,0
						TOTAL (m)	149.712,0
3 S 08 302 01							
Limpeza de bueiro							
Localização		BUEIRO	COMPRIMENTO * (m)	DIMENSÃO (m)	ÁREA SEÇÃO (m²)	TAXA ADOTADA PARA LIMPEZA (%)	VOLUME TOTAL DOIS ANOS (m³)
KM INICIAL	KM FINAL						
3	3,01	BSTC	10	0,4	0,1	10,0	0,251
4,1	4,11	BSTC	10	0,4	0,1	10,0	0,251
4,29	4,3	BSTC	10	0,4	0,1	10,0	0,251
5,63	5,64	BSTC	10	0,4	0,1	10,0	0,251
5,98	5,99	BSTC	10	0,4	0,1	10,0	0,251
6,925	6,94	BSTC	15	0,4	0,1	10,0	0,377
7,34	7,35	BSTC	10	0,4	0,1	10,0	0,251
10,8	10,81	BSTC	10	0,4	0,1	10,0	0,251
3,38	3,39	BSTC	10	1,4	1,5	10,0	3,079
7,7	7,81	BSCC	105	3	9,0	10,0	189,000
6,9	7,01	BSTC	105	1	0,8	10,0	16,493
						Total (m³)	210,708
3 S 08 302 02							
Desobstrução de bueiro							
Localização		VOLUME TOTAL DE BUEIROS (m³)	TAXA ADOTADA DESOBSTRUÇÃO (%)	VOLUME TOTAL DOIS ANOS (m³)			
KM INICIAL	KM FINAL						
0,00	11,5	2.107,08	5	105,354			

5 S 04 999 54		Restaur.de disp.danif.com concr. fck=15 MPa AC/BC				
Localização		EXTENSÃO (km)	DISPOSITIVO	CONSUMO CONCRETO (m³/m)	ESTIMATIVA DE EXTENSÃO (m) / ANO	VOLUME TOTAL DOIS ANOS (m³)
KM INICIAL	KM FINAL					
0,00	11,50	11,50	MFC05 -Sarjeta	0,034	748,6	50,902
3 S 03 370 00		Forma comum de madeira				
Localização		EXTENSÃO (km)	DISPOSITIVO	CONSUMO FORMA (m²/m)	ESTIMATIVA DE EXTENSÃO (m) / ANO	ÁREA TOTAL DOIS ANOS (m²)
KM INICIAL	KM FINAL					
0,00	11,50	11,50	MFC05	0,630	748,6	943,185
3 S 04 000 00		Escavação manual em material de 1a categoria				
Localização		EXTENSÃO (km)	DISPOSITIVO	CONSUMO ESC VALA (m³/m)	ESTIMATIVA DE EXTENSÃO (m) / ANO	VOLUME TOTAL DOIS ANOS (m³)
KM INICIAL	KM FINAL					
0,00	11,50	11,50	MFC05	0,050	748,6	74,856
3 S 08 901 00		Roçada mecanizada				
Localização		EXTENSÃO (km)	EXTENSÃO (km) 70%	LARGURA (m)	FREQUÊNCIA ANUAL	ÁREA TOTAL DOIS ANOS (ha)
KM INICIAL	KM FINAL					
0,00	11,50	11,50	8,05	3,0	3,0	28,980
3 S 08 900 00		Roçada manual				
Localização		EXTENSÃO (km)	EXTENSÃO (km) 30%	LARGURA (m)	FREQUÊNCIA ANUAL	ÁREA TOTAL DOIS ANOS (ha)
KM INICIAL	KM FINAL					
0,00	11,50	11,50	3,45	3,0	3,0	12,420
3 S 08 301 03		Limpeza de descida d'água				
Localização		ESTIMATIVA DE PONTOS DE DESCIDA D'ÁGUA	COMPRIMENTO ADOTADO / DESCIDA D'ÁGUA (m)	FREQUÊNCIA ANUAL	EXTENSÃO TOTAL DOIS ANOS (m)	
KM INICIAL	KM FINAL					
0,0	12,1	56	2,0	3,0	672,000	
3 S 03 950 00		Limpeza de ponte e viaduto				
Localização		EXTENSÃO (m) * 2 Pista	FREQUÊNCIA ANUAL	EXTENSÃO TOTAL DOIS ANOS (m)		
KM INICIAL	KM FINAL					
1,1	1,12	30	2	120		
4,26	4,34	160	2	640		
8,48	8,53	100	2	400		
Total (m)			1.160,00			
3 S 08 910 00		Capina manual				
Localização		QUANTITATIVO DE MEIO FIO / SARJETA /DESCIDA D'ÁGUA (m)	LARGURA DE CAPINA (m)	FREQUÊNCIA ANUAL	ÁREA TOTAL DOIS ANOS (m²)	
KM INICIAL	KM FINAL					
0,00	11,50	25.064,00	0,3	3	45.115,200	
3 S 08 402 00		Caiação				
Localização		SERVIÇO	QUANTITATIVO (m)	PERÍMETRO DE CAIAÇÃO (m)	FREQUÊNCIA ANUAL	ÁREA TOTAL DOIS ANOS (m²)
KM INICIAL	KM FINAL					
0,00	11,50	MEIO FIO (MFC05)	15.252,0	0,24	2	14.641,920
0,00	11,50	DESCIDA D'ÁGUA	336,0	0,24	1	161,280
0,00	11,50	NEW JERSEY	2.020,0	1	1	4.040,000
Total (m²)					18.843,200	
3 S 08 100 00		Tapa buraco				
Localização		EXTENSÃO (km²) - 10 faixas	ESFORÇO m³/km².ANO	ESPESURA (m)	VOLUME TOTAL DOIS ANOS (m³)	
KM INICIAL	KM FINAL					
0,00	11,50	115,00	2	0,05	460,00	

