

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE ENGENHARIA CIVIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOTECNIA, ESTRUTURAS
E CONSTRUÇÃO CIVIL

**AVALIAÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS
CICLOVIÁRIAS IMPLANTADAS NO CORREDOR
UNIVERSITÁRIO EM GOIÂNIA**

LUIZA LEMOS ANTUNES

D0113C15
GOIÂNIA
2015

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS
DE TESES E
DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: ☒ **Dissertação** ☐ **Tese**

2. Identificação da Tese ou Dissertação:

Nome completo do autor: Luiza Lemos Antunes

Título do trabalho: Avaliação das infraestruturas ciclovias implantadas no Corredor Universitário em Goiânia.

3. Informações de acesso ao documento:

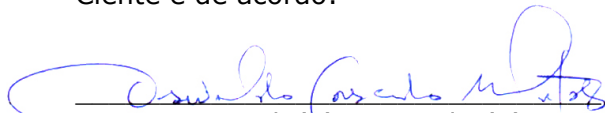
Concorda com a liberação total do documento ☒ **SIM** ☐ **NÃO**¹

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.



Assinatura do(a) autor(a)²

Ciente e de acordo:



Assinatura do(a) orientador(a)²

Data: 18 / 09 / 2017

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente
- Submissão de artigo em revista científica
- Publicação como capítulo de livro
- Publicação da dissertação/tese em livro

²A assinatura deve ser escaneada.

LUIZA LEMOS ANTUNES

**AVALIAÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS
CICLOVIÁRIAS IMPLANTADAS NO CORREDOR
UNIVERSITÁRIO EM GOIÂNIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil da Universidade Federal de Goiás para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

Área de concentração: Construção Civil

Orientador: Prof. Dr. Oswaldo Cascudo

D0113C15
GOIÂNIA
2015

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Antunes, Luiza Lemos

Avaliação das infraestruturas cicloviárias implantadas no Corredor
Universitário em Goiânia [manuscrito] / Luiza Lemos Antunes. - 2015.
315 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Oswaldo Cascudo.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Escola
de Engenharia Civil e Ambiental (EECA), Programa de Pós-Graduação
em Engenharia Civil - Geotecnia, Estruturas e Construção Civil, Goiânia,
2015.

Bibliografia. Anexos. Apêndice.

Inclui siglas, abreviaturas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Ciclovia. 2. Infraestrutura. 3. Pavimento. 4. Patologia. I.
Cascudo, Oswaldo, orient. II. Título.

CDU 625



PPG
GECON

Programa de Pós-Graduação em
Geotecnia, Estruturas e Construção Civil



Ata de Nº 0113 da sessão de julgamento da
Dissertação da aluna Luiza Lemos Antunes da
área de concentração Construção Civil do PPG
em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil.

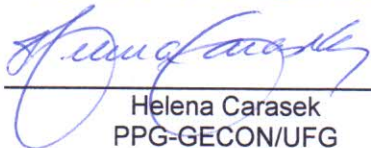
Aos 13 dias do mês de agosto de 2015, às 14h00, na sala Caryocar, Bloco A, 2º andar, da Escola de Engenharia Elétrica, Mecânica e Computacional - UFG, reuniu-se a banca examinadora designada na forma regimental pela Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil para julgar a Dissertação intitulada "**Avaliação das Infraestruturas Cicloviárias Implantadas no Corredor Universitário em Goiânia**", apresentada pela aluna **Luiza Lemos Antunes**, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de MESTRE, área de concentração Construção Civil. A Banca Examinadora foi Presidida pelo Prof. Dr. Oswaldo Cascudo (GECON/UFG), tendo como membros a Prof.^a Dr.^a Helena Carasek (GECON/UFG) e a Prof.^a Dr.^a Mariana de Paiva (IFG-GO). Aberta a sessão pública, a candidata teve a oportunidade de expor o trabalho. Após a exposição, a aluna foi arguida oralmente pelos membros da Banca, os quais concluíram pelos seguintes resultados:

Membro	Instituição	Função	Resultado
Oswaldo Cascudo	GECON/UFG	Presidente	<u>APROVADA</u>
Helena Carasek	GECON/UFG	Examinadora Interna	<u>APROVADA</u>
Mariana de Paiva	IFG-GO	Examinadora Externa	<u>APROVADA</u>

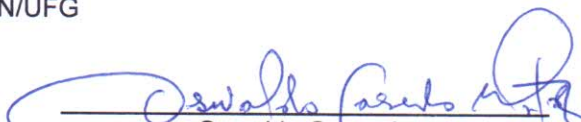
(X) Tendo demonstrado suficiência de conhecimento e capacidade de sistematização no tema de sua Dissertação, a Banca Examinadora concluiu pela **aprovação** da candidata **sem restrições**.

() Não tendo demonstrado suficiência de conhecimento e capacidade de sistematização no tema de sua Dissertação, a Banca Examinadora concluiu pela **reprovação** da candidata, conforme as seguintes justificativas:

Nos termos do Regulamento Geral dos Cursos de pós-graduação desta Universidade, foi lavrada a presente ata que, lida e julgada conforme, segue assinada pelos membros da **Banca Examinadora** e pela **candidata**.


Helena Carasek
PPG-GECON/UFG


Mariana de Paiva
IFG-GO


Oswaldo Cascudo
PPG-GECON/UFG

Candidata:

Luiza Lemos Antunes



AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao Fernando Chapadeiro, companheiro de todos os momentos e maior incentivador de minhas pedaladas.

Aos meus pais e irmãos, por todo carinho, apoio e dedicação.

Ao orientador Prof. Dr. Oswaldo Cascudo, pelas considerações, encaminhamentos e disposição em todos os momentos necessários, sempre consistentes e produtivos.

A todos os professores, funcionários e colegas do Curso de Mestrado em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil da Universidade Federal de Goiás, em especial a Profª Drª Helena Carasek e a Profª Drª Maria Carolina Brandstetter, que contribuíram para minha formação e conclusão desta etapa.

Aos amigos Camilla Pompêo, Gabriela Silveira, Anderson Ferreira e Tiago Ferreira Campos pelo incentivo e discussões acerca do tema, que tanto colaboraram para essa dissertação.

A ABCP – Associação Brasileira de Cimento Portland, em especial aos engenheiros Waldir Belisário e Marcos Dutra de Carvalho, pela disposição e atenção sempre que solicitados.

A Profª Drª Mariana de Paiva, que cordialmente aceitou participar da Banca de Defesa deste trabalho.

Por fim, agradeço a CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pelo apoio financeiro para o desenvolvimento dessa pesquisa.

RESUMO

A bicicleta é um veículo intensamente utilizado no Brasil e surge como opção de transporte para amenizar os impactos gerados pelo uso indiscriminado do transporte individual motorizado. Contudo, apesar de o uso da bicicleta no Brasil ter um século de história, a falta de uma política cicloviária eficiente traduz-se o principal fator limitador da inserção da bicicleta como modo de transporte. O planejamento cicloviário deve atuar de forma abrangente, onde todas as variáveis como geometria, materiais e execução devem ser consideradas de maneira conjunta. Dessa forma, esta pesquisa buscou realizar uma análise do desempenho e das condições de serviço do sistema cicloviário implantado em Goiânia junto ao trecho de faixa preferencial do transporte coletivo, denominado Corredor Universitário. O estudo também propiciou o levantamento de problemas patológicos e ocorrência de não conformidades, associados às etapas de concepção de projeto, de especificações dos materiais e de execução. Amparado por requisitos para planejamento cicloviário estabelecidos e normas técnicas, foram avaliados aspectos projetuais e tecnologias utilizadas, como materiais e processo de execução, visando ao diagnóstico das deficiências do sistema. Para avaliação do pavimento cicloviário, dada a ausência de uma metodologia específica, utilizou-se um método adaptado, existente para avaliação e conceituação de pavimentos rodoviários, por meio do cálculo do Índice de Condição do Pavimento (ICP). Foram identificadas várias falhas no sistema cicloviário implantado. Dentre as principais estão: a inadequação da sinalização das ciclovias, problemas de drenagem, iluminação das vias cicláveis comprometida pela falta de manutenção, mobiliário urbano danificado, ausência de estacionamento para bicicleta e graves problemas de pavimentação. Vários fatores como a ausência de um projeto de pavimentação e a falta de controle tecnológico do concreto utilizados, influenciaram no desempenho do pavimento das ciclovias, que, com apenas 3 anos de tempo de serviço, exibiu inúmeras patologias. Com isso, os trechos analisados foram caracterizados de *Bom a Ruim*, conforme conceitos apresentados pelo método adotado. Assim sendo, os problemas diagnosticados no sistema cicloviário do Corredor Universitário são decorrentes de uma série de fatores, que vão desde a fase de planejamento e concepção de projeto, assim como a deficiência ou ausência de projeto executivo e o baixo controle de qualidade de todo o processo de execução.

Palavras-chave: Ciclovia. Infraestrutura. Pavimento. Patologia.

ABSTRACT

The bicycle is a vehicle used extensively in Brazil and comes as a transport option to mitigate the impacts caused by the indiscriminate use of individual motorized transport. However, despite the use of bicycles in Brazil has a century of history, the lack of an effective cycling policy translates the main factor limiting the insertion of the bicycle as a mode of transport. The cycle planning must act comprehensively where all variables such as geometry, materials and execution should be considered jointly. Thus, this study aimed to conduct an analysis of the performance and the cycle system service conditions implanted in Goiania in conjunction the preferred range stretch of public transport, named Corredor Universitário. The study has also brought a survey of pathological problems and occurrence of nonconformities, associated with the project design stages, material specifications and implementation. Supported by requirements established for cycle planning and by technical standards, design aspects and used technologies were evaluated, such as materials and implementation process, in order to diagnose the system's deficiencies. To assess cycle pavement, in the absence of a specific methodology, we used an adapted method for evaluation and conceptualization of road pavements, by means of the calculation of Pavement Condition Index (PCI). Several flaws were identified in the implanted cycle system. Among the main ones are: the inadequacy of the signage of cycle paths, drainage problems, lighting of bike lanes way compromised by the lack of maintenance, damaged street furniture, lack of bike parking and severe paving problems. Several factors such as the absence of a paving design and the lack of a technological control of concrete influenced the pavement performance of cycle paths, which, with only 3 years of service, have exhibited numerous pathologies. Thus, the analyzed sections were characterized *Good* the *Bad* as concepts presented by the adopted method. Therefore, problems diagnosed in the cycle system of Corredor Universitário are due to a variety of factors, ranging from the stage of design planning and conception, as well as the deficiency or absence of the executive design and the low quality control of all execution process.

Keywords: Bike path. Infrastructure. Pavement. Pathology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 – Ciclovía do Corredor Universitário em Goiânia: desgaste superficial do pavimento	20
Figura 1.2 – Ciclovía do Corredor Universitário em Goiânia: drenagem inadequada	21
Figura 2.1 – A bicicleta e a Mobilidade Urbana Sustentável.....	26
Figura 2.2 – Rede cicloviária de Copenhague – Dinamarca: Plano 2002-2016.....	27
Figura 2.3 – Mapa da malha cicloviária do DF	29
Figura 2.4 – Ciclovias nas capitais brasileiras.....	30
Figura 2.5 – Plano urbanístico de 1935	31
Figura 2.6 – Goiânia da década de 40	32
Figura 2.7 – Bicletas do Eixo Anhanguera no final dos anos de 1970	33
Figura 2.8 – Plano Cicloviário de Goiânia de 1980	34
Figura 2.9 – Corte da ciclovía trecho Botafogo.....	35
Figura 2.10 – Corte esquemático dos demais trechos	35
Figura 2.11 – Habitações irregulares no trecho destinado à implantação das ciclovias	36
Figura 2.12 – Ciclovía implantada em canteiro central em Goiânia	42
Figura 2.13 – Ciclofaixa em Florianópolis	43
Figura 2.14 – Tráfego compartilhado entre pedestres e ciclistas em São Paulo	44
Figura 2.15 – Via ciclável em Niterói, RJ.....	45
Figura 2.16 – Paraciclo implantado em São Paulo.....	46
Figura 2.17 – Bicicletário em Mauá, SP	47
Figura 2.18 – Detalhe construtivo de ciclovía com reforço de base de pavimento em área de cruzamento de veículos sobre a ciclovía.....	56
Figura 2.19 – Estrutura de pavimento de concreto simples para ciclovias	59
Figura 2.20 – Etapas de execução de pavimento de concreto simples para ciclovias	59
Figura 2.21 – Relação entre Índice de Suporte Califórnia (CBR) e coeficiente de recalque (k) do subleito	60

Figura 2.22 – Preparação do subleito	61
Figura 2.23 – Regularização e compactação do subleito e colocação de guias pré-moldadas	62
Figura 2.24 – Distribuição e compactação da sub-base granular	63
Figura 2.25 – Colocação das fôrmas	64
Figura 2.26 – Colocação da membrana plástica sobre a sub-base granular	65
Figura 2.27 – Lançamento e distribuição do concreto: espalhamento manual	66
Figura 2.28 – Adensamento com auxílio de régua vibratória ou vibro-strike	66
Figura 2.29 – Nivelamento de superfície com auxílio de régua de corte e desempenadeira de cabo estendido e rótula.....	67
Figura 2.30 – Vassoura utilizada para texturização do pavimento (a) e textura no pavimento (b).....	68
Figura 2.31 – Pavimento em concreto natural (a) e pavimento em concreto pigmentado (b).....	68
Figura 2.32 – Aplicação de produto de cura química manual.....	69
Figura 2.33 – Cobertura do pavimento após aplicação de produto de cura.....	70
Figura 2.34 – Execução das juntas transversais	71
Figura 2.35 – Limpeza e selagem das juntas	71
Figura 2.36 – Ciclovia finalizada	72
Figura 2.37 – Modelo de Ficha de Inspeção proposto em DNIT 062/2004.....	77
Figura 3.1 – Corredores preferenciais do transporte coletivo em Goiânia	79
Figura 3.2 – Trecho compreendido pelo Corredor Universitário	80
Figura 3.3 – Vista do Corredor Universitário	81
Figura 3.4 - Galeria de água pluvial	81
Figura 3.5 – Caixa de passagem	81
Figura 3.6 – Ponto de parada	82
Figura 3.7 – Pavimento em concreto nos locais de parada.....	82
Figura 3.8 - Av. Universitária: ciclovia e equipamentos urbanos	82
Figura 3.9 – Av. Universitária: trecho entre a Praça Universitária e Praça da Bíblia	83
Figura 3.10 – Rua 10: Sinalização horizontal e vertical.....	84

Figura 3.11 – Postes direcionados à iluminação da ciclovia.....	85
Figura 3.12 – Projeto de arborização: trecho entre a Praça Cívica e Rua 20	86
Figura 3.13 – Banco em concreto	87
Figura 3.14 – Lixeiras	87
Figura 3.15 – Execução dos pavimentos em concreto e blocos de concreto intertravados ..	88
Figura 3.16 – Etapas do desenvolvimento da pesquisa	89
Figura 3.17 – Divisão dos trechos para análise.....	91
Figura 3.18 – Modelo de ficha proposto em DNIT 062/2004	95
Figura 3.19 – Trecho 1 – Numeração das placas em concreto do pavimento para análise	98
Figura 3.20 – Trecho 2 – Numeração em sentido horário das placas constituintes do pavimento da Praça Universitária.....	98
Figura 3.21 – Trecho 3 – Numeração em sentido horário das placas constituintes do pavimento para análise	99
Figura 4.1 – Trecho 1: Ciclovia bidirecional	104
Figura 4.2 – Trecho 2: Ciclovia bidirecional	104
Figura 4.3 – Trecho 3: Ciclovia unidirecional	105
Figura 4.4 – Brusca mudança de trajetória	105
Figura 4.5 – Trecho do projeto compreendido entre o cruzamento da Rua 10 e Rua Dr. Olinto Manso Pereira	106
Figura 4.6 – Acúmulo de água nas interseções	107
Figura 4.7 – Formação de lâmina d'água devido inclinação inadequada da ciclovia	107
Figura 4.8 – Interseções existentes no Trecho 1.....	108
Figura 4.9 – Interseção no cruzamento entre a Rua 10 e a Rua 20	108
Figura 4.10 – Interseção no cruzamento entre a Rua 10 e a Rua Dr. Olinto Manso Pereira	109
Figura 4.11 – Interseção no retorno implantado na Rua 10.....	109
Figura 4.12 – Interseção no cruzamento entre a Rua 10 e a Alameda Botafogo.....	110
Figura 4.13 – Interseções existentes do Trecho 2.....	111
Figura 4.14 – Trecho 2 - Interseções com sinalização inadequada.....	111

Figura 4.15 – Ausência de sinalização na Praça Universitária	112
Figura 4.16 – Interseções existentes do Trecho 3.....	112
Figura 4.17 – Trecho 3 - Sinalização para ciclistas sobreposta à sinalização para veículos motorizados	113
Figura 4.18 – Trecho 3 - Rotatória na Av. Universitária.....	113
Figura 4.19 – Trecho 3 – Projeto para ciclovia em rotatória na Av. Universitária e alteração de rota	114
Figura 4.20 – Trecho 3 – Ciclovia junto à calçada.....	115
Figura 4.21 – Trecho 3 – Tráfego de pedestres na via ciclável	115
Figura 4.22 – Trecho 1 – Iluminação direcionada à ciclovia	116
Figura 4.23 – Trecho 2 – Ponte de transposição da Marginal Botafogo com iluminação inadequada.....	116
Figura 4.24 – Trecho 2 – Praça Universitária - Iluminação sem a devida manutenção	117
Figura 4.25 – Trecho 1 – Preparação da base	118
Figura 4.26 – Trecho 2 – Danos na camada de concreto pigmentado	120
Figura 4.27 – Definição do pigmento utilizado no próprio canteiro de obra	121
Figura 4.28 – Trecho 1 – Execução da camada em concreto do pavimento	122
Figura 4.29 – Trecho 1 – Concretagem das placas de concreto do pavimento	123
Figura 4.30 – Trecho 1 – Placas com esborcinamento de juntas e quebras de canto na região das juntas	124
Figura 4.31 – Trecho 1 – Placa com 7,50 metros de comprimento – Fissuras lineares e quebras localizadas	126
Figura 4.32 – Trecho 1 – Placa com desgaste superficial de alto grau de severidade	126
Figura 4.33 – Trecho 1 – Placas com pequenas cavidades distribuídas e fissuras lineares	126
Figura 4.34 – Trecho 1 – Poços de visita dispostos ao longo da ciclovia	127
Figura 4.35 – Trecho 2 – Desgaste superficial com alto grau de severidade	128
Figura 4.36 – Trecho 2 – Placas com grandes cavidades e quebras localizadas.....	128
Figura 4.37 – Trecho 2 – Degradação do pavimento no local onde foi disposto um poço de visita	129

Figura 4.38 – Trecho 2 – Praça Universitária – Pavimento com desgaste superficial de alto grau de severidade	129
Figura 4.39 – Trecho 2 – Praça Universitária – Placas com quebras localizadas e recortes para inserção do sistema de iluminação	130
Figura 4.40 – Trecho 3 – Placas com fissuras lineares e quebras localizadas com alto grau de severidade	131
Figura 4.41 – Trecho 3 – Projeto proposto para ciclovia em rotatória na Av. Universitária e alteração de rota	135
Figura 4.42 – Inexistência de pontos iniciais e finais: Av. Universitária e Rua 261	136
Figura 4.43 – Vegetação em desenvolvimento e o pouco sombreamento	136
Figura 4.44 – Utilização da calçada para circulação com bicicleta	137
Figura 4.45 – Usuário em faixa preferencial do transporte coletivo	137
Figura 4.46 – Trecho 1 - Quiosque comercial no período noturno.....	138
Figura 4.47 – Trecho 2 - Bancos danificados e ausência de áreas sombreadas.....	138

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1 – Distribuição da frota de bicicletas por regiões brasileiras em 2011	18
Tabela 2.1 – Resumo das infraestruturas cicloviárias em Goiânia	38
Tabela 2.2 – Consumo mundial de bicicletas em 2009	39
Tabela 2.3 – Principais fatores desfavoráveis ao uso da bicicleta como modo de transporte	40
Tabela 2.4 - Comparativo entre paraciclo e bicicletário.....	47
Tabela 2.5 – Requisitos para o planejamento cicloviário.....	50
Tabela 2.6 – Principais problemas enfrentados por ciclistas entrevistados em diferentes municípios	51
Tabela 2.7 – Tipos de pavimento de concreto	53
Tabela 2.8 – Principais normas técnicas para pavimentos em concreto	55
Tabela 2.9 – Exigências físicas e mecânicas.....	57
Tabela 2.10 – Faixas granulométricas recomendadas para sub-bases de pavimentos de concreto.....	63
Tabela 2.11 – Principais patologias em pavimento de concreto.....	73
Tabela 2.12 – Principais características das metodologias de avaliação de pavimentos em concreto.....	76
Tabela 3.1 – Resumo das espécies arbóreas por trecho	86
Tabela 3.2 – Normas utilizadas para avaliação do estudo de caso	92
Tabela 3.3 – Escala padrão para avaliação de pavimento	96
Tabela 3.4 – Quantidade de amostras e total de placas avaliadas por trecho.....	97
Tabela 4.1 – Manifestações patológicas diagnosticadas.....	132
Tabela 4.2 – Índice de Condição do Pavimento (ICP).....	133
Tabela 4.3 – Síntese das etapas de avaliação e dos resultados obtidos.....	139

LISTA DE ABREVIATURAS

AASHTO - *American Association of State Highway and Transportation Officials*

ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABRADIBI - Associação Brasileira da Indústria, Comércio, Importação e Exportação de Bicicletas, Peças e Acessórios

AMMA - Agência Municipal do Meio Ambiente

AMOB - Agência Municipal de Obras

ASTM - *American Society for Testing and Materials*

BRS - *Bus Rapid Service*

CBR - Índice de Suporte Califórnia

CMTC - Companhia Metropolitana de Transportes Coletivos

CTB - Código de Trânsito Brasileiro

COMURG - Companhia de Urbanização de Goiânia

DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito

DNER - Departamento Nacional de Estradas de Rodagem

DNIT - Departamento nacional de Infraestrutura de Transporte

GDF - Governo do Distrito Federal

GEIPOT - Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes

GMOB - Grupo de Gestão de Mobilidade

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

I-CE - *Interface for Cycling Expertise*

ICP - Índice de Condição do Pavimento

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

IPLAN - Instituto de Pesquisa e Planejamento

IRI - Índice Internacional de Irregularidade

MCidades - Ministério das Cidades

MCR - Marcação de Cruzamento Rodociclovitário

NTU - Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos

QI - Quociente de Irregularidade

RMTC - Rede Metropolitana de Transporte Coletivo

SEMDUS - Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano Sustentável

SeMob - Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana

SEPLAN - Secretaria Municipal de Planejamento e Urbanismo

USACE - *United States Army Construction Engineering Research Laboratory*

VDC - Valor Deduzível Corrigido

VDT - Valor Deduzível Total

VSA - Valor de Serventia Atual

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
1.1. JUSTIFICATIVA.....	19
1.2. OBJETIVOS.....	22
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	23
2.1. MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL.....	23
2.1.1. Lei nº 12.587 - Diretrizes da Política nacional de Mobilidade Urbana.....	24
2.1.2. O papel da bicicleta na Mobilidade Urbana Sustentável	25
2.2. PLANEJAMENTO CICLOVIÁRIO	26
2.2.1. O planejamento cicloviário no Brasil.....	28
2.2.2. Histórico do planejamento cicloviário em Goiânia	31
2.3. CARACTERÍSTICAS DO TRANSPORTE POR BICICLETAS	38
2.3.1. Sistema cicloviário e seus componentes	41
2.3.1.1. Ciclovia.....	41
2.3.1.2. Ciclofaixa.....	42
2.3.1.3. Tráfego compartilhado.....	43
2.3.1.4. Vias cicláveis.....	44
2.3.1.5. Estacionamentos	45
2.3.2. Requisitos essenciais para o planejamento cicloviário	47
2.3.2.1. Segurança viária	48
2.3.2.2. Linearidade	48
2.3.2.3. Coerência.....	48
2.3.2.4. Conforto	49
2.3.2.5. Atratividade	49
2.4. PAVIMENTOS CICLOVIÁRIOS.....	50
2.4.1. Pavimentos à base de concreto	52
2.4.2. Pavimento em concreto simples.....	55
2.4.2.1. Materiais.....	56
2.4.2.2. Execução	58
2.4.2.3. Principais manifestações patológicas	72
2.4.3. Metodologias de avaliação de pavimentos em concreto	75

3. ESTUDO DE CASO: CICLOVIA DO CORREDOR UNIVERSITÁRIO NA CIDADE DE GOIÂNIA	78
3.1. DELIMITAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO	78
3.1.1. Corredores preferenciais de ônibus urbanos em Goiânia	78
3.1.2. O Corredor Universitário	80
3.1.3. Infraestruturas cicloviárias.....	82
3.1.3.1. Geometria das vias cicláveis	83
3.1.3.2. Sinalização horizontal e vertical.....	83
3.1.3.3. Iluminação	84
3.1.3.4. Arborização	85
3.1.3.5. Mobiliário urbano.....	87
3.1.3.6. Pavimentação.....	87
3.2. METODOLOGIA DO ESTUDO DE CASO.....	88
3.2.1. Classificação e caracterização da pesquisa	88
3.2.2. Descrição do método	89
3.2.2.1. Primeira Etapa - Implantação de projetos cicloviários em Goiânia.....	90
3.2.2.2. Segunda Etapa - Contextualização e caracterização dos aspectos físicos da infraestrutura cicloviária do Corredor Universitário.....	90
3.2.2.3. Terceira Etapa - Caracterização do pavimento da ciclovia	92
3.2.2.4. Quarta Etapa - Análise dos dados	100
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	101
4.1. IMPLANTAÇÃO DE PROJETOS CICLOVIÁRIOS EM GOIÂNIA	101
4.2. SISTEMA CICLOVIÁRIO DO CORREDOR UNIVERSITÁRIO	103
4.2.1. Segurança viária.....	103
4.2.1.1. Desenho das vias cicláveis.....	104
4.2.1.2. Interseções e sinalização	108
4.2.1.3. Iluminação	115
4.2.1.4. Condições do pavimento	117
4.2.2. Linearidade	134
4.2.3. Coerência.....	135
4.2.4. Conforto.....	136
4.2.5. Atratividade	137
5. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	141
5.1. CONCLUSÕES DA PESQUISA.....	141

5.2. CONSIDERAÇÕES FINAIS	142
5.3. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	144
REFERÊNCIAS	145
APÊNDICE	150
ANEXO.....	303

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

A política econômica de fortalecimento da indústria automobilística e a carência de um transporte coletivo eficiente, aliadas ao desejo dos brasileiros de possuírem um automóvel, transformaram a mobilidade urbana em uma questão determinante das atuais condições da vida urbana. O carro, ícone de desenvolvimento e *status* social, tornou-se um elemento de diminuição da qualidade de vida nas cidades (GDF, 2013), uma vez que o tráfego de automóveis cresce vertiginosamente e a competição pelo espaço urbano se intensifica.

O atual modelo de mobilidade urbana adotado nos municípios brasileiros, sobretudo nas grandes cidades, caminha para a insustentabilidade principalmente devido à baixa prioridade dada e inadequação da oferta do transporte coletivo; às externalidades negativas causadas pelo uso intensivo dos automóveis como congestionamento e poluição do ar; à carência de investimentos públicos e fontes de financiamento ao setor; à fragilidade da gestão pública nos municípios; e à necessidade de políticas públicas articuladas nacionalmente (IPEA, 2012).

Levando-se em conta que o Brasil urbano é representado por mais de 80% da população (IBGE, 2010), grande parte das cidades do país apresenta uma depreciação da qualidade de vida no meio urbano, confirmada através dos congestionamentos, dos acidentes de trânsito, da degradação das condições ambientais e do desperdício de tempo e dinheiro. A projeção desses impactos torna urgente a reavaliação do modelo atual de transporte e circulação da cidade, que é ineficiente quanto à solução dos problemas enfrentados pelas cidades, uma vez que a maioria desconsidera os modos não motorizados.

De acordo com Chapadeiro (2011), faz-se necessária uma melhor distribuição de oportunidades de deslocamento, ao lado de uma maior eficiência geral. A estratégia de mobilidade, acessibilidade e transporte deve promover ações de forma a garantir a mobilidade urbana sustentável, proporcionando o acesso amplo e democrático ao espaço urbano.

Em janeiro de 2012, foi sancionada a Lei nº 12.587, que estabelece as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, após 17 anos de tramitação no Congresso Nacional. Em linhas gerais, a nova lei preserva quase que a totalidade dos princípios e das diretrizes da Política Nacional da Mobilidade Urbana Sustentável, formulados pelo Ministério das Cidades em 2004, dentre elas: acessibilidade universal; desenvolvimento sustentável; equidade no

acesso ao transporte público coletivo e equidade no uso do espaço público de circulação, vias e logradouros.

Em síntese, a mobilidade urbana sustentável busca priorização dos modos de transporte coletivos e dos não motorizados, assim, os deslocamentos são pensados de forma abrangente, não se limitando aos proprietários de automóveis, cujo uso ampliado gera diversos impactos negativos que atingem toda a população. Dessa forma, o conceito de mobilidade urbana sustentável envolve a implantação de soluções para melhoria dos modos coletivos de transportes, assim como o incentivo ao uso da bicicleta como modo de deslocamento.

O tráfego de bicicletas e pedestres utiliza menos recursos e gera menor impacto ao meio ambiente, menos do que qualquer outro modo de transporte. São formas de transporte baratas, quase silenciosas, não poluente e exigem infraestruturas modestas comparadas às necessidades dos modos motorizados.

A bicicleta é um veículo intensamente utilizado no Brasil e surge como um importante elemento de reordenação e reconfiguração do espaço urbano, além de uma opção de transporte para amenizar estes impactos gerados pelo uso indiscriminado do transporte individual motorizado (IEMA, 2009).

Segundo Vasconcellos (2012), a bicicleta é o veículo em maior número no Brasil, estimando-se que havia, em 2011, 52 milhões de unidades no país. No entanto, este número pode ser maior, uma vez que existe grande produção informal de bicicletas que não entra nesta estatística. A Associação Brasileira da Indústria, Comércio, Importação e Exportação de Bicicletas, Peças e Acessórios (ABRADIBI) estima que haja no país uma frota circulante de 80 milhões de unidades. A tabela 1.1 demonstra a distribuição da frota de bicicletas por região brasileira.

Tabela 1.1 – Distribuição da frota de bicicletas por região brasileira em 2011

Região	População (milhões de hab.)	Número (milhões de unidades)	Porcentagem
Sudeste	80,3	35,2	44%
Nordeste	53,1	20,8	26%
Sul	27,4	11,2	14%
Centro Oeste	14,1	6,4	8%
Norte	15,9	6,4	8%
Total	190,8	80,0	100%

(Adaptado de ABRADIBI, 2011)

Contudo, essa predominância numérica não se reflete na preferência de circulação no trânsito. Os ciclistas enfrentam grandes dificuldades para circular com conforto e qualidade, à exceção de um número muito reduzido de cidades, devido à falta de infraestruturas adequadas.

Tem-se registrado no país avanços na incorporação da bicicleta ao sistema de mobilidade em várias cidades. Desde o ano de 2003, a partir da criação do Ministério das Cidades, a Secretaria Nacional de Transporte e Mobilidade Urbana (SeMob) tem atingido uma série de avanços e resultados positivos para a inclusão da bicicleta como modo de transporte.

Na implementação da Política de Mobilidade Urbana para a construção de cidades sustentáveis, o Ministério das Cidades, por meio da SeMob, lançou em 2004 o Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta – Bicicleta Brasil. E, em 2007, foi elaborado o Caderno de Referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades, que traz diretrizes para os municípios que desejam incentivar o uso da bicicleta em seu sistema de mobilidade.

Entretanto, Medeiros e Duarte (2013) afirmam que a efetividade desses projetos ainda é incerta. Entre 2005 e 2011 o Governo Federal investiu menos de 6 milhões de reais em infraestrutura cicloviária, o que propiciou a construção de apenas 30 quilômetros de vias cicláveis. No entanto, no mesmo período financiou a pavimentação de 3 mil quilômetros de vias para veículos automotores.

Apesar de o uso da bicicleta no Brasil ter um século de história, a falta de uma política cicloviária eficiente traduz-se o principal fator limitador da inserção da bicicleta como modo de transporte. São observadas em vários municípios a falta de gestão adequada e a ausência de um planejamento prévio e eficaz, além de projetos falhos, onde as vias cicláveis são desconectadas, sem padronização técnica e, em grande parte, voltadas apenas ao lazer. As cidades se ressentem da falta de uma política cicloviária efetiva, com metas de curto, médio e longo prazos, apesar dos sinais positivos da atual administração pública nessa direção. Dessa forma, o cidadão se sente pouco estimulado e seguro para usar a bicicleta no dia a dia ou em trajetos maiores.

1.1 JUSTIFICATIVA

A viabilização dos deslocamentos não motorizados por meio de bicicletas, com eficiência e qualidade, é o grande desafio enfrentado pelas cidades brasileiras. A política de mobilidade

urbana em vigência na maioria absoluta das cidades brasileiras foi orientada pelo e para o transporte motorizado e individual.

De acordo com Ferreira (2007), o uso da bicicleta como modo de transporte apresenta-se como uma alternativa, a ser utilizada em conjunto com outros modos não motorizados e com o sistema de transporte público, bastante atraente para a implantação de uma política urbana e de transporte sustentável, uma vez que não polui o ambiente, não apresenta necessidade de importação de fontes de energia e apresenta menor distinção social em relação ao acesso.

No entanto, o planejamento cicloviário no Brasil é recente e vem sendo estudado a partir dos anos 70. Grande parte desses estudos ateu-se a processos de planejamento e projeto geométrico.

Várias deficiências vêm sendo observadas nas infraestruturas cicloviárias implantadas nas cidades brasileiras. A ineficiência é notada sobretudo nos pavimentos das vias cicláveis, como se pode ver na figura 1.1. Ferreira (2007) afirma que todo pavimento, seja ele rodoviário, ferroviário, aeroportuário ou cicloviário, envelhece devido às intempéries e à ação das cargas do tráfego. Essa perda de qualidade deve ser monitorada periodicamente a fim de que medidas sejam tomadas para reduzir tais impactos.

Figura 1.1 – Ciclovia do Corredor Universitário em Goiânia: desgaste superficial do pavimento



Esta degradação potencializa-se quando escolhas equivocadas de insumos e processos executivos são assumidos, assim como falhas e limitações em termos de concepção e projeto, ilustrados na figura 1.2, que demonstra a deficiência do sistema de drenagem em parte do trecho estudado.

Figura 1.2 – Ciclovia do Corredor Universitário em Goiânia: drenagem inadequada



Portanto, o planejamento cicloviário deve atuar de forma abrangente, onde todas as variáveis como geometria, materiais e execução devem ser consideradas de maneira conjunta. A promoção efetiva do uso da bicicleta requer estudos das condições do pavimento e das variáveis que afetam as infraestruturas cicloviárias.

Constata-se, então, uma insuficiência em pesquisas destinadas à análise dessas infraestruturas, abordando aspectos como o desempenho, especificações de materiais e das técnicas de execução.

Por meio de uma análise crítica do desempenho e das condições de serviço das ciclovias do Corredor Universitário, em Goiânia, essa pesquisa ressalta a importância da gestão adequada, do planejamento prévio e eficaz, das vias cicláveis conectadas e da padronização técnica.

Dessa forma, o presente trabalho vem a contribuir no escasso acervo das investigações que abordam os favorecimentos ao uso da bicicleta para além processo de planejamento ou dos projetos geométricos. Ele visa contribuir, também, para o desenvolvimento de boas práticas projetuais e de execução das vias cicláveis, de maneira a reduzir a falta de controle de dados e aumentar a habilidade dos gestores de analisar quais são as melhores ações a serem tomadas dentro de seus processos.

1.2 OBJETIVOS

O objetivo geral do presente estudo é realizar uma análise do desempenho e das condições de serviço do sistema cicloviário implantado em Goiânia junto ao trecho de faixa preferencial do transporte coletivo, denominado Corredor Universitário, visando ao diagnóstico de problemas patológicos ou à ocorrência de não conformidades, associados às etapas de concepção, de projeto, de especificações dos materiais e de execução.

Os objetivos específicos estão relacionados às implicações do objetivo geral. São eles:

- Levantar as dificuldades referentes à implantação de projetos cicloviários na cidade de Goiânia, em especial relacionadas aos aspectos políticos, técnicos e de gestão pública;
- Identificar as falhas e limitações em termos da concepção das ciclovias, bem como deficiências de projeto responsáveis pelo desempenho avaliado;
- Analisar as causas, origens, mecanismos e efeitos principais das manifestações patológicas verificadas no sistema cicloviário, subsidiando assim o diagnóstico dos problemas;
- Aferir, subsidiada nas normas técnicas, eventuais não conformidades em nível de projeto, dos materiais e da execução das infraestruturas cicloviárias.

CAPÍTULO 2

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo é apresentada a revisão da literatura acerca da mobilidade urbana sustentável e do planejamento cicloviário. Em um primeiro momento trata-se de conceitos e diretrizes relacionados à mobilidade urbana sustentável, bem como o histórico do planejamento cicloviário no Brasil e em Goiânia, características principais do uso da bicicleta como modo de transporte, abordando os tipos de vias cicláveis e os requisitos estabelecidos para projetos cicloviários. Tipos de pavimentos utilizados nestas infraestruturas, principalmente o pavimento em concreto. Suas principais características e deficiências são abordados posteriormente.

2.1. MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL

Nas cidades, em especial nos países em desenvolvimento, há forte presença de aspectos de desordem, sendo comuns e muito visíveis as desigualdades sociais que se traduzem em arranjos desordenados de habitações e aglomerações urbanas que impactam na mobilidade urbana, seja de forma direta, como os sistemas e transporte e o uso e ocupação do solo, ou indireta, como variáveis ambientais, econômicas, ligadas à saúde, questões sociais entre outras.

O conceito de mobilidade sustentável está aos poucos sendo incluído na realidade brasileira. Desde 2003, o Ministério das Cidades atua para desenvolver o anteprojeto da Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável, que define mobilidade urbana sustentável como o resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que visam proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, através da priorização dos modos não motorizados e coletivos de transporte, de forma efetiva, que não gere segregações espaciais, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável, baseada nas pessoas e não nos veículos (BRASIL, 2012).

No entanto, muitas dificuldades são encontradas quando se trata de soluções para melhoria da mobilidade urbana. Para que seja alcançada qualidade na mobilidade urbana, pressupõe-se uma quebra de paradigmas adotados nas cidades, já que o modelo atual de transportes se baseia no deslocamento motorizado individual.

Silva, Motta e Brasil (2012) afirmam que, do ponto de vista da mobilidade sustentável, a infraestrutura de transportes do Brasil não atende às atuais demandas econômicas e sociais

do país. O país necessita de investimentos para atender a elevada demanda de infraestrutura no setor de transportes, problema que é agravado pelo crescimento populacional. Dessa forma, a mobilidade no Brasil dependerá muito das políticas e ações que serão estabelecidas nos próximos anos diante dos problemas de mobilidade atuais.

Kneib (2012) ressalta que a complexidade está em convencer uma sociedade acostumada a comprar e valorizar seus veículos motorizados que eles são prejudiciais à cidade. Assim como convencer a economia industrial e urbana que o número de veículos motorizados, vendidos e produzidos, precisa diminuir. Portanto, o primeiro grande desafio, quando se fala em mobilidade é quebrar o paradigma, cercado pela cultura, de valorização do automóvel.

Outras ações devem ser tomadas, como o investimento em infraestruturas que valorizem os modos coletivos e os não motorizados, juntamente com políticas e restrição ao uso indiscriminado do automóvel. E, principalmente, organizar o território de forma articulada com os demais sistemas, de modo a minimizar a necessidade de deslocamentos e a potencializar o aproveitamento dos sistemas de transporte e das redes existentes (KNEIB, 2012).

2.1.1. Lei nº 12.587 - Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana

Fundamentada nos artigos 21, inciso XX, e 182 da Constituição Federal de 1988, em 3 de janeiro de 2012, foi sancionada a Lei nº 12.587, que estabelece as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana após 17 anos de tramitação no Congresso Nacional.

A lei da Política Nacional de Mobilidade Urbana visa contribuir no enfrentamento do quadro da mobilidade urbana no Brasil, isto é, no objetivo de instituir diretrizes e dotar os municípios de instrumentos para melhorar as condições de mobilidade das pessoas nas cidades brasileiras (IPEA, 2012).

Com a criação do Ministério das Cidades (MCidades), em 2003, e da Conferência Nacional das Cidades, as diretrizes para a política de mobilidade urbana foram formuladas e publicadas em 2004 no Caderno MCidades, sob o título: “Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável”.

Nesta publicação são explicitados os objetivos, os princípios e as diretrizes que o Conselho das Cidades aprovou para a Política Nacional de Mobilidade Urbana.

A Política Nacional de Mobilidade Urbana possui os seguintes objetivos (BRASIL, 2012):

- Reduzir as desigualdades e promover a inclusão social;

- Promover o acesso aos serviços básicos e equipamentos sociais;
- Proporcionar melhoria nas condições urbanas da população no que se refere à acessibilidade e à mobilidade;
- Promover o desenvolvimento sustentável com a mitigação dos custos ambientais e socioeconômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas nas cidades;
- Consolidar a gestão democrática como instrumento e garantia da construção contínua do aprimoramento da mobilidade urbana.

Com a Lei de Mobilidade, passa a ser exigido que todos os municípios acima de 20 mil habitantes elaborem seus planos de mobilidade urbana, que deverão ser revistos a cada dez anos. Os municípios terão um prazo até o ano de 2015 (três anos a partir da promulgação da lei) para elaborarem os seus planos de mobilidade, sob pena de não receberem recursos orçamentários federais destinados à mobilidade urbana.

O Plano de Mobilidade Urbana é o instrumento de efetivação da política. Até então, a Lei nº 10.257 de 2001, o Estatuto da Cidade, definia que a elaboração de um plano de transporte urbano era obrigatória apenas para aqueles municípios com mais de quinhentos mil habitantes. Com a nova lei, o número de municípios obrigados a terem um plano de mobilidade passa de aproximadamente 38 para 1663 municípios (IPEA, 2012).

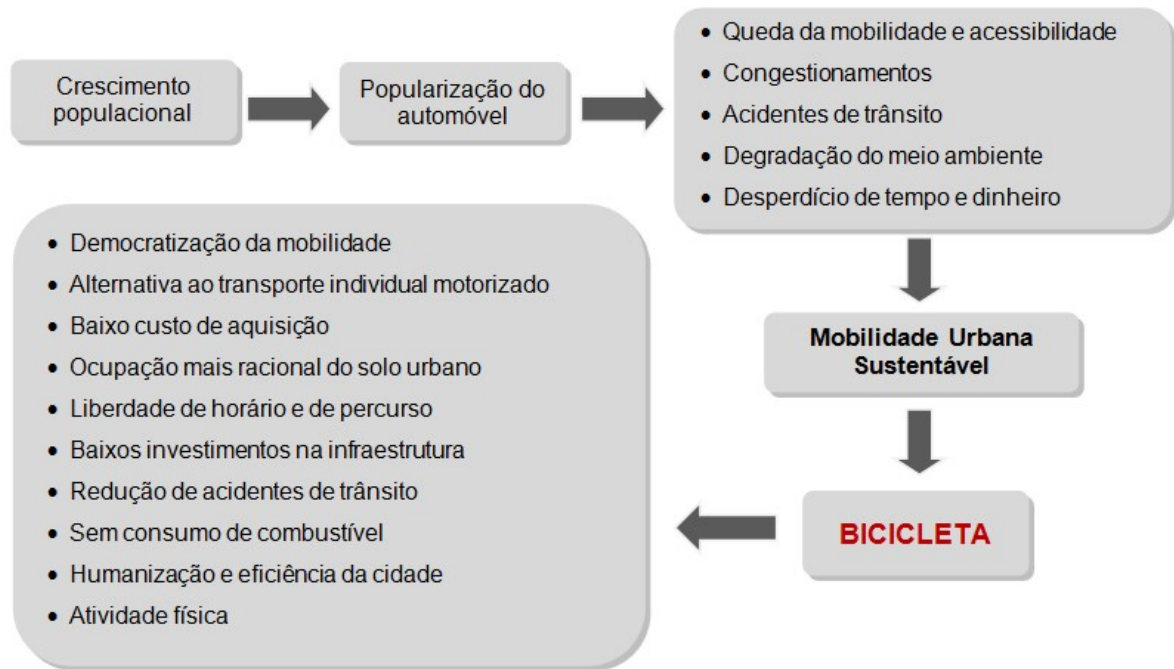
2.1.2. O papel da bicicleta na Mobilidade Urbana Sustentável

Grande parte das políticas públicas voltadas para a mobilidade urbana valorizam os deslocamentos por automóveis, deixando de lado os ciclistas, pedestres e os transportes públicos.

De acordo com Carvalho e Andrade (2013), o uso da bicicleta como meio de transporte cada vez mais é estimulado e recomendado nos centros urbanos. Se pelo lado do usuário pode-se considerar uma forma de locomoção mais saudável e econômica quando comparada ao uso de automóveis particulares e transporte coletivo, do lado dos governos ela está se tornando uma alternativa para a busca de melhoria da mobilidade urbana.

A bicicleta surge como opção de transporte para amenizar os impactos gerados pelo uso indiscriminado do transporte individual motorizado, conforme a figura 2.1.

Figura 2.1 – A bicicleta e a Mobilidade Urbana Sustentável



A inserção do automóvel na história das cidades é recente e apesar de tão longa experiência com modos não motorizados, contudo não parece uma tarefa fácil conceber, atualmente, cidades que funcionem sem ele. Dessa forma, sem a quebra deste paradigma e investimentos em transporte coletivo e infraestruturas para o transporte não motorizado, dificilmente ocorrerá uma mudança de hábito por parte da população.

É necessário que a população tenha a consciência sobre os benefícios de se utilizar este modo de transporte para coletividade, para melhorias ambientais, assim como para sua saúde. Logo, integrando a bicicleta ao transporte público, oferecendo infraestrutura e segurança aos ciclistas, fica reconhecido que andar de bicicleta traz benefícios não apenas para quem pedala, mas também para a cidade e o meio ambiente.

2.2. PLANEJAMENTO CICLOVIÁRIO

Tendo como matriz o planejamento urbano no sentido mais amplo, o planejamento cicloviário, enquanto estudo de transporte, pode ser parte de uma variada gama de estudos, que vai desde o âmbito mais geral de estudos multimodais até o caso particular de estudo específico centrado na bicicleta, contemplando suas interfaces com outros modos (GEIPOT, 2001).

Chapadeiro (2011) afirma que a elaboração de planos cicloviários deve partir da premissa da existência de duas abordagens que devem coexistir e se combinar ao longo do planejamento:

uma técnica, utilizando as metodologias clássicas de planejamento de transporte como levantamento de dados quantitativos e representação gráfica; e uma abordagem social, na qual cabe a utilização de métodos que permitam, a partir da discussão com a sociedade, uma estruturação do conhecimento da população auxiliando na formulação do plano.

Para muitos países europeus, como Holanda, Dinamarca, Alemanha, Suíça, Noruega e Finlândia, a bicicleta está perfeitamente incorporada ao cotidiano da mobilidade dos seus habitantes, alcançando elevados índices da repartição modal (BRASIL, 2007). Segundo Pucher, Komanoff e Schimek (1999), os países do norte da Europa vêm registrando um aumento substancial na utilização da bicicleta, desde a década de 80. A figura 2.2 ilustra o Plano Cicloviário para Copenhague, na Dinamarca, que prevê metas a curto, médio e longo prazos.

Figura 2.2 – Rede cicloviária de Copenhague – Dinamarca: Plano 2002-2016



(SCHOLAR, 2008)

Ferreira (2007) ressalta que o transporte por bicicleta também é muito utilizado em países da Ásia, tais como: China, Índia e Japão. Porém, após o ano de 1992, quando se iniciou a aproximação da China com o Ocidente, passou a haver uma maior utilização dos automóveis particulares e o número de bicicleta nas ruas começou a diminuir. No início dos anos 90, na cidade de Pequim, 60% das viagens urbanas eram feitas por bicicletas. Este índice caiu para

40% em 2001. Embora tenha sido registrada essa diminuição, em algumas cidades chinesas como Shenyang e Tianjin, a proporção de uso ainda é superior a 65%. Comparada a outros países, a China ainda mantém um índice elevado de utilização de bicicletas.

A promoção do uso da bicicleta como modo de transporte acontece também em países da América Latina como Peru, Argentina, Chile e Colômbia. A cidade de Bogotá, na Colômbia, tornou-se referência em mobilidade após a reestruturação do sistema de transporte coletivo e a inserção da bicicleta em seu cenário. A rede cicloviária de Bogotá vem sendo construída desde 1998 e, em 2014, atingiu os 340 quilômetros de ciclovias previstos no Plano Diretor do município (DAC & CITIES, 2014).

2.2.1. O planejamento cicloviário no Brasil

No Brasil o planejamento cicloviário é recente, tendo início nos anos de 1970, com a crise do petróleo e o consequente aumento no preço dos combustíveis. Entretanto, mesmo com cerca de 40 anos de estudos, permanece o desconhecimento acerca das infraestruturas necessárias para efetiva implementação do modo. O uso da bicicleta como modo de transporte ainda é discriminado, sendo visto como um veículo da classe trabalhadora, ou ainda como veículo de uso destinado ao lazer. Contudo, dificilmente haverá uma mudança de hábitos sem o investimento em transporte coletivo e em mobilidade não motorizada.

O Plano Cicloviário de Maceió, elaborado em 1977, foi a primeira iniciativa de um planejamento sistemático no país voltado exclusivamente às bicicletas. No ano seguinte, na cidade de Belém, tem-se o primeiro projeto executivo de engenharia brasileiro para implantação de uma ciclovia ao longo de uma rodovia. Nos anos 80, muitas cidades realizaram planos diretores, estudos e projetos voltados à melhoria das condições de circulação e segurança de ciclistas e de suas bicicletas (CHAPADEIRO, 2011).

Tem-se registrado no país avanços na incorporação da bicicleta ao sistema de mobilidade em várias cidades. Desde o ano de 2003, a partir da criação do Ministério das Cidades, a Secretaria Nacional de Transporte e Mobilidade Urbana (SeMob) tem atingido uma série de avanços e resultados positivos para a inclusão da bicicleta como meio de transporte.

Segundo dados do Ministério das Cidades, em 2001 o Brasil registrava 60 cidades com cerca de 250 quilômetros de ciclovias. Em 2007 este número subiu para 279 cidades com aproximadamente 2505 quilômetros de ciclovia em todo o país e este número vem crescendo gradativamente.

Na implementação da Política de Mobilidade Urbana para a construção de cidades sustentáveis, o Ministério das Cidades, por meio da SeMob, lançou em 2004 o Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta – Bicicleta Brasil. E, em 2007, foi elaborado o Caderno de Referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta Nas Cidades, que traz diretrizes para os municípios que desejam incentivar o uso da bicicleta em seu sistema de mobilidade.

Algumas cidades brasileiras com população superior a 500 mil habitantes vêm planejando e implantando sistemas cicloviários. Brasília vem se destacando com cerca de 460 quilômetros de vias cicláveis já implantadas e previsão de atingir 600 quilômetros de vias cicláveis em 2015 (ABCP, 2014), ilustradas na figura 2.3.

Figura 2.3 – Mapa da malha cicloviária do DF



(ABCP, 2014)

As ciclovias previstas para 2014, foram parcialmente entregues. Calcagno (2015) ressalta que a falta de investimento em políticas públicas para o incentivo ao uso da bicicleta como modo de transporte é um dos principais problemas enfrentados. Soma-se ainda a falta de sinalização e manutenção, a carência de vias cicláveis para interligação entre os municípios do Distrito Federal e trajetos pouco atrativos, aumentando a distância percorrida.

De acordo com Calcagno (2015), o Rio de Janeiro conta com 361 quilômetros de vias cicláveis implantadas, contudo, a maioria é voltada ao lazer. Em Aracaju (SE) foram implantados e

requalificados 54 quilômetros de vias cicláveis, e a previsão é de que haja mais 60 quilômetros (IEMA, 2009).

Além de capitais e regiões metropolitanas, há também iniciativas em cidades do interior, como em Sorocaba, situada a aproximadamente 100 quilômetros de São Paulo. A cidade possui 40 quilômetros de ciclovias já implantadas de uma rede projetada de 100 quilômetros, que irá permitir a circulação por todas as áreas da cidade (IEMA, 2009).

Dentre as cidades que têm trabalhado para inserção da bicicleta no Brasil, podem ser citadas também Rio Branco, Florianópolis, Blumenau, Praia Grande, Fortaleza e Goiânia entre várias outras. Mas ainda é insuficiente. A figura 2.4 traz a quantidade de ciclovias implantadas nas capitais do país. A soma não alcança 1200 quilômetros, o que é muito inferior, quando comparado a países como Holanda, que apresenta em sua capital, Amsterdã, cerca de 400 quilômetros de ciclovias, onde a área territorial e população é significativamente menor em relação a cidade do Rio de Janeiro (REIS, 2014).

Figura 2.4 – Ciclovias nas capitais brasileiras



(REIS, 2014)

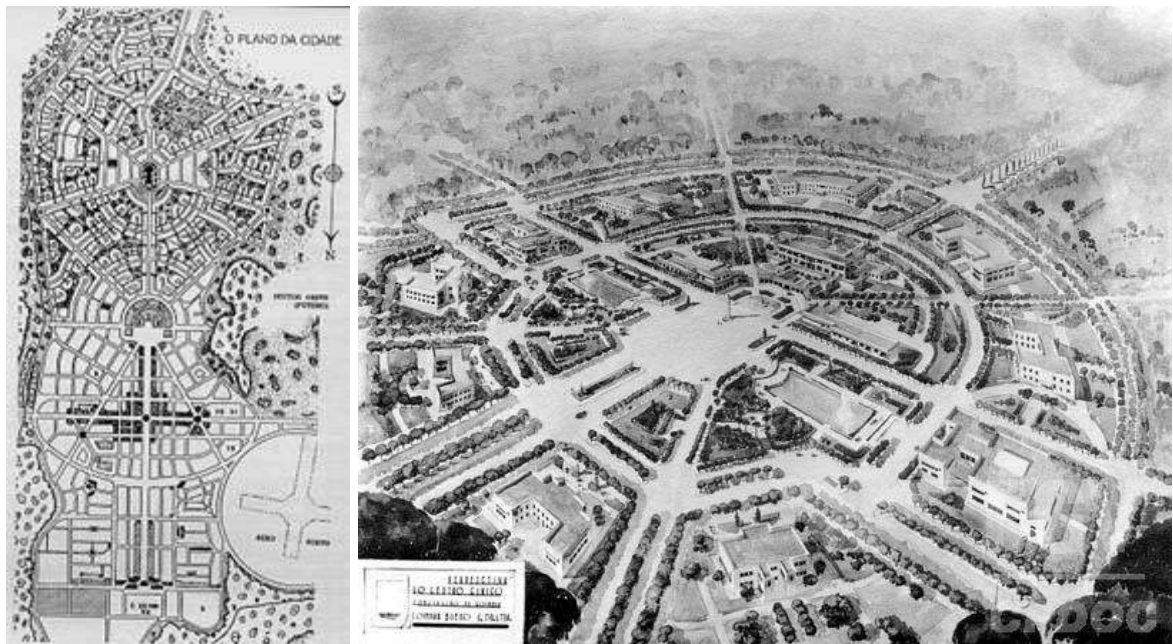
E ainda, no Brasil, o planejamento cicloviário atém-se principalmente às infraestruturas cicloviárias. Constatase uma insuficiência de estudos acerca dos materiais utilizados e as técnicas de construção.

De acordo com Chapadeiro (2011), a maioria das vias cicláveis é desconectada e sem padronização técnica, sendo grande parte, voltadas apenas ao lazer. As cidades se ressentem da falta de uma política cicloviária efetiva, com metas de curto, médio e longo prazos, apesar dos sinais positivos da atual administração pública nessa direção.

2.2.2. Histórico do planejamento cicloviário em Goiânia

Goiânia nasceu do plano urbanístico de Atílio Corrêa Lima, de 1933 a 1935 (figura 2.5), complementado pelos planos de Armando Augusto de Godói, de 1935 a 1938, o de Luís Saia, de 1959 a 1961, de Jorge Wilhein, de 1969 a 1971 e o da Engevix Engenharia, de 1990 a 1992 (RIBEIRO, 2004).

Figura 2.5 – Plano urbanístico de 1935



(MEDEIROS, 2005)

Goiânia possui cerca de um milhão e trezentos mil habitantes segundo IBGE (2014). No entanto, não foge à regra das grandes cidades brasileiras, onde a qualidade de vida vem sendo prejudicada pelo excesso de veículos motorizados individuais. De acordo com dados do Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN, 2014), a frota de veículos motorizados já ultrapassa um milhão, ou seja, relação aproximada de um veículo por habitante.

Kneib (2012) ressalta que Goiânia passou por diversos processos de planejamento, culminando na produção de Planos Diretores para a cidade. No Plano elaborado em 1938, priorizavam-se as avenidas principais e largura das vias. Em 1964 priorizava-se o sistema viário. Chega-se a mencionar o transporte coletivo, mas assim como o Plano de 1992, a prioridade são as vias. Apenas em 2007, último Plano Diretor do município, é que se verificam abordagens sobre pedestres, ciclovias e acessibilidade, baseando-se em estratégias de adensamento em corredores de transporte coletivo.

No entanto, Simon (1980) reforça que o uso da bicicleta em Goiânia é anterior aos primeiros planos elaborados, e que a cidade já foi conhecida como capital das bicicletas, contudo o modo foi sendo esquecido pela população. Em uma publicação na Folha de Goiás, em 1980, o referido autor afirma:

o rápido crescimento horizontal, aumentando as distâncias por si só, não explica o desaparecimento do veículo de duas rodas. A queda da utilização da bicicleta como transporte, está associado à ascensão e ao domínio de espaço pelos veículos automotores. A sofisticação no transporte forçou naturalmente a gradual marginalização de uma condução que, não conseguiu resistir à demanda de pressa que caracteriza nossos grandes centros urbanos. A imposição de um ritmo alucinante foi o preço cobrado pela opção a uma sociedade competitiva (SIMON, 1980).

Conforme ressaltado por Oliveira (2014), a bicicleta era o principal modo de transporte, e dizia-se à época que o número de bicicletas em Goiânia só era inferior ao de Joinville, em Santa Catarina, tal a quantidade de veículos que trafegavam pelas ruas, o que pode ser observado na figura 2.6. Na década de 1950, devido ao grande número de bicicletas, estas chegavam a ser emplacadas e registradas na prefeitura, e seus condutores multados quando necessário.

Figura 2.6 – Goiânia na década de 40



(SEPLAN¹, 2011 *apud* DOMINGOS, 2012)

¹ SEPLAN - Secretaria Municipal de Planejamento. **Biblioteca: Acervo Digital.** Goiânia, 2011.

Por sugestão do arquiteto e urbanista Jaime Lerner, na segunda metade dos anos 70, foi implantado o Corredor Anhanguera, destinado ao uso exclusivo do transporte coletivo. A figura 2.7 mostra que o corredor foi utilizado como via ciclável por vários usuários da bicicleta.

Figura 2.7 – Bicicletas no Eixo Anhanguera no final dos anos de 1970



(SEPLAN¹, 2011 *apud* DOMINGOS, 2012)

Em 1977, o então prefeito Índio do Brasil Artiaga Lima, por meio de outra sugestão de Jaime Lerner, iniciou o primeiro plano cicloviário de Goiânia, tendo como diretrizes de primeira etapa, a implantação de infraestruturas cicloviárias ao longo do córrego Botafogo. Em julho de 1980 foi concluído, pelo Instituto de Planejamento de Goiânia (IPLAN), o documento *Ciclovias: Termo de Referências*, constituindo a base inicial para a elaboração do projeto sistema de ciclovias em Goiânia.

Em parceria com o IPLAN, a empresa Structura S.A. Consultora de Engenharia elaborou o documento intitulado *Ciclovias Estudo de Viabilidade*, concluído em julho de 1981. Para elaboração deste, foram realizadas contagem volumétrica, pesquisa de origem destino, pesquisa no transporte coletivo e pesquisas complementares. Os resultados revelaram, dentre tantas outras, informações sobre a mobilidade urbana da época, tais como (DOMINGOS, 2012):

- Frota de, aproximadamente, 100 000 bicicletas, das quais 50% utilizadas para trabalho, 20% para lazer e 30% infantis;
- Os deslocamentos aconteciam principalmente em sentido transversal aos córregos, sendo a avenida anhanguera a principal artéria utilizada pelos ciclistas;
- Demanda diária de 47 783 deslocamentos por bicicletas sendo 23 378 no sentido bairros-centro e 24 405 sentido centro-bairros;
- 46% de deslocamentos em ônibus, 24% automóveis e 30% por modos não motorizados;

- 50.000 usuários de bicicleta, que dela se utilizavam para o trabalho, os quais representavam 23% da população economicamente ativa da cidade, e;
- Demanda em potencial significativa à espera de melhores condições para poder optar pela bicicleta.

Os dados apresentados justificaram a elaboração do primeiro Plano Ciclovário de Goiânia (figura 2.8), que contemplou, além das vias cicláveis, estacionamentos para bicicletas, mobiliários urbanos, sanitários, vias para pedestres e outros equipamentos.

Figura 2.8 – Plano Ciclovário de Goiânia de 1980



(IPLAN², 1980 *apud* DOMINGOS, 2012)

Na figura 2.9 tem-se um corte da ciclovía implantada no trecho Botafogo, um dos primeiros a ser planejado, enquanto que a figura 2.10 ilustra um corte esquemático utilizado nos demais trechos componentes do primeiro Plano Ciclovário para Goiânia.

² IPLAN - Instituto de Planejamento de Goiânia. **Projeto Executivo do Sistema de Ciclovias**. Edital n° 001/80. Goiânia. 1980.

Figura 2.9 – Corte da ciclovia trecho Botafogo

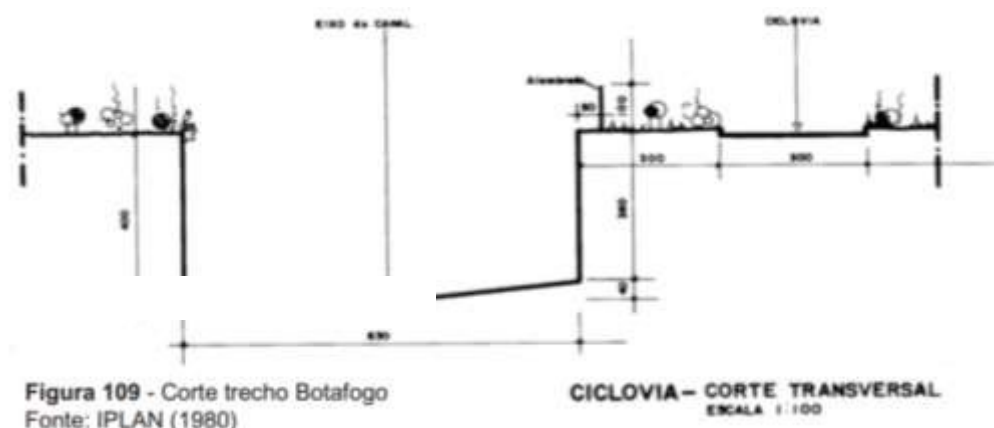
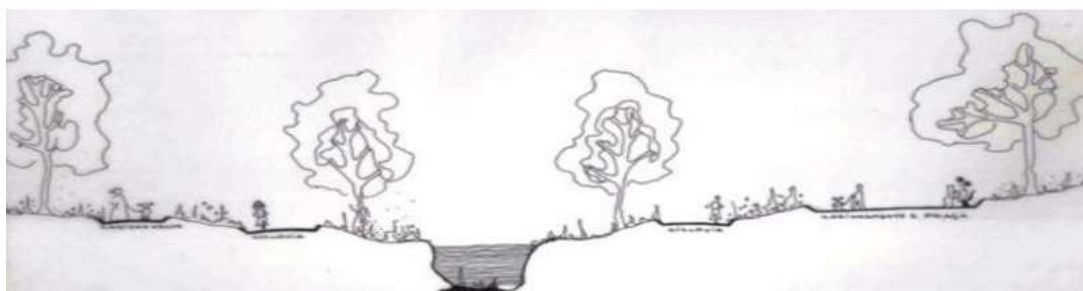
(IPLAN², 1980 *apud* DOMINGOS, 2012)

Figura 2.10 – Corte esquemático dos demais trechos

(IPLAN³, 1980 *apud* DOMINGOS, 2012)

No final de 1981 foi inaugurada a primeira ciclovia de Goiânia, onde o primeiro trecho entregue teve início na Avenida Araguaia e estendeu-se até a Rua 83 no Setor Sul. Posteriormente, foi concluído o trecho que chegou até a Vila Redenção, porém os equipamentos e a infraestrutura restantes anunciados nunca foram executados. Com o passar dos anos, como pode ser visto na figura 2.11, o trecho executado foi sendo ocupado por habitações irregulares e, nos anos 1990, foi desativado.

³ IPLAN - Instituto de Planejamento de Goiânia. **Projeto Executivo do Sistema de Ciclovias**. Edital n° 001/80. Goiânia. 1980.

Figura 2.11 – Habitações irregulares no trecho destinado à implantação das ciclovias



(IPLAN³, 1980 *apud* DOMINGOS, 2012)

Em fevereiro de 2007, a Lei Complementar nº 169 – Ciclovias foi aprovada e passa a representar uma importante ação na retomada da discussão relacionada às questões cicloviárias em Goiânia. Alguns pontos importantes dessa lei são destacados a seguir:

Art. 1º - Esta Lei regula o uso da bicicleta e o sistema cicloviário, integrando-os aos sistemas municipal viário e de transportes, de modo a alcançar a utilização segura da bicicleta como veículo de transporte alternativo no atendimento às demandas de deslocamento e lazer da população.

Art. 2º - São Objetivos do sistema cicloviário:

I. Oferecer à população a opção de transporte de bicicleta em condições de segurança e o atendimento da demanda de deslocamento no espaço urbano, mediante planejamento e gestão integrada ao sistema municipal de transportes, atendendo a hierarquia onde o pedestre tem a preferência, seguido da bicicleta, do transporte coletivo e por último o veículo particular;

II. Integrar a modalidade de transporte individual não motorizado às modalidades de transporte público;

III. Reduzir a poluição atmosférica e sonora, o congestionamento das vias públicas por veículos automotores e promover a melhoria da qualidade de vida, [...] (GOIÂNIA, 2007a).

O Plano Diretor de Goiânia, aprovado em 2007, trata, no capítulo III, sobre as estratégias de mobilidade, acessibilidade e transporte, e, no artigo 17, traz diretrizes gerais, tais como:

I – prioridade dos deslocamentos não motorizados sobre os motorizados, dos deslocamentos coletivos sobre os individuais e dos deslocamentos das pessoas sobre os bens e mercadorias;

- II – estímulo aos meios não motorizados de transporte, valorizando a bicicleta como um meio de transporte e integrando-a com os modais de transporte coletivo;
- III – estruturar a rede viária com prioridade para a segurança, a qualidade de vida e a integração territorial do Município, favorecendo a acessibilidade e a circulação;
- IV – promover a difusão dos conceitos de trânsito seguro e humanizado e de mobilidade sustentável; [...] (GOIÂNIA, 2007b).

Em outubro de 2011 é aprovada a Lei Nº 9096, que institui o Código Municipal de Mobilidade Urbana e estabelece diretrizes básicas para a implementação da política de Mobilidade Urbana no Município de Goiânia. São pontos relevantes dessa lei:

CAPÍTULO I - Das Disposições Gerais

Art. 1º Esta Lei, observando as disposições da Lei Orgânica do Município e do Plano Diretor de Goiânia, estabelece diretrizes básicas para a implementação da política de Mobilidade Urbana no Município de Goiânia.

CAPÍTULO V - Do Sistema Cicloviário no Espaço Público Municipal Art. 10. O sistema cicloviário, atendidas as disposições da Lei Complementar nº 169, de 15 de fevereiro de 2007, deverá garantir:

- I - a inclusão da bicicleta nos deslocamentos urbanos (grifo nosso) devendo ser abordado como elemento para a implantação do conceito de Mobilidade Urbana Sustentável e como forma de redução do custo da mobilidade das pessoas
- II - a integração aos modos coletivos de transporte, através da construção de bicicletários e/ou paraciclos junto às estações e terminais;
- III - a construção e incorporação de ciclovias e ciclofaixas.

§ 1º Nas vias urbanas de pista dupla a circulação de bicicletas deverá ocorrer, quando não houver ciclovia, ciclofaixa, ou acostamento, ou quando não for possível a utilização destes, nos bordos da pista de rolamento, no mesmo sentido de circulação regulamentado para a via, com preferência sobre os veículos automotores (grifo nosso).

§ 2º Autoridade de trânsito com circunscrição sobre a via poderá autorizar a circulação de bicicletas no sentido contrário ao fluxo dos veículos automotores, desde que dotado o trecho com ciclofaixa.

§ 3º Desde que autorizado e devidamente sinalizado pelo órgão ou entidade com circunscrição sobre a via, será permitida a circulação de bicicletas nos passeios.

§ 4º O ciclista desmontado empurrando a bicicleta equipara-se ao pedestre em direitos e deveres.

§ 5º Todos os veículos deverão guardar uma distância lateral de um metro e cinquenta centímetros ao passar ou ultrapassar uma bicicleta (GOIÂNIA, 2011).

A partir desses marcos legais, discussões acerca do planejamento cicloviário foram retomadas. A tabela 2.1 apresenta o resumo de algumas iniciativas de implantação de infraestruturas cicloviárias em Goiânia, conforme dados obtidos em entrevistas realizadas com técnicos da Companhia Metropolitana de Transportes Coletivos (CMTTC).

Tabela 2.1 – Resumo das infraestruturas cicloviárias em Goiânia

DATA	DIMENSÃO DO TRECHO	LOCALIZAÇÃO	SITUAÇÃO ATUAL
1999	2,8 Km	Ciclovía ao lado da GO-020 no sentido BR-153/autódromo	Desativada em 2010 por motivos de segurança
2009	6,0 Km	Ciclofaixa de lazer (apenas aos domingos) ligando os parques Vaca Brava, Areião e Flamboyant	Funcionamento em alguns domingos no mês
2011	12 Km	BR 153 – Jardim Guanabara – Praça da Bíblia	Apenas o trecho da BR 153 foi executado devido à ausência de projeto
2011	10,5 Km	Campus Samambaia (UFG) à Praça da Bíblia	Projeto básico entregue aos gestores em 2013
2012	2,5 Km	Praça Cívica à Praça da Bíblia	Executada
2013	12,4 Km	Terminais de ônibus urbano Isidória ao Bandeiras	Em execução
2014	8,1 Km	Eixo T-7 – Alameda dos Buritis ao Terminal de ônibus urbano Bandeiras	Projeto finalizado

As infraestruturas cicloviárias que ligam a Praça Cívica à Praça da Bíblia, a conexão entre os terminais de ônibus urbano Isidória e Bandeiras e o Eixo T-7 fazem parte de uma rede que será implantada junto aos corredores preferenciais do transporte coletivo. A extensão de 2,5 quilômetros foi implantada junto ao Corredor Universitário e a de 12,4 quilômetros, ainda em fase de implantação, está junto ao corredor da Av. T-63. A previsão é que a rede cicloviária atinja 23 quilômetros de extensão ao final da implantação dos corredores preferenciais. Contudo, o Plano Diretor de Goiânia prevê 170 quilômetros de vias cicláveis, dos quais apenas 4% foram efetivados.