3 S 08 101 02		Remendo profundo com demolição mecânica				
Localização		EXTENSÃO (km²f) - 10 faixas	ESFORÇO m³/kmf.ANO	ESPESSURA (m)	VOLUME TOTAL DOIS ANOS (m³)	
KM INICIAL	KM FINAL					
0,00	11,50	115,00	2	25,0	460,00	
3 S 02 200 00		Solo P/base de remendo profundo BC				
Localização		EXTENSÃO (km²f) - 10 faixas	SERVIÇO VINCULADO	ESPESSURA (cm)	VOLUME TOTAL DOIS ANOS (m³)	
KM INICIAL	KM FINAL					
0,00	11,50	115,00	Remendo profundo com demolição mecânica	20,0	368,00	
3 S 02 530 50		Mistura betuminosa em betoneira AC/BC				
Localização		EXTENSÃO (km²f) - 10 faixas	SERVIÇO VINCULADO	ESPESSURA (cm)	VOLUME TOTAL DOIS ANOS (m³)	
KM INICIAL	KM FINAL					
0,00	11,50	115,00	Tapa buraco	5,0	460,00	
0,00	11,50	115,00	Remendo profundo com demolição mecânica	5,0	92,00	
				Total (m³)	552,00	
		Valeta de Corte Implantar				
Localização		Pista	Lado	Extensão	Observação	
KM INICIAL	KM FINAL					
5,61	6,00	Principal esquerda	LE	390,0		
7,75	7,99	Principal esquerda	LE	240,0	Crista do Morro	
7,20	7,31	Principal direita	LD	220,0	Berma e Crista do Morro	
7,35	7,50	Principal direita	LD	300,0	Berma e Crista do Morro	
7,82	8,00	Principal direita	LD	180,0	Crista do Morro	
8,10	8,22	Principal direita	LD	120,0		
				TOTAL (m)	1.450,0	
5 S 02 201 00		Recomposição camada de base s/ adição de material				
Localização		EXTENSÃO (km)	LARGURA (m)	ÁREA TOTAL DOIS ANOS (m²)	Observação	
KM INICIAL	KM FINAL					
0,00	1,50	1,50	7,0	10.500,00	Pista lateral esquerda	
0,00	3,50	3,50	7,0	24.500,00	Pista lateral direita	
				TOTAL (m²)	35.000,00	
5 S 02 300 00		Imprimação				
Localização		EXTENSÃO (km)	LARGURA (m)	ÁREA TOTAL DOIS ANOS (m²)	Observação	
KM INICIAL	KM FINAL					
0,00	1,50	1,50	7,0	10.500,00	Pista lateral esquerda	
0,00	3,50	3,50	7,0	24.500,00	Pista lateral direita	
				TOTAL (m²)	35.000,00	
3 S 02 501 52		Tratam.superficial duplo com banho diluído BC				
Localização		EXTENSÃO (km)	LARGURA (m)	ÁREA TOTAL DOIS ANOS (m²)	Observação	
KM INICIAL	KM FINAL					
0,00	1,50	1,50	7,0	10.500,00	Pista lateral esquerda	
0,00	3,50	3,50	7,0	24.500,00	Pista lateral direita	
				TOTAL (m²)	35.000,00	
5 S 02 511 52		Micro-Revestimento a frio - Microflex 1,5 cm BC				
Localização		EXTENSÃO (m)	LARGURA MÉDIA (m)	ÁREA TOTAL DOIS ANOS (m²)	Observações	
KM INICIAL	KM FINAL					
0,00	11,50	11.500,00	Variável	264.156,50	Pista principal e acessos	
			Variável	104.666,00	Pistas marginais e acessos	
				TOTAL (m²)	368.822,50	
3 S 08 401 00		Recomposição de defesa metálica				
Localização		TRECHO ACESSO RETORNO		EXTENSÃO (m)	% Extensão Recuperar	COMPRIMENTO TOTAL
KM INICIAL	KM FINAL	KM INICIAL	KM FINAL			
0,0	11,5	11,5	12,1	581,00	20%	116,20
				TOTAL (m)		116,200