2.3. CARACTERÍSTICAS DO TRANSPORTE POR BICICLETAS

No Brasil, a frota estimada de bicicletas para 2011 foi de 80 milhões de unidades, segundo a ABRADIBI (2011). Mesmo considerando apenas a indústria formal, o Brasil é o quinto maior mercado consumidor de bicicletas, atrás de China, Estados Unidos, Japão e Índia, e o terceiro em produção, conforme a tabela 2.2.

Tabela 2.2 – Consumo mundial de bicicletas em 2009

País	Número de Habitantes	Milhões de unidades	Porcentagem
China	1,3 bilhões	25,0	20,8%
Estados Unidos	300 milhões	18,3	15,3%
Japão	127,3 milhões	10,0	8,3%
Índia	1,2 bilhões	9,0	7,5%
Brasil	202,8 milhões	5,3	4,4%
Alemanha	80,6 milhões	4,4	3,7%
França	63,3 milhões	3,4	2,8%
Outros	—	44,6	37,2%
Total	120,0	120,0	100%

(Adaptado de ABRACICLO, 2013)

Andar de bicicleta é reconhecidamente uma atividade que traz benefícios não apenas para quem pedala, mas também para a cidade e o meio ambiente. Inúmeras são as fontes bibliográficas existentes que elaboram listas com as vantagens que o uso da bicicleta proporciona, tais como (ANTUNES; CHAPADEIRO, 2012):

- Produz pouquíssimo ruído e não emite gases;
- Preço acessível e baixo custo de manutenção;
- Baixo impacto sobre o ambiente, melhoria da saúde dos usuários, bem estar físico e mental;
- É ao mesmo tempo um modo de transporte e lazer;
- Não requer combustível;
- Em congestionamento ou interrupção de tráfego, o ciclista encontra meios de prosseguir sua viagem;
- Menor necessidade de espaço público;
- É ferramenta importante na educação para o trânsito;
- É possível, em grande parte, reciclar;
- Deslocamento de porta a porta, dentre outros.

Apesar dos atributos positivos, a bicicleta apresenta alguns fatores desfavoráveis. Encontram-se diversos autores que pontuam esses atributos negativos ao uso das bicicletas nas cidades para deslocamentos pendulares da população. Albano (2005) lista uma série de fatores que

desencorajam o pleno uso da bicicleta como meio de transporte nesses deslocamentos. Os principais fatores desfavoráveis são resumidos na tabela 2.3.

Tabela 2.3 – Principais fatores desfavoráveis ao uso da bicicleta como modo de transporte

Fatores Desfavoráveis	Limitações e Possibilidades
Raio de ação limitado	Decorre do modo de tração do veículo, baseado no esforço físico do usuário. Deixa de ser fator desfavorável quando a bicicleta faz parte de um sistema integrado com outro modo de transporte.
Vulnerabilidade ao roubo	Pela inexistência de estacionamentos adequados em locais públicos.
Lado mais fraco nas colisões	A baixa segurança no tráfego é o maior fator de desestímulo do uso da bicicleta. Este fator é gerado pelos problemas de comportamento e educação dos motoristas e ciclistas.
Dificuldade nas rampas	Decorre do modo de tração do veículo, baseado no esforço físico do usuário. O desenvolvimento do sistema cicloviário deve acontecer em direções que suavizem a topografia acentuada.
Exposição às intempéries e à poluição	Há uma supervalorização destes fatores por parte da população não usuária da bicicleta. Há diversas formas de atenuá-los como o uso da vestimenta correta, arborização dos trajetos e infraestruturas como vestiários nas empresas.

(ALBANO, 2005)

Muitos administradores públicos ainda consideram o investimento em infraestrutura para ciclistas um desperdício de recursos, porque o ciclismo é uma atividade não atraente para muitos devido à percepção de seus atributos negativos (PEZZUTO, 2002). Contudo, o *Caderno de Referências para Elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicletas nas Cidades* (BRASIL, 2007) ressalta que nem todos são considerados problemas para usuários de países que já possuem larga tradição de uso ou mesmo para ciclistas brasileiros que fazem uso regular da bicicleta.

Segundo Silva *et al.* (2008), a implantação de uma política de incentivo ao uso de bicicleta pode trazer vantagens econômico-ambientais para uma cidade. Isto ocorre porque à medida que se eliminam veículos da via, tem-se o aumento da fluidez do trânsito e, por conseguinte, a redução de poluição, uma vez que a situação de congestionamento ou fluxo lento são as que mais emitem poluentes.

A Associação Blumenauense Pró-Ciclovias - ABC Ciclovias (2008) também enfatiza os aspectos ambientais da bicicleta. Um dos principais motivos da entidade fomentar o uso da bicicleta é o de seus benefícios para o ambiente. E isto vai além da questão da redução das

emissões dos veículos automotores. Tem também a questão do menor uso do espaço urbano, tanto para a circulação na via pública, quanto para os estacionamentos públicos, privados e residenciais, com os respectivos espaços para manobra, que também são menores.

2.3.1. Sistema cicloviário e seus componentes

Um sistema cicloviário consiste em uma rede integrada composta de elementos com características de vias, terminais, transposições, equipamentos, entre outros, que atendam à demanda e à conveniência do usuário da bicicleta em seus deslocamentos em áreas urbanas, especialmente em termos de segurança e conforto (GEIPOT, 2001).

O *Manual de Planejamento Cicloviário* (GEIPOT, 2001), lista os elementos componentes do sistema cicloviário, a saber: ciclovia, ciclofaixa, via de tráfego compartilhado, vias cicláveis e estacionamentos. A seguir, têm-se considerações sobre esses elementos.

2.3.1.1. Ciclovia

O Código Brasileiro de Trânsito (CTB) define ciclovia como pista própria destinada à circulação de ciclos, separada fisicamente do tráfego comum. Constitui-se na mais importante infraestrutura que pode ser criada em favor da circulação das bicicletas nas áreas urbanas (GEIPOT, 2001).

O *Manual de Planejamento Cicloviário* (GEIPOT, 2001) ainda destaca que, sendo uma infraestrutura inteiramente segregada do tráfego motorizado, é a via que apresenta o maior nível de segurança e conforto aos ciclistas. Pode ser implantada na faixa de domínio das vias normais, lateralmente, no canteiro central, conforme a figura 2.12, ou em outros locais, de forma independente, como parques, margens de curso d'água e outros espaços naturais.

Figura 2.12 – Ciclovia implantada em canteiro central em Goiânia



No entanto, vários gestores públicos veem nos custos e no espaço requerido para sua implantação, os fatores impeditivos à sua adoção, mesmo que a demanda por bicicletas, numa determinada região da cidade, justifique sua construção.

Não existe no Brasil uma norma a ser seguida no planejamento e execução das ciclovias. Com isso, cada técnico e cada cidade adotam as soluções que acha necessário. Recomenda-se que a largura de uma ciclovia seja de 2 metros (mínimo de 1,2 metros) se for de sentido único e 3 metros (mínimo 2,5 metros) se for de sentido duplo (BRASIL, 2007).

2.3.1.2. Ciclofaixa

Tem-se a definição de ciclofaixa como parte contígua à pista de rolamento destinada à circulação exclusiva de bicicletas, sendo dela separada por pintura e/ou elementos delimitadores, sem a separação física do tráfego de veículos motorizados (BRASIL, 2007).

Normalmente, localizada no bordo direito das ruas e avenidas, no mesmo sentido de tráfego, pode ainda ser implantada nas proximidades dos cruzamentos, sempre indicada por uma linha separadora, pintada no solo, ou ainda com auxílio de outros recursos de sinalização (GEIPOT, 2001).

Segundo o CTB (2008), pode ocorrer em sentido contrário ao fluxo de veículos automotores, desde que dotado de sinalização adequada. A largura é a mesma recomendada para a ciclovia unidirecional (2 metros). A figura 2.13 ilustra uma ciclofaixa implantada no mesmo sentido do tráfego, em Florianópolis.

Figura 2.13 – Ciclofaixa em Florianópolis



(BRASIL, 2007)

Para que uma infraestrutura para a circulação exclusiva de bicicletas seja considerada uma ciclofaixa, deve ter as seguintes características (BRASIL, 2007):

- Estar no mesmo nível de circulação do tráfego motorizado;
- Não possuir separador físico do tráfego lindeiro;
- Estar incluída no mesmo projeto de drenagem de toda a via.

2.3.1.3. Tráfego compartilhado

Tráfego compartilhado ou passeio compartilhado é definido como o tipo de espaço com uso simultâneo entre ciclistas e pedestres, sinalizado adequadamente e sem qualquer divisão ou separação física entre o tráfego de pedestres e outros (BRASIL, 2007).

Conforme o CTB (2008), em seu Art. 58, nas vias urbanas e nas rurais de pista dupla, a circulação de bicicletas deverá ocorrer quando não houver ciclovias, ciclofaixas ou acostamentos, ou quando não for possível a utilização desses, nos bordos da pista de rolamento, no mesmo sentido de circulação regulamentado para a via, com preferência sobre os veículos automotores. O Art. 59 diz que, desde que autorizado e devidamente sinalizado pelo órgão ou entidade com circunscrição sobre a via, será permitida a circulação de bicicletas nos passeios. A figura 2.14 exemplifica um trecho onde o tráfego é compartilhado entre pedestres e ciclistas, em São Paulo.

Figura 2.14 – Tráfego compartilhado entre pedestres e ciclistas em São Paulo



Para que uma infraestrutura para a circulação exclusiva de bicicletas seja considerada Tráfego compartilhado, deve ter as seguintes características (BRASIL, 2007):

- Ser tida, antes de tudo, pelos planos diretores de transportes, projetos e pelas autoridades públicas, como um passeio de pedestres;
- No nível em que o passeio estiver construído, não possuir qualquer divisão ou separador físico entres o tráfego de pedestres e outros;
- Ter sinalização identificando que no passeio ocorre situação especial com o tráfego compartilhado de pedestres e ciclistas.

2.3.1.4. Vias cicláveis

Conceito que decorre da identificação de vias de tráfego motorizado, onde a circulação de bicicletas pode-se dar de forma segura (Figura 2.15). Geralmente, são vias secundárias ou locais, com pequeno tráfego de passagem e, por essa característica, já utilizadas habitualmente pelos ciclistas (GEIPOT, 2001). De preferência, esse conceito deve ser aplicado obedecendo ao princípio da continuidade, especialmente em complementação às ciclovias e ciclofaixas.

Figura 2.15 – Via ciclável em Niterói, RJ



2.3.1.5. Estacionamentos

Assim como os motoristas de veículos motorizados, os ciclistas necessitam de um local para estacionar ou guardar sua bicicleta após concluir seu deslocamento. Muitas vezes, viagens utilizando a bicicleta como modo de transporte são limitadas devido à falta de um lugar seguro para o seu estacionamento. A seguir são tecidas considerações sobre dois tipos de estacionamentos, os paraciclos e os bicicletários.

a) Paraciclos

Conforme Chapadeiro (2011), os paraciclos são estacionamentos, normalmente em espaços públicos, capazes de manter as bicicletas de forma organizada com possibilidade de serem presas com cadeado e/ou corrente para garantia mínima de segurança contra furtos. Caracterizam-se por serem utilizados em períodos de curta ou média duração, em torno de duas horas, por possuírem um número reduzido de vagas (até 25 vagas) e pela simplicidade do projeto. Tem-se, na figura 2.16, um exemplo de paraciclo utilizado em São Paulo.

Figura 2.16 – Paraciclo implantado em São Paulo



(BRASIL, 2007)

Outra particularidade do paraciclo é a facilidade de acesso, sem qualquer controle ou zeladoria. Em virtude dessa condição, devem se situar o mais próximo possível do local de destino dos ciclistas, e também, do sistema viário ou do sistema cicloviário (BRASIL, 2007).

b) Bicicletários

Os bicicletários são caracterizados como estacionamentos de longa duração, podendo ser públicos ou privados, normalmente com número superior a 20 vagas. Podem ser implantados junto a terminais de transporte, em grandes indústrias, em áreas de abastecimento, parques e outros locais de grande atração de usuários da bicicleta (GEIPOT, 2001).

É geralmente de média ou grande capacidade e pode incluir: controle de acesso, criação de cadastro, cobertura, bomba de ar comprimido e borracharia, entre outros serviços. A figura 2.17 traz um bicicletário na cidade de Mauá, em São Paulo, que é o maior da América Latina.

Figura 2.17 – Bicicletário em Mauá, SP



(ASCOBIKE, 2009)

As principais diferenças entre os paraciclos e os bicicletários estão expostas na tabela 2.3. Uma das diferenças significativas dos bicicletários em relação aos paraciclos, além do tempo maior da guarda das bicicletas, são os picos de movimentação dos ciclistas, normalmente em horários de entradas e saídas de jornadas de trabalho ou, ainda, no início e final de atividade para a qual o ciclista foi atraído inicialmente (BRASIL, 2007).

Tabela 2.4 - Comparativo entre paraciclo e bicicletário

Critérios	Paraciclo	Bicicletário
Tempo de estacionamento	Curta duração - até 2 horas	Longa duração – acima de 2 horas
Número de vagas	Pequeno porte - até 20 vagas	Médio e grande porte - acima 20 vagas
Uso	Público	Público ou privado
Características gerais	Localizados no espaço público de maneira pulverizada, geralmente descobertos. Equipamentos de desenho e modo de uso simplificado	Localizados em área pública ou privadas delimitadas e cobertas, geralmente próximos a polos geradores de viagens e estações de transporte coletivo
Equipamentos ou serviços adicionais	Não possui	Bombas de ar comprimido, borracharia, sanitários entre outros serviços

(CHAPADEIRO, 2011)

2.3.2. Requisitos essenciais para o planejamento cicloviário

Os cinco requisitos essenciais para o planejamento cicloviário são abordados no manual holandês, *Cycling - Inclusive Policy Development*, elaborado em 2009 pelo *Interface for*

Cycling Expertise (I-CE). São eles: segurança viária, linearidade, coerência, conforto e atratividade. A seguir, têm-se algumas considerações sobre esses requisitos.

2.3.2.1. Segurança viária

A segurança deve ser garantida em todo o trajeto e não só aos ciclistas devido à sua vulnerabilidade, mas a todos os usuários da via, principalmente em cruzamentos e interseções.

Vários autores consideram a segurança viária sendo a mais complexa das cinco exigências no planejamento e no projeto da infraestrutura cicloviária. Eles reforçam, ainda que se procure atender a quatro níveis de planejamento e projeto: de rede, das seções, dos cruzamentos e do pavimento (CHAPADEIRO, 2011).

O projeto geométrico deve contemplar traçados que não prejudiquem a visibilidade e previsibilidade, principalmente nas interseções, sendo pensado em função do volume do tráfego e velocidade. Algumas medidas contribuem, quando bem planejadas, para a segurança viária, dentre elas:

- Desenho geométrico adequado;
- Redutores de velocidade e moderação de tráfego;
- Sinalização;
- Iluminação;
- Pavimentação;
- Fiscalização.

2.3.2.2. Linearidade

Uma boa infraestrutura cicloviária é aquela que oferece ao ciclista rotas diretas e claras, sem desvios e com o mínimo de interferências (BRASIL, 2007). Dessa forma tem-se a redução do tempo de viagem e do esforço consumido nos deslocamentos por bicicletas. Para tanto, Buis (2006) diz ser primordial uma malha de rotas bem definida, a permissão de circulação em todas as vias, atalhos onde for possível e semáforos favoráveis aos ciclistas.

2.3.2.3. Coerência

O requisito coerência sugere que os favorecimentos aos ciclistas ofereçam conexões entre todas origens e destinos, especialmente os de maiores demandas (I-CE, 2009). Segundo

Chapadeiro (2011), a coerência implica em uma infraestrutura com unidade visual consistente, através de desenho facilmente reconhecível, constância nas larguras de ciclovias e ciclofaixas e um sistema de informação e sinalização adequado aos ciclistas.

Assim, é oferecido às pessoas a oportunidade do deslocamento por bicicleta utilizando não apenas a infraestrutura propriamente dita, e sim permitir a integração com outros modos de transporte, ou ainda, realizar todo o percurso de bicicleta.

2.3.2.4. Conforto

Com o intuito de que mais pessoas utilizem a bicicleta, proporcionar conforto aos usuários pode ser visto como determinante. Atingir tal objetivo requer um pavimento de superfície regular, antiderrapante, de aspecto agradável (CHAPADEIRO, 2011). Na busca de minimizar os incômodos e interferências de possíveis deficiências na infraestrutura, deve-se considerar além do pavimento regular, elementos como a largura das vias cicláveis, arborização e geometria adequada. Desse modo, a viagem torna-se atrativa e mais agradável, estimulando o uso do modal.

2.3.2.5. Atratividade

A atratividade inclui o critério segurança, assim como o conforto proporcionado ao se utilizar as infraestruturas cicloviárias. A atratividade é decorrente da integração da infraestrutura ao ambiente circundante, de forma que o trajeto percorrido se torne prazeroso (I-CE, 2009).

Quem não usa a bicicleta como modo de transporte se sentirá instigado a fazê-lo quanto mais atrativa for a infraestrutura. Logo, a atratividade ocorre quando as rotas cruzam ambientes diversificados, agradáveis, seguros quanto à criminalidade e, por fim, coincidam o mínimo possível com vias arteriais de trânsito motorizado (CHAPADEIRO, 2011).

A bicicleta é um veículo de propulsão humana, portanto o planejador cicloviário deve conhecer as possibilidades e limitações do ciclista e da bicicleta. O ciclista é condutor e força motriz, fatores que o tornam mais vulneráveis no trânsito. Os requisitos listados são fundamentais para um planejamento cicloviário eficiente e estão resumidos na tabela 2.5.

Tabela 2.5 – Requisitos para o planejamento cicloviário

Critério	Descrição	Principais características
Coerência	A infraestrutura cicloviária definida por uma rede única, contínua e coerente, com conexões a todos os pontos de origem e destino dos ciclistas	Facilidade de visualização, liberdade de escolha de rotas e qualidade das conexões
Linearidade	A infraestrutura cicloviária oferece ao ciclista rotas diretas e claras, onde os desvios e as interferências são mínimos	Redução das distâncias e, consequentemente, do tempo de viagem e do esforço físico
Atratividade	A infraestrutura cicloviária integrada ao entorno, de forma que proporcione uma pedalada atrativa	Visibilidade, paisagem diversificada, segurança quanto à criminalidade
Segurança	A infraestrutura cicloviária garante a segurança viária dos ciclistas e dos outros usuários da via	Redução dos acidentes de trânsito com vítimas e dos conflitos com tráfego motorizado
Conforto	A infraestrutura cicloviária propicia um fluxo rápido e confortável à circulação de bicicletas	Declividade adequada, qualidade do pavimento, possibilidades de parada, proteção às intempéries

(CROW⁴, 2007 *apud* I-CE, 2009)

2.4. PAVIMENTOS CICLOVIÁRIOS

A pavimentação das vias cicláveis é determinante para o cumprimento dos cinco requisitos para o planejamento cicloviário, principalmente para a segurança e conforto dos ciclistas.

Segundo DNIT (2004a) as principais funções de um pavimento são:

- Receber as cargas impostas pelo tráfego de veículos e as redistribuir para os solos da fundação (subleito);
- Proporcionar condições satisfatórias de velocidade, segurança, conforto e economia no transporte de pessoas e mercadorias.

Os ciclistas são muito sensíveis à qualidade do pavimento, como pode ser observado na tabela 2.6, que apresenta os principais problemas enfrentados por ciclistas entrevistados em diferentes municípios brasileiros.

⁴ CROW. **The Cycle Inclusive Planning Concepts**. Design Manual for Bicycle Traffic, Netherlands, 2007.

Tabela 2.6 – Principais problemas enfrentados por ciclistas entrevistados em diferentes municípios brasileiros

Municípios	Problemas no trajeto (valores dados em %)											
	Trânsito intenso de veículo motorizado	Imperfeições do pavimento	Falta de iluminação	Problemas nas interseções e	Ausência de cicloviárias	Conflito com pedestres	Conflito com transporte coletivo	Conflito com automóveis	Falta de sinalização	Ausência de segurança	Sem problemas	Outras respostas
Lorena/SP	21	37,9	9,1	4,5	7,3	5,9	5,5	0	1,4	0,5	0	2,3
Santo André/SP	17	6	0	0	0	1	21	17	0	3	6	6
Florianópolis/SC	18	14	2	4	24	0	19	0	0	8	1	2
Piracicaba/SP	52	27	1	0	1	0	0	0	0	1	6	10
Média geral	27	21,2	3	2,1	8,1	1,7	11,4	6	0,3	3,1	3,2	5,1

(BRASIL, 2007)

O pavimento de uma via ciclável é um fator essencial para um projeto cicloviário, uma vez que contribui para o melhor desempenho do ciclista. Dessa forma, faz-se necessário aprimorar cada vez mais o estudo de pavimentos quanto aos conceitos, características e funções, para então aplicar avaliações de desempenho no pavimento.

Os requisitos básicos para uma ciclovia, no tocante ao pavimento, são os seguintes: a superfície de rolamento deverá ser regular, impermeável, antiderrapante e, se possível, de aspecto agradável (BRASIL, 2007). Em função da proximidade entre vias para bicicletas e passeios para pedestres, é desejável que a superfície destes sejam visualmente diferenciadas para que não haja a invasão das vias cicláveis pelo pedestre assim como a invasão do passeio pelo ciclista.

As características geométricas das infraestruturas cicloviárias, como desenho das vias e dimensões influenciam na escolha do tipo de pavimento, que podem ser flexíveis ou rígidos. Os pavimentos flexíveis são aqueles constituídos por um revestimento betuminoso sobre uma base granular ou de solo estabilizado granulometricamente. Por outro lado, pavimentos

constituídos por placas de concreto assentes sobre o solo de fundação ou sobre uma sub-base intermediária são chamados de pavimentos rígidos (FERREIRA, 2007).

Uma das principais diferenças entre as tecnologias é a forma como as cargas são distribuídas no terreno. Enquanto os pavimentos flexíveis tendem a transmitir as cargas verticalmente, concentradas num único ponto, as cargas das placas de concreto são distribuídas uniformemente pelo subleito (VIZZONI; CARVALHO, 2010).

Em alguns países da Europa, como na França, utiliza-se para pavimentação de vias cicláveis revestimentos betuminosos sobre bases estabilizadas, sendo mais utilizado o concreto asfáltico, com agregado miúdo sobre base estabilizada ou base tratada com cal ou cimento, e tratamento superficial duplo, normalmente usando o produto betuminoso em cor. Escórias de alto forno são utilizadas para execução da base, principalmente em locais próximos às siderúrgicas.

No Brasil, os tipos de pavimentos mais utilizados são o de concreto e os de materiais betuminosos. Os pavimentos em concreto podem ser moldados *in loco*, em placas pré-moldadas ou blocos intertravados. A seguir, tem-se considerações sobre os tipos de pavimento à base de concreto, com ênfase no pavimento em concreto simples, tipo utilizado para pavimentação do objeto de estudo.

2.4.1. Pavimentos à base de concreto

O emprego de pavimentos de concreto em vias urbanas e rodovias intensificou-se nos últimos anos e, de acordo com Carvalho (2011), atualmente no Brasil, o número de obras de pavimentação rígida estão sendo projetadas, licitadas e construídas, correspondendo a milhares de quilômetros de extensão a ser executados e milhões de metros cúbicos de concreto a ser lançados. A tabela 2.7, elaborada com base em dados fornecidos pela Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP), traz, resumidamente, os principais tipos de pavimentos de concreto.

Tabela 2.7 – Tipos de pavimento de concreto

CONCRETO SIMPLES	Constituído de concreto de cimento Portland como camada de base e revestimento. O concreto resiste aos esforços solicitantes sem nenhum tipo de armadura, sendo dotado de juntas transversais e longitudinais.
CONCRETO SIMPLES COM BARRAS DE TRANSFERÊNCIA	Constituído de concreto de cimento Portland como camada de base e revestimento. O concreto resiste aos esforços solicitantes, sem armadura distribuída, com juntas transversais e longitudinais, sendo as transversais dotadas de barras de transferência de carga.
CONCRETO SIMPLES COM ARMADURA DISTRIBUÍDA DESCONTÍNUA, SEM FUNÇÃO ESTRUTURAL	Constituído de concreto de cimento Portland como camada de base e revestimento. O concreto resiste aos esforços solicitantes, sendo dotado de uma armadura distribuída descontínua, sem função estrutural, com juntas transversais e longitudinais, sendo as transversais dotadas ou não de barras de transferência, em função do projeto.
CONCRETO SIMPLES COM ARMADURA DISTRIBUÍDA CONTÍNUA, SEM FUNÇÃO ESTRUTURAL	Constituído de concreto de cimento Portland como camada de base e revestimento. O concreto resiste aos esforços solicitantes, sendo dotado de uma armadura distribuída contínua, sem função estrutural. Não existem juntas transversais de retração, apenas juntas longitudinais de articulação ou construção. As taxas de ação utilizadas são elevadas, podendo chegar a 1% da seção transversal.
CONCRETO ESTRUTURALMENTE ARMADO	Constituído de concreto de cimento Portland como camada de base e revestimento. Nesse tipo de pavimento a armadura tem função estrutural, ou seja, é ela que resiste aos esforços solicitantes. O pavimento é dotado de juntas transversais de retração e longitudinais de articulação ou construção, sendo as transversais com barras de transferência. As espessuras de concreto são inferiores às calculadas para o concreto simples.
CONCRETO PROTENDIDO	Constituído de concreto de cimento Portland como camada de base e revestimento. A armadura tem função estrutural, conforme os critérios de cálculo de concreto protendido. O pavimento é dotado apenas de juntas especiais de construção, tanto transversais quanto longitudinais. As espessuras de concreto são inferiores às calculadas para o concreto simples.

(ABCP, 2012)

Vários autores elencam vantagens do pavimento em concreto. Dentre as principais estão a facilidade de manutenção, a durabilidade, o conforto de rolamento, aderência e conforto ambiental, uma vez que a coloração clara do concreto permite menor refração de calor, diminuindo a temperatura do pavimento e melhorando a visibilidade.

Deve-se destacar que o pavimento de concreto é um sistema construtivo sustentável, pois emprega insumo nacional, possui elevada durabilidade, minimiza a temperatura ambiente, economiza energia elétrica e combustível dos veículos pesados, é recuperável, é reciclável e apresenta vantagens ambientais. Dentre elas, pode-se citar a queima nos fornos rotativos de cimento durante a fabricação do produto, de diversos resíduos industriais, como pneus inservíveis, óleos, graxas, solventes, etc., proporcionando grande benefício ao meio ambiente. Essa atividade denominada coprocessamento, agrega ainda maior valor ambiental aos pavimentos de concreto. (VIZZONI; CARVALHO, 2010).

Um projeto bem elaborado contribui para garantir as vantagens apresentadas pelos pavimentos de concreto. Oliveira (2000) ressalta que o dimensionamento conservador pode inviabilizar a construção por aumentar demasiadamente seu custo, o subdimensionamento pode causar problemas estruturais e diminuir a vida útil do pavimento, obrigando a execução de reparos e reforços que aumentam os custos e provocam transtornos aos usuários.

Não existem normas técnicas que subsidiam os pavimentos de concreto para cicloviárias, no entanto, são utilizadas as mesmas normas aplicadas aos pavimentos rodoviários, executados com concreto simples, sem armaduras. Em relação às normas técnicas brasileiras, destacam-se as normas e procedimentos do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), antigo Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER), normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), além das normas da *American Society for Testing and Materials* (ASTM). As principais normas são apresentadas na tabela 2.8:

Tabela 2.8 – Principais normas técnicas para pavimentos em concreto

Normas brasileiras (DNIT e ABNT) relativas ao pavimento de concreto
ABNT NBR 7583/1986 – Execução de pavimentos de concreto simples por meio mecânico
DNIT 050/2004 – Pavimento rígido – Cimento Portland
DNIT 056/2004 – Sub-base de concreto de cimento Portland compactado com rolo
DNIT 049/2004 – Pavimento rígido – Execução de pavimento rígido com equipamento de forma deslizante
DNIT 047/2004 – Pavimento rígido – Execução de pavimento rígido com equipamento de pequeno porte – Especificação de serviço
DNIT 054/2004 – Pavimento rígido – Estudos de traços de concreto e ensaios de caracterização de materiais – Procedimento
DNIT 061/2004 – Pavimento rígido – Defeitos - Terminologia
Normas do DNER relativas ao pavimento de concreto
DNER – vol. 1/92 – Manual de pavimentos de concreto rolado
DNER – vol. 2/92 – Manual de pavimentos de concreto rolado
DNER 29 – Materiais selantes para juntas – Especificações
DNER 35 – Prova e carga estática para determinação de coeficiente de recalque do subleito e sub-base em projeto e avaliação de pavimentos rígidos
Normas internacionais
ASTM C 42 – <i>Standard test method for obtaining and testing drilled cores and sawed beams of concrete</i>
ASTM C 309 – <i>Liquid membrane – Forming compounds for curing concrete – Specification for</i>
ASTM D 1196 – <i>Nom-repetitive static plate load test of solids and flexible pavement components, for use in evaluation and design of airport and highway pavements</i>
BS 1881 – <i>Part II – Fresh concrete – Vebe – Consistometer test</i>

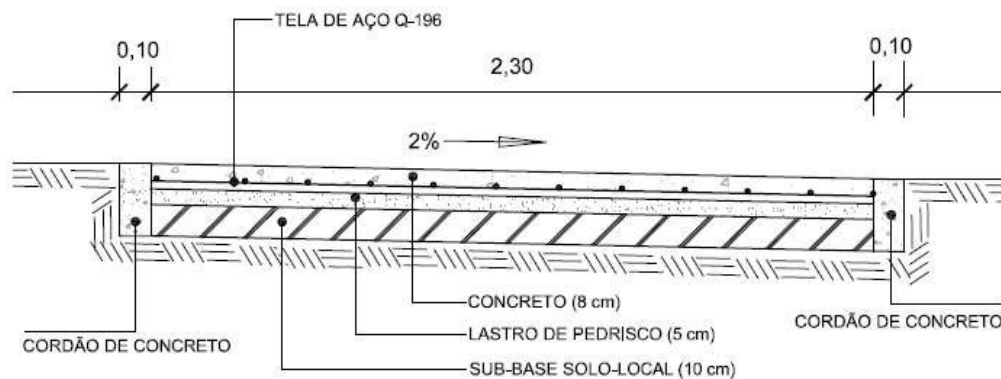
2.4.2. Pavimento em concreto simples

Pavimento de concreto simples é o pavimento cuja camada é constituída por placas de concreto de cimento Portland, não armadas ou eventualmente com armadura sem função estrutural, que desempenham simultaneamente as funções de base e revestimento (DNIT, 2004a).

As ciclovias não são submetidas a grandes esforços, não necessitando de uma estrutura maior do que a utilizada para vias de pedestres. Dessa forma, é dimensionada conforme os requisitos para pavimentos em concreto para vias de baixo fluxo de veículos motorizados

(CARVALHO, 2012). A maioria das vias cicláveis pavimentadas em concreto no Brasil, faz uso do concreto simples moldado *in loco*. No entanto, em alguns trechos onde o traçado intercepta áreas de acessos de veículos motorizados, como garagens ou estacionamentos, pode-se fazer uso de um reforço de base, com armação em tela de aço sob camada de concreto magro, conforme ilustra a figura 2.18.

Figura 2.18 – Detalhe construtivo de ciclovia com reforço de base de pavimento em área de cruzamento de veículos sobre a ciclovia



(CROSARA, 2013)

Os pavimentos em concreto simples, desprovidos de armadura estrutural, são projetados para resistirem aos esforços de tração na flexão, dentro de um período de projeto geralmente igual a 20 anos, sendo o parâmetro de projeto a resistência característica à tração na flexão do concreto ($f_{ctM,K}$), medida aos 28 dias de idade. Os valores típicos adotados estão compreendidos entre 3,8 MPa e 5,0 MPa, sendo o mais usual o valor de 4,5 MPa (CARVALHO, 2011).

2.4.2.1. Materiais

A composição do concreto destinado à execução de pavimentos deverá ser determinada por método racional, conforme as normas NBR 12655 (ABNT, 2015) e NBR 12821 (ABNT, 2009), de modo a obter-se com os materiais disponíveis, uma mistura fresca de trabalhabilidade adequada ao processo construtivo empregado, e um produto endurecido compacto e durável, de baixa permeabilidade e que satisfaça às condições de resistência mecânica e acabamento superficial impostas pela especificação, que deve acompanhar o projeto de pavimentação (DNIT, 2004a).

Os principais materiais empregados em pavimentos de concreto são o cimento Portland, agregados graúdos, agregados miúdos, água, aditivos e materiais selantes de juntas. Estes

materiais devem passar por uma seleção e estudo de qualidade para que sejam garantidas as vantagens do pavimento em concreto.

Os tipos de cimento Portland considerados adequados à pavimentação de concreto simples, segundo a norma DNIT 050 (DNIT, 2004b), são: CP-I (Portland comum – NBR 5732), CP-II (Portland composto – NBR 11578), CP-III (Portland de alto forno – NBR 5735) e CP-IV (Portland pozolânico – NBR 5736). Eventualmente, no caso de reparos em pequenas áreas, onde deve ser mínima a interrupção do tráfego, pode-se utilizar o CP V – ARI (Portland de alta resistência inicial – NBR 5733) (DNIT, 2005).

Os cimentos que apresentam maior eficiência no concreto para pavimento (com maiores resistências para menores consumos) são aqueles cujo processo de endurecimento seja mais lento. Estes devem ser utilizados desde que não haja necessidade de abertura rápida do tráfego (DNIT, 2005).

Ao realizar a escolha do tipo de cimento, deve-se considerar ensaios conjuntos com os demais constituintes do concreto, uma vez que o comportamento de um concreto específico variará com as características individuais de cada tipo de cimento usado, intervindo na resistência mecânica, consistência, exsudação de água e eficiência do concreto.

A tabela 2.9 traz as exigências física e mecânicas dos diferentes tipos de cimento utilizados em pavimentos de concreto.

Tabela 2.9 – Exigências físicas e mecânicas

Tipo de Cimento Portland	Classe de Resistência	Finura		Tempos de pega (h)		Expansibilidade (mm)		Resistência à compressão (MPa)				
		Resíduo na peneira 75 μ (%)	Área específica (m^2/kg)	Início	Fim	A frio	A quente	1 dia	3 dias	7 dias	28 dias	91 dias
CPI	25	$\leq 12,0$	≥ 240		≤ 10				$\geq 8,0$	$\geq 15,0$	$\geq 25,0$	
	32	$\leq 12,0$	≥ 260	≥ 1	≤ 10 (1)	≤ 5 (1)	≤ 5	-	$\geq 10,0$	$\geq 20,0$	$\geq 32,0$	-
	40	$\leq 10,0$	≥ 280						$\geq 15,0$	$\geq 25,0$	$\geq 40,0$	
CPII-E	25	$\leq 12,0$	≥ 240		≤ 10				$\geq 8,0$	$\geq 15,0$	$\geq 25,0$	
	32	$\leq 12,0$	≥ 260	≥ 1	≤ 10 (1)	≤ 5 (1)	≤ 5	-	$\geq 10,0$	$\geq 20,0$	$\geq 32,0$	-
	40	$\leq 10,0$	≥ 280						$\geq 15,0$	$\geq 25,0$	$\geq 40,0$	
CPIII	25		-	≥ 1	≤ 12 (1)	≤ 5 (1)	≤ 5	-	$\geq 8,0$	$\geq 15,0$	$\geq 25,0$	$\geq 32,0$
	32	$\leq 8,0$							$\geq 10,0$	$\geq 20,0$	$\geq 32,0$	$\geq 40,0$
	40								$\geq 12,0$	$\geq 23,0$	$\geq 40,0$	$\geq 48,0$
CPIV	25		-	≥ 1	≤ 12 (1)	≤ 5 (1)	≤ 5	-	$\geq 8,0$	$\geq 15,0$	$\geq 25,0$	$\geq 32,0$
	32	$\leq 8,0$							$\geq 10,0$	$\geq 20,0$	$\geq 32,0$	$\geq 40,0$
CPV-ARI		$\leq 6,0$	≥ 300	≥ 1	≤ 10 (1)	≤ 5 (1)	≤ 5	≥ 140	$\geq 24,0$	$\geq 34,0$	-	-

(DNIT, 2005)

Os agregados graúdos e miúdos deverão atender às exigências da norma NBR 7211 (ABNT, 2009). No entanto, de acordo com o Manual de Pavimentos Rígidos (DNIT, 2005), para estes agregados são exigidas condições especiais que diferem das adotadas para concreto de edificações, pontes ou outras estruturas. Faz-se necessário que o concreto para pavimentação tenha maior resistência à tração, menores variações volumétricas, menor suscetibilidade à fissuração e elevada durabilidade.

Recomenda-se que a dimensão máxima característica do agregado miúdo seja de 4,8 mm. O agregado graúdo pode ser pedregulho ou pedra britada proveniente de rochas estáveis, ou a mistura de ambos, com graduação entre 50 mm e 4,8 mm.

A água destinada ao amassamento e cura deve ser isenta de substâncias prejudiciais ao processo de pega e endurecimento do concreto, presumindo como satisfatórias as águas tratadas e utilizadas para o abastecimento das populações das cidades (DNIT, 2005).

Os aditivos empregados no concreto poderão ser do tipo plastificante-redutor de água, superplastificante, retardador de pega ou incorporadores de ar, desde que atendam à norma NBR 11768:2011 e aos requisitos da norma ASTM-C 260. De acordo com a norma DNIT 047 (2004a), a dosagem deve seguir a recomendada pelo fabricante, em função da temperatura ambiente, podendo ser alterada em função dos efeitos obtidos, tipo de cimento empregado ou outras condições.

O material selante de juntas pode ser moldado a quente, a frio ou pré-moldado e de produção industrial, atendendo a norma DNIT 046 (DNIT, 2004c).

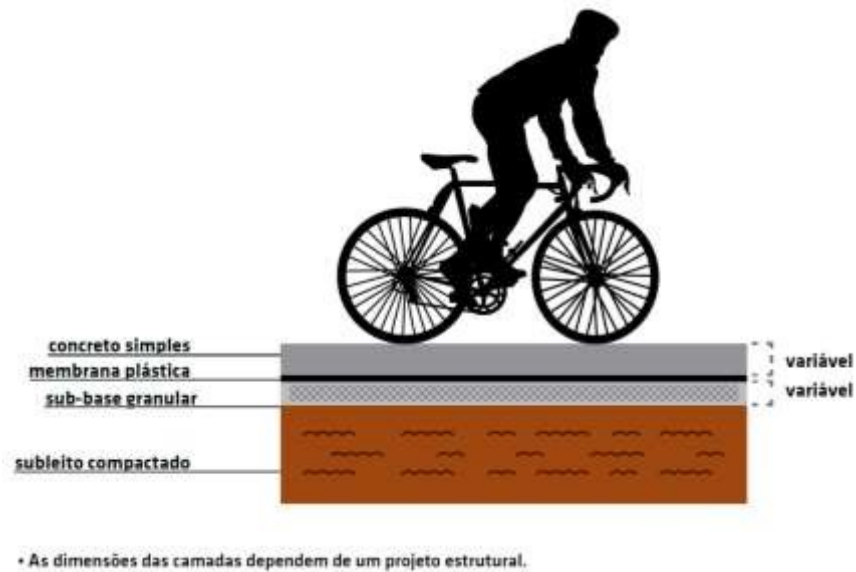
Carvalho (2011) ressalta que o concreto deve estar dentro dos padrões definidos para a obra e aceitos pelo controle tecnológico. Durante a execução do pavimento devem ser realizados ensaios de controle de qualidade dos materiais constituintes do concreto e do próprio concreto, que estão relacionados nas normas de execução e controle.

2.4.2.2. Execução

O pavimento em concreto simples moldado *in loco* é utilizado em grande parte das ciclovias brasileiras. A execução deste tipo de pavimento está atrelada ao projeto de pavimentação e dimensionamento, que se dá em função da geometria da ciclovia e características do subleito.

A estrutura do pavimento de concreto simples para ciclovias é composta por quatro camadas: subleito; sub-base granular; membrana plástica e concreto simples, como pode ser observado na figura 2.19.

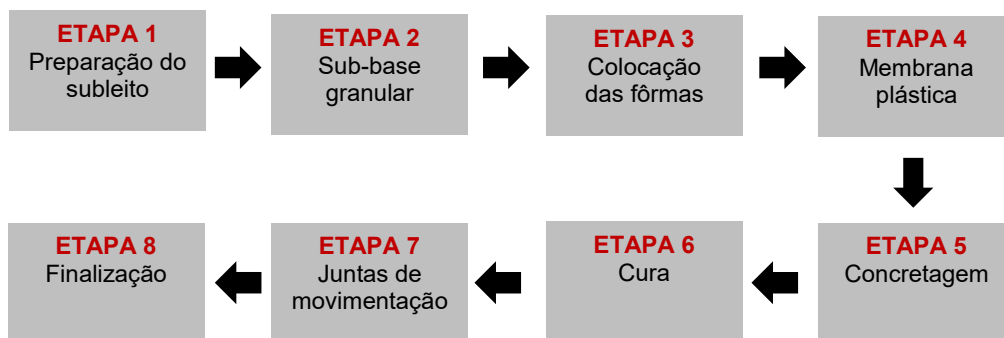
Figura 2.19 – Estrutura de pavimento de concreto simples para ciclovias



(BASTOS, 2014)

A execução do pavimento em concreto obedece a uma sequência de 8 etapas, que correspondem à construção da estrutura do pavimento (etapas 1, 2, 3 e 4), concretagem (etapa 5), procedimento de cura do concreto (etapa 6) e execução das juntas (etapa 7) e finalização (etapa 8). A figura 2.20 apresenta a sequência das etapas de execução.

Figura 2.20 – Etapas de execução de pavimento de concreto simples para ciclovias



♦ Etapa 1: Preparação do subleito

O Subleito deve oferecer ao concreto o suporte adequado e as condições de manter sua espessura constante em toda a área pavimentada (RIO DE JANEIRO, 2014). Portanto, faz-se necessário a verificação das condições da camada do subleito, se há ocorrências de variações bruscas nas características do subleito e, principalmente, avaliar se o solo local é expansivo, isto é, se ele incha na presença de água. Segundo o Caderno de Encargos para Execução de Projetos Cicloviários (RIO DE JANEIRO, 2014), se possuir esta característica,

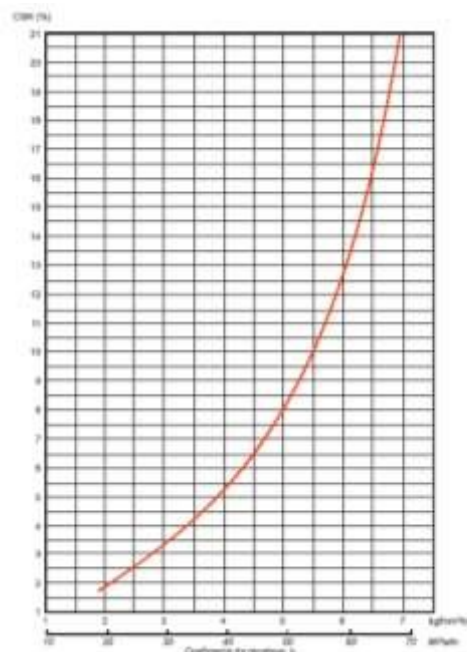
será necessário substituir o solo existente por um não expansivo, ou seja, utilizar solo de empréstimo. O subleito deverá estar limpo e seco, e a drenagem deve manter o lençol freático rebaixado a, pelo menos, 1,00 metro da cota final da superfície do pavimento acabado.

Para o dimensionamento da espessura do pavimento para ciclovias, pode-se utilizar o parâmetro para pavimento rígido rodoviário. O parâmetro relativo ao suporte do subleito é o Coeficiente de Recalque (k), também denominado de Módulo de Reação ou Módulo de Westergaard, que é determinado em uma prova de carga estática, conforme a norma DNIT 055 (DNIT, 2004g), baseada na norma internacional ASTM-D 1196 (1977) e em diretrizes específicas do *United States Army Corps of Engineers* (DNIT, 2005).

No Manual de Pavimento Rígidos (DNIT, 2005) tem-se que, para a determinação do coeficiente de recalque admite-se lançar mão de uma correlação entre os valores do coeficiente de recalque do solo do subleito e os valores obtidos para o Índice de Suporte Califórnia (CBR) deste subleito, devendo-se entretanto, tomar as precauções necessárias e especialmente considerar a experiência regional.

Na figura 2.21 apresenta-se a relação entre o Índice de Suporte Califórnia (CBR) e o coeficiente de recalque (k) do subleito.

Figura 2.21 – Relação entre Índice de Suporte Califórnia (CBR) e coeficiente de recalque (k) do subleito



(DNIT, 2005)

Para início da escavação da caixa, isto é, o volume destinado a receber a estrutura do pavimento, o greide do terreno deverá ter uma profundidade mínima indicada em projeto e

com os mesmos desníveis do pavimento finalizado. O subleito deve ser regularizado e compactado até alcançar a cota definida em projeto.

De acordo com Caderno de Encargos para Execução de Projetos Cicloviários (RIO DE JANEIRO, 2014), a área a ser pavimentada deve atender aos seguintes requisitos:

- O solo deve ter um índice de suporte Califórnia (CBR) mínimo de 5% e expansão volumétrica no máximo igual a 2%;
- No caso de valor de CBR entre 3% e 5%, recomenda-se adotar uma camada de reforço com 15 cm de solo escolhido, com CBR maior do que 7% e expansão máxima de 1%;
- Para valores de CBR menores que 3%, recomenda-se a substituição de solo, numa profundidade mínima de 40cm, por outro com as mesmas características citadas acima para a camada de reforço.

A figura 2.22 demonstra execução de subleito para ciclovias implantadas em Brasília/DF, onde a profundidade mínima é de 20cm.

Figura 2.22 – Preparação do subleito



(CROSARA, 2013)

Após a escavação da caixa, o subleito é regularizado e compactado. A delimitação é feita por meio de guias pré-moldadas ao longo do trecho a ser pavimentado, conforme a figura 2.23.

Figura 2.23 – Regularização e compactação do subleito e colocação de guias pré-moldadas



(BASTOS, 2014)

♦ Etapa 2: Sub-base granular

A Sub-base granular auxilia na uniformização do suporte da fundação do pavimento e contribui para que se evite a ocorrência do fenômeno de bombeamento, por meio das juntas ou eventuais fissuras; minimiza o efeito danoso à estrutura do pavimento, causado por mudanças excessivas de volume de solos instáveis do subleito; facilita a execução e o controle geométrico da espessura das camadas sobrejacentes; contribui para isolar e drenar o subleito, reduzindo a instabilidade volumétrica do solo (causas de insucessos desses pavimentos); e é capaz de prover uma camada drenante (garantia do sistema de drenagem subsuperficial), com aumento de durabilidade. Nesta etapa, recomenda-se a adoção de uma sub-base granular com 10 cm de espessura de brita graduada simples, bica corrida ou solo escolhido (RIO DE JANEIRO, 2014).

As exigências para a sub-base granular são constantes da AASHTO M 155 e AASHTO M 147-65. As faixas granulométricas recomendadas para sub-bases granulares são reproduzidas na tabela 2.10.

Tabela 2.10 – Faixas granulométricas recomendadas para sub-bases de pavimentos de concreto

Abertura da Peneira (mm)	Porcentagem passando, em massa (%)					
	A	B	C	D	E	F
50,0	100	100	-	-	-	-
25,0	-	75-95	100	100	100	100
9,5	30-65	40-75	50-85	60-100	-	-
4,75	25-55	30-60	35-65	50-85	55-100	70-100
2,00	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100	55-100
0,425	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50	30-70
0,075	2-8	5-20	5-15	5-20	6-20	8-25

(DNIT, 2005)

A sub-base granular deve apresentar as seguintes características (RIO DE JANEIRO, 2014):

- Índice de suporte Califórnia: CBR $\geq$ 30%;
- Limite de liquidez: LL $\leq$ 25%;
- Índice de plasticidade: IP $\leq$ 6%;
- Expansão volumétrica $\leq$ 1%;
- Grau de compactação: GC $\geq$ 100%, considerada a energia do Proctor Intermediário.

A distribuição da camada granular sobre o solo compactado deve ser de modo uniforme e o material deve estar limpo e bem graduado. Após a distribuição da camada granular, esta deve ser compactada com placa ou rolo vibratório (BASTOS, 2014), como mostra a figura 2.24.

Figura 2.24 – Distribuição e compactação da sub-base granular



(BASTOS, 2014)

♦ Etapa 3: Colocação das fôrmas

Fôrmas de madeira ou metálicas necessitam ser utilizadas quando não houverem contenções para a camada de concreto, como guias ou sarjetas. Devem ser fixadas, sobre a base compactada e regularizada, de modo que estas suportem, sem deslocamento, os esforços durante o lançamento e acabamento do concreto. É importante aplicar o desmoldante nas fôrmas para facilitar sua retirada. Deve ser utilizado um desmoldante compatível com o tipo de fôrma (madeira ou metálica) e que não cause retardamento ou manchas no concreto (RIO DE JANEIRO, 2014).

A figura 2.25 apresenta a fixação das fôrmas, que deve acontecer de forma que o topo coincida com a superfície de rolamento prevista em projeto e apresentar espessura uniforme ao longo de todo o pavimento.

Figura 2.25 – Colocação das fôrmas



(BASTOS, 2014)

♦ Etapa 4: Membrana plástica

A membrana plástica forma uma camada impermeabilizante e pode ser executada com uma lona plástica. Tem como funções proteger a estrutura da infiltração de água, reduzir o atrito com a base, permitindo assim, a livre movimentação do concreto, evitando o aparecimento de fissuras. Deve ser colocada sobre a sub-base regularizada e compactada, não conter rasgos nem dobras. A figura 2.26 ilustra a colocação da membrana plástica sobre a sub-base granular.

Figura 2.26 – Colocação da membrana plástica sobre a sub-base granular



(BASTOS, 2014)

◆ Etapa 5: Concretagem

O principal fator de durabilidade de um pavimento em concreto para ciclovias é a resistência ao desgaste superficial por abrasão e não aos esforços de tração na flexão. Diante disso, recomenda-se (RIO DE JANEIRO, 2014):

- Concreto - Resistência característica à compressão simples (f_{ck}) aos 28 dias = 25 MPa (mínimo);
- Slump 10 cm;
- Dimensão máxima do agregado graúdo = 25 mm;
- Espessura recomendada (h) da camada de concreto simples = 10 cm (ou 12 cm, ou 10 cm mais tela de aço Q-196 se houver locais de entrada e saída de automóveis).

A qualidade do concreto é fator determinante para o resultado final do pavimento. Recomenda-se a realização de estudos de traço do concreto e ensaios de caracterização dos materiais constituintes, conforme a norma DNIT 054 (DNIT, 2004h).

O concreto poderá ser produzido em betoneiras estacionárias ou em centrais, podendo os materiais serem medidos tanto em massa como em volume, com exceção do cimento, que deve ser medido em massa. Quando o concreto for fornecido por usina comercial, deverão ser atendidas as condições estipuladas pela NBR 7212:2012 (DNIT, 2005).

Quando produzido em centrais de concreto, deverá ser pré-misturado e fornecido na obra em caminhões betoneira, atendendo às características definidas em projeto. Nesse caso, o

período máximo entre a mistura e o lançamento do concreto deverá ser de 90 minutos, evitando a alteração de características como consistência e trabalhabilidade.

O espalhamento do concreto pode ser feito manualmente, conforme a figura 2.27, com auxílio de ferramentas, ou executado eventualmente a máquina. No entanto, qualquer processo utilizado deve garantir a distribuição homogênea, de modo a regularizar a camada na espessura a ser adensada.

Figura 2.27 – Lançamento e distribuição do concreto: espalhamento manual



(BASTOS, 2014)

No adensamento do concreto pode-se utilizar vibradores de imersão e régua vibratória, como pode ser observado na figura 2.28.

Figura 2.28 – Adensamento com auxílio de régua vibratória ou *vibro-strike*



(BASTOS, 2014)

Imediatamente após o adensamento, o nivelamento deve ser realizado com desempenadeiras (*floats*) ou réguas acabadoras (figura 2.29), considerando a inclinação mínima da superfície acabada na ordem de 1% a 2%, que deve iniciar desde o subleito.

Figura 2.29 – Nivelamento de superfície com auxílio de régua de corte e desempenadeira de cabo estendido e rótula



(BASTOS, 2014)

Por fim, faz-se a texturização do pavimento com vassoura de piaçava, pelo ou náilon, para garantir maior aderência ao concreto, evitando acidentes aos usuários (figura 2.30). A textura deve ser passada na direção transversal à faixa concretada, contínua e uniforme, tendo o mesmo traçado e intensidade do começo ao fim e sem acúmulo de concreto. Não deve haver orifícios, que podem se formar por diversos motivos, entre eles sujeira nas cerdas da vassoura e falhas no adensamento do concreto (bolhas de ar, agregado de grande dimensão ou outras impurezas na superfície do concreto) - é importante que eles sejam reparados, refazendo o desempenho e a texturização ainda no estado fresco para não comprometerem o conforto de rolamento e a segurança do ciclista (RIO DE JANEIRO, 2014).

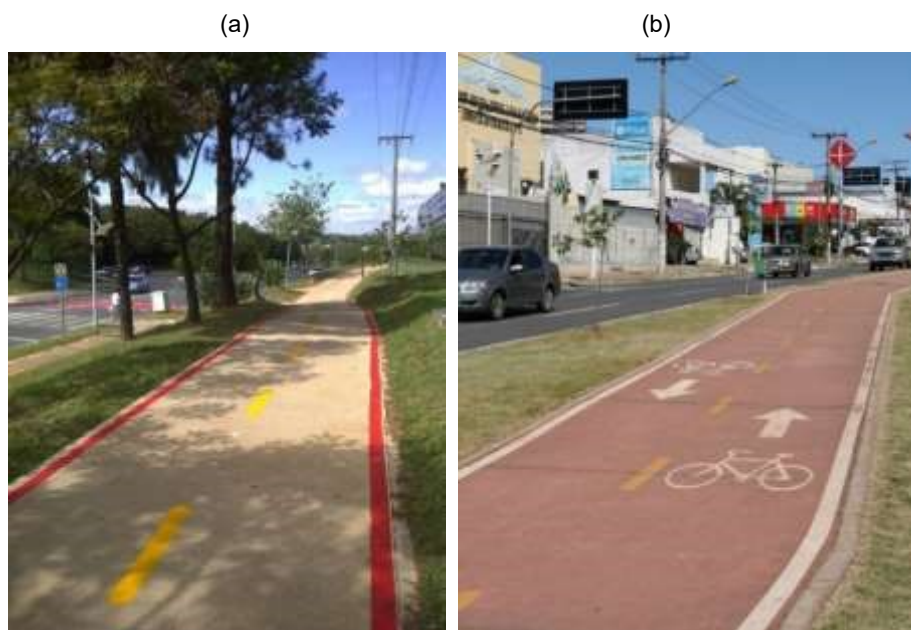
Figura 2.30 – Vassoura utilizada para texturização (a) e textura no pavimento (b)



(CROSARA, 2013)

Os pavimentos cicloviários em concreto podem permanecer em sua cor natural ou receber coloração, conforme a figura 2.31. Neste caso, prepara-se o concreto colorido da mesma maneira que o concreto convencional, bastando adicionar o pigmento em pó no misturador ou betoneira durante o preparo do concreto, na sequência da colocação do cimento. Diferentes tonalidades de concreto podem ser obtidas a partir da relação entre as quantidades de pigmento e de cimento, sendo de 1% e 3% de pigmento para cores mais esmaecidas e de 3% a 7% de pigmento para cores mais fortes. Entretanto, a adição do pigmento poderá alterar a resistência característica do concreto. Assim, o f_{ck} mínimo aos 28 dias de 25 MPa deverá ser atingido após a pigmentação (RIO DE JANEIRO, 2014).

Figura 2.31 – Pavimento em concreto natural (a) e em concreto pigmentado (b)



♦ Etapa 6: Cura

A cura do concreto é fator fundamental para que o pavimento desenvolva o desempenho desejado, uma vez que a cura adequada evita a evaporação da água de amassamento utilizada no concreto. Segundo Choi, Yeon e Won (2012), a cura inadequada causará redução da resistência e da durabilidade do concreto, provocando fissuras e deixando a camada superficial fraca, porosa e permeável, vulnerável à entrada de substâncias agressivas provenientes do meio ambiente.

Para concretos utilizados em pavimentação, pode ser utilizada a cura úmida ou a cura química. A cura úmida trata-se de um processo em que mantém-se o concreto úmido por meio de aplicação de água na superfície, num período superior a três dias. A cura química é realizada por meio de aspersão de produto químico, constituído de polímero sintético à base de água, parafina dispersa em água ou resina acrílica, com formação de um filme evitando a evaporação de água.

No entanto, para pavimentos de concreto, a cura química tem se mostrado eficiente. Carvalho (2012) recomenda que a cura química deve ser iniciada imediatamente após o término da texturização superficial do pavimento, com produtos líquidos formadores de membrana plástica, com taxa mínima de 400ml/m². A aplicação do produto, na taxa especificada em projeto, deve atender à norma ASTM C309-07: *Standard Specification for Liquid Membrane-Forming Compounds for Curing Concrete*. A figura 2.32 representa a aplicação de cura química realizada por processo manual.

Figura 2.32 – Aplicação de produto de cura química manual



(BASTOS, 2014)

Após o período inicial de cura, a superfície do pavimento deve ser coberta por tecido de juta ou algodão, manta bidin, lençol plástico, entre outros, como mostra a figura 2.33. Essa cobertura tem por finalidade evitar a exposição do concreto às intempéries e à perda brusca de umidade.

Figura 2.33 – Cobertura do pavimento após aplicação de produto de cura



(CROSARA, 2013)

♦ Etapa 7: Juntas de movimentação

O projeto de pavimentação deve prever as juntas transversais de retração e de construção. É recomendado que as placas tenham forma quadrada, ou seja, as juntas devem ser espaçadas a uma distância igual à largura da ciclovia. Em ciclovias unidirecionais, onde a largura da pista está entre 1 metro e 1,20 metros, e as juntas de movimentação devem ocorrer a uma distância máxima de 3 metros. Assim, o empenamento das placas pode ser evitado, garantindo maior conforto aos usuários.

Contudo, se a concretagem for interrompida por mais de 30 minutos, deverá ser executada uma junta de construção, de forma que a posição deva coincidir com a de uma junta transversal indicada em projeto, ou na impossibilidade do prosseguimento da concretagem até essa junta, uma junta transversal de construção de emergência deverá ser executada (DNIT, 2005).

As juntas são serradas utilizando-se serra de disco adiamantado, assim que o concreto aceitar o corte sem se danificar (figura 2.34). Normalmente essa operação ocorre entre 6 horas e 12 horas depois do acabamento, mas recomenda-se efetuar um teste no local. Devem ser realizadas em sequência pré-definida, que diminua progressivamente o comprimento

concretado e com dimensionamento especificado, onde a largura e a profundidade das juntas deverão estar especificadas em projeto (RIO DE JANEIRO, 2014).

Figura 2.34 – Execução das juntas transversais



(BASTOS, 2014)

A selagem das juntas deve ser realizada quando os sulcos das juntas estiverem limpos e secos, empregando-se para tanto ferramentas com ponta de cizel que penetrem nas juntas sem danificá-las, vassouras de fios duros e jato de ar comprimido (DNIT, 2004c). O material selante é flexível e tem por finalidade impedir a penetração da água e de outros materiais nas juntas e garantir a movimentação das placas sem que as mesmas se danifiquem. De acordo com Carvalho (2012), as juntas deverão ser seladas com material selante apropriado, moldado a frio ou pré-moldado, de alta qualidade, conforme as recomendações do fabricante. A figura 2.35 apresenta a limpeza e selagem das juntas.

Figura 2.35 – Limpeza e selagem das juntas



(BASTOS, 2014)

♦ Etapa 8: Finalização

A finalização implica em retirar as fôrmas 12 horas após o término da concretagem, implantar toda a sinalização vertical e horizontal e, finalmente, liberar para o uso. A figura 2.36 ilustra ciclovia implantada no Plano Piloto em Brasília pronta para uso.

Figura 2.36 – Ciclovia finalizada



2.4.2.3. Principais manifestações patológicas

As patologias apresentadas pelos pavimentos em concreto são decorrentes de problemas na fundação, de má execução e escolha dos materiais ou do uso do pavimento. Curti (2013) afirma que a principal patologia que pode ocorrer na superfície do concreto fresco recém adensado, enquanto se executa o acabamento ou logo após sua finalização, é a retração plástica, que se manifesta através de fissuras. É mais comum em superfícies horizontais de grandes áreas, como lajes e pavimentos.

É recorrente também pavimentos que apresentam desgaste superficial por abrasão, devido ao atrito gerado pela circulação. A tabela 2.11 elenca, em resumo, as principais manifestações patológicas apresentadas por pavimentos de concreto, de acordo com DNIT (DNIT, 2004d).

Tabela 2.11 – Principais patologias em pavimento de concreto

Caracterização das manifestações patológicas	
Fissuras transversais Atingem toda a espessura da placa, dividindo-a em duas ou três partes. Ocorrem na direção da largura da placa perpendicularmente ao eixo longitudinal do pavimento.	
Fissuras de canto Intercepta as juntas a uma distância menor ou igual à metade do comprimento das bordas ou juntas do pavimento (longitudinal e transversal), medindo-se a partir do seu canto. Atinge geralmente toda a espessura da placa.	
Fissuras superficiais e escamação Ocorrem na superfície da placa, tendo profundidade entre 6mm e 13mm, que apresentam a tendência de se interceptarem, formando ângulos de 120°. A escamação caracteriza-se pelo deslocamento da camada superficial fissurada, podendo ser proveniente de defeitos como o desgaste superficial.	
Fissuras de retração plástica Fissuras superficiais de pequena abertura (inferior a 0,5mm) e de comprimento limitado. De incidência aleatória e se desenvolvem formando ângulo de 45° e 60° com o eixo longitudinal da placa.	
Desgaste superficial Caracteriza-se pelo deslocamento da argamassa superficial, fazendo com que os agregados aforem na superfície do pavimento, e com o tempo fiquem com a sua superfície polida.	

Tabela 2.11 – Principais patologias em pavimento de concreto

Caracterização das manifestações patológicas	
Alçamento de placas Desnívelamento das placas nas juntas ou nas fissuras transversais e eventualmente, na proximidade de canaletas de drenagem ou de intervenções feitas no pavimento.	
Placa dividida Apresenta fissuras dividindo a placa em quatro ou mais partes.	
Escalonamento ou degrau nas juntas Caracteriza-se pela ocorrência de deslocamentos verticais diferenciados e permanentes entre uma placa e outra adjacente, na região da junta.	
Falha na selagem das juntas Falhas no material selante como: rompimento; extrusão do material; crescimento de vegetação; endurecimento do material; perda de aderência às placas de concreto; quantidade deficiente de selante nas juntas.	
Quebras localizadas Áreas que se mostram trincadas e partidas em pequenos pedaços tendo formas variadas, situando-se geralmente entre uma trinca e uma junta ou entre duas trincas próximas entre si (em torno de 1,5m).	

Tabela 2.11 – Principais patologias em pavimento de concreto

Caracterização das manifestações patológicas	
Esborcimento ou quebra de canto Quebra das bordas da placa de concreto (quebra em cunha) nas juntas, com comprimento máximo de 60cm, não atingindo toda a espessura da placa.	
Cavidades Reentrâncias côncavas observadas na superfície da placa, provocadas pela perda de concreto no local, apresentando área e profundidade bem definidas.	

(DNIT, 2004d)

2.4.3. Metodologias de avaliação de pavimentos em concreto

Diferentes metodologias para avaliar o estado funcional e estrutural de um pavimento em serviço vem sendo estudados por diversos órgãos ligados à operação viária no mundo. Grande parte destes métodos se propõem a apresentar um índice de qualidade a partir da análise e estatística relacionadas às patologias encontradas no pavimento.

Dentre os principais, estão o método do Índice Internacional de Irregularidade (IRI), o método de avaliação do Quociente de Irregularidade (QI), método de avaliação subjetiva do Valor de Serventia Atual (VSA) e os métodos de avaliação subjetiva e objetiva do Índice de Condição do Pavimento (ICP) (FELIX, 2008).

No entanto, as metodologias nacionais existentes para avaliação de pavimentos em concreto são voltadas para pavimentação rodoviária, confirmando a ausência de um método para avaliação de pavimentos cicloviários em concreto.

Felix (2008) ressalta que a análise dos métodos do IRI, QI, VSA e avaliação subjetiva do ICP são fundamentados no estado funcional do pavimento, ou seja, na capacidade que o pavimento possui de oferecer segurança, suavidade e conforto de rolamento. Já o método de avaliação objetiva do Índice de Condição do Pavimento (ICP) é fundamentado na investigação criteriosa das patologias apresentadas pelo pavimento.

O método do ICP foi desenvolvido por *United States Army Construction Engineering Research Laboratory* (USACE), em 1982, a princípio para avaliação de pavimentos aeródromos asfálticos e pavimento de concreto de cimento Portland (simples ou armado) e, posteriormente ampliado para as vias urbanas e estacionamentos, sendo válido para vias de baixa velocidade (FELIX, 2008). Dessa forma, o método do ICP pode ser adaptado e aplicado para avaliação de pavimentos cicloviários e é o método empregado para as análises posteriores apresentadas neste trabalho.

A tabela 2.12, apresenta, resumidamente, as principais características das metodologias de avaliação de pavimentos em concreto citadas.

Tabela 2.12 – Principais características das metodologias de avaliação de pavimentos em concreto

Metodologia	Descrição	Aplicação
Índice Internacional de Irregularidade (IRI)	Escala de referência mundial para se efetuar comparações entre diferentes sistemas medidores de irregularidade tipo resposta existente; Definido como a somatória dos deslocamentos verticais sofridos pela suspensão do veículo dividido pela distância percorrida durante o levantamento; Determinação dos efeitos que um determinado grau de irregularidade longitudinal causa na qualidade de conforto ao rolamento; O cálculo se dá por meio da avaliação da sensibilidade dos passageiros à aceleração e à velocidade e das características do veículo utilizado.	Aplicação principalmente em pavimentos rodoviários asfálticos.
Quociente de Irregularidade (QI)	Representa o índice de irregularidade longitudinal da superfície do pavimento que é expresso na unidade de contagens/quilômetros; Medido por aparelhos medidores tipo resposta como o <i>Maysmeter</i> e o Integrador; Leituras correspondentes à somatória dos deslocamentos verticais do eixo traseiro do veículo em relação a sua carroceria.	Aplicação em pavimentos rodoviários em concreto armado e asfálticos.

Tabela 2.12 – Principais características das metodologias de avaliação de pavimentos em concreto

Metodologia	Descrição	Aplicação
Valor de Serventia Atual (VSA)	Avaliação subjetiva do grau de conforto e suavidade ao rolamento proporcionado por um pavimento a partir da opinião de cinco avaliadores experientes que percorrem trecho pré-determinados de uma via; Oficializada no Brasil por meio da norma DNIT 009/2003 – Avaliação subjetiva da superfície de pavimentos flexíveis e semirrígidos – Procedimento.	Aplicação em pavimentos rodoviários em concreto armado e asfálticos, com velocidade superior a 50 Km/h.
Índice de Condição do Pavimento (ICP)	Índice numérico para determinação da condição geral de pavimentos em serviço, baseado na consolidação dos dados relatados na inspeção; Oficializada no Brasil por meio da norma DNIT 062/2004 – Pavimento rígido - Avaliação objetiva – Procedimento e DNIT 063/2004 – Pavimento rígido - Avaliação subjetiva – Procedimento.	Desenvolvido para pavimentos aeródromos asfálticos e/ou pavimentos em concreto (simples ou armado), vias urbanas e estacionamentos, sendo válido apenas para vias de baixa velocidade.

(FELIX, 2008)

CAPÍTULO 3

ESTUDO DE CASO: CICLOVIA DO CORREDOR UNIVERSITÁRIO NA CIDADE DE GOIÂNIA

Neste capítulo é apresentado o objeto de estudo e análise, a ciclovia implantada na cidade de Goiânia, localizada junto ao corredor *Bus Rapid Service* (BRS), denominado Corredor Universitário. Faz-se a exposição dos corredores preferenciais de ônibus urbanos em Goiânia e, posteriormente, apresenta-se o Corredor Universitário e as infraestruturas cicloviárias em questão, assim como a metodologia utilizada para a sua avaliação.

3.1. DELIMITAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

A presente pesquisa tem como objeto de estudo as infraestruturas cicloviárias implantadas junto ao denominado Corredor Universitário, que é o primeiro de 14 corredores preferenciais do transporte coletivo que serão implantados na cidade de Goiânia. Finalizado em junho de 2012, com extensão de 2,5 quilômetros, conecta a Praça Cívica no centro da cidade ao terminal de ônibus urbano da Praça da Bíblia.

A seguir, apresenta-se um breve conteúdo sobre os corredores preferenciais de ônibus urbano em Goiânia, uma vez que as infraestruturas cicloviárias têm sua concepção, na maioria das vezes, integrada aos corredores de ônibus. Em Goiânia é dessa forma, razão pela qual se dá especial atenção ao Corredor Universitário, corredor contíguo ao sistema cicloviário objeto do presente estudo.

Ao final, descreveu-se as infraestruturas cicloviárias do Corredor Universitário, que consistem no projeto piloto elaborado para o município e objeto de estudo desta pesquisa.

3.1.1. Corredores preferenciais de ônibus urbanos em Goiânia

Atualmente, toda a região metropolitana de Goiânia, que abrange 20 municípios, é atendida por um sistema único de transporte público. A priorização do transporte público coletivo por ônibus é talvez a mais importante ação para superar a crise da mobilidade urbana. De acordo com a Associação Nacional das Empresas de Transporte Urbano (NTU, 2013), por meio da priorização dos ônibus, existe o potencial de recuperar parte do espaço viário e devolvê-lo à maior parte da população urbana.

No Brasil, observaram-se várias iniciativas voltadas à implantação de faixas preferenciais ou exclusivas nas anos de 1970 e 1980. Segundo a NTU (2013), essas iniciativas estavam principalmente associadas aos esforços de troncalização, que incluíam a criação de faixas exclusivas para ônibus nos principais corredores e linhas alimentadoras dos sistemas de transporte público.

A prioridade do transporte público por ônibus em Goiânia está sendo promovida por meio da elaboração de projetos para implantação de um total de 14 corredores de ônibus. Serão 102 quilômetros de vias preferenciais para circulação dos ônibus (RMTC, 2013).