APÊNDICES 2

MEMÓRIA DE CÁLCULO										
3 S 09 002 91 Transporte comercial basculante 10m³ rodovia pavimentada										
SERVIÇO		INSUMO	QUANTIDADE TRABALHO	UNIDADE	FATOR DE UTILIZAÇÃO	PESO A TRANSPORTAR (t)	ORIGEM	DESTINO	DMT (km)	MOMENTO DE TRANSPORTE (tkm)
CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO									
3 S 02 501 51	Tratam.superficial duplo com banho diluído BC	Brita	16.662,00	m²	0,0371	618,16	Pedreira	Canteiro	5,000	3.090,800
5 S 02 511 52	Micro-Revestimento a frio - Microflex 1,5 cm BC	Brita	188.944,25	m²	0,0225	4.251,25	Pedreira	Canteiro	5,000	21.256,300
3 S 05 000 00	Enrocamento de pedra arrumada	Pedra	17,50	m³	1,8000	31,50	Pedreira	Canteiro	5,000	157,500
3 S 05 001 00	Enrocamento de pedra jogada	Pedra	27,50	m³	1,5000	41,25	Pedreira	Canteiro	5,000	206,300
5 S 04 999 54	Restaur.de disp.danif.com concr. fck=15 MPa AC/BC	Areia	25,455	m³	0,9480	24,13	Areal	Canteiro	28,800	695,000
		Brita	25,455	m³	1,1100	28,26	Pedreira	Canteiro	5,000	141,300
3 S 02 530 50	Mistura betuminosa em betoneira AC/BC	Areia	290,400	m³	0,5640	163,79	Areal	Canteiro	28,800	4.717,100
		Brita	290,400	m³	1,3155	382,02	Pedreira	Canteiro	5,000	1.910,200
TOTAL TRANSPORTE COMERCIAL BASCULANTE RODOVIA PAVIMENTADA										32.174,500
MEMÓRIA DE CÁLCULO										
3 S 09 001 91 Transporte comercial basculante 10m³ rodovia não pavimentada										
SERVIÇO		INSUMO	QUANTIDADE TRABALHO	UNIDADE	FATOR DE UTILIZAÇÃO	PESO A TRANSPORTAR (t)	ORIGEM	DESTINO	DMT (km)	MOMENTO DE TRANSPORTE (tkm)
CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO									
3 S 02 501 51	Tratam.superficial duplo com banho diluído BC	Brita	16.662,00	m²	0,0371	618,16	Pedreira	Canteiro	3,100	1.916,300
5 S 02 511 52	Micro-Revestimento a frio - Microflex 1,5 cm BC	Brita	188.944,25	m²	0,0225	4.251,25	Pedreira	Canteiro	3,100	13.178,900
3 S 05 000 00	Enrocamento de pedra arrumada	Pedra	17,50	m³	1,8000	31,50	Pedreira	Canteiro	3,100	97,700
3 S 05 001 00	Enrocamento de pedra jogada	Pedra	27,50	m³	1,5000	41,25	Pedreira	Canteiro	3,100	127,900
5 S 04 999 54	Restaur.de disp.danif.com concr. fck=15 MPa AC/BC	Areia	25,455	m³	0,9480	24,13	Areal	Canteiro	1,200	29,000
		Brita	25,455	m³	1,1100	28,26	Pedreira	Canteiro	3,100	87,600
3 S 02 530 50	Mistura betuminosa em betoneira AC/BC	Areia	290,400	m³	0,5640	163,79	Areal	Canteiro	1,200	196,600
		Brita	290,400	m³	1,3155	382,02	Pedreira	Canteiro	3,100	1.184,300
TOTAL TRANSPORTE COMERCIAL BASCULANTE RODOVIA NÃO PAVIMENTADA										16.818,300
MEMÓRIA DE CÁLCULO										
3 S 09 001 06 Transporte local c/ basc. 10m3 rodov. não pav.										
SERVIÇO		INSUMO	QUANTIDADE TRABALHO	UNIDADE	FATOR DE UTILIZAÇÃO	PESO A TRANSPORTAR (t)	ORIGEM	DESTINO	DMT (km)	MOMENTO DE TRANSPORTE (tkm)
CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO									
3 S 02 501 51	Tratamento superficial duplo com emulsão BC	Brita	16.662,000	m²	0,0371	618,16	Canteiro	Segmento	0,100	61,900
5 S 02 511 52	Micro-Revestimento a frio - Microflex 1,5 cm BC	Brita	188.944,250	m²	0,0225	4.251,25	Canteiro	Segmento	0,100	425,200
3 S 05 000 00	Enrocamento de pedra arrumada	Pedra	17,500	m	1,8000	31,50	Canteiro	Segmento	0,100	3,200
3 S 05 001 00	Enrocamento de pedra jogada	Pedra	27,500	m	1,8000	49,50	Canteiro	Segmento	0,100	5,000
3 S 08 501 00	Recomposição mecanizada de aterro	Solo	84,155	m³	1,8400	154,845	Canteiro	Segmento	0,400	62,000
5 S 04 999 54	Restaur.de disp.danif.com concr. fck=15 MPa AC/BC	Areia	25,455	m³	0,9480	24,131	Canteiro	Segmento	0,100	2,500
		Brita	25,455	m³	1,1100	28,255	Canteiro	Segmento	0,100	2,900
TOTAL TRANSPORTE LOCAL BASCULANTE RODOVIA NÃO PAVIMENTADA										562,700
MEMÓRIA DE CÁLCULO										
3 S 09 002 06 Transporte local c/ basc. 10m3 em rodov. pav.										
SERVIÇO		INSUMO	QUANTIDADE TRABALHO	UNIDADE	FATOR DE UTILIZAÇÃO	PESO A TRANSPORTAR (t)	ORIGEM	DESTINO	DMT (km)	MOMENTO DE TRANSPORTE (tkm)
CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO									
3 S 02 501 51	Tratamento superficial duplo com emulsão BC	Brita	16.662,000	m²	0,0371	618,16	Canteiro	Segmento	10,050	6.212,600
5 S 02 511 52	Micro-Revestimento a frio - Microflex 1,5 cm BC	Brita	188.944,250	m²	0,0225	4.251,25	Canteiro	Segmento	10,050	42.725,100
3 S 05 000 00	Enrocamento de pedra arrumada	Pedra	17,500	m	1,8000	31,50	Canteiro	Segmento	10,050	316,600
3 S 05 001 00	Enrocamento de pedra jogada	Pedra	27,500	m	1,8000	49,50	Canteiro	Segmento	10,050	497,500
3 S 08 501 00	Recomposição mecanizada de aterro	Solo	84,155	m³	1,8400	154,845	Jazida	Segmento	8,430	1.305,400
5 S 04 999 54	Restaur.de disp.danif.com concr. fck=15 MPa AC/BC	Areia	25,455	m³	0,9480	24,131	Canteiro	Segmento	10,050	242,600
		Brita	25,455	m³	1,1100	28,255	Canteiro	Segmento	10,050	284,000
TOTAL TRANSPORTE LOCAL BASCULANTE RODOVIA PAVIMENTADA										51.583,800
MEMÓRIA DE CÁLCULO										
3 S 09 002 03 Transporte local de material para remendos										
SERVIÇO		INSUMO	QUANTIDADE TRABALHO	UNIDADE	FATOR DE UTILIZAÇÃO	PESO A TRANSPORTAR (t)	ORIGEM	DESTINO	DMT (km)	MOMENTO DE TRANSPORTE (tkm)
CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO									
3 S 02 530 50	Mistura betuminosa em betoneira AC/BC	M betuminosa	290,400	m³	2,4000	696,960	Canteiro	Segmento	10,050	7.004,500
3 S 08 101 02	Remendo profundo com demolição mecânica	Solo	242,000	m³	1,6000	387,200	Jazida	Segmento	8,430	3.264,000
TOTAL TRANSPORTE LOCAL MATERIAL PARA REMENDOS										10.268,500
MEMÓRIA DE CÁLCULO										
3 S 09 002 90 Transporte comercial carroceria rodovia pavimentada										
SERVIÇO		INSUMO	QUANTIDADE TRABALHO	UNIDADE	FATOR DE UTILIZAÇÃO	PESO A TRANSPORTAR (t)	ORIGEM	DESTINO	DMT (km)	MOMENTO DE TRANSPORTE (tkm)
CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO									
3 S 03 370 00	Forma comum de madeira	Caibro	471,595	m²	0,0034	1,603	Taquaralto	Canteiro	4,000	6,500
		Tábua	471,595	m²	0,0076	3,584	Taquaralto	Canteiro	4,000	14,400
		Gastalho	471,595	m²	0,0017	0,801	Taquaralto	Canteiro	4,000	3,300
5 S 04 999 54	Restaur.de disp.danif.com concr. Fck=15 Mpa AC/BC	Cimento CP II-32	25,455	m³	0,3140	7,992	Taquaralto	Canteiro	4,000	32,000
TOTAL TRANSPORTE COMERCIAL CARROCERIA EM RODOVIA PAVIMENTADA										56,200