A princípio, sete corredores preferenciais estão em fase de projeto ou implantação e são apresentados na figura 3.1, sendo o Corredor Universitário o primeiro a ser implantado. Atualmente, estão em operação quatro faixas preferenciais: o Corredor Universitário, a Avenida T-7, a Avenida T-63 e a Avenida 85.

Figura 3.1 – Corredores preferenciais do transporte coletivo em Goiânia



(CMTC, 2014)

Dos 14 corredores preferenciais previstos, apenas os corredores Universitário, Avenida T-7 e Avenida T-63 contemplarão infraestruturas cicloviárias.

3.1.2. O Corredor Universitário

O Corredor Universitário é o projeto piloto do sistema de corredores de transporte coletivo da cidade de Goiânia. Com 2,5 quilômetros de extensão, conecta a Praça Cívica ao terminal de ônibus urbano da Praça da Bíblia, como se vê na figura 3.2. O projeto contempla a faixa preferencial para o transporte coletivo, tendo como principais objetivos a redução no tempo de viagem dos passageiros e melhoria das condições de serviço dos veículos do transporte coletivo. Os canteiros centrais de todo o trecho foram reformulados. Ciclovias foram implantadas ao longo do percurso, assim como quiosques comerciais e áreas de convívio.

Figura 3.2 – Trecho compreendido pelo Corredor Universitário



As vias que compreendem o trecho são compostas por duas pistas separadas por canteiro central (figura 3.3). Cada uma das pistas tem duas faixas destinadas ao tráfego geral e uma preferencial para veículos do transporte coletivo. Todas as faixas receberam nova pavimentação e sinalização.

Figura 3.3 – Vista do Corredor Universitário



O processo de implantação do Corredor Universitário teve duração (em termos de execução) de 10 meses, segundo a RMTC (2013), e envolveu a repavimentação das vias, sinalização, adequação de calçadas, reestruturação do canteiro central, reforma do sistema de drenagem de água pluvial, projeto de arborização e instalação de câmeras de fiscalização. As figuras 3.4 e 3.5 expõem a troca da tubulação de drenagem pluvial, as quais, anteriormente ao novo projeto, possuíam dimensão de 400 mm e foram substituídas por tubulações de 1,20 metros.

Figura 3.4 - Galeria de água pluvial



Figura 3.5 – Caixa de passagem



Foram construídos novos pontos de embarque e desembarque, com tabela de frequência, itinerários das linhas, mapa do corredor e identificação dos pontos, conforme a figura 3.6. A faixa próxima aos pontos de embarque e desembarque teve o asfalto substituído por pavimento de concreto, demonstrado na figura 3.7.

Figura 3.6 – Ponto de parada



Figura 3.7 – Pavimento em concreto nos locais de parada



3.1.3. Infraestrutura cicloviária do Corredor Universitário

Foram implantadas em todo o trecho compreendido pelo Corredor Universitário ciclovias nos canteiros centrais. Na Rua 10 e Avenida Universitária, os canteiros foram reestruturados e, juntamente com as ciclovias, foram contemplados espaços para pedestres, quiosques comerciais e mobiliários urbanos, como bancos e lixeiras, como pode ser observado na figura 3.8.

Figura 3.8 - Av. Universitária: ciclovia e equipamentos urbanos



A figura 3.9 retrata o trecho compreendido entre a Praça Universitária e a Praça da Bíblia, onde as ciclovias seguem em canteiro central. Contudo, este por ter uma dimensão inferior

ao restante do trecho, não apresenta espaço para pedestres, equipamentos e mobiliários urbanos.

Figura 3.9 – Av. Universitária: trecho entre a Praça Universitária e Praça da Bíblia



Na sequência deste subitem, são dadas mais informações sobre o sistema cicloviário do Corredor Universitário, especificamente sobre a geometria das vias cicláveis e sobre a sinalização horizontal e vertical, bem como sobre iluminação, arborização, mobiliário urbano e pavimentação.

3.1.3.1. Geometria das vias cicláveis

O objeto em análise é composto por ciclovias em canteiro central. As ciclovias implantadas na Rua 10 e Av. Universitária, até a Praça Universitária, são bidirecionais, onde cada sentido possui 1,25 metros, totalizando 2,50 metros de largura final, como se pode ver na figura 3.8. Já a ciclovia compreendida entre a Praça Universitária e a Praça da Bíblia apresenta pistas de sentidos separados por pequeno canteiro, com largura variável entre 1,00 metro a 1,20 metros em cada sentido, como se vê figura 3.9.

O traçado acompanha a topografia do sítio e apresenta-se, em grande parte, retilíneo, com pequenos desvios quando da presença dos quiosques. As interseções são feitas em nível, com rampas de acesso.

3.1.3.2. Sinalização horizontal e vertical

As orientações para sinalização horizontal e vertical em infraestruturas cicloviárias são estabelecidas pelo Código de Trânsito Brasileiro (CTB) e pelo Conselho Nacional de trânsito (CONTRAN).

No trecho em estudo, observa-se a existência de sinalização horizontal e vertical (figura 3.10), exceto na ciclovia circundante à Praça Universitária, que não possui nenhuma sinalização. A sinalização horizontal segue o Código de Trânsito Brasileiro (CTB) na marcação de cruzamento rodocicloviário (MCR), no símbolo Bicicleta - indicativo de pista de trânsito de uso de ciclistas, na linha de divisão de fluxo e nas inscrições “Pare” e setas direcionais. O pavimento recebe pintura de coloração vermelha nas interseções. A sinalização vertical restringe-se ao trecho compreendido entre a Praça Cívica e a Praça Universitária, apresentando apenas sinalização especial de advertência para os ciclistas e de regulamentação aos motoristas.

Figura 3.10 – Rua 10: Sinalização horizontal e vertical



3.1.3.3. Iluminação

A iluminação é um dos aspectos mais importantes nos projetos cicloviários, atendendo tanto ao conforto quanto à segurança do usuário. Em alguns países da Europa, e mesmo em algumas cidades brasileiras, é comum a adoção de iluminação especial, não somente no cruzamento, mas, também, ao longo de toda a ciclovia. Nesses casos, a iluminação tanto pode ser proveniente de postes da iluminação pública, como de postes direcionados à iluminação das ciclovias, como acontece no trecho em estudo e pode ser visto na figura 3.11.

Figura 3.11 – Postes direcionados à iluminação da ciclovia



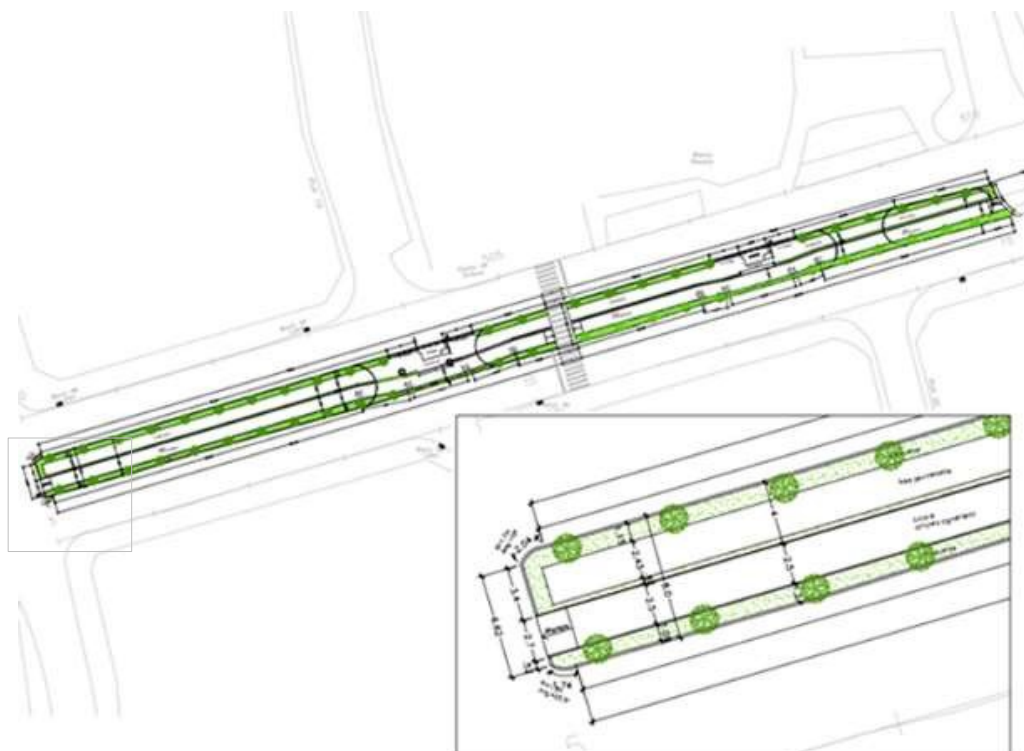
3.1.3.4. Arborização

As espécies utilizadas ao longo do Corredor Universitário seguiram as diretrizes estabelecidas no Plano Diretor de Arborização Urbana de Goiânia, elaborado pela Agência Municipal do Meio Ambiente (AMMA).

No trecho entre a Praça Cívica e a Marginal Botafogo, foram removidos todos os exemplares arbóreos, para implantação da galeria de águas pluviais, com aumento de diâmetro para 1,20 metros.

Entre a Marginal Botafogo e a Praça Universitária, foram removidos os exemplares doentes e os necessários para a implantação da obra. No trecho entre a Praça Universitária e Praça da Bíblia foram removidos todos os exemplares em virtude da dimensão do canteiro central, que é inferior a 1,80 metros. A figura 3.12 apresenta trecho do projeto de arborização realizado pela AMMA.

Figura 3.12 – Projeto de arborização: trecho entre a Praça Cívica e Rua 20



(AMMA, 2011)

Foram utilizadas espécies de grande porte para sombreamento, tendo espaçamento entre mudas de 7,00 metros. No recuo dos quiosques foram plantadas palmeiras-fênix com espaçamento de 3,00 metros entre plantas. A tabela 3.1 apresenta o resumo das espécies arbóreas implantadas no Corredor Universitário.

Tabela 3.1 – Resumo das espécies arbóreas por trecho

Trechos	Número de Muda
01- Entre Praça Cívica e Rua 20	48 mudas de alfeneiro 12 palmeiras-fênix
02- Entre Rua 20 e Rua Dr. Olinto Manso Pereira	04 mudas de ipê-amarelo 04 mudas de ipê-roxo 06 palmeiras-fênix
03- Entre Rua Dr. Olinto Manso Pereira e Rua 91	46 mudas de alfeneiro
04- Entre Marginal Botafogo e Praça Universitária	45 mudas de oiti
05- Entre Praça Universitária e Praça Veríssimo de S. e Silva	63 mudas de pau-ferro
06- Entre Praça Veríssimo de S. e Silva e Praça da Bíblia	42 mudas de bálsamo
Total = 270 mudas	252 mudas de árvores 18 palmeiras-fênix

(AMMA, 2011)

3.1.3.5. Mobiliário urbano

A legislação brasileira, por meio da Lei 10.098/2000, define o termo mobiliário urbano como conjunto de objetos presentes nas vias e espaços públicos, superpostos ou adicionados aos elementos da urbanização ou da edificação (BRASIL, 2000). Já a NBR 9283 - Mobiliário (ABNT, 1986) considera mobiliário urbano todos os objetos, elementos e pequenas construções integrantes da paisagem urbana, de natureza utilitária ou não, implantados mediante autorização do poder público em espaços públicos e privados.

São exemplos de mobiliário urbano, de acordo com essa norma, abrigos de ônibus, acessos ao metrô, esculturas, painéis, parques infantis, cabines telefônicas, postes e fiação de luz, lixeiras, quiosques, relógios e bancos, entre outros.

Lamas (2003) afirma que o mobiliário urbano é de grande importância para o desenho da cidade e a sua organização, para a qualidade do espaço e comodidade. O mobiliário urbano presente na área de estudo restringe-se a postes de iluminação, bancos em concreto armado pré-moldado (figura 3.13), quiosques e lixeiras (figura 3.14), que seguem o padrão implementado pela prefeitura.

Figura 3.13 – Banco em Concreto



Figura 3.14 – Lixeiras



3.1.3.6. Pavimentação

A superfície de rolamento do pavimento deve ser regular, antiderrapante e, se possível, de aspecto agradável. É desejável que a superfície da ciclovia e a do passeio sejam visualmente

diferenciadas para que não haja a invasão da ciclovia pelo pedestre, assim como a invasão do passeio pelo ciclista (BRASIL, 2007).

No canteiro central compreendido entre a Praça Cívica e a Praça da Bíblia, onde são contemplados espaços para pedestres e ciclistas, são utilizados pavimentos diferenciados. Para os caminhos de pedestres foram utilizados blocos de concreto intertravados. Nas ciclovias, o pavimento é em concreto moldado *in loco* com pigmentação vermelha, conforme a figura 3.15.

Figura 3.15 – Execução dos pavimentos em concreto e blocos de concreto intertravados



3.2. METODOLOGIA DO ESTUDO DE CASO

Neste item, apresentam-se os procedimentos metodológicos necessários para a realização deste trabalho. Inicialmente a pesquisa é classificada e caracterizada; em seguida descreve-se a metodologia utilizada, abordando as etapas da pesquisa e a instrumentação necessária para coleta e sistematização dos dados obtidos.

3.2.1. Classificação e caracterização da pesquisa

Para efetivação desta pesquisa, foi realizado um estudo exploratório, visando à análise do desempenho e das condições de serviço das infraestruturas cicloviárias implantadas no trecho do Corredor Universitário, uma vez que, este tipo de pesquisa possui planejamento flexível, possibilitando a consideração de variados aspectos relativos ao fato estudado e, na maioria dos casos, assume a forma de pesquisa bibliográfica ou de estudo de caso.

O presente estudo possui características tanto qualitativas quanto quantitativas e, como base conceitual para direcionar e referendar o estudo, foram abordados o Sistema Cicloviário e o Pavimento Cicloviário. Ele contemplou um levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas com experiências práticas relacionadas ao problema pesquisado e a análise do estudo de caso.

Os aspectos avaliados foram:

- Implantação de projetos cicloviário em Goiânia;
- Geometria das vias cicláveis (traçado, dimensão e interseções);
- Sinalização horizontal e vertical;
- Iluminação;
- Arborização;
- Mobiliário urbano (bancos, lixeiras, paraciclos);
- Pavimentação.

3.2.2. Descrição do método

Com o objetivo de realizar uma análise crítica do desempenho e das condições de serviço do sistema cicloviário implantado junto ao Corredor Universitário, associada às etapas de concepção, de projeto, de especificações dos materiais e de execução, os procedimentos metodológicos utilizados para a realização desta pesquisa foram organizados em quatro etapas, as quais podem ser resumidas e ilustradas na figura 3.16.

Figura 3.16 – Etapas do desenvolvimento da pesquisa



A seguir, tem-se a descrição das etapas do desenvolvimento da pesquisa.

3.2.2.1. Primeira Etapa – Implantação de projetos cicloviários em Goiânia

Nesta fase foram levantados subsídios referentes à implantação de infraestruturas cicloviárias em Goiânia, em especial relacionadas aos aspectos políticos e de gestão pública, bem como aos aspectos técnicos de projeto, voltados à concepção e à implantação dessa obra de infraestrutura pública urbana. Para tanto, foram realizadas visitas aos órgãos públicos responsáveis e entrevistas com os principais envolvidos, objetivando a coleta e sistematização de dados acerca das etapas de concepção e projeto.

O objetivo desta etapa foi, portanto, a possibilidade da realização de uma análise crítica referente a essa importante etapa inicial, que vai desde a concepção, passando pelo projeto e culminando com a implantação do sistema.

Para o planejamento e implantação dos sete corredores preferenciais do transporte coletivo, dos quais três contarão com infraestruturas cicloviárias, foi montado, pelo poder público municipal, o Grupo de Gestão de Mobilidade (GMOB), formado pelos principais órgãos da gestão municipal. Dentre eles, foram consultados:

- A Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano Sustentável (SEMDUS): responsável pela implementação do Plano Diretor do município;
- A Companhia Metropolitana de Transportes Coletivos (CMTC): responsável contratação e elaboração dos projetos dos corredores do transporte coletivo;
- A Companhia de Urbanização de Goiânia (COMURG): responsável pela execução das obras de infraestrutura urbana do município;
- A Agência Municipal de Obras (AMOB): responsável pela execução da drenagem urbana no trecho;
- A Agência Municipal do Meio Ambiente (AMMA): responsável pelo projeto de arborização urbana.

3.2.2.2. Segunda Etapa – Contextualização e caracterização dos aspectos físicos da infraestrutura cicloviária do Corredor Universitário

Esta etapa consistiu em parte importante do estudo de caso, amparada na análise dos cinco requisitos essenciais para implantação de sistemas cicloviários, abordados por I-CE (2009)

(descritos no capítulo 2), visando ao diagnóstico de não conformidades. Foram analisados os aspectos relacionados a seguir:

- Segurança viária: para este item foram avaliadas a iluminação, a sinalização e as condições do pavimento;
- Linearidade: foram comparados o projeto geométrico e as ciclovias implantadas, avaliando-se, principalmente, o traçado das vias cicláveis;
- Coerência: verificou-se o sistema de sinalização e informação ao usuário, assim como os pontos iniciais e finais do trecho;
- Conforto: este item está atrelado às condições de rolamento das ciclovias, arborização e implantação de equipamentos urbanos;
- Atratividade: averiguaram-se as principais atrações existentes no trecho, como forma de avaliação do nível de estímulo dos usuários em utilizarem as ciclovias implantadas.

A avaliação foi subsidiada pelos projetos elaborados, pelas normas técnicas e por registro fotográfico de todo o trecho em estudo.

O Corredor Universitário foi dividido em três trechos para análise, que estão representados na figura 3.17. A divisão foi realizada conforme as etapas de execução relatadas pelos órgãos responsáveis. O trecho 1 abrange a distância entre a Praça Cívica e a ponte na Avenida 10, que transpõe a Marginal Botafogo. Da ponte à Praça Universitária tem-se o trecho 2. O trecho 3 é compreendido entre a Praça Universitária e o terminal de ônibus urbano da Praça da Bíblia.

Figura 3.17 – Divisão dos trechos para análise



3.2.2.3. Terceira Etapa – Caracterização do pavimento da ciclovia

Foram avaliadas as condições dos pavimentos em concreto, assim como o projeto de pavimentação, objetivando ao diagnóstico de problemas patológicos ou às ocorrências de não conformidades apoiadas nas normas técnicas.

Para a caracterização do pavimento cicloviário, o trecho em estudo foi dividido de acordo com a figura 3.17. A partir da coleta e sistematização dos dados referentes à concepção e ao projeto da ciclovia, foram aferidas as não conformidades do pavimento de acordo com as normas brasileiras apresentadas na tabela 3.2.

Tabela 3.2 – Normas utilizadas para avaliação do estudo de caso

Normas brasileiras (DNIT e ABNT) relativas ao pavimento de concreto
ABNT NBR 7583/1986 – Execução de pavimentos de concreto simples por meio mecânico
DNIT 046/2004 – Pavimento rígido – Selante de juntas – Especificação de material
DNIT 047/2004 – Pavimento rígido – Execução de pavimento rígido com equipamento de pequeno porte – Especificação de serviço
DNIT 049/2004 – Pavimento rígido – Execução de pavimento rígido com equipamento de forma deslizante
DNIT 050/2004 – Pavimento rígido – Cimento Portland
DNIT 054/2004 – Pavimento rígido – Estudos de traços de concreto e ensaios de caracterização de materiais - Procedimento
DNIT 056/2004 – Sub-base de concreto de cimento Portland compactado com rolo
DNIT 060/2004 – Pavimento rígido – Inspeção visual - Procedimento
DNIT 061/2004 – Pavimento rígido – Defeitos - Terminologias
DNIT 062/2004 – Pavimento rígido – Avaliação objetiva - Procedimento
DNIT 063/2004 – Pavimento rígido – Avaliação subjetiva - Procedimento
DNIT 2005 – Manual de Pavimentos rígidos

Os aspectos analisados foram:

- Bases e sub-bases;
- Espessura do pavimento;
- Materiais componentes;

- Método de dosagem;
- Execução.

Para análise das condições do pavimento cicloviário, foram utilizadas as normas do DNIT que, apesar de serem voltadas à avaliação de pavimentos rodoviários, foram aplicadas para inspeção do pavimento das ciclovias implantadas no Corredor Universitário, tendo em vista a inexistência de normas brasileiras aplicadas aos pavimentos cicloviários.

Empregou-se a norma DNIT 062/2004: Pavimento Rígido – Avaliação objetiva – Procedimento, estabelecendo critérios para avaliação objetiva do pavimento cicloviário, de acordo com a metodologia desenvolvida pela *U.S. Army Construction Engineering Research Laboratory* (USACE). Foram avaliadas as condições estruturais do pavimento baseadas na determinação do Índice de Condição do Pavimento (ICP), conjugada com análise das informações do cadastro documental do pavimento executado nas ciclovias do Corredor Universitário. O método utilizado para determinação do ICP é descrito a seguir.

◆ Índice de Condição do Pavimento (ICP)

Objetivando facilitar o gerenciamento da malha viária das instalações do exército, o método do ICP foi desenvolvido na década de 1970 por engenheiros do exército americano (USACE). De acordo com Felix (2008), uma vez constatada a necessidade de se desenvolver um índice numérico que retratasse a condição dos pavimentos em serviço baseado na consolidação dos dados relatados na inspeção, este índice auxiliaria os engenheiros na avaliação do pavimento e na determinação das prioridades de manutenção e recuperação.

Atualmente, o DNIT apresenta duas normas que subsidiam o método do ICP, sendo a DNIT 062/2004 – Avaliação objetiva – Procedimento e a DNIT 063/2004 – Avaliação subjetiva – Procedimento.

A avaliação subjetiva do ICP analisa a condição funcional de um pavimento a partir do registro da opinião de avaliadores que percorrem trechos pré-determinados da via, enquanto que a avaliação objetiva tem a finalidade de analisar a condição estrutural dos pavimentos de concreto, baseada na avaliação criteriosa das patologias que causam a deterioração destes pavimentos (FELIX, 2008).

Segundo a norma DNIT 063 (DNIT, 2004f) as seguintes fases constam da avaliação subjetiva:

- a. Inspeção da pavimentação, onde foram observados detalhes do pavimento para avaliação de conforto, segurança e escoamento de tráfego, documentadas em fichas de avaliação para cada trecho;
- b. Atribuição de notas e respectivos conceitos;
- c. Análise do cadastro documental como dados de projeto, de construção e de reparação;
- d. Emissão de laudo por meio da elaboração de diagnóstico em função das análises procedidas nas fases anteriores, contendo um parecer da condição geral da estrutura e do comportamento da pavimentação dos trechos avaliados, as notas atribuídas a cada trecho, as prováveis causas das manifestações patológicas observadas, indicação dos locais em que os pavimentos não apresentam boas condições e as fichas de avaliação.

As fases da avaliação objetiva, de acordo com a norma DNIT 062 (DNIT, 2004e) são:

- e. Análise dos dados obtidos em inspeção, por meio de uma ficha de inspeção referente a cada trecho;
- f. Cálculo dos Índices de Condição do Pavimento (ICP) por trecho;
- g. Atribuição e conceitos;
- h. Análise do cadastro documental como dados de projeto, de construção e de reparação;
- i. Emissão de laudo por meio da elaboração de diagnóstico em função das análises procedidas nas fases anteriores.

O cálculo do ICP é fundamentado nas informações contidas na Ficha de Inspeção, conforme figura 3.18:

Figura 3.18 – Modelo de Ficha de Inspeção proposto em DNIT 062/2004

Ficha de Inspeção

BR: _____ TRECHO: _____ DATA _____ Folha _____ / _____

AMOSTRA ADICIONAL? (SIM) (NÃO) AMOSTRA Nº _____ MEDIDA / PLACA (m) _____

Nº PÁGINAS : _____ Nº DE ANEXOS : _____ CHEFE DA EQUIPE : _____

ASSINATURA DO ENGº RESPONSÁVEL : _____

		TIPOS DE DEFEITOS			
10	1 . Alçamento de placas	10 . Desgaste superficial			
	2 . Fissura de canto	11 . Bombeamento			
	3 . Placa dividida	12 . Quebras localizadas			
	4 . Degrau de junta	13 . Passagem de nível			
9	5 . Defeito na selagem das juntas	14 . Rendilhado e escamação			
	6 . Desnível pavimento acostamento	15 . Fissuras de retração plástica			
	7 . Fissuras lineares	16 . Quebra de canto			
8	8 . Grandes reparos	17 . Esborcinamento de juntas			
	9 . Pequenos reparos	18 . Placa ballerina			
7	TIPOS DE DEFEITOS	GRAUS DE SEVERIDADE	Nº DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS	VALOR DEDUZÍVEL
6					
5					
4					
3					
2	VALOR DEDUZÍVEL TOTAL				
	VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)				
1	IPC = 100 - VDC = _____ CONCEITO _____				

(DNIT, 2004e)

O método DNIT 060/2004 – Inspeção Visual – Procedimento exibe a definição dos graus de severidade das patologias apresentadas pelo pavimento avaliado. Assim como modelos de fichas de informações complementares a ficha de inspeção, tendo como objetivo a adição de observações, fotos ou croquis esquemáticos das patologias.

O cálculo do ICP é realizado a partir da associação dos tipos de manifestações patológicas diagnosticadas, o grau de severidade de cada uma e a quantidade de placas afetadas. Com a determinação do valor deduzível corrigido, que é subtraído de 100 (valor de ICP para pavimentos ausentes de manifestações patológicas), tem-se o valor do ICP para cada amostra. Este valor varia de 0 a 100, tendo conceitos que variam de destruído a excelente, conforme a tabela 3.3.

Tabela 3.3 – Escala padrão do ICP para avaliação de pavimentos

ICP	Conceito
100 86	Excelente
85 71	Muito bom
70 56	Bom
55 41	Razoável
40 26	Ruim
25 11	Muito ruim
10 0	Destruído

(DNIT, 2004f)

A avaliação do pavimento e determinação do ICP foi constituída de seis etapas. Na etapa 1, foram realizados a inspeção visual e o registro fotográfico com a identificação das patologias observadas em uma folha de avaliação do pavimento. Nesta folha de avaliação, foram identificadas as placas constituintes do pavimento dos trechos 1, 2 e 3, assim como as dimensões das placas, as manifestações patológicas apresentadas e o grau de severidade de cada uma. A caracterização das patologias e os graus de severidades foram subsidiados pelas normas DNIT 060/2004 – Pavimento rígido - Inspeção Visual e DNIT 061/2004 – Pavimento rígido – Defeitos – Terminologias.

Para os trechos 1 e 2, todas as placas foram avaliadas em relação à densidade de manifestações patológicas apresentadas. No trecho 3, apenas para as placas diagnosticadas com algum tipo de não conformidade ou manifestação patológica foi realizada a inspeção visual com registro fotográfico.

Na etapa 2, apresentam-se as fichas de inspeção do pavimento de cada trecho. Nesta fase foram calculadas a porcentagem de placas afetadas (densidade) por cada tipo de patologia

encontrada em uma amostra, sendo cada amostra constituída por 20 (vinte) placas. A tabela 3.4 apresenta a quantidade de amostras e o total de placas avaliadas em cada trecho.

Tabela 3.4 – Quantidade de amostras e total de placas avaliadas por trecho

Trechos	Total de placas	Total de placas avaliadas	Total de amostras
Trecho 1	147	140	7
Trecho 2	320	280	14
Trecho 3	541	280	14

Foram calculadas as quantidades de amostras necessárias para a caracterização de cada trecho de acordo com a equação apresentada em DNIT 062 (DNIT, 2004e):

$$n = \frac{N \times S^2}{\frac{e^2}{4}(N-1) + S^2} \quad (3.1)$$

Em que:

N = número total de amostras contidas no trecho;

S = desvio padrão;

E = erro admitido quando da inspeção.

No trecho 1, as placas foram numeradas para análise com início no princípio da ciclovia (Praça Cívica), em sequência crescente, finalizando no cruzamento entre a Rua 10 e a Alameda Botafogo, conforme a figura 3.19. Apenas as 7 placas finais do trecho não constituíram amostras.

Figura 3.19 – Trecho 1 - Numeração das placas em concreto do pavimento para análise



No trecho 2, compreendido entre a ponte de transposição da Marginal Botafogo e o final da Praça Universitária, a numeração das placas constituintes do pavimento para análise seguiu em sequência crescente, conforme o trecho anterior. Apenas o pavimento da ciclovia que circunda a Praça Universitária foi numerado em sentido horário, como ilustrado na figura 3.20.

Figura 3.20 – Trecho 2 – Numeração em sentido horário das placas constituintes do pavimento na Praça Universitária



Todas as placas componentes do pavimento do início da ponte até a Praça Universitária constituíram amostras. Para análise do pavimento existente na Praça Universitária, foram constituídas amostras de 20 placas cada e, para cada 20 placas avaliadas, foram saltadas 10 placas conforme sequência crescente, totalizando 14 amostras com 280 placas avaliadas.

O trecho 3, compreendido entre a continuação da Avenida Universitária (após a Praça Universitária) e a Praça da Bíblia, apresenta ciclovias com conformação diferente dos demais trechos. Ainda em canteiro central, a ciclovia para a ser unidirecional. Isso implica na

numeração das placas constituintes do pavimento para análise, que foi realizada conforme a figura 3.21, onde as pistas foram divididas em A e B.

Figura 3.21 – Trecho 3 – Numeração das placas constituintes do pavimento para análise



Dessa forma, do total de 541 placas, foram avaliadas, por inspeção visual e registro fotográfico, apenas as placas que apresentaram algum tipo de manifestação patológica. No entanto, para o cálculo do ICP, foram utilizadas 280 placas separadas em 14 amostras com 20 placas em cada amostra. A cada 20 placas componentes de uma amostra, foram desconsideradas 10 placas subsequentes.

Na etapa 3, para cada tipo de patologia, seu grau de severidade e densidade, determinou-se o valor deduzível, que é resultante da relação da deterioração ou grau de severidade e a densidade de cada patologia. O valor deduzível foi calculado de acordo com as curvas apresentados em DNIT 062 (DNIT, 2004e) (ver Anexo A).

O valor deduzível total (VDT) foi determinado na etapa 4, por meio do somatório dos valores deduzíveis individuais.

Na etapa 5, uma vez o valor deduzível total calculado, promoveu-se a sua correção por meio da curva dos valores deduzidos corrigidos apresentado em DNIT 062 (DNIT, 2004e) (ver Anexo B), objetivando corrigir a soma dos valores deduzíveis quando há combinação de mais de um tipo de patologia e grau e severidade.

Por fim, na etapa 6, calculou-se o ICP de cada amostra e associou-se este valor com a classificação das condições operacionais do pavimento. Para obtenção do valor do ICP, subtraiu-se de 100 (valor considerado quando o pavimento não apresenta patologias) o valor deduzível corrigido (VDC), conforme a equação 3.2:

$$\text{ICP} = 100 - \text{VDC} \quad (3.2)$$

Foram atribuídos conceitos para cada amostra, que variaram de *destruído* a *excelente*, de acordo com o valor do ICP obtido (ver Anexo C).

3.2.2.4. Quarta Etapa – Análise dos dados

Após avaliação do sistema cicloviário implantado no Corredor Universitário, confrontaram-se as informações que foram possíveis de serem adquiridas das etapas avaliativas, com as informações levantadas acerca de concepção e projeto.

Foi possível, então, ter uma posição consolidada em termos das manifestações patológicas e não conformidades incidentes, bem como sobre o estado geral de conservação do pavimento (após três anos de sua execução e entrada em serviço), propiciando, portanto, uma avaliação de desempenho do sistema implantado.

CAPÍTULO 4

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo são apresentados os resultados adquiridos com a implantação da metodologia. Com o objetivo de realizar uma análise do desempenho e das condições de serviço do objeto de estudo, visando ao diagnóstico de problemas patológicos e não conformidades, as infraestruturas cicloviárias foram avaliadas, desde o processo de projeto e implantação à execução e escolha de materiais. A avaliação deu-se conforme os requisitos essenciais: segurança viária, linearidade, coerência, conforto e atratividade, assim como a estruturação dos órgãos responsáveis pela contratação dos serviços, implantação e execução.

4.1. IMPLANTAÇÃO DE PROJETOS CICLOVIÁRIOS EM GOIÂNIA

Grande parte das cidades brasileiras apresentam limites na concepção, construção e manutenção das infraestruturas urbanas, comprometendo a circulação e a qualidade de vida da população. Dessa forma, projetos desenvolvidos para a garantia da mobilidade urbana deverem ser corretamente dimensionados, executados e mantidos ao longo da vida em serviço.

Vasconcellos (2000) sugere procedimentos alternativos ao abordar o processo de planejamento de transportes nos países em desenvolvimento, entre eles: a abertura dos órgãos públicos de planejamento à inspeção da sociedade e a substituição de um conjunto de modelos tradicionais (de natureza conservadora) por novos modelos e instrumentos capazes de identificar e minimizar as desigualdades existentes de acessibilidade e equidade no uso do sistema de circulação.

A gestão da mobilidade na Região Metropolitana de Goiânia envolve diversos órgãos e entidades. Para tal, foi criado o Grupo de Gestão de Mobilidade (GMOB), formado pelos principais órgãos da gestão municipal.

Entretanto, a criação do GMOB é posterior à implantação do Corredor Universitário. Desse modo, problemas como desarticulação entre órgãos, entre políticas e ações de desenvolvimento urbano, a carência de dados históricos e a falta de sistematização da coleta de informações acerca das infraestruturas foram refletidos na concepção e implantação do objeto em estudo.

A desarticulação das ações evidencia-se quando identificados os órgãos responsáveis e suas práticas. A CMTC foi a responsável pela contratação do projeto para o Corredor Universitário. Este foi elaborado por uma empresa paulista especializada em soluções em transporte. O projeto elaborado contemplou apenas as infraestruturas necessárias para a implantação do corredor do transporte coletivo no sistema viário. Logo, as intervenções realizadas no canteiro central das vias e calçadas foram elaboradas posteriormente por técnicos da CMTC e a execução de responsabilidade da COMURG.

Consequentemente, o projeto elaborado para os canteiros centrais, nos quais situam-se as ciclovias, chegou somente na etapa de Projeto Básico. Foram apresentadas as plantas de todo o trecho, com as dimensões e informações para execução. No entanto, foi observada a ausência de detalhamentos, cortes ou perfis das vias contendo maiores informações de projeto para a boa realização da obra. Assim sendo, fica evidente que a não elaboração do projeto executivo para a intervenção trouxe diversos prejuízos, como a falta de detalhamento das vias cicláveis, problemas de drenagem e a falta de especificação e critérios para a seleção dos materiais utilizados.

Da mesma forma, foi constatada a inexistência de um projeto de pavimentação das vias cicláveis. O pavimento em concreto das ciclovias foi executado sem evidências ou registro de uma adequada condução técnica. No histórico e no acervo técnico da obra, não se identificou qualquer estudo prévio de caracterização dos materiais ou de dosagem racional e experimental do concreto. Embora tenha sido empregado concreto usinado, o que sugere um estudo e desenvolvimento prévio visando ao proporcionamento dos materiais, não há um relatório de dosagem ou qualquer documento técnico nesse sentido.

No Corredor Universitário observa-se uma forma convencional de planejamento, com ênfase apenas nos aspectos relacionados à infraestrutura dita, sendo que a melhoria qualitativa da utilização da bicicleta não depende apenas desses tipos de intervenções.

Apesar do avanço tecnológico, as decisões com relação à concepção, execução e manutenção das infraestruturas cicloviárias ainda têm sido tomadas baseadas na experiência de alguns profissionais e, por vezes, de acordo com decisões políticas.