MEMÓRIA DE CÁLCULO										
3 S 09 001 41 Transporte local carroceria 4 t rodovia não pavimentada										
SERVIÇO		INSUMO	QUANTIDADE TRABALHO	UNIDADE	FATOR DE UTILIZAÇÃO	PESO A TRANSPORTAR (t)	ORIGEM	DESTINO	DMT (km)	MOMENTO DE TRANSPORTE (tkm)
CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO									
3 S 03 370 00	Forma comum de madeira	Caibro	471,595	m ²	0,0034	1,603	Canteiro	Segmento	0,100	0,200
		Tábua	471,595	m ²	0,0076	3,584	Canteiro	Segmento	0,100	0,400
		Gastalho	471,595	m ²	0,0017	0,801	Canteiro	Segmento	0,100	0,100
5 S 04 999 54	Restaur.de disp.danif.com concr . Fck=15 Mpa AC/BC	Cimento CP II-32	25,455	m ³	0,3140	7,992	Taquaralto	Canteiro	0,100	0,800
TOTAL TRANSPORTE LOCAL CARROCERIA EM RODOVIA NÃO PAVIMENTADA										1,500
3 S 09 002 41 Transporte local carroceria 4 t rodovia pavimentada										
SERVIÇO		INSUMO	QUANTIDADE TRABALHO	UNIDADE	FATOR DE UTILIZAÇÃO	PESO A TRANSPORTAR (t)	ORIGEM	DESTINO	DMT (km)	MOMENTO DE TRANSPORTE (tkm)
CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO									
3 S 03 370 00	Forma comum de madeira	Caibro	471,595	m ²	0,0034	1,603	Canteiro	Segmento	10,050	16,200
		Tábua	471,595	m ²	0,0076	3,584	Canteiro	Segmento	10,050	36,100
		Gastalho	471,595	m ²	0,0017	0,801	Canteiro	Segmento	10,050	8,100
5 S 04 999 54	Restaur.de disp.danif.com concr . Fck=15 Mpa AC/BC	Cimento CP II-32	25,455	m ³	0,3140	7,992	Taquaralto	Canteiro	10,050	80,400
TOTAL TRANSPORTE LOCAL CARROCERIA EM RODOVIA PAVIMENTADA										140,800

APÊNDICES 3

DETERMINAÇÃO DOS CUSTOS DE TRANSPORTE DE MATERIAIS BETUMINOSOS

ÍNDICES DE ATUALIZAÇÃO DE REAJUSTAMENTO:

Conforme Portaria Nº. 1078/2015/DNIT, de 03/08/2015, publicado no D.O.U. em 12/08/2015, seção 01, página 66.
DATA-BASE: Novembro/2016

R = (i - lo)/lo

DE JUL/2014 A JANEIRO/2016: ÍNDICE DE PAVIMENTAÇÃO (FGV)

lo = Índice de preço do mês de origem do orçamento (Jul/2014)

li = Índice de preço referente ao mês da licitação (Novembro/2016)

Índice	lo Jul/2014	li Novembro/2016	Índice Atualiz.
Pavimentação	270,237	300,265	0,111