No caso em questão, foi observado o não envolvimento efetivo da sociedade no processo de planejamento, ação de grande relevância para êxito na implantação das infraestruturas em análise. Segundo CHAPADEIRO (2011), para cidades mais igualitárias é necessário que uma parcela significativa da população possa participar das discussões. Em qualquer tipo de

planejamento é importante o consenso sobre as metas e objetivos para se obter o avanço desejado. Caso contrário, a sociedade não se adapta às mudanças e não as respeita.

As formas de participação popular no planejamento da cidade são instrumentos que agem abrindo espaços reais de interlocução, para que os setores populares possam efetivamente interferir na construção de um projeto de cidade (CHAPADEIRO, 2011).

Ronilk (2003) ressalta que é fundamental e insubstituível a participação popular organizada, produzindo uma interface real - e não simulada - com o poder público. Os planos urbanísticos, os projetos urbanos e a regulação precisam ser congruentes com a gestão da cidade; não se pode inventar um plano, um projeto de cidade cheia de qualidades, absolutamente descolado da capacidade de organização e possibilidades reais de implementação e controle dessa política.

Outro fator de grande importância é a conscientização da população, por meio de campanhas educativas que se estendam a todos os usuários da cidade. Grande parte não tem conhecimento prévio acerca das alterações e reestruturações urbanas, dificultando, assim, a compreensão e utilização dessas intervenções de maneira adequada.

4.2. SISTEMA CICLOVIÁRIO DO CORREDOR UNIVERSITÁRIO

Objetivando o levantamento de não conformidades, os cinco requisitos essenciais ao planejamento cicloviário contidos em I-CE (2009) fomentaram a avaliação das infraestruturas cicloviárias implantadas no Corredor Universitário. A análise do sistema cicloviário foi amparada pelo projeto elaborado e registro fotográfico de todo o trecho. O pavimento cicloviário foi avaliado de acordo com a norma DNIT 062 (DNIT, 2004e), que trata da avaliação quantitativa acerca do estado de conservação do pavimento por meio do cálculo do Índice de Condição do Pavimento (ICP).

4.2.1. Segurança viária

A segurança de um sistema cicloviário está relacionada a fatores como desenho das vias cicláveis, interseções, sinalização, iluminação e condições do pavimento, sendo a mais complexa das cinco exigências para infraestruturas cicloviárias.

4.2.1.1. Desenho das vias cicláveis

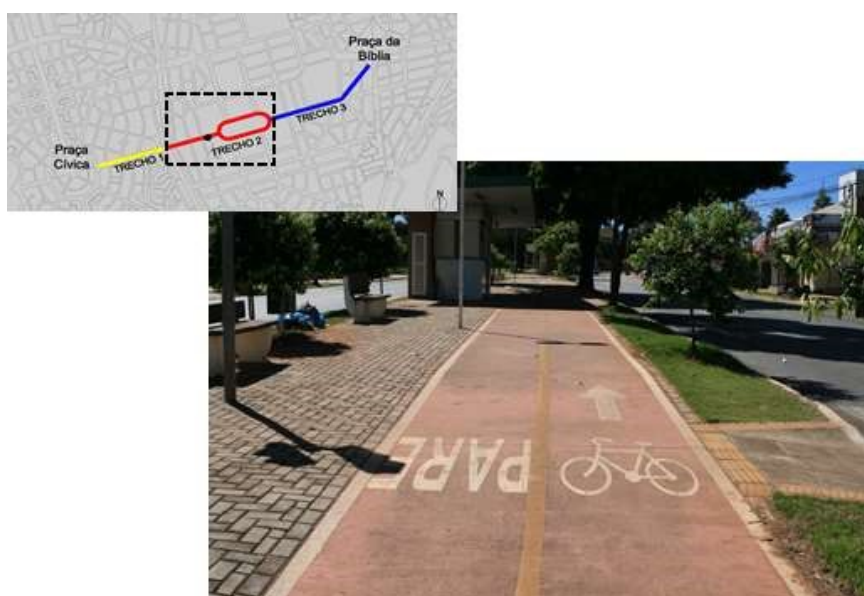
A ciclovia implantada junto ao Corredor Universitário possui traçado, em grande parte, retilíneo, acompanhando a topografia do sítio e com dimensões adequadas à circulação.

As dimensões das vias cicláveis foram executadas conforme projeto elaborado pela CMTC. Nos trechos 1 e 2, a ciclovia é bidirecional, tendo 2,50 metros, como pode ser visto nas figuras 4.1 e 4.2.

Figura 4.1 – Trecho 1: Ciclovia bidirecional



Figura 4.2 – Trecho 2: Ciclovia bidirecional



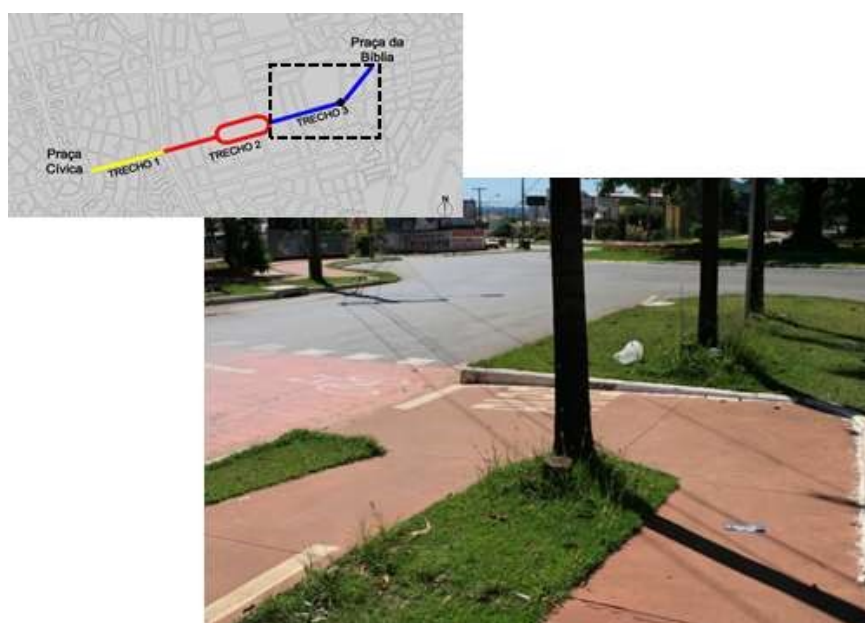
No trecho 3, a ciclovia permanece em canteiro central, no entanto passa a ser unidirecional, com dimensões de 1,00 metro a 1,20 metros, conforme a figura 4.3.

Figura 4.3 – Trecho 3: Ciclovia unidirecional



No entanto, quando necessárias mudanças de direção, em alguns trechos observa-se a inadequação dos raios de curvatura, dificultando a circulação do ciclista, conforme a figura 4.4.

Figura 4.4 – Brusca mudança de trajetória

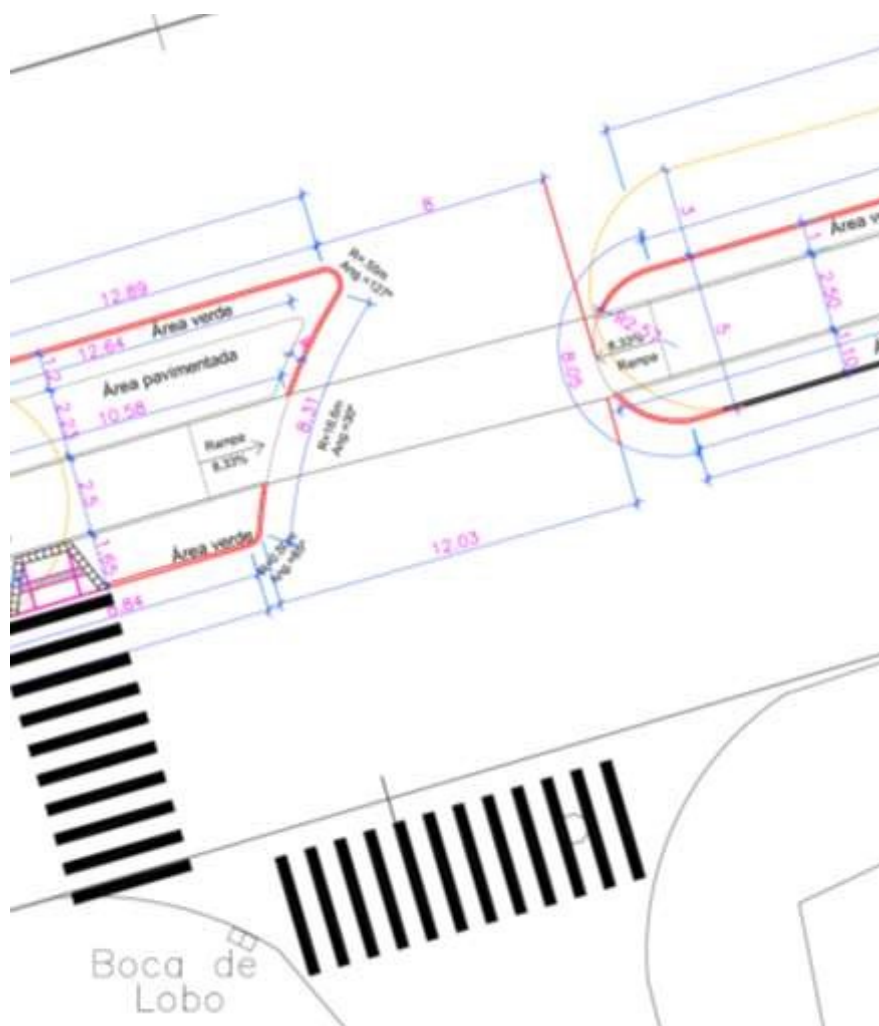


Recomenda-se a quebra da linearidade das ciclovias, por meio de pequenas sinuosidades. Quando a mudança de trajetória se dá de maneira brusca, com raios de curvatura inferiores

a 2 metros, recomenda-se que estes trechos sejam precedidos de placas de advertência para a situação de perigo (BRASIL, 2007). A ciclovia em estudo não apresenta a sinalização de advertência recomendada quando da utilização de raios de curvatura inferiores a 2 metros.

Foram previstas rampas de acesso nas interseções com inclinação de 8,33%, como mostra a figura 4.5. Contudo, foi constatada a inexistência de um projeto de drenagem para as ciclovias.

Figura 4.5 – Trecho do projeto compreendido entre o cruzamento da Rua 10 e Rua Dr. Olinto Manso Pereira



(GOIÂNIA, 2011)

Existem pontos de alagamento na maioria das interseções e na ponte de transposição sobre a Marginal Botafogo, localizada no trecho 1, como pode ser observado nas figuras 4.6 e 4.7.

Figura 4.6 – Acúmulo de água nas interseções



Figura 4.7 – Formação de lâmina d'água devido inclinação inadequada da ciclovia



4.2.1.2. Interseções e sinalização

As interseções acontecem todas em nível e, em partes, com a sinalização recomendada pelo Código Brasileiro de Trânsito (CTB). Com a reformulação do canteiro central, algumas interseções existentes foram subtraídas. No trecho 1, existem quatro interseções, representadas na figura 4.8.

Figura 4.8 – Interseções existentes no Trecho 1



A primeira interseção acontece no cruzamento entre a Rua 10 e a Rua 20 (figura 4.9), a segunda no cruzamento entre a Rua 10 e a Dr. Olinto Manso Pereira (figura 4.10), a terceira no retorno implantado na Rua 10 (figura 4.11) e a quarta no cruzamento entre a Rua 10 e a Alameda Botafogo (figura 4.12).

Figura 4.9 – Interseção no cruzamento entre a Rua 10 e a Rua 20



Figura 4.10 – Interseção no cruzamento entre a Rua 10 e a Rua Dr. Olinto Manso Pereira



Figura 4.11 – Interseção no retorno implantado na Rua 10



Figura 4.12 – Interseção no cruzamento entre a Rua 10 e a Alameda Botafogo



Foram implantadas as devidas sinalizações horizontais e verticais, no entanto, estas estão prejudicadas devido à utilização de materiais inadequados. A sinalização horizontal do pavimento das vias de circulação dos automotores foi realizada com tinta à base de água de baixa qualidade, o que não garantiu a sua durabilidade. É recomendado que, para este tipo de sinalização, sejam utilizadas tintas à base de resinas termoplásticas, que possuem maior aderência ao pavimento, maior durabilidade e que estejam em conformidade com as normas técnicas como a DNER-EM 368 (DNER, 2000a) e DNER-EM 371 (DNER, 2000b).

O trecho 2 apresenta três interseções até a Praça Universitária, conforme figura 4.13. A primeira acontece entre a Avenida Universitária e a Rua 233. A segunda entre a Avenida Universitária e a Rua 239 e a terceira na rotatória na Praça Universitária.

Figura 4.13 – Interseções existentes do Trecho 2



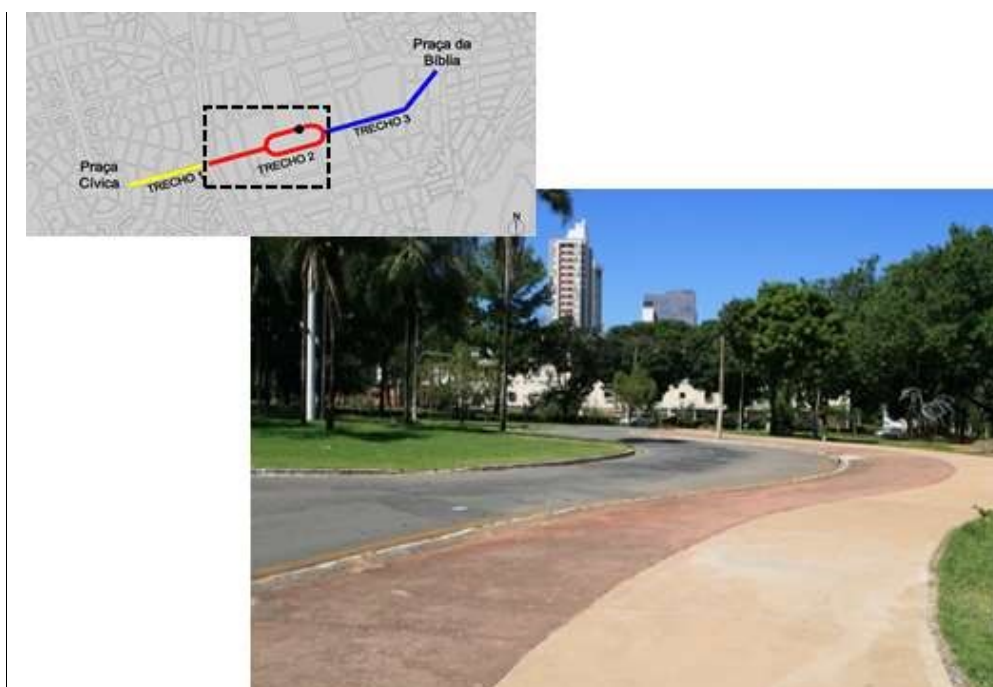
A sinalização, em partes do trecho 2, apresenta-se danificada ou de maneira inadequada, como pode ser visto na figura 4.14. Nesta travessia deveria estar sinalizada a passagem de ciclistas junto a de pedestres. No entanto, tem-se apenas a sinalização para travessia de pedestres.

Figura 4.14 – Trecho 2 - Interseções com sinalização inadequada



As ciclovias que circundam a Praça Universitária não possuem qualquer tipo de sinalização (figura 4.15). Com isso, não se tem a clareza da destinação do espaço para ciclistas, que é utilizado por vários pedestres para a prática de atividades físicas.

Figura 4.15 – Ausência de sinalização na Praça Universitária



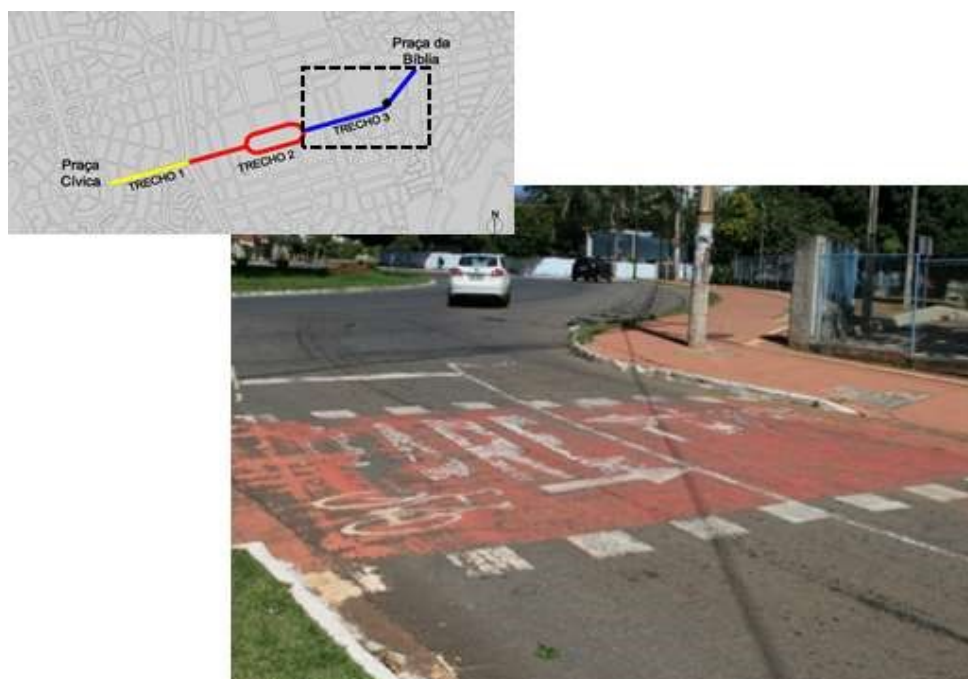
Existem seis interseções no Trecho 3 (figura 4.16). A primeira entre a Praça Universitária e a Avenida Universitária; a segunda entre a Avenida Universitária e a Rua 226; a terceira entre a Avenida Universitária e a Rua 225; a transposição do canteiro central da Avenida Universitária para o passeio compartilhado configura a quarta interseção; a quinta acontece na travessia da Rua 256 e, por fim, a sexta interseção ocorre na travessia da Avenida Universitária para retorno da ciclovia para o canteiro central.

Figura 4.16 – Interseções existentes do Trecho 3



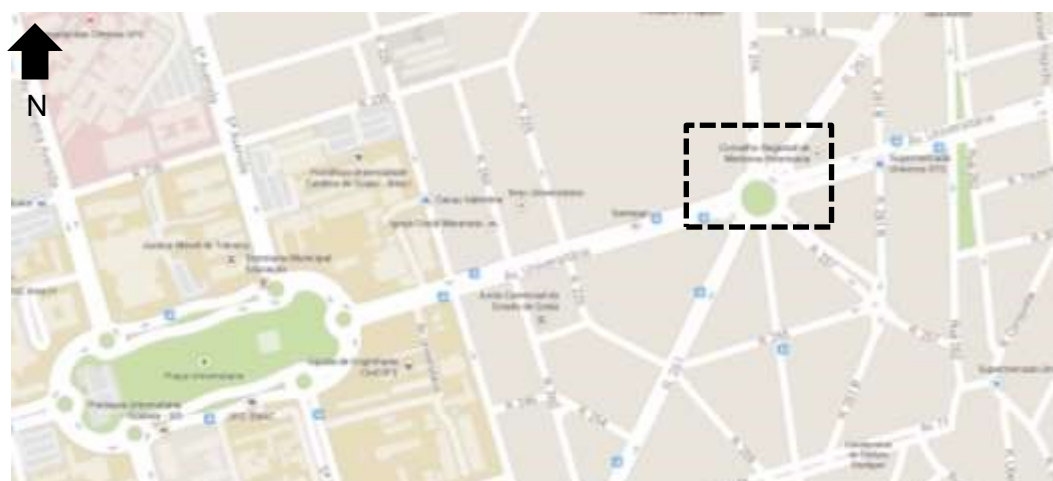
Já as ciclovias entre a Praça Universitária e Praça da Bíblia, compreendidas pelo trecho 3, possuem apenas a sinalização horizontal. Conforme os demais trechos apresentados, a sinalização horizontal está danificada ou faz-se de maneira confusa, prejudicando a circulação, como visto na figura 4.17, que ilustra a sobreposição da sinalização para os ciclistas na sinalização para os veículos motorizados.

Figura 4.17 – Trecho 3 - Sinalização para ciclistas sobreposta à sinalização para veículos motorizados



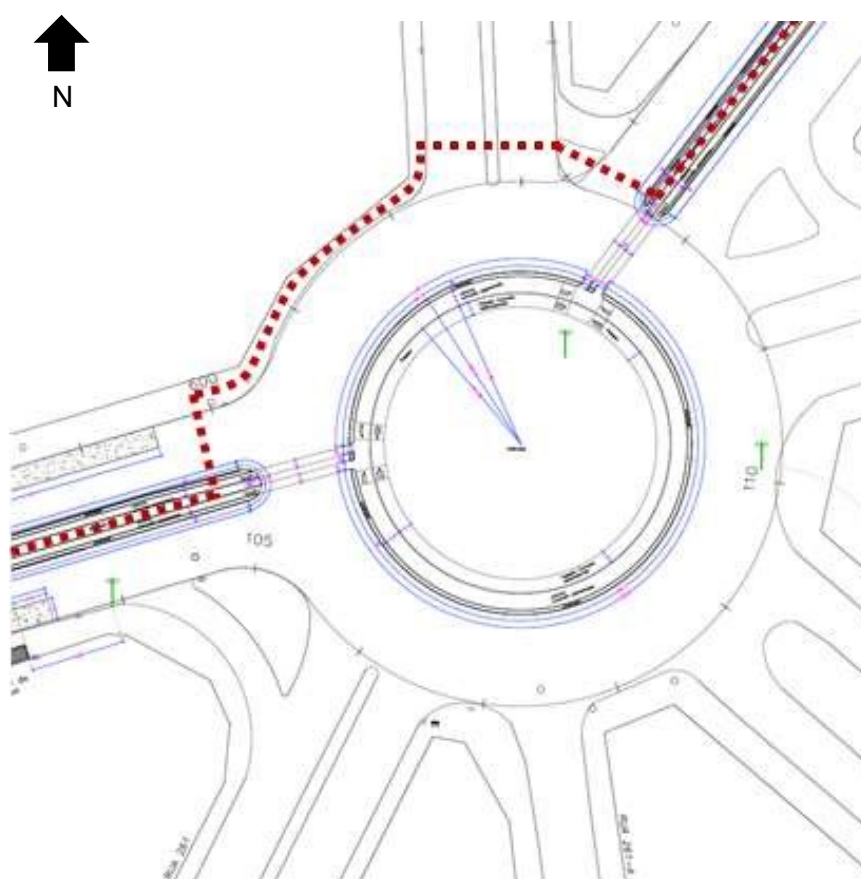
As interseções ao longo do Corredor Universitário deram-se conforme projeto, com exceção do cruzamento composto por rotatória, apresentado na figura 4.18, localizado no trecho 3, compreendido pela Av. Universitária, Rua 256, Rua 261 e Rua 257.

Figura 4.18 – Trecho 3 - Rotatória na Av. Universitária



De acordo com o projeto elaborado, a ciclovia contornaria a rotatória e seguiria pela Rua 261. Neste ponto, a ciclovia passa a existir junto à calçada destinada aos pedestres, como pode ser observado na figura 4.19, que traz o projeto e a alteração do percurso da ciclovia, representada pela linha vermelha.

Figura 4.19 – Trecho 3 – Projeto para ciclovia em rotatória na Av. Universitária e alteração de rota



(Adaptado de GOIÂNIA, 2011)

Contudo, a ausência de sinalização adequada indicando este compartilhamento, compromete a circulação de ciclistas e pedestres (figura 4.20).

Figura 4.20 – Trecho 3 – Ciclovia junto à calçada



A figura 4.21 mostra a utilização da via ciclável por pedestres, uma vez que a falta de sinalização adequada e a ausência de orientação prévia dos usuários, não delimita corretamente os espaços destinados a cada um.

Figura 4.21 – Trecho 3 – Tráfego de pedestres na via ciclável



4.2.1.3. Iluminação

A iluminação é fator fundamental na segurança viária. Tem papel importante nas interseções e cruzamentos, de maneira a garantir a previsibilidade de uma situação de risco para o ciclista.

O trecho em estudo é iluminado por meio de postes direcionados às ciclovias, além da iluminação urbana das vias, como visto na figura 4.22.

Figura 4.22 – Trecho 3 – Iluminação direcionada à ciclovia



Existem pontos onde a iluminação é insuficiente, prejudicando a segurança do usuário, como pode ser observado na figura 4.23, que apresenta o trecho da ciclovia na ponte de transposição da Marginal Botafogo.

Figura 4.23 – Trecho 2 – Ponte de transposição da Marginal Botafogo com iluminação inadequada



A falta de manutenção dos equipamentos é outro fator que compromete a eficiência do sistema de iluminação, como o caso de trechos da ciclovia que contorna a Praça Universitária, onde alguns postes encontram-se sem funcionamento adequado (figura 4.24).

Figura 4.24 – Trecho 2 – Praça Universitária - Iluminação sem a devida manutenção



4.2.1.4. Condições do pavimento

Para pavimentação das ciclovias foi utilizado pavimento em concreto com pigmentação. A obra foi inaugurada em junho de 2012 e já possui falhas e vulnerabilidade evidentes.

Na sequência, são levantados alguns aspectos referentes ao subleito e sub-base, à espessura do pavimento, aos materiais constituintes do concreto e à sua dosagem, que reforçam e justificam o desempenho relativamente baixo do pavimento (como se discute neste item), notadamente se considerando um tempo de vida útil tão curto (de cerca de 3 anos de condição de serviço).

◆ Subleito e sub-base

O subleito é constituído por solo proveniente de empréstimo, uma vez que o solo local foi retirado para substituição da tubulação de drenagem urbana. O subleito foi compactado, como mostra a figura 4.25, para o recebimento da sub-base, composta de cascalho e pó de brita compactados.

Figura 4.25 – Trecho 1 – Preparação da base



Segundo os responsáveis pela execução, o solo utilizado apresenta como característica ser expansivo, ou seja, sofre inchamento com a presença de água e, apesar da cota de rebaixamento do sistema de drenagem ter sido a pelo menos 1,50 metros da cota final do pavimento acabado, manifestações patológicas apresentadas pelo pavimento podem ter algumas de suas causas advindas deste fato.

Entre o subleito e a camada de concreto do pavimento, Carvalho (2012) recomenda a colocação de uma lona plástica, com objetivo de evitar possíveis prejuízos ao pavimento advindos do subleito. No entanto, a lona não foi utilizada.

Para o dimensionamento da espessura do pavimento para ciclovias, pode-se utilizar o parâmetro para pavimento rígido rodoviário. O parâmetro relativo ao suporte do subleito é o Coeficiente de Recalque (k), também denominado de Módulo de Reação ou Módulo de Westergaard, que é determinado em uma prova de carga estática, conforme a norma DNIT 055 (DNIT, 2004g), baseada na norma internacional ASTM-D 1196 (1977) e em diretrizes específicas do *United States Army Corps of Engineers* (DNIT, 2005).

No Manual de Pavimento Rígidos (DNIT, 2005) tem-se que, para a determinação do coeficiente de recalque admite-se lançar mão de uma correlação entre os valores do coeficiente de recalque do solo do subleito e os valores obtidos para o Índice de Suporte Califórnia (CBR) deste subleito, devendo-se entretanto, tomar as precauções necessárias e especialmente considerar a experiência regional.

Contudo, não foram aferidos o Coeficiente de Recalque do subleito e o CBR para determinar a expansão do solo sob o pavimento quando saturado, e fornecer indicações da perda de resistência do solo com a saturação.

◆ Espessura do pavimento

O pavimento das ciclovias é composto por duas camadas, sendo uma camada de concreto de 4 cm e outra em concreto pigmentado com dimensão de 2 cm, totalizando 6 cm. Entretanto, Carvalho (2012) adverte que a camada de concreto não deve ser inferior a 10 cm de espessura, pois, ainda que pequena, essa espessura é capaz de resistir ilimitadamente às solicitações dos pneus das bicicletas. Ressalta ainda que, nos locais de entrada e saída de automóveis, essa espessura mínima deverá ser de 12 cm.

Para esse tipo de aplicação, o fator principal de durabilidade da estrutura será a capacidade do concreto simples do pavimento de resistir ao desgaste superficial e não sua resistência aos esforços de tração na flexão. Não há, pois, necessidade de resistências mecânicas elevadas como as adotadas para pavimentos rodoviários. Portanto, a resistência característica à compressão simples, medida aos 28 dias, deve ser igual ou superior a 25 MPa (CARVALHO, 2012). Neste caso, o concreto utilizado, conforme os responsáveis pela execução, apresentou resistência à compressão de 20 MPa. Porém, não foi possível o acesso à documentação referente às suas características.

Concretos de resistência mecânica mais baixa significam, também, concretos de menor resistência ao desgaste superficial, que é requisito essencial ao material destinado ao pavimento. Muito provavelmente, o baixo desempenho do pavimento em relação às solicitações por abrasão e por erosão (desgaste superficial) é devido, em parte, a essa resistência à compressão de 20 MPa, definida abaixo de uma expectativa prevista pela Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP) em *Recomendações de Projeto e Execução de ciclovias de Concreto* (CARVALHO, 2012).

A figura 4.26 ilustra a camada em concreto pigmentado, que apresenta desgaste em grande parte do trecho, sendo que em algumas partes ela foi extinta, deixando a camada de base em concreto exposta.

Figura 4.26 – Trecho 2 – Danos na camada de concreto pigmentado



◆ Materiais constituintes do concreto

Como constituintes do concreto para a pavimentação foram utilizados Cimento Portland CP II F-32, uma areia lavada como agregado miúdo e uma pedra britada 19/31,5 (brita 2) como agregado graúdo. Para a camada de concreto pigmentado não se obteve a proporção e os materiais utilizados, uma vez que esta foi produzida no local pela equipe executora. Em geral, as informações acerca dos materiais utilizados e do concreto em si são pouco sólidas, já que não se constatou a realização de controle tecnológico do concreto durante a produção do pavimento.

A NBR 12655 (ABNT, 2015) prevê a existência de uma documentação técnica referente à dosagem e preparo do concreto, que deve contemplar a caracterização dos materiais, bem como a descrição do método de dosagem empregado e as resistências obtidas para o concreto. Essa documentação é de responsabilidade dos responsáveis técnicos pela obra, caso o concreto seja preparado no canteiro de obras. Caso seja o concreto oriundo de uma empresa de serviço de concretagem (concreto usinado), a documentação é de responsabilidade dessa empresa.

A NBR 12655 (ABNT, 2015) também se reporta ao controle tecnológico do concreto, que é uma etapa voltada à aferição das propriedades do concreto em produção, normalmente se controlando a resistência à compressão. O controle tecnológico é realizado por uma terceira empresa (um laboratório idôneo e imparcial) e também é produzida uma documentação técnica (relatórios de controle). Toda essa documentação (de dosagem e preparo do concreto e do controle tecnológico) constitui-se na documentação técnica da NBR 12655 e deve

permanecer no canteiro durante a execução da obra e ser arquivada posteriormente na empresa responsável pela obra por prazo previsto na legislação vigente. Na presente obra, não se constatou qualquer documentação técnica, nem da dosagem e preparo do concreto e nem do controle tecnológico.

Ainda, algumas decisões foram tomadas no canteiro, baseadas em experiências anteriores da equipe executora. A figura 4.27 ilustra a discussão em canteiro sobre o pigmento a ser utilizado na mistura do concreto componente da segunda camada do pavimento, demonstrando um baixo controle de qualidade de todo o processo executivo do pavimento.

Figura 4.27 – Definição do pigmento utilizado no próprio canteiro de obra



♦ Método de dosagem

Como comentado anteriormente, muito provavelmente a determinação do concreto para o pavimento foi realizada maneira empírica, sem o auxílio de um projeto de pavimentação ou adoção de um método de dosagem.

Embora o concreto tenha sido preparado por uma empresa de serviço de concretagem (concreto usinado), tudo indica que essa empresa apenas “replicou” um traço solicitado pela empresa responsável pela obra, provavelmente um traço bem sucedido aplicado em outra situação. Esta forma empírica de definição do concreto é totalmente não recomendada pela normalização técnica brasileira atual (NBR 12655:2015), que prevê a definição de concretos estruturais ou de concretos com resistência característica à compressão (f_{ck}) igual ou superior a 20 MPa mediante um estudo prévio de dosagem racional e experimental do concreto.

Isto significa que a definição do proporcionamento do concreto (traço) não prescinde da caracterização dos materiais básicos individuais componentes do concreto e de sua compatibilização com propriedades essenciais requeridas para o concreto.

♦ Execução

A execução de toda a intervenção no canteiro Central do Corredor Universitário foi de responsabilidade da COMURG. Entretanto, várias vulnerabilidades foram diagnosticadas nesta etapa.

O pavimento em concreto das ciclovias foi executado sem um projeto de pavimentação, subsidiado apenas pelo projeto geométrico das ciclovias. Da mesma forma, sem o devido controle tecnológico do concreto utilizado.

Para a delimitação da ciclovia foram utilizadas fôrmas metálicas. Após o lançamento do concreto, empregou-se uma régua de madeira para realizar o nivelamento e acabamento da camada em concreto do pavimento, conforme a figura 4.28.

Figura 4.28 – Trecho 1 – Execução da camada em concreto do pavimento



De acordo com Felix (2008), dois fatores primordiais estão relacionados diretamente à qualidade no processo da concretagem, sendo eles: a ação do clima e a sequência de concretagem.

As placas constituintes do pavimento foram concretadas de acordo com a quantidade de concreto disponível para tal, sem o auxílio de um plano de concretagem. Dessa forma, as

dimensões das placas sofrem variações, assim como a localização das juntas de movimentação. A largura manteve-se constante, de acordo com o projeto geométrico das ciclovias. Já os comprimentos das placas variam entre 1,60 metros e 7,50 metros, sendo a maioria em torno de 3 metros de comprimento.

A segregação do concreto é outro problema que pode ser causado pelo processo de transporte, lançamento e adensamento inadequado ao concreto, afetando o desempenho e durabilidade do pavimento.

A figura 4.29 mostra a extremidade de uma placa de concreto já executada, com a camada de concreto pigmentado, e o início de uma nova placa em execução, na região de uma junta de movimentação. Foi verificado em todo esse processo executivo, uma notória falta de planejamento, além de baixo controle de qualidade.

Figura 4.29 – Trecho 1 – Concretagem das placas de concreto do pavimento



Com isso, contíguo ao fato de as juntas não serem seladas com material adequado, sendo apenas serradas, grande parte das placas em concreto apresentam esborcinamento das juntas ou quebras na região das juntas de movimentação, como pode ser visto na figura 4.30.

Figura 4.30 – Trecho 1 – Placas com esborcinamento de juntas e quebras de canto, na região das juntas



A cura do concreto foi realizada com água e lona plástica para evitar a evaporação prematura da água de amassamento do concreto, por um período de três dias. A execução dos trechos 1 e 2 aconteceu em períodos chuvosos e, devido à inclinação das vias nas quais foram implantadas as ciclovias, parte do pavimento foi prejudicado, durante a cura, pelas chuvas intensas.

Chodounsky e Viecili (2007) afirmam que o concreto fresco pode ter suas características e propriedades alteradas por condições climáticas adversas, que, consequentemente, podem originar patologias devidas à alteração do início e fim de pega, às alterações na evolução da resistência e ao aumento substancial da ocorrência de fissuras de retração.

Foram observadas diversas manifestações patológicas quanto ao pavimento. Trincas, fissuras, desgaste superficial, quebras de canto e esborcinamento das juntas foram identificados em grande parte do trecho em estudo (ver Apêndice A).

A seguir, tem-se a avaliação das patologias e não conformidades diagnosticadas nas ciclovias implantadas junto ao Corredor Universitário, nos trechos 1, 2 e 3.

◆ Trecho 1

As ciclovias que constituem o trecho 1, implantadas em canteiro central, são bidirecionais e possuem 147 placas em concreto em sua pavimentação. A inspeção visual, com registro fotográfico, abarcou as 147 placas. Para o cálculo do ICP, as placas foram agrupadas em 7 amostras, contendo 20 placas cada amostra, totalizando 140 placas avaliadas.

Nesse trecho, em sua totalidade, foi diagnosticado defeito na selagem das juntas, com grau de severidade alto. Isso devido as juntas de movimentação entre as placas não possuírem material selante, conforme recomendado por Carvalho (2012), sendo as juntas apenas serradas.

A maioria das placas constituintes do pavimento apresentaram dimensões constantes, sendo 2,50 metros de largura e 3 metros de comprimento. No entanto, algumas placas sofreram alterações no comprimento, chegando a 7,50 metros. Nesses casos, foram observadas manifestações patológicas como fissuras lineares, quebras localizadas e trincas de canto, como pode ser visto na figura 4.31.

Figura 4.31 – Trecho 1 – Placa com 7,50 metros de comprimento – Fissuras lineares e quebras localizadas



Grande parte do pavimento apresentou desgaste superficial com graus de severidade de leve a médio. No entanto, o desgaste superficial diagnosticado em algumas placas possui alto grau de severidade, comprometendo a segurança e a circulação dos usuários, conforme ilustrado na figura 4.32.

Figura 4.32 – Trecho 1 – Placa com desgaste superficial de alto grau de severidade



Escamação, esborcinamento de juntas, quebras de canto, cavidades e fissuras lineares, entre outros, foram diagnosticados ao longo de todo o trecho 1 (ver Apêndice A). A figura 4.33 apresenta placas com pequenas cavidades distribuídas e fissuras lineares.

Figura 4.33 – Trecho 1 – Placas com pequenas cavidades distribuídas e fissuras lineares



Outros problemas que comprometem a segurança dos usuários foram observados, como a falta de limpeza e manutenção das infraestruturas cicloviárias, assim como recortes no pavimento e poços de visita dispostos ao longo da ciclovia (figura 4.34).

Figura 4.34 – Trecho 1 – Poços de visita dispostos ao longo da ciclovia



O índice de Condição do Pavimento (ICP), após calculada a média das 7 amostras referentes ao trecho 1, apresentou valor igual a 57. De acordo com os conceitos atribuídos em função do ICP (ver Apêndice B), o trecho 1 foi caracterizado com conceito *Bom*.

◆ Trecho 2

O trecho 2 apresenta ciclovía bidirecional implantada em canteiro central, com início na ponte de transposição da Marginal Botafogo e término no cruzamento entre a Praça Universitária e a continuação da Avenida Universitária. Foram adotadas as 320 placas constituintes do pavimento para a inspeção visual com registro fotográfico. Para o cálculo do ICP, foram utilizadas 280 placas, em grupos de 20 placas, totalizando 14 amostras.

A principal patologia diagnosticada no trecho 2 foi o desgaste superficial, presente na maioria das placas em concreto (ver Apêndice A). Em grande parte do trecho, o desgaste superficial apresenta graus de severidade de médio a alto, com perda significativa da argamassa do pavimento, com exposição dos agregados graúdos e formação de pó na pista, prejudicando a circulação, conforme visto na figura 4.35.

Figura 4.35 – Trecho 2 – Desgaste superficial com alto grau de severidade



Algumas placas apresentaram quebras localizadas e cavidades, que variam o grau de severidade de baixo a alto, sendo cavidades pequenas distribuídas e grandes cavidades, que implicam na segurança e conforto de rolamento (figura 4.36).

Figura 4.36 – Trecho 2 – Placas com grandes cavidades e quebras localizadas



Conforme o trecho anterior, o trecho 2 apresentou em todas as placas defeitos na selagem das juntas pela ausência de material selante adequado. Patologias como esborcinamento de juntas, quebras de canto, cavidades e fissuras lineares, entre outros, foram observadas ao longo do trecho, assim como os problemas relatados no trecho 1, como a falta de manutenção e limpeza e a disposição de poços de visita. A figura 4.37 apresenta a degradação do pavimento no local onde foi disposto um poço de visita.

Figura 4.37 – Trecho 2 – Degradação do pavimento no local onde foi disposto um poço de visita



O pavimento da ciclovia que circunda a Praça Universitária exibiu degradação em toda sua extensão. Grande parte das placas apresentaram desgaste superficial com graus de severidade de médio a alto, como pode ser visto na figura 4.38.

Figura 4.38 – Trecho 2 – Praça Universitária – Pavimento com desgaste superficial com alto grau de severidade



Foram diagnosticadas várias placas com quebras localizadas e fissuras lineares graves, além de recortes no pavimento para inserção do sistema de iluminação, que prejudicam a circulação dos usuários (figura 4.39).

Figura 4.39 – Trecho 2 – Praça Universitária – Placas com quebras localizadas e recortes para inserção do sistema de iluminação



A falta de padronização na dimensão das placas, a falta de manutenção e limpeza, assim como a inexistência de sinalização adequada, somam-se às deficiências identificadas nesse trecho, que se faz o mais comprometido do objeto de estudo.

O Índice de Condição do Pavimento (ICP), após calculada a média das 14 amostras referentes ao trecho 2, apresentou valor igual a 30. De acordo com os conceitos atribuídos em função do ICP (ver Apêndice B), o trecho 2 foi caracterizado como *Ruim*.

◆ Trecho 3

O trecho 3, compreendido entre a continuação da Avenida Universitária (após a Praça Universitária) e a Praça da Bíblia, apresenta um número menor de manifestações patológicas, sendo de maior ocorrência trincas, fissuras e quebras localizadas (ver Apêndice A). De acordo com os responsáveis pela obra, o fato de o trecho apresentar menor quantidade de patologias ocorreu devido a execução dar-se por último, com a equipe já apresentando maior familiaridade com as infraestruturas, e também, ao fim do período chuvoso, cujo processo é mais facilitado.

Dessa forma, do total de 541 placas, foram avaliadas apenas as placas que apresentaram algum tipo de patologia. Para o cálculo do ICP, foram utilizadas 280 placas separadas em 14 amostras com 20 placas em cada amostra.

A figura 4.40 ilustra parte do trecho, onde várias placas apresentaram fissuras lineares e quebras localizadas com alto grau de severidade, o que implica na segurança e conforto dos usuários.

Figura 4.40 – Trecho 3 – Placas com fissuras lineares e quebras localizadas com alto grau de severidade



Após a avaliação das placas em concreto constituintes do pavimento e cálculo do ICP, fez-se a média das 14 amostras componentes do trecho 3. O valor obtido do ICP foi 64, o que atribui conceito *Bom* ao trecho em questão.

Realizada a inspeção visual e o cálculo do ICP dos três trechos componentes do objeto em estudo, as principais manifestações patológicas, a densidade de ocorrência e suas possíveis causas foram diagnosticadas. A tabela 4.1, expõe os resultados obtidos na avaliação das condições do pavimento das ciclovias implantadas no Corredor Universitário.

Tabela 4.1 – Manifestações patológicas diagnosticadas

Patologias	Densidade	Causas possíveis
Alçamento de placas	Trecho 1: 1% Trecho 2: 0 Trecho 3: 3%	- Acúmulo de materiais incompressíveis na região das juntas e das fissuras; - Saturação de água das camadas de sub-base e fundação.
Fissura de canto	Trecho 1: 9% Trecho 2: 5% Trecho 3: 4%	- Perda da capacidade do suporte da fundação; - Empenamento da placa; - Retirada prematura das fôrmas.
Degrau de junta	Trecho 1: 0 Trecho 2: 1% Trecho 3: 3%	- Bombeamento das placas; - Empenamento; - Procedimento inadequado na retirada das fôrmas.
Defeito na selagem das juntas	Trecho 1: 100% Trecho 2: 100% Trecho 3: 100%	- Corte das juntas com profundidade inadequada; - Ausência de material selante.
Fissuras lineares	Trecho 1: 29% Trecho 2: 30% Trecho 3: 14%	- Tensões internas e externas sofridas pela placa.
Desgaste superficial	Trecho 1: 7% Trecho 2: 85% Trecho 3: 2%	- Segregação do concreto; - Exsudação; - Dosagem inadequada do concreto (alta relação a/c e baixa coesão no estado plástico).
Quebras localizadas	Trecho 1: 4% Trecho 2: 28% Trecho 3: 8%	- Perda da capacidade de suporte do subleito; - Tipo do agregado empregado no traço do concreto; - Baixa espessura da placa - Execução inadequada.
Fissuras de retração plástica	Trecho 1: 1% Trecho 2: 1% Trecho 3: 0,7%	- Condições ambientais (elevada temperatura e baixa umidade relativa do ar); - Ausência ou insuficiência de cura; - Exsudação.

Tabela 4.1 – Manifestações patológicas diagnosticadas

Patologias	Densidade	Causas possíveis
Quebra de canto	Trecho 1: 4% Trecho 2: 22% Trecho 3: 21%	- Perda da capacidade de suporte da fundação; - Empenamento da placa.
Esborcinamento de juntas	Trecho 1: 8% Trecho 2: 28% Trecho 3: 3%	- Corte das juntas com profundidade inadequada; - Erros no posicionamento do corte; - Ausência de material selante.
Cavidades	Trecho 1: 19% Trecho 2: 17% Trecho 3: 1%	- Escamação; - Desgaste superficial.

O Índice de Condição do Pavimento (ICP) foi aferido de acordo com cada trecho (ver Apêndice B). A tabela 4.2 expõe o valor do ICP e o conceito atribuído a cada trecho avaliado.

Tabela 4.2 – Índice de Condição do Pavimento (ICP)

Trechos	Total de placas	Total de placas avaliadas	Total de amostras	Valor do ICP	Conceito atribuído
Trecho 1	147	140	7	57	Bom
Trecho 2	320	280	14	30	Ruim
Trecho 3	541	280	14	68	Bom

A tentativa de aplicar a metodologia estipulada pela norma DNIT 062:2004 para cálculo do ICP, concebida e normalmente usada na avaliação de pavimentos rodoviários, foi válida, na medida em que exclui da análise uma abordagem totalmente qualitativa. Análises exclusivamente qualitativas podem induzir a erros, já que introduzem certo grau de subjetividade. Contudo, vê-se que para as patologias incidentes e para as peculiaridades dos pavimentos cicloviários, os critérios de avaliação baseados no cálculo do ICP não são suficientemente ajustados.

Dessa forma, algumas manifestações patológicas como desgaste superficial, de acordo com o método descrito em DNIT 062 (DNIT, 2004e), não recebem atribuições de graus de

severidade. Assim, a curva referente a essas patologias sofre pouca alteração (ver Anexo A), influenciando o valor deduzível corrigido (VDC) e, conseqüentemente, o valor final do ICP. Com o VDC mais baixo, o valor do ICP torna-se maior, alterando, então, o conceito atribuído ao trecho.

Logo, o trecho em estudo, com grande densidade de placas com desgaste superficial, se analisado apenas por inspeção visual e registro fotográfico, apresentaria um conceito inferior ao atribuído pela metodologia de cálculo do ICP utilizada.

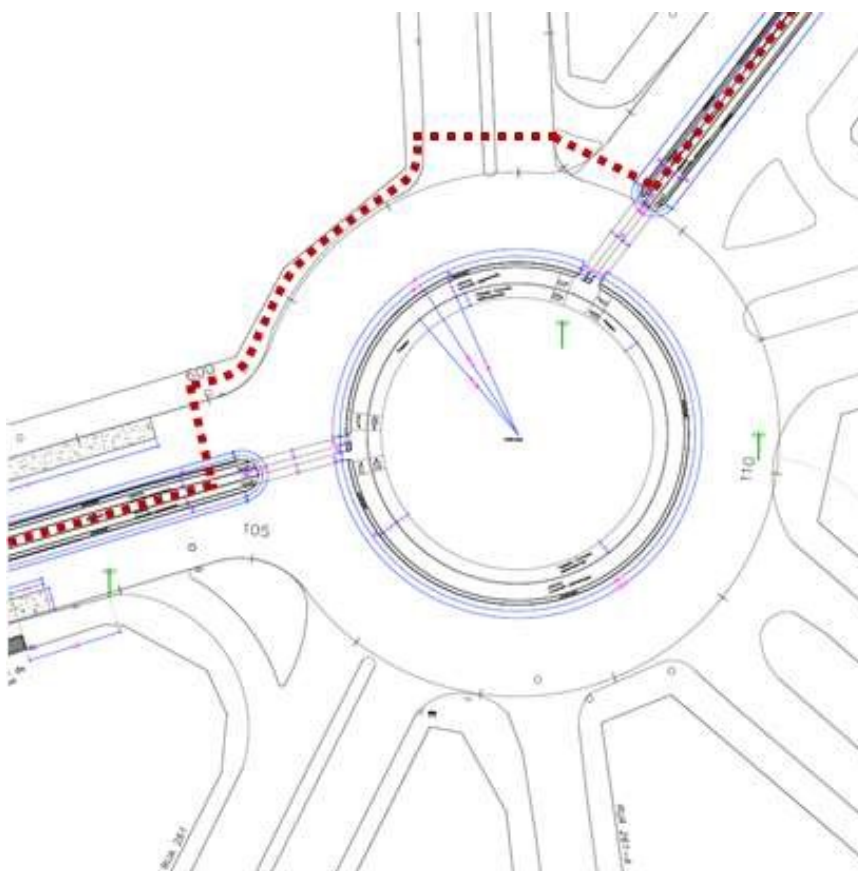
Há necessidade, portanto, de um maior aprofundamento na metodologia, uma vez que a resposta da avaliação classificando o pavimento como de *ruim* a *bom* não condiz com evidências visuais muito enfáticas de um grau de deterioração superior. Assim sendo, justificam-se estudos futuros que busquem aferir a presente metodologia e validá-la para o uso em pavimentos cicloviários, cuja sensibilidade no tocante aos aspectos gerais do uso é significativamente superior em relação aos pavimentos rodoviários.

4.2.2. Linearidade

Devido a ciclovia na área de estudo ser implantada em canteiro central, esta mantém um rota linear de acordo com a conformação das vias e um número reduzido de interseções. Essa conformação oferece aos ciclistas rotas diretas, reduzindo o tempo de viagem e o esforço físico, mantendo-se assim um desvio mínimo ao longo da rota.

A linearidade foi comprometida apenas no trecho 3, com a alteração do percurso da ciclovia, que passa a acontecer junto à calçada. Essa modificação tornou o trajeto mais extenso do que o previsto em projeto, como pode ser visto na figura 4.41, onde o percurso proposto está representado em azul e o desvio do trajeto que foi executado, representado pela linha vermelha.

Figura 4.41 – Trecho 3 – Projeto proposto para ciclovia em rotatória na Av. Universitária e alteração de rota



4.2.3. Coerência

O sistema cicloviário implantando possui unidade visual proporcionada pela coloração do pavimento e constância nas larguras. Porém, não há um sistema de informação direcionado aos usuários e a sinalização é insuficiente.

A implantação em canteiro central implica em limitações de conexão com futuras ampliações e a efetivação de possível rede cicloviária. A coerência em infraestruturas cicloviárias deve possibilitar aos usuários a integração com outros modos de transporte, logo, no início ou no fim de cada viagem, é importante a existência de locais para estacionar com segurança. Assim, fica evidente a inexistência destes pontos iniciais ou finais, sem um marco ou informações sobre o trecho, como se vê na figura 4.42.

Figura 4.42 – Inexistência de pontos iniciais e finais: Av. Universitária e Rua 261



4.2.4. Conforto

As condições de rolamento do pavimento e a arborização são fatores determinantes ao conforto proporcionado pelas infraestruturas cicloviárias. O pavimento, com pouco tempo de uso, já apresenta diversos problemas patológicos, comprometendo a circulação, como discutido anteriormente (subitem 4.2.1).

A arborização realizada no trecho contemplou a retirada de árvores de grande porte, devido à reestruturação da drenagem urbana ou à debilitação de algumas espécies. Parte da vegetação foi mantida e as novas mudas plantadas ainda estão em desenvolvimento, não proporcionando sombreamento suficiente, como se pode ver na figura 4.43.

Figura 4.43 – Vegetação em desenvolvimento e o pouco sombreamento



4.2.5. Atratividade

A atratividade inclui o critério segurança, assim como o conforto ao se utilizar as infraestruturas cicloviárias.

Devido ao fato da ciclovía estar em canteiro central, o acesso nem sempre é possível com segurança. Alguns ciclistas utilizam a calçada ou as pistas de rolamento de veículo motorizados para circulação, como pode ser observado nas figuras 4.44 e 4.45.

Figura 4.44 – Utilização da calçada para circulação com bicicleta



Figura 4.45 – Usuário em faixa preferencial do transporte coletivo



É frequente a utilização das ciclovias por pedestres para a prática de atividades físicas. No entanto, este fato pode originar conflitos entre pedestres e ciclistas, devendo ser contornado.

Foram dispostos quiosques comerciais entre a Praça Cívica e a Praça Universitária (trechos 1 e 2), conferindo à área um fluxo de pessoas mesmo no período noturno (figura 4.46). A ocupação e movimentação do local inibe a ação de infratores, trazendo mais segurança e atraindo os usuários.

Figura 4.46 – Trecho 1 - Quiosque comercial no período noturno



Contudo, a figura 4.47 ilustra o mobiliário urbano danificado, as áreas pouco sombreadas ao longo do trecho e a falta de estacionamento para as bicicletas, impossibilitando o uso de determinados espaços para a convivência.

Figura 4.47 – Trecho 2 - Bancos danificados e ausência de áreas sombreadas



Realizada a análise das infraestruturas cicloviárias implantadas no Corredor Universitário, de acordo com as etapas de avaliação, os resultados obtidos estão, em síntese, na tabela 4.3.

Tabela 4.3 – Síntese das etapas de avaliação e dos resultados obtidos

Etapas de avaliação	Problemas	Potencialidades
Implantação de projetos cicloviários em Goiânia	- Implantação do GMOB após a concepção do Corredor Universitário; - Ausência de projeto executivo; - Carência de dados históricos e sistematização das informações; - Desarticulação entre os órgãos responsáveis; - Ênfase nos aspectos relacionados apenas à infraestrutura; - Manutenção insuficiente; - Pouco envolvimento da população no processo de planejamento.	- Corredor Universitário como projeto piloto, proporcionando a abertura das discussões acerca do planejamento cicloviário em Goiânia.
Infraestruturas cicloviárias		
Segurança	- Inadequação da sinalização; - Problemas de drenagem; - Iluminação comprometida pela falta de manutenção; - Pavimentação apresenta inúmeras falhas e vulnerabilidades (ver tabela 4.1).	- Dimensões das vias cicláveis adequadas à circulação e conforme projeto elaborado.
Linearidade	_____	- Rota linear de acordo com a conformação das vias e um número reduzido de interseções.
Coerência	- Limitações de conexão com futuras ampliações; - Ausência de informações sobre o trecho.	- Unidade visual devida à coloração do pavimento; - Constância nas larguras.

Tabela 4.3 – Síntese das etapas de avaliação e dos resultados obtidos

Etapas de avaliação	Problemas	Potencialidades
Conforto	- Pavimentação comprometida; - Vegetação ainda em desenvolvimento; - Mobiliário urbano danificado.	_____
Atratividade	- Utilização das vias cicláveis por pedestres para prática de atividade física; - Ausência de estacionamento para bicicletas.	- Implantação de quiosques comerciais.

CAPÍTULO 5

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo são apresentadas as conclusões da presente pesquisa e as considerações finais, assim como as sugestões para trabalhos futuros.

5.1. CONCLUSÕES DA PESQUISA

Ao levantar as dificuldades referentes à implantação de projetos Cicloviários em Goiânia, constatou-se que, para gestão da mobilidade na Região Metropolitana de Goiânia, foi criado o Grupo de Gestão de Mobilidade (GMOB), formado pelos principais órgãos da gestão municipal. Entretanto, a criação do GMOB é posterior à implantação do Corredor Universitário. Dessa forma, problemas como desarticulação entre órgãos, entre políticas e ações de desenvolvimento urbano foram refletidos na concepção e implantação do objeto em estudo. Assim como a ausência de projetos executivos e melhores definições de técnicas construtivas e materiais utilizados. Pode se acrescentar ainda o baixo envolvimento da população no processo de planejamento, dificultando a compreensão e utilização das infraestruturas urbanas de maneira adequada.

Foram identificadas várias falhas no sistema cicloviário implantado. Dentre as principais estão: a inadequação da sinalização das ciclovias, problemas de drenagem, iluminação das vias cicláveis comprometida pela falta de manutenção, mobiliário urbano danificado, ausência de estacionamento para bicicleta e graves problemas de pavimentação.

Verificou-se que os métodos construtivos foram fontes de vulnerabilidades significativas, uma vez que a equipe técnica responsável pela execução e fiscalização de obras públicas nem sempre está preparada para exercer um rígido controle tecnológico destas.

Vários fatores como a ausência de um projeto de pavimentação e a falta de controle tecnológico do concreto utilizados, influenciaram no desempenho do pavimento das ciclovias, que, com apenas 3 anos de tempo de serviço, exibiu inúmeras patologias.

Escamação, esborcinamento de juntas, quebras de canto, cavidades e fissuras lineares, entre outros, foram diagnosticados ao longo de todo o trecho 1. No entanto, obteve conceito *Bom*, determinado de acordo com o valor do ICP igual a 57.

O trecho 2, caracterizado como o mais deteriorado do objeto de estudo, apresentou grande ocorrência de desgaste superficial com alto grau de severidade. Após cálculo do ICP, foi atribuído o valor igual a 30 e conceito *Ruim*.

Já o trecho 3, com menor número de patologias e maior quantidade de placas, apresentou, principalmente, fissuras lineares e quebras localizadas com alto grau de severidade, caracterizado então, pelo conceito *Bom* e ICP com valor igual a 64.

Entretanto, há necessidade, portanto, de um maior aprofundamento na metodologia, uma vez que a resposta da avaliação classificando o pavimento como de *ruim* a *bom* não condiz com evidências visuais muito enfáticas de um grau de deterioração superior.

Apesar da carência de normas técnicas voltadas ao planejamento cicloviário, algumas não conformidades foram diagnosticadas, como o não cumprimento da NBR 12655/2015, que aborda os procedimentos para preparo, controle e recebimento do concreto utilizado para a pavimentação das ciclovias.

Assim sendo, os problemas diagnosticados no sistema cicloviário do Corredor Universitário são decorrentes de uma série de fatores, que vão desde a fase de planejamento e concepção de projeto, assim como a deficiência ou ausência de projeto executivo e o baixo controle de qualidade de todo o processo de execução.

5.2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso indiscriminado do automóvel e a falta de investimentos em transportes coletivos são fatores que levam as cidades ao caminho da insustentabilidade. Os modos não motorizados e os modos coletivos de transporte nem sempre são contemplados efetivamente no planejamento urbano. Desta forma, faz-se necessária a quebra de paradigmas e a promoção de ações que possam garantir a mobilidade urbana sustentável, que busca o acesso democrático à cidade, por meio da implantação de soluções para melhoria dos modos coletivos de transportes, assim como o incentivo ao uso da bicicleta como modo de deslocamento.

No entanto, a falta de uma política cicloviária eficiente é o principal fator limitador da inserção da bicicleta como modo de transporte nas cidades brasileiras. Observa-se em vários municípios a falta de gestão adequada, ausência de um planejamento prévio e eficaz, projetos falhos, onde as vias cicláveis são desconectadas, sem padronização técnica e, em grande parte, voltadas apenas ao lazer.

Assim, esta pesquisa buscou realizar uma análise crítica do desempenho e das condições de serviço do sistema cicloviário implantado em Goiânia junto ao trecho de faixa preferencial do transporte coletivo, denominado Corredor Universitário. Trouxe o levantamento de problemas patológicos e ocorrência de não conformidades, associados às etapas de concepção de projeto, de especificações dos materiais e de execução.

As principais dificuldades encontradas para a realização da pesquisa foram, principalmente, na fase de levantamentos dos limites e potencialidades referentes à implantação de infraestruturas cicloviárias em Goiânia e caracterização do pavimento. Realizou-se visitas aos órgãos públicos responsáveis e entrevistas com os principais envolvidos, objetivando a coleta e sistematização de dados acerca das etapas de concepção e projeto. No entanto, não foi possível o acesso aos documentos técnicos, uma vez que as soluções técnicas como definição de materiais e processos de execução, de acordo com informações obtidas com os funcionários responsáveis pela execução, foram definidas no canteiro de obras e não documentadas.

Contudo, a implantação das ciclovias junto ao Corredor Universitário tem sua importância para a abertura de discussões e desenvolvimento do planejamento cicloviário em Goiânia. Faz-se necessário uma política cicloviária efetiva, com metas de curto, médio e longo prazos, já que o planejamento cicloviário deve atuar de forma abrangente, onde todas as variáveis como geometria, materiais e execução devem ser consideradas de maneira conjunta.

Considerando o que foi exposto, a presente pesquisa espera gerar como resultado uma contribuição para o meio acadêmico, uma vez que existem poucas pesquisas em âmbito nacional que abordam o sistema cicloviário de maneira abrangente. Geralmente os estudos relacionados ao tema atêm-se ao processo de planejamento ou projetos geométricos.

Com o levantamento das dificuldades referentes à implantação de projetos cicloviários em Goiânia, identificação das falhas e limitações de concepção e projetos, assim como os principais problemas patológicos e ocorrência de não conformidades, busca-se a contribuição para o desenvolvimento de boas práticas projetuais e de execução das vias cicláveis, de forma a reduzir a falta de controle de dados e aumentar a habilidade dos gestores de analisar quais são as melhores ações a serem tomadas dentro de seus processos.

5.3. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho abre a possibilidade de novos estudos e pesquisas relacionados ao tema, que busquem aferir a presente metodologia e validá-la para o uso em pavimentos cicloviários.

Ou ainda, recomenda-se um estudo aprofundado, voltado à elaboração e aplicação de uma metodologia para a avaliação de infraestruturas cicloviárias, uma vez diagnosticada a carência de normas técnicas e métodos para tal, de forma a dar continuidade a esta contribuição.

REFERÊNCIAS

- ABC - Associação Blumenauense pró-Ciclovias. **Vantagens da Bicicleta**. 2008. Disponível em: <http://www.abciclovias.com.br/content/view/36/54/>. Acesso em 30/11/2013.
- ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9283**: Mobiliário Urbano. Rio de Janeiro, 1986, 5 p.
- _____. **NBR 7583**: Execução de pavimentos de concreto simples por meio mecânico. Rio de Janeiro, 1986, 22 p.
- _____. **NBR 12655**: Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento. Rio de Janeiro, 2015, 23 p.
- _____. **NBR 12821**: Preparação de concreto em laboratório - Procedimento. Rio de Janeiro, 2009, 5 p.
- _____. **NBR 7211**: Agregados para concreto - Especificação. Rio de Janeiro, 2009, 9 p.
- ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland. **Programa cicloviário do Distrito Federal**: sistema cicloviário intermunicipal, integrado com outros modais de transporte e ação educativa. *In*: Iniciativas inspiradoras, n. 20, 2014.
- ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland. **Tecnologia de concreto para pavimentos**, 2012. 1 CD-ROM.
- ABRACICLO - Associação Brasileira de Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas, Bicicletas e Similares. **Evolução do mercado**, 2013. Disponível em: http://www.abraciclo.com.br/images/stories/dados_setor/bicicletas/9.2.0%20ranking%20mundial%20produo%20ago2012.pdf. Acessado em: 19/02/2014.
- ABRADIBI - Associação Brasileira da Indústria, Comércio, Importação e Exportação de Bicicletas, Peças e Acessórios. **Mercado**, 2011. Disponível em: <http://www.abradibi.com.br/mercado.html>. Acessado em: 19/02/2014.
- AMMA - Agência Municipal do Meio Ambiente. **Projeto de Arborização Urbana Eixo Universitário**. Gerência de Arborização Urbana. Goiânia, 2011.
- ANTUNES, L. L. A; CHAPADEIRO, F. C. **A inserção da bicicleta como modo de transporte nas cidades**. Revista UFG, Dossiê Mobilidade, Julho 2012, Ano XIV, Nº12 – UFG, 2012, p. 35-42.
- ALBANO, J. F. **Bicicletas e ciclovias: aspectos conceituais e de projeto**, 2005. Disponível em: http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/disciplinas/420_16bicicletas_e_ciclovias_antp.pdf. Acesso em 10 /09 /2013.
- ASCOBIKE - Associação de Condutores de Bicicletas de Mauá. **Manual de bicicletários**: modelo ASCOBIKE Mauá. 2009. Disponível em: <http://www.itdp.org/documents/manual%20ASCOBIKE%20Abril%202009.pdf>. Acesso em 09 /03 /2014.
- BASTOS, C. **Diretrizes para construção de ciclovias**. Associação Brasileira de Cimento Portland, 2014.
- BOARETO, R. **Política municipal de mobilidade por bicicleta**. Instituto de Energia e Meio Ambiente, Fórum Estadual de Dirigentes de Transporte e Trânsito. Guarulhos: IEMA, 2003.

BRASIL. **Lei nº 9.503**, de 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Brasília, 1997.

_____. **Lei nº 10.098**, de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Brasília, 2000.

_____. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. Programa Bicicleta Brasil. **Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades**. Brasília: Semob, 2007.

_____. **Lei nº 12.587**, de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da política nacional de mobilidade urbana. Brasília, 2012.

BUIS, J. **As cinco principais exigências para o planejamento cicloviário**. *Interface for Cycling Expertise. I-CE*. Workshop Internacional sobre Planejamento e Sistemas Cicloviários. Guarulhos, São Paulo, 2006. 1 CD-Rom.

CALCAGNO, L. **Ciclovias**: buracos, desníveis e falta de sinalização são uns dos problemas. Disponível em: http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/cidades/2015/04/05/interna_cidadesdf,478257/ciclovias-buracos-desniveis-e-falta-de-sinalizacao-sao-uns-dos-probl.shtml Acesso em 12/05/2015.

CARVALHO, M. D. **Pavimentos viários de concreto**. In: ISAIA, G. C. (ed.) Concreto: Ciência e Tecnologia. IBRACON, São Paulo, 2011, p. 1449-1494.

CARVALHO, M. D. **Recomendações de projeto e execução de ciclovias em concreto**. ABCP, São Paulo, 2012.

CARVALHO, E. B; ANDRADE, M. **A rede cicloviária do D.F.:** um avanço na mobilidade urbana ou iniciativa para inglês ver? In: XIX Congresso Brasileiro de Transporte e trânsito, Brasília, 2013.

CHAPADEIRO, F.C. **Limites e Potencialidades do Planejamento Cicloviário**: um estudo sobre a participação cidadã. 2011. 131f. Dissertação (Mestrado em Transportes) – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

CHODOUNSKY, M.A; VIECILI, F.A. **Pisos Industriais de Concreto**: aspectos teóricos e executivos. São paulo: Reggenza, 2007.

CHOI, S.; YEON, J. H.; WON, M. C. **Improvements of curing operations for Portland cement concrete pavement**. *Construction an Building Materials*. Elsevier Ltda, 2012.

CMTC - Companhia Metropolitana de Transporte Coletivo. **Mobilidade urbana**: calçadas, ciclovias e corredores, 2014.

CROSARA, F. **Ciclovias de qualidade**. ABCP, 2013. 1 CD-ROM.

CURTI, R. **Ciclovias do Distrito Federal**. ABCP, 2013. 1 CD-ROM.

DAC & CITIES. **Bogota: More bikes and buses, fewer cars**. Disponível em: <http://sustainablecities.dk/en/city-projects/cases/bogota-more-bikes-and-buses-fewers-cars>. Acesso em 12/08/2015.

DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito. **Frota de veículos, por tipo e com placa, segundo os Municípios da Federação - MAR/2014**. Disponível em: <http://www.denatran.gov.br/frota2014.htm>. Acesso em: 08/04/2014.

DNER - Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. **NORMA DNER 368/EM - Tinta para sinalização horizontal rodoviária à base de resina acrílica e/ou vinílica - Especificação de material**. Rio de Janeiro, 2000a, 7p.

DNER - Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. **NORMA DNER 371/EM** - Tinta para sinalização horizontal rodoviária à base de resina estireno-acrilato e/ou estireno-butadieno - Especificação de material. Rio de Janeiro, 2000b, 6p.

DNIT - Departamento Nacional De Infraestrutura de Transportes. **NORMA DNIT 090/ ES** - Patologias do concreto – Especificação de serviço. Rio de Janeiro, 2006, 10p.

DNIT - Departamento Nacional De Infraestrutura de Transportes. **Manual de pavimentos rígidos**. Rio de Janeiro, 2005, 234p.

_____. **NORMA DNIT 047/ ES** - Pavimento rígido – Execução de pavimento rígido com equipamento de pequeno porte. Rio de Janeiro, 2004a, 14p.

_____. **NORMA DNIT 050/ EM** - Pavimento rígido – Cimento Portland - Especificação de material. Rio de Janeiro, 2004b, 8p.

_____. **NORMA DNIT 046/ EM** - Pavimento rígido – Selante de juntas- Especificação de material. Rio de Janeiro, 2004c, 5p.

_____. **NORMA DNIT 061/ TER**- Pavimento rígido – Defeitos - Terminologia. Rio de Janeiro, 2004d, 13p.

_____. **NORMA DNIT 062/ PRO** - Pavimento rígido – Avaliação objetiva - Procedimento. Rio de Janeiro, 2004e, 29p.

_____. **NORMA DNIT 063/ PRO** - Pavimento rígido – Avaliação subjetiva - Procedimento. Rio de Janeiro, 2004f, 15p.

_____. **NORMA DNIT 055/ ME** - Pavimento rígido – Prova de carga estática para determinação do coeficiente de recalque de subleito e sub-base em projeto e avaliação de pavimentos - Método de ensaio. Rio de Janeiro, 2004g, 6p.

_____. **NORMA DNIT 054/ PRO** - Pavimento rígido – Estudos de traços de concreto e ensaios de caracterização de materiais - Procedimento. Rio de Janeiro, 2004h, 8p.

DOMINGOS, J. M. **Ciclovias**: Possibilidades de Implantação em Goiânia. 2012. Dissertação (Mestrado em Planejamento Territorial) – Departamento de Ciências Econômicas, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2012.

FELIX, D. B. C. **Avaliação da metodologia do USACE aplicada à análise das condições de rolamento dos pavimentos de concreto armado**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes). Escola Politécnica, Departamento de Engenharia de Transportes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 360p. 2008.

FERREIRA, C. R. **Análise de Parâmetros que Afetam a Avaliação Subjetiva de Pavimentos Cicloviários**: Um estudo de Caso em Ciclovias do Distrito Federal. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, 141p. 2007.

GDF- Governo do Distrito Federal. 2013. **Plano de mobilidade por bicicleta no DF**. Disponível em: http://www.casacivil.df.gov.br/images/PDF/ciclo_vida.pdf Acesso em 05 /07 /2013.

GEIPOT. **Manual de Planejamento Cicloviário**. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes, Brasília: Ministério dos Transportes, 2001.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOIÂNIA. **Lei Complementar nº 169**, de 15 de fevereiro de 2007. Dispõe sobre o uso da bicicleta e o sistema cicloviário e dá outras providências. Diário Oficial nº 4.077 de 09 de março de 2007a.

_____. **Lei Complementar nº 171**, de 29 de maio de 2007. Dispõe sobre o Plano Diretor e o processo de planejamento urbano do Município de Goiânia e dá outras providências. Diário Oficial nº 4.147 de 26 de junho de 2007b.