ATUALIZAÇÃO DAS FÓRMULAS DE TRANSPORTES P/ RODOVIAS PAVIMENTADAS

Equação tarifária ajustada para a data-base Jul/2014:

CUSTO REFERÊNCIA TRANSPORTE (por tonelada) = (26,939 + 0,253 x DISTÂNCIA)

Aplica-se o reajustamento para a data-base do orçamento Novembro/2016:

Índice Atualiz. (R) 0,111
Fator multiplicador 1,111

Equação tarifária ajustada para a data-base Novembro/2016:

CUSTO REFERÊNCIA TRANSPORTE (por tonelada) = 1,111 x (26,939 + 0,253 x DISTÂNCIA)

ATUALIZAÇÃO DAS FÓRMULAS DE TRANSPORTES P/ RODOVIAS EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO

Equação tarifária ajustada para a data-base Jul/2014:

CUSTO REFERÊNCIA TRANSPORTE (por tonelada) = (26,939 + 0,299 x DISTÂNCIA)

Aplica-se o reajustamento para a data-base do orçamento Novembro/2016:

Índice Atualiz. (R) 0,111
Fator multiplicador 1,111

Equação tarifária ajustada para a data-base Novembro/2016:

CUSTO REFERÊNCIA TRANSPORTE (por tonelada) = 1,111 x (26,939 + 0,299 x DISTÂNCIA)

ATUALIZAÇÃO DAS FÓRMULAS DE TRANSPORTES P/ RODOVIAS EM LEITO NATURAL

Equação tarifária ajustada para a data-base Jul/2014:

CUSTO REFERÊNCIA TRANSPORTE (por tonelada) = (26,939 + 0,419 x DISTÂNCIA)

Aplica-se o reajustamento para a data-base do orçamento :

Índice Atualiz. (R) 0,111
Fator multiplicador 1,111

Equação tarifária ajustada para a data-base :

CUSTO REFERÊNCIA TRANSPORTE (por tonelada) = 1,111 x (26,939 + 0,412 x DISTÂNCIA)

Sendo:

LD/DNIT:	15,00%
ICMS: CE/GO/MT	17,00%
ICMS: MG/SP/PR/TO/BA	18,00%

TRANSPORTE DE MATERIAL BETUMINOSO (R\$/t)						
ORIGEM	DESTINO	DISTÂNCIA (km)			PREÇO UNITÁRIO (R\$)	
		RODOVIA PAVIMENTADA	RODOVIA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO	RODOVIA EM LEITO NATURAL	sem ICMS e LDI Novembro/2016	com ICMS e LDI Novembro/2016
SÃO FRANCISCO DO CONDE/BA - REFINARIA	BR010/TO - Taquaralto - Palmas	1.397,00	0,00	0,00	482,46	676,62
UBERLÂNDIA/MG	BR010/TO - Taquaralto - Palmas	1.171,00	0,00	0,00	418,94	587,53
FORTALEZA/CE - REFINARIA	BR010/TO - Taquaralto - Palmas	1.705,00	0,00	0,00	569,03	788,42
LENÇÓIS PAULISTA/SP	BR010/TO - Taquaralto - Palmas	1.602,00	0,00	0,00	540,08	757,43
BARRA DO GARÇAS/MT	BR010/TO - Taquaralto - Palmas	966,00	0,00	0,00	361,31	500,61
GOIÂNIA - CAPITAL	BR010/TO - Taquaralto - Palmas	855,00	0,00	0,00	330,11	457,38
PALMAS/TO - REGIÃO NORTE	BR010/TO - Taquaralto - Palmas	5,00	0,00	0,00	91,19	127,89
APUCARANAPR	BR010/TO - Taquaralto - Palmas	1.785,00	0,00	0,00	591,52	829,57
FEIRA DE SANTANABA	BR010/TO - Taquaralto - Palmas	1.397,00	0,00	0,00	482,46	676,62
BETIM/MG - REFINARIA	BR010/TO - Taquaralto - Palmas	1.546,00	0,00	0,00	524,34	735,35
FORTALEZA/CE	BR010/TO - Taquaralto - Palmas	1.705,00	0,00	0,00	569,03	788,42
LENÇÓIS PAULISTA/SP	BR010/TO - Taquaralto - Palmas	1.602,00	0,00	0,00	540,08	757,43
BARRA DO GARÇAS/MT	BR010/TO - Taquaralto - Palmas	966,00	0,00	0,00	361,31	500,61
ANAPÓLIS/GO	BR010/TO - Taquaralto - Palmas	780,00	0,00	0,00	309,03	428,17
PALMAS/TO	BR010/TO - Taquaralto - Palmas	5,00	0,00	0,00	91,19	127,89
APUCARANAPR	BR010/TO - Taquaralto - Palmas	1.929,00	0,00	0,00	632,00	886,33
PAULÍNIA/SP - REFINARIA	BR010/TO - Taquaralto - Palmas	1.810,00	0,00	0,00	542,33	760,58
CUJABÁ/MT - CAPITAL	BR010/TO - Taquaralto - Palmas	1.497,00	0,00	0,00	510,57	707,41
ARAUCARUÁ/PR - REFINARIA	BR010/TO - Taquaralto - Palmas	2.016,00	0,00	0,00	656,45	920,63

Referência: PORTARIA DNIT Nº 1.078, de 11/08/2015, publicada no D.O.U. Nº 153, de 12/08/2015, pág. 66 - Seção 1.

DETERMINAÇÃO DOS CUSTOS DE MATERIAIS BETUMINOSOS

EQUAÇÃO PARA CÁLCULO DOS PREÇOS DOS MATERIAIS BETUMINOSOS	
$PREÇO FINAL = \frac{1}{(1 - ICMS)} \times PREÇO ANP \times (1 + LDI)$	
*Conforme Artigo 04 da Portaria Nº 1078/2015	
LDI _{BET} =	15,00 %*
ICMS =	17,00 % CE/GO/MT
ICMS =	18,00 % MG/SP/PR/TO/BA

CÓDIGO	MATERIAL	AQUISIÇÃO DE MATERIAIS BETUMINOSOS (R\$/t) - NOVEMBRO/2016															
		BAHIA		MINAS GERAIS		CEARÁ		SÃO PAULO		MATO GROSSO		GOIÁS		REGIÃO NORTE		PARANÁ	
		PREÇO ANP (R\$/t)	PREÇO c/ LDI + ICMS (R\$/t)	PREÇO ANP (R\$/t)	PREÇO c/ LDI + ICMS (R\$/t)	PREÇO ANP (R\$/t)	PREÇO c/ LDI + ICMS (R\$/t)	PREÇO ANP (R\$/t)	PREÇO c/ LDI + ICMS (R\$/t)	PREÇO ANP (R\$/t)	PREÇO c/ LDI + ICMS (R\$/t)	PREÇO ANP (R\$/t)	PREÇO c/ LDI + ICMS (R\$/t)	PREÇO ANP (R\$/t)	PREÇO c/ LDI + ICMS (R\$/t)	PREÇO ANP (R\$/t)	PREÇO c/ LDI + ICMS (R\$/t)
-	Asfalto diluído CM-30	2.447,10	3.431,91	2.242,30	3.144,69	2.312,10	3.203,51	2.256,00	3.163,90	3.107,30	4.305,30	3.078,11	4.264,85	0,00	0,00	2.219,40	3.112,57
-	Emulsão asfáltica RR-1C			1.051,60	1.474,80	1.129,00	1.564,28	1.111,00	1.558,11	1.453,91	2.014,45	1.233,38	1.708,90	1.401,50	1.965,52	1.210,60	1.697,79
-	Emulsão asfáltica RM-1C			1.815,71	2.546,42	1.498,70	2.076,51	1.253,50	1.757,96	1.868,64	2.589,08	0,00	0,00	1.740,90	2.441,51	1.458,00	2.044,76
-	Emulsão polim. p/ micro-rev. a frio RC-1C E					2.156,73	2.988,24	1.739,81	2.524,12	2.069,45	2.867,31	0,00	0,00	1.961,21	2.750,48	1.790,40	2.510,93
-	Emulsão asfáltica RR-2C			1.155,10	1.619,96	1.314,30	1.821,02	1.249,80	1.752,49	1.538,40	2.131,52	1.381,19	1.913,70	1.649,90	2.312,48	1.330,60	1.866,09

CÓDIGO	MATERIAL	TRANSPORTE DE MATERIAIS BETUMINOSOS (R\$/t) - NOVEMBRO/2016															
		BAHIA		MINAS GERAIS		CEARÁ		SÃO PAULO		MATO GROSSO		GOIÁS		REGIÃO NORTE		PARANÁ	
		PREÇO (R\$/t)	PREÇO c/ LDI + ICMS (R\$/t)	PREÇO (R\$/t)	PREÇO c/ LDI + ICMS (R\$/t)	PREÇO (R\$/t)	PREÇO c/ LDI + ICMS (R\$/t)	PREÇO (R\$/t)	PREÇO c/ LDI + ICMS (R\$/t)	PREÇO (R\$/t)	PREÇO c/ LDI + ICMS (R\$/t)	PREÇO (R\$/t)	PREÇO c/ LDI + ICMS (R\$/t)	PREÇO (R\$/t)	PREÇO c/ LDI + ICMS (R\$/t)	PREÇO (R\$/t)	PREÇO c/ LDI + ICMS (R\$/t)
-	Asfalto diluído CM-30	482,46	676,62	524,34	735,35	569,03	788,42	542,33	760,58	510,57	707,41	330,11	457,38			656,45	920,63
-	Emulsão asfáltica RR-1C			418,94	587,53	569,03	788,42	540,06	757,43	361,31	500,61	309,03	428,17	91,19	127,89	632,00	886,33
-	Emulsão asfáltica RM-1C			418,94	587,53	569,03	788,42	540,06	757,43	361,31	500,61			91,19	127,89	632,00	886,33
-	Emulsão polim. p/ micro-rev. a frio RC-1C E					569,03	788,42	540,06	757,43	361,31	500,61			91,19	127,89	632,00	886,33
-	Emulsão asfáltica RR-2C			418,94	587,53	569,03	788,42	540,06	757,43	361,31	500,61	309,03	428,17	91,19	127,89	632,00	886,33

Referência (TRANSPORTE): Conforme Portaria Nº 1078/2015/DNIT, de 03/08/2015, publicado no D.O.U. em 12/08/2015, seção 01, página 66.

AQUISIÇÃO E TRANSPORTE MATERIAIS BETUMINOSOS (R\$/t) - NOVEMBRO/2016												
CÓDIGO	MATERIAL	BA	MG	CE	SP	MT	GO	REGIÃO NORTE	PR	MENOR BINÔMIO (R\$/t)	ORIGEM MENOR BINÔMIO	
		PREÇO c/ LDI + ICMS (R\$/t)	PREÇO c/ LDI + ICMS (R\$/t)	PREÇO c/ LDI + ICMS (R\$/t)	PREÇO c/ LDI + ICMS (R\$/t)	PREÇO c/ LDI + ICMS (R\$/t)	PREÇO c/ LDI + ICMS (R\$/t)	PREÇO c/ LDI + ICMS (R\$/t)	PREÇO c/ LDI + ICMS (R\$/t)			
-	Asfalto diluído CM-30	4.108,53	3.880,04	3.991,93	3.924,48	5.012,71	4.722,23		4.033,20	3.880,04	MG	
-	Emulsão asfáltica RR-1C		2.062,33	2.352,70	2.315,54	2.515,06	2.137,07	2.093,41	2.584,12	2.062,33	MG	
-	Emulsão asfáltica RM-1C			3.133,95	2.864,93	2.515,38	3.089,69		2.569,40	2.931,09	SP	
-	Emulsão polim. p/ micro-rev. a frio RC-1C E				3.776,66	3.281,55	3.367,92		2.878,37	3.397,26	REGIÃO NORTE	
-	Emulsão asfáltica RR-2C		2.207,49	2.609,44	2.509,92	2.632,13	2.341,87	2.440,37	2.752,42	2.207,49	MG	

PREÇO UNITÁRIO DOS SERVIÇOS COM MATERIAL BETUMINOSO

CÓDIGO	SERVIÇO	UNIDADE	PRODUTO	CONSUMO	AQUISIÇÃO			TRANSPORTE	
					PREÇO c/ LDI _{BET} + ICMS (R\$/t)	PREÇO UNITÁRIO	ORIGEM	PREÇO c/ LDI _{BET} + ICMS (R\$/t)	PREÇO UNITÁRIO
3 S 08 101 02	Remendo profundo com demolição mecânica	m³	CM-30	0,0052 t/m³	3.144,69	16,35	MG	735,35	3,82
3 S 02 300 00	Imprimação	m²	CM-30	0,0012 t/m²	3.144,69	3,77	MG	735,35	0,88
3 S 08 100 00	Tapia buraco	m³	RR-1C	0,0080 t/m³	1.474,80	11,79	MG	587,53	4,70
3 S 02 530 50	Mistura betuminosa em betoneira AC/BC	m³	RM-1C	0,2000 t/m³	1.757,96	351,59	SP	757,43	151,48
3 S 02 511 51	Micro-revestimento a frio - Microflex 0,8 cm BC	m²	RC-1C E	0,0029 t/m²	2.750,48	7,97	REGIÃO NORTE	127,89	0,37
3 S 02 501 52	Tratam superficial duplo com banho diluído BC	m²	RR-2C	0,0030 t/m²	1.619,96	4,85	MG	587,53	1,76

Para o Transporte de CM-30 da REGIÃO NORTE, foi considerado a distância da REFINARIA mais próxima - BETIM (MG).

APÊNDICES 4

SERVIÇO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	QUANTIDADE TRABALHO	UNIDADE	PREÇO UNITÁRIO	CUSTO PARCIAL	%	% Acum.	CURVA "ABC"
	Aquisição de RC-1C E p/ Micro-revestimento a frio	368.822,500	m²	7,97	R\$ 2.939.515,32	45,13%	45,13%	A
5 S 02 511 52	Micro-Revestimento a frio - Microflex 1,5 cm BC	368.822,500	m³	3,20	R\$ 1.180.232,00	18,12%	63,25%	A
4 S 06 100 13	Pintura fiava-tinta b. acrílica emuls. Água - 1 ano	10.400,000	m²	19,35	R\$ 201.240,00	3,09%	66,34%	A
	Aquisição de RM-1C p/ Mistura betuminosa em betoneira AC/BC	552,000	m³	351,59	R\$ 194.077,68	2,98%	69,32%	A
3 S 02 501 51	Tratamento superficial duplo com emulsão BC	35.000,000	m²	5,02	R\$ 175.700,00	2,70%	72,02%	A
	Aquisição de RC-2C E p/ Tratamento Superficial Duplo	35.000,000	m²	4,85	R\$ 169.750,00	2,61%	74,63%	A
2 S 04 400 54	Valeta prot.de cortes c/revest.concr.VPC 04 AC/BC	1.450,000	m	104,74	R\$ 151.873,00	2,33%	76,96%	A
3 S 08 100 00	Tapa buraco	460,000	m³	299,59	R\$ 137.811,40	2,12%	79,08%	A
	Transporte de RC-1C E p/ Micro-revestimento a frio	368.822,500	m²	0,37	R\$ 136.464,32	2,10%	81,17%	B
	Aquisição de CM-30 p/ Imprimação	35.000,000	m²	3,77	R\$ 131.950,00	2,03%	83,20%	B
3 S 08 101 02	Remendo profundo com demolição mecânica	460,000	m³	227,48	R\$ 104.640,80	1,61%	84,80%	B
3 S 09 002 06	Transporte local c/ basc. 10m3 em rodov. pav.	100.915,200	tkm	0,89	R\$ 89.814,52	1,38%	86,18%	B
3 S 03 370 00	Forma comum de madeira	943,190	m²	95,05	R\$ 89.650,20	1,38%	87,56%	B
3 S 08 300 01	Limpeza de sarjeta e meio fio	149.712,000	m	0,58	R\$ 86.832,96	1,33%	88,89%	B
3 S 02 530 50	Mistura betuminosa em betoneira AC/BC	552,000	m³	155,55	R\$ 85.863,60	1,32%	90,21%	B
	Transporte de RM-1C p/ Mistura betuminosa em betoneira AC/BC	552,000	m³	151,48	R\$ 83.616,96	1,28%	91,49%	B
	Transporte de RC-2C E p/ Tratamento Superficial Duplo	35.000,000	m²	1,76	R\$ 61.600,00	0,95%	92,44%	B
	Instalação provisória de canteiro e acampamento	174,000	m²	340,07	R\$ 59.172,18	0,91%	93,35%	B
3 S 08 402 00	Caiação	18.843,200	m²	2,33	R\$ 43.904,65	0,67%	94,02%	B
5 S 02 201 00	Recomposição de camada de base s/ adição de material	35.000,000	m²	1,05	R\$ 36.750,00	0,56%	94,59%	B
3 S 08 401 00	Recomposição de defesa metálica	116,200	m	309,57	R\$ 35.972,03	0,55%	95,14%	C
4 S 06 200 02	Forn. E implantação placa sinaliz. Tot.refletiva	78,340	m²	441,05	R\$ 34.551,85	0,53%	95,67%	C
3 S 09 002 91	Transporte comercial basculante 10m³ rodovia pavimentada	62.982,600	tkm	0,53	R\$ 33.380,77	0,51%	96,18%	C
	Transporte de CM-30 p/ Imprimação	35.000,000	m²	0,88	R\$ 30.800,00	0,47%	96,66%	C
3 S 08 910 00	Capina manual	45.115,200	m²	0,64	R\$ 28.873,72	0,44%	97,10%	C
3 S 09 001 91	Transporte comercial basculante 10m³ rodovia não pavimentada	33.060,000	tkm	0,80	R\$ 26.448,00	0,41%	97,50%	C
3 S 09 002 03	Transporte local de material para remendos	19.518,800	tkm	1,30	R\$ 25.374,44	0,39%	97,89%	C
5 S 04 999 54	Restaur.de disp.danif.com concr. fck=15 MPa AC/BC	50,910	m³	457,77	R\$ 23.305,07	0,36%	98,25%	C
3 S 08 900 00	Roçada manual	12,420	ha	1.603,64	R\$ 19.917,20	0,31%	98,56%	C
3 S 02 300 00	Imprimação	35.000,000	m²	0,33	R\$ 11.550,00	0,18%	98,74%	C
3 S 08 901 00	Roçada mecanizada	28,980	ha	342,17	R\$ 9.916,08	0,15%	98,89%	C
3 S 08 414 00	Recomposição total de cerca com mourão de madeira	455,000	m	19,25	R\$ 8.758,75	0,13%	99,02%	C
	Aquisição de CM-30 p/ Remendo Profundo	460,000	m³	16,35	R\$ 7.521,00	0,12%	99,14%	C
3 S 03 950 00	Limpeza de ponte e viaduto	1.160,000	m	6,13	R\$ 7.110,80	0,11%	99,25%	C
3 S 05 001 00	Enrocamento de pedra jogada	55,000	m³	109,37	R\$ 6.015,35	0,09%	99,34%	C
3 S 05 000 00	Enrocamento de pedra arrumada	35,000	m³	169,47	R\$ 5.931,45	0,09%	99,43%	C
3 S 08 302 02	Desobstrução de bueiro	105,304	m³	55,77	R\$ 5.872,80	0,09%	99,52%	C
	Aquisição de RR-1C p/ Tapa Buraco	460,000	m³	11,79	R\$ 5.423,40	0,08%	99,60%	C
3 S 02 200 00	Solo p/ base de remendo profundo	368,000	m³	12,31	R\$ 4.530,08	0,07%	99,67%	C
3 S 08 302 01	Limpeza de bueiro	210,708	m³	19,24	R\$ 4.054,02	0,06%	99,74%	C
3 S 04 000 00	Escavação manual em material de 1a categoria	74,860	m³	50,88	R\$ 3.808,87	0,06%	99,79%	C
3 S 08 501 00	Recomposição mecanizada de aterro	115,000	m³	25,66	R\$ 2.950,90	0,05%	99,84%	C
3 S 08 301 01	Limpeza de Valeta de Corte	2.900,000	m	0,86	R\$ 2.494,00	0,04%	99,88%	C
	Transporte de RR-1C p/ Tapa Buraco	460,000	m³	4,70	R\$ 2.162,00	0,03%	99,91%	C
	Transporte de CM-30 p/ Remendo Profundo	460,000	m³	3,82	R\$ 1.757,20	0,03%	99,94%	C
3 S 09 001 06	Transporte local c/ basc. 10m3 rodov. não pav.	1.072,000	tkm	1,18	R\$ 1.264,96	0,02%	99,96%	C
4 S 06 200 91	Remoção de placa de sinalização	45,070	m²	26,60	R\$ 1.198,86	0,02%	99,98%	C
3 S 08 301 03	Limpeza de descida d'água	672,000	m	1,15	R\$ 772,80	0,01%	99,99%	C
	Mobilização de equipamentos e mão de obra	1,000	UND	393,89	R\$ 393,89	0,01%	99,99%	C
3 S 09 002 41	Transporte local carroceria 4 t rodovia pavimentada	281,600	tkm	1,29	R\$ 363,26	0,01%	100,00%	C
3 S 09 002 90	Transporte comercial carroceria rodovia pavimentada	112,400	tkm	0,52	R\$ 58,44	0,00%	100,00%	C
3 S 09 001 41	Transporte local carroceria 4 t rodovia não pavimentada	3,000	tkm	1,65	R\$ 4,95	0,00%	100,00%	C
	TOTAL DO SEGMENTO (720 dias)			TOTAL	R\$ 6.512.996,53			

APÊNDICES 5