_____. **Lei nº 9.096**, de 27 de outubro de 2011. Institui o Código Municipal de Mobilidade Urbana.

GOIÂNIA. Prefeitura da cidade de Goiânia. **Corredor Piloto Eixo Universitário**: projeto urbanístico, Goiânia, 2001.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Banco de dados – Países**, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/> Acesso em: 19/11/2013.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Banco de dados – Cidades**, 2014. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/> Acesso em: 08/04/2014.

I-CE - Interface for Cycling Expertise. **Cycling-Inclusive Policy Development**: A Handbook. Utrecht: GTZ, 2009.

IEMA - Instituto de Energia e Meio Ambiente. **A bicicleta e as cidades**: como inserir a bicicleta na política de mobilidade urbana. São Paulo: Instituto de Energia e Meio Ambiente, 2009.

IPEA. **A Nova Lei de Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana**. Comunicados do IPEA, n.128, 2012.

IPP - Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos. **Ciclovias Cariocas**. Rio de Janeiro: Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 2005.

KNEIB, E.C. **Mobilidade urbana e qualidade de vida**: do panorama geral ao caso de Goiânia. Revista UFG, Dossiê Mobilidade, Julho 2012, Ano XIV, Nº12 – UFG, 2012, p. 71-78.

LAMAS, J. M. R. G. **Morfologia urbana e desenho da cidade**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian e Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, 2003.

LEAL, T. A. C. B.; JACQUES, M. A. P. **Recomendações para a escolha do tipo de via para bicicleta e sua inserção no sistema viário**, Revistas dos Transportes Públicos–ANTP, ano 22 n. 88,1999.

MEDEIROS, W. **Goiânia**: um "certo olhar" sobre a cidade. 2005. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/resenhasonline/04.038/3167>. Acesso em: 07/02/2014.

MEDEIROS, R.; DUARTE, F. **A bicicleta no Brasil**: transporte ou brinquedo? O imaginário da mobilidade urbana. In: MIRANDA, A.C. (ed.) **Brasil não motorizado**, Curitiba: LaBmol, 2013, p. 137-146.

MOTTA, R. A. **Benefícios Ambientais em Decorência da Implantação de Sistemas de Transporte Rápido e de Alta Capacidade de Ônibus** - O Caso do Transmilênio. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2009.

NTU - Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. **Faixas Exclusivas de Ônibus Urbano**: Experiências de sucesso. Brasília: NTU, 2013.

OLIVEIRA, H. **Goiânia em Geração**. Dossiê de Goiás. Disponível em: <http://www.goiasnet.com/especiais/dossie/gyn_intro.php> Acesso em: 08/04/2014.

OLIVEIRA, P.L. **projeto estrutural de pavimentos rodoviários e de pisos industriais de concreto**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Estruturas). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2000.

- PEZZUTO, C.C. **Fatores que Influenciam o Uso da Bicicleta**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2002.
- PUCHER, J., KOMANOFF, C.; SCHIMEK, P. **Bicycling renaissance in North America?** Recent trends and alternative policies to promote bicycling. Transportation Research Part A 33, USA: TRB. 1999.
- REIS, T. **Ciclovias representam apenas 1% da malha viária das capitais do país**. Disponível em: <http://g1.globo.com/brasil/noticia/2014/03/ciclovias-representam-1-da-malha-viaria-das-capitais-no-pais.html>. Acesso em: 12/05/2015.
- RIBEIRO, M. E. J. **Goiânia: os planos, as cidade e o sistema de áreas verdes**. Goiânia: Ed. da UCG, 2004. 160p.
- RIETVELD, P.; DANIEL, V. **Determinants of bicycle use: do municipal policies matter?** Transportation Research Part A 38. USA: TRB. 2004.
- RIO DE JANEIRO - Prefeitura da cidade do Rio de Janeiro. **Caderno de Encargos para execução de projetos cicloviários**. 2014.
- RMTC - Rede Metropolitana de Transporte Coletivo. Corredores aumentam fluidez e qualidade do transporte coletivo. Disponível em: <http://www.rmtcgoiania.com.br/blog/2013/08/19/corredores-aumentam-fluidez-e-qualidade-do-transporte-coletivo/>. Acesso em: 19/03/2014.
- RONILK, R. **Política Urbana no Brasil: esperança em meio ao caos?** In: Revistas dos Transportes Públicos. ANTP, Ano 25, n. 100, p. 11-18. São Paulo: ANTP, 2003.
- SCHOLAR, A. N. V. **Livable Copenhagen: The Design of a Bicycle City**. Center for Public Space Research, Copenhagen, 2008.
- SILVA, M. F.; QUEIROZ, L; KNEIB, E. C.; SHIMOISHI, J. M. **Deslocamento urbano sustentável: automóvel ou bicicleta?** 2008. Disponível em: http://redpgv.coppe.ufrj.br/arquivos/Auto_x_Bike_Deslocamento_Sustentavel_Anpe.pdf Acesso em 07/11/2013.
- SILVA, P. C. M.; MOTTA, R. A.; BRASIL, A. C. M. **Desafios da mobilidade sustentável no Brasil**. Revista dos Transportes Públicos, ANTP, Ano 34, São Paulo: ANTP, 2012.
- SIMON, M. **Nos Tempos da Bicicleta**. Folha de Goiáz, 27/02/1980. Goiânia, 1980.
- TERAMOTO, T. T. **Planejamento de transporte cicloviário urbano: organização da circulação**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008.
- VASCONCELLOS, E.A. **Mobilidade urbana e cidadania**. Rio de Janeiro: SENAC NACIONAL, 2012.
- VASCONCELLOS, E.A. **Transporte Urbanos nos Países em Desenvolvimento**. São Paulo: Annablume, 2000.
- VIACICLO - Associação de Ciclistas da Grande Florianópolis. **Bacias cicloviárias: interpretação e aplicação em Florianópolis**, 2010. Disponível em: <http://www.viaciclo.org.br/portal/atividades/bacias> Acesso em: 07/11/2013.
- VIZZONI, R.; CARVALHO, M. D. **The advance of concrete pavement in Brazil**. XXI International Symposium on Concrete Roads. Proceedings. EUPAVE: Sevilha, Espanha, 2010.
- XING, Y.; HANDY, S. L.; BUEHLER, T. J. **Factors associated with bicycle ownership and use: a study of 6 small U.S. cities**, Washington, USA, 2008.

APÊNDICE

APÊNDICE A

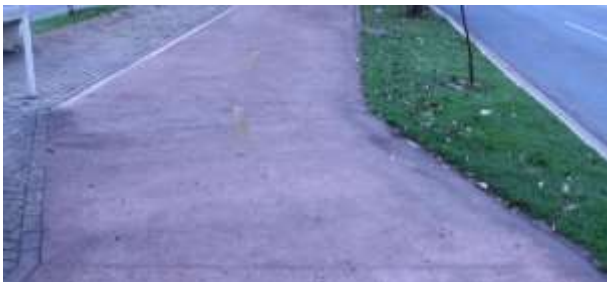
Tabela A.1 – Avaliação do pavimento em concreto do trecho 1

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 1 TOTAL DE PLACAS = 147	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 01 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebra de canto – Grau de severidade baixo (B) Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 02 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 03 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissura transversal – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A) *Poço de visita
	PLACA 04 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Trinca Longitudinal – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 05 – 2,50m x 3,10m PATOLOGIAS: Fissura de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 1	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 06 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 07 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissura transversal – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 08 – 2,50m x 3,10m PATOLOGIAS: Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 09 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 10 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissura transversal – Grau de severidade baixo (B) Fissura longitudinal – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 1	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 11 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 12 – 2,50m x 3,10m PATOLOGIAS: Fissura de canto - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 13 – 2,50m x 3,50m PATOLOGIAS: Fissuras superficiais - Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 14 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissura de canto - Grau de severidade médio (M) Esborcinamento de juntas - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 15 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 1	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 16 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Esborcinamento de juntas - Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 17 – 2,50m x 3,20m PATOLOGIAS: Desgaste superficial - Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 18 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras superficiais - Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 19 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissura transversal – Grau de severidade baixo (B) Trinca longitudinal – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 20 – 2,50m x 4,20m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 1	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 21 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 22 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 23 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 24 – 2,50m x 6,20m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 25 – 2,50m x 4,20m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade médio (B) Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 1	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 26 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade médio (B) Cavidades – Grau de severidade médio (B) Quebras localizadas - Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 27 – 2,50m x 4,20m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 28 – 2,50m x 3,20m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 29 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade médio (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 30 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Esborcinamento de juntas – Grau de severidade baixo (B) Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 1	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 31 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 32 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 33 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 34 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 35 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 1	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 36 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 37 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Cavidades – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 38 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 39 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 40 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 1	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 41 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 42 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 43 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebra de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 44 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 45 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Esborcinamento de juntas – Grau de severidade baixo (B) Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 1	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 46 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Esborcinamento de juntas – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 47 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebra de canto – Grau de severidade baixo (B) Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 48 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Cavidades – Grau de severidade médio (M) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 49 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 50 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 1	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 51 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 52 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 53 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 54 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 55 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Esborcinamento de juntas – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 1	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 56 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 57 – 2,50m x 4,20m PATOLOGIAS: Quebras localizadas – Grau de severidade médio (M) Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A) *Poço de visita
	PLACA 58 – 2,50m x 1,60m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 59 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 60 – 2,50m x 2,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

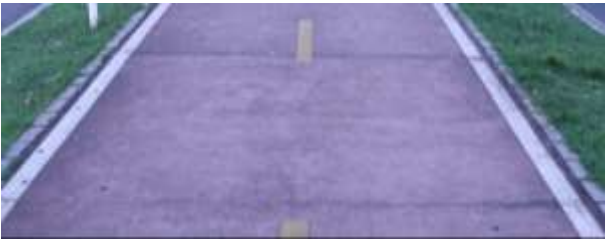
AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 1	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 61 – 2,50m x 2,90m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 62 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 63 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 64 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 65 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 1	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 66 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 67 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 68 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Alçamento de placa – Grau de severidade médio (M) Esborcinamento das juntas – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 69 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 70 – 2,50m x 3,60m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 1	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 71 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 72 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 73 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 74 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Cavidades – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 75 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 1	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 76 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 77 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 78 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 79 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Cavidades – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 80 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 1	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 81 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 82 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 83 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 84 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Esborcinamento das juntas – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 85 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 1	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 86 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 87 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 88 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 89 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 90 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 1	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 91 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 92 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 93 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 94 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 95 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 96 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 1	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 97 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebra de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 98 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 99 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 100 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 101 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Fissura de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A) *Poço de visita

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 1	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 102 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Fissura de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A) *Poço de visita
	PLACA 103 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 104 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 105 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 106 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 1	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 107 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 108 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 109 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 110 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 111 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebras localizadas – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 1	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 112 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Cavidades – Grau de severidade médio (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 113 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 114 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 115 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 116 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 1	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 117 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 118 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 119 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 120 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 121 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 1	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 122 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebra de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 123 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras de retração plástica – Grau de severidade baixo (B) Escamação – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 124 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Esborcinamento das juntas – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 125 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Esborcinamento das juntas – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 126 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras de canto – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 1	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 127 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 128 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 129 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 130 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Fissuras de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 131 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

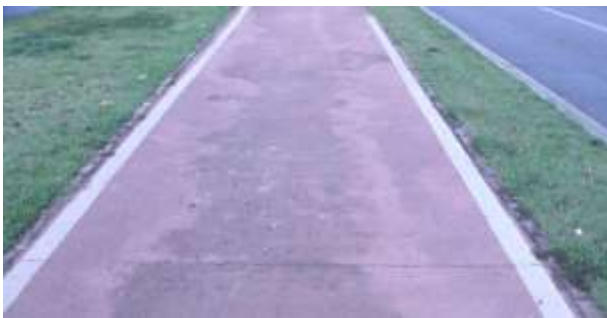
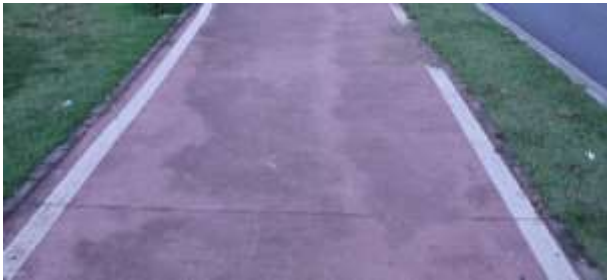
AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 1	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 132 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 133 – 2,50m x 2,20m PATOLOGIAS: Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Fissura de canto – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 134 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 135 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Quebra de canto – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 136 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 1	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 137 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 138 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 139 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 140 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 141 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 1	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 142 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 143 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 144 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 145 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 146 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 147 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebras localizadas– Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

APÊNDICE

Tabela A.2 – Avaliação do pavimento em concreto do trecho 2

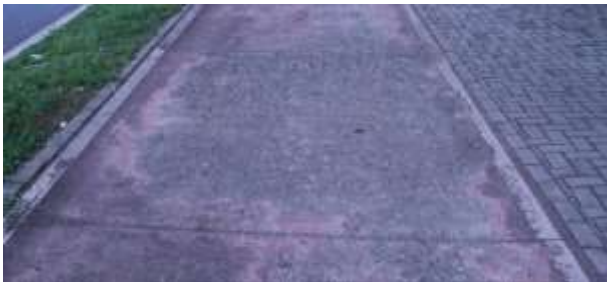
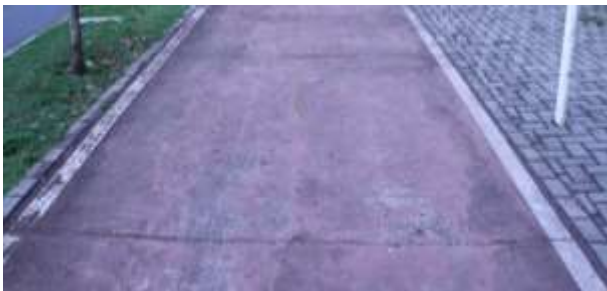
AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 01 – 2,60m x 2,85m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 02 – 2,60m x 3,00m PATOLOGIAS: Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 03 – 2,60m x 5,80m PATOLOGIAS: Cavidades – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento das juntas – Grau de severidade médio (M) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 04 – 2,60m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 05 – 2,60m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 06 – 2,70m x 2,60m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 07 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A) *Poço de visita *Bifurcação para travessia da ponte (ciclovía unidirecional)
	PLACAS 08 À 19 – 2,25m x 3,50m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACAS 20 À 31 – 2,25m x 3,50m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A) *Poço de visita *Caixa de inspeção
	PLACA 32 – 2,80m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 33 – 2,60m x 1,80m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento das juntas – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 34 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A) *Poço de visita

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 35 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A) *Poço de visita
	PLACA 36 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Esborcinamento de juntas - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 37 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 38 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Esborcinamento de juntas - Grau de severidade baixo (B) Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 39 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 40 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Esborcinamento de juntas - Grau de severidade baixo (B) Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 41 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Esborcinamento de juntas - Grau de severidade alto (A) Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 42 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Esborcinamento de juntas - Grau de severidade alto (A) Cavidades - Grau de severidade alto (A) Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 43 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Esborcinamento de juntas - Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares - Grau de severidade alto (A) Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 44 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Esborcinamento de juntas - Grau de severidade alto (A) Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 45 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Cavidades - Grau de severidade médio (M) Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 46 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Esborcinamento de juntas - Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares - Grau de severidade alto (A) Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 47 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Esborcinamento de juntas - Grau de severidade alto (A) Cavidades - Grau de severidade baixo (B) Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 48 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Cavidades - Grau de severidade baixo (B) Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 49 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 50 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 51 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Cavidades - Grau de severidade baixo (B) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 52 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 53 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 54 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Esborcinamento de juntas – Grau de severidade baixo (B) Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Cavidades - Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 55 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Cavidades - Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 56 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Esborcinamento de juntas – Grau de severidade médio (M) Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 57 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Esborcinamento de juntas – Grau de severidade médio (M) Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 58 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 59 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Cavidades – Grau de severidade médio (M) Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 60 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 61 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Cavidades – Grau de severidade médio (M) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 62 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 63 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares - Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 64 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Cavidades – Grau de severidade médio (M) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 65 – 2,50m x 2,60m PATOLOGIAS: Quebra de canto – Grau de severidade médio (M) Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 66 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Cavidades – Grau de severidade alto (A) Desgaste superficial - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 67 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Esborcinamento de juntas – Grau de severidade médio (M) Cavidades – Grau de severidade alto (A) Desgaste superficial - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 68 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 69 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Fissura de canto - Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 70 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Fissura de canto - Grau de severidade baixo (B) Quebras localizadas - Grau de severidade baixo (B) Fissuras lineares - Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 71 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Fissura de canto - Grau de severidade baixo (B) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 72 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 73 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 74 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade médio (M) Cavidades - Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 75 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Cavidades - Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 76 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade médio (M) Cavidades - Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 77 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade baixo (B) Cavidades - Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 78 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade baixo (B) Cavidades - Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 79 – 2,50m x 4,20m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Cavidades - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 80 – 2,50m x 1,60m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade baixo (B) Cavidades - Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 81 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 82 – 2,50m x 2,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 83 – 2,50m x 2,90m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 84 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 85 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 86 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade baixo (B) Fissuras lineares - Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 87 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade baixo (B) Fissuras lineares - Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 88 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Cavidades - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 89 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 90 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 91 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Fissuras lineares - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 92 – 2,50m x 3,60m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 93 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 94 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Cavidades - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 95 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Cavidades - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 96 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 97 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 98 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Cavidades – Grau de severidade médio (M) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 99 – 2,50m x 2,80m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Cavidades – Grau de severidade médio (M) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 100 – 2,50m x 3,20m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Fissuras transversais – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 101 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Cavidades – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 102 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 103 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 104 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 105 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 106 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M)
	PLACA 107 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 108 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 109 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 110 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A) Trinca de canto – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas - Grau de severidade médio (M)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 111 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas - Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 112 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 113 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 114 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 115 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Fissuras lineares - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 116 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Fissuras lineares - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 117 – 2,50m x 3,05m PATOLOGIAS: Quebras de canto – Grau de severidade baixo (B) Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 118 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Quebras de canto – Grau de severidade baixo (B) Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 119 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Quebras de canto – Grau de severidade médio (M) Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 120 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Esborcinamento das juntas - Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 121 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 122 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 123 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 124 – 2,50m x 2,60m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 125 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 126 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 127 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 128 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Esborcinamento das juntas - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 129 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Esborcinamento das juntas - Grau de severidade médio (M) Quebra de canto - Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 130 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Esborcinamento das juntas - Grau de severidade médio (M) Cavidades - Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 131 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Esborcinamento das juntas - Grau de severidade médio (M) Cavidades - Grau de severidade baixo (B)
	PLACA 132 – 2,50m x 2,80m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Cavidades – Grau de severidade médio (M) Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 133 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Quebra de canto – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 134 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 135 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Cavidades – Grau de severidade médio (M) Esborcinamento de juntas - Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 136 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 137 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Esborcinamento de juntas - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 138 – 2,50m x 5,20m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Cavidades – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 139 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Cavidades – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

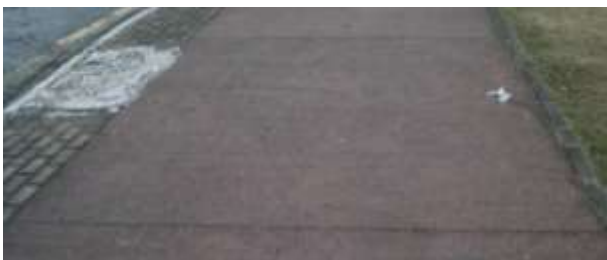
AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 140 – 2,50m x 2,40m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Cavidades – Grau de severidade médio (M) Esborcinamento das juntas - Grau de severidade médio (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 141 – 2,50m x 6,10m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas - Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Cavidades – Grau de severidade médio (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 142 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas - Grau de severidade alto (A) Cavidades – Grau de severidade médio (M) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 143 – 2,50m x 2,40m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas - Grau de severidade alto (A) Cavidades – Grau de severidade médio (M) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 144 – 2,50m x 2,40m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas - Grau de severidade médio (M) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Quebra de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 145 – 2,50m x 2,40m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas - Grau de severidade médio (M) Quebra de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 146 – 2,50m x 2,40m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas - Grau de severidade médio (M) Fissura de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 147 – 2,50m x 2,40m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas - Grau de severidade médio (M) Quebra de canto – Grau de severidade médio (M) Fissuras lineares - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

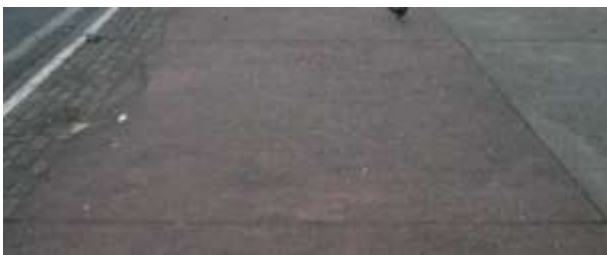
AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 148 – 2,50m x 4,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas - Grau de severidade médio (M) Quebra de canto – Grau de severidade médio (M) Fissuras lineares - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 149 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Quebra de canto – Grau de severidade médio (M) Esborcinamento de juntas - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 150 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Quebra de canto – Grau de severidade baixo (B) Esborcinamento de juntas - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 151 – 2,50m x 2,40m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Cavidade – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 152 – 2,50m x 2,40m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Cavidade – Grau de severidade baixo (B) Quebra de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 153 – 2,50m x 2,40m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Cavidade – Grau de severidade baixo (B) Fissura de canto – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 154 – 2,50m x 2,40m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Cavidade – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 155 – 2,50m x 2,40m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 156 – 2,50m x 2,40m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas - Grau de severidade alto (A) Degrau de juntas - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 157 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 158 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Fissura de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 159 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Quebra de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 160 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Quebra de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 161 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 162 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 163 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 164 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 165 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade médio (M) Fissuras de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 166 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Quebra de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

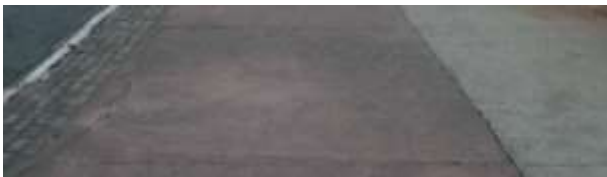
AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 167 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 168 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade médio (M) Quebra de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 169 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Cavidades – Grau de severidade médio (M) Quebra de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 170 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 171 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Quebra de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 172 – 2,50m x 2,40m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Quebra de canto – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 173 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 174 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 175 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 176 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

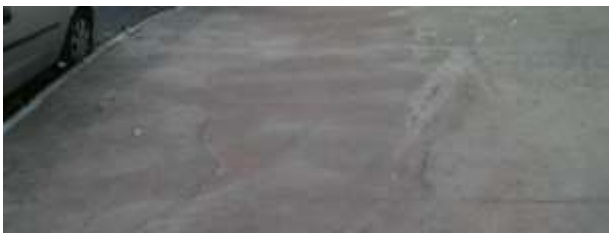
AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 177 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Quebra de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 178 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Quebra de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 179 – 2,50m x 5,40m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 180 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Quebra de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 181 – 2,50m x 5,40m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Quebra de canto – Grau de severidade médio (M) Fissuras lineares - Grau de severidade alto (A) Cavidades – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 182 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 183 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Quebra de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A) *recorte para passagem de tubulação do sistema de iluminação
	PLACA 184 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Quebra de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 185 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Quebra de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 186 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Quebra de canto – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

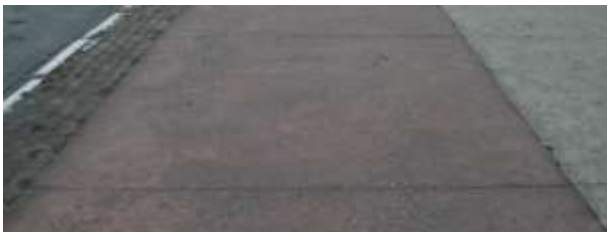
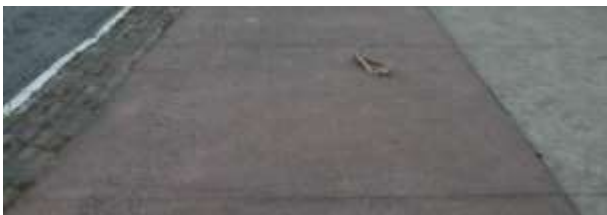
AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 187 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 188 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 189 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Fissuras de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 190 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Fissuras de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 191 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Fissuras de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 192 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 193 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Quebras de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 194 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 195 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Quebras de canto – Grau de severidade alto (A) Fissuras de canto – Grau de severidade médio (M) Esborcinamento das juntas - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 196 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento das juntas - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

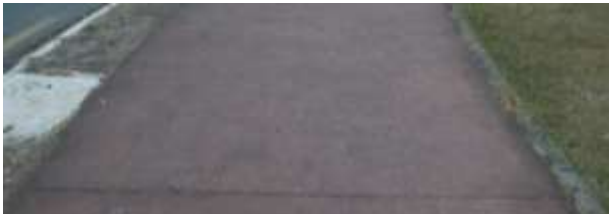
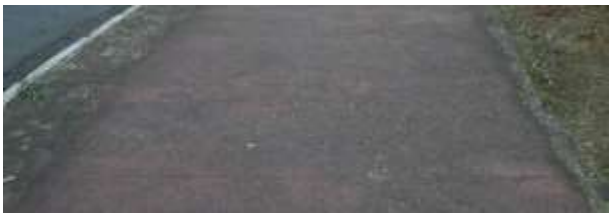
AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 197 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Quebra de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 198 – 2,50m x 5,40m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Fissuras de canto – Grau de severidade alto (A) Cavidades - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 199 – 2,50m x 3,00 PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Fissuras de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 200 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Fissuras de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

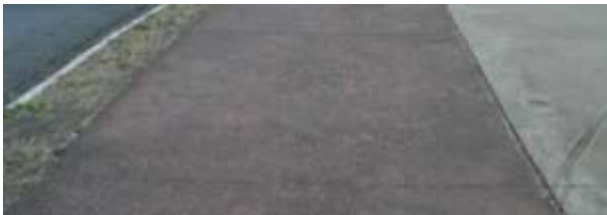
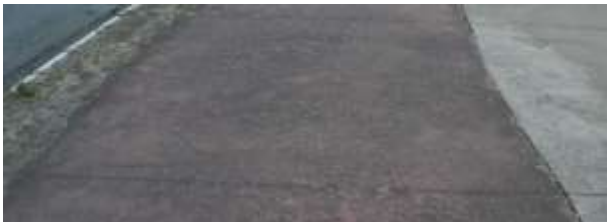
AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 201 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 202 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 203 – 2,50m x 2,40m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 204 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A))
	PLACA 205 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A))

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 206 – 2,50m x 2,40m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Cavidades – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 207 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 208 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 209 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 210 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

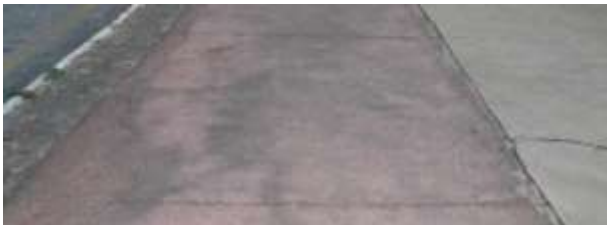
AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 211 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 212 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Fissuras de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 213 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Quebras de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 214 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade médio (M) Quebras de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 215 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 216 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 217 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 218 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade baixo (B) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 219 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 220 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 221 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 222 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Fissura de canto - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 223 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Fissura de canto - Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 224 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Cavidades - Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 225 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebra de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 226 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebra de canto – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 227 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebra de canto – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 228 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebra de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 229 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebra de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 230 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebra de canto – Grau de severidade alto (A) Cavidades - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 231 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebra de canto – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares - Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

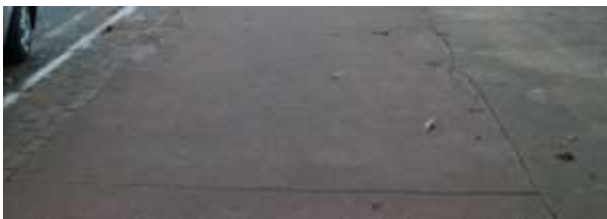
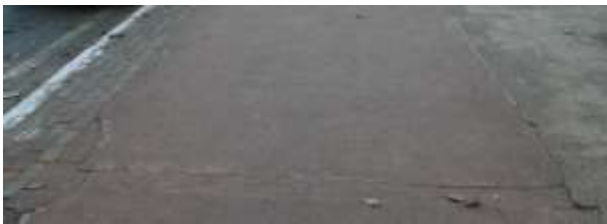
AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 232 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 233 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Cavidades – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 234 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 235 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 236 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

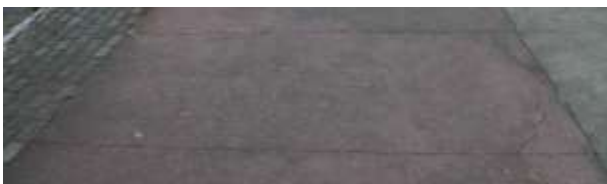
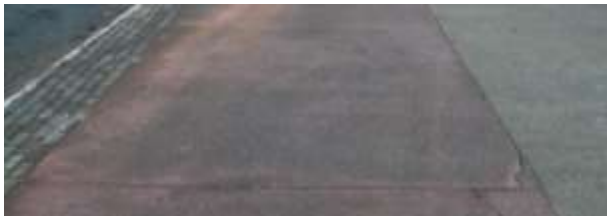
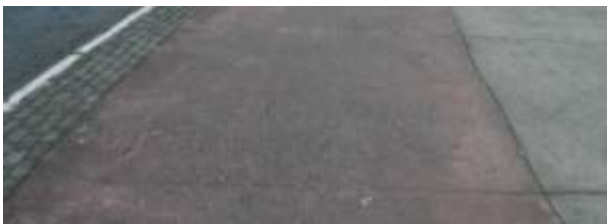
AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 237 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 238 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 239 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 240 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 241 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

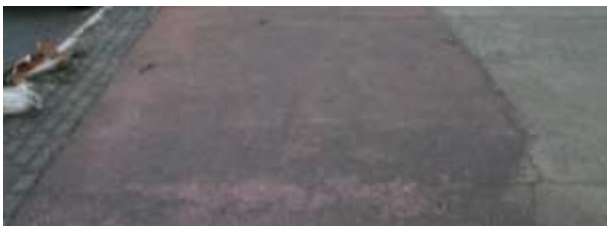
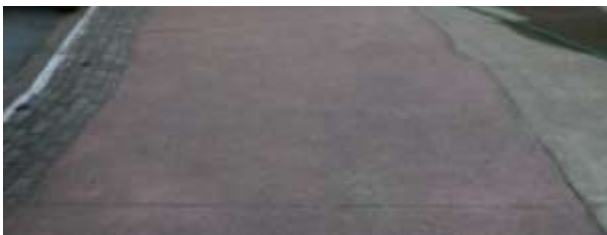
AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 242 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 243 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 244 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 245 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 246 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 247 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 248 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 249 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 250 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 251 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 252 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 253 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 254 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 255 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 256 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 257 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

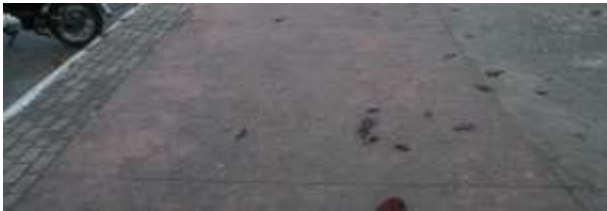
AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 258 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 259 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 260 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 261 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Quebras de canto - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 262 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares - Grau de severidade alto (A) Quebras de canto - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

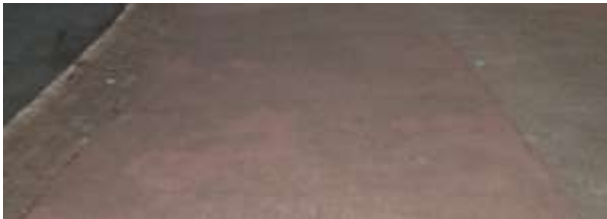
AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 263 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 264 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 265 – 2,50m x 2,20m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 266 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 267 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 268 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Cavidades – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

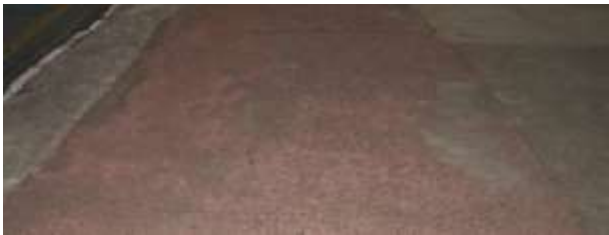
AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 269 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Esborcimento de juntas – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 270 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto - Grau de severidade alto (A) Esborcimento de juntas – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 271 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto - Grau de severidade alto (A) Esborcimento de juntas – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 272 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Quebras de canto – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 273 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Esborcimento de juntas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 274 – 2,50m x 2,70m Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Quebras de canto – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 275 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Cavidades – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento das juntas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 276 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Cavidades – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento das juntas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 277 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 278 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 279 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 280 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Quebras de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 281 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade baixo (B) Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Quebras de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 282 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade médio (M) Quebras de canto – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 283 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 284 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Fissura de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 285 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 286 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 287 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 288 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 289 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 290 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 291 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 292 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 293 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 294 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 295 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 296 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas– Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 297 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas– Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 298 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 299 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas– Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 300 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas– Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 301 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas– Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 302 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 303 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 304 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Fissura de canto – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 305 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 306 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 307 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 308 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 309 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 310 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 311 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 312 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 313 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 314 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 315 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 316 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 317 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 2	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 318 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 319 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Quebras de canto – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 320 – 2,50m x 2,70m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

APÊNDICE

Tabela A.3 – Avaliação do pavimento em concreto do trecho 3

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 3 TOTAL DE PLACAS TRECHO 3 = 541 TOTAL DE PLACAS AVALIADAS = 117	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 01 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebra de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 04 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Degrau de junta – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 08 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A) *Poço de visita
	PLACA 12 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 3	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 18 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Alçamento de placa - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 19 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Quebra de canto – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 20 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACAS 22 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 3	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACAS 25 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 28 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 31 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebras de canto – Grau de severidade médio (M) Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 31 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 3	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 32 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebras de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 33 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebras de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 34 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade médio (M) Quebras de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 34 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebras de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 3	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 35 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebras de canto – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 37 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebras localizadas – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 38 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebras localizadas - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 41 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Alçamento de placas - Grau de severidade alto (A) Quebra de canto - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

	PLACA 43 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebras localizadas - Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 43 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebras localizadas - Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 44 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 44 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

	PLACA 54 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebra de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 55 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebra de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 55 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 56 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebras de canto – Grau de severidade médio (M) Degrau nas juntas - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

	PLACA 56 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 57 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Esborcinamento de juntas – Grau de severidade baixo (B) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Cavidades - Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 58 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 65 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebra de canto – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

	PLACA 66 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebra de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 67 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Quebra de canto - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 67 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade médio (M) Quebra de canto - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 68 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Quebra de canto - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

	PLACA 69 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Quebra de canto - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 70 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Quebra de canto - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 71 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Degrau nas juntas – Grau de severidade alto (A) Quebra de canto - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 72 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

	PLACA 79 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Quebra de canto - Grau de severidade alto (A) Esborcinamento das juntas – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 80 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Quebra de canto - Grau de severidade alto (A) Esborcinamento das juntas – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 80 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 81 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Alçamento de placa – Grau de severidade alto (A) Degrau nas juntas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

	PLACA 81 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Quebra de canto - Grau de severidade alto (A) Esborcinamento das juntas – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 83 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Degrau nas juntas – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 83 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 84 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Alçamento de placa – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

	PLACA 84 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebra de canto - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 85 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebra de canto - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 88 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Quebra de canto - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 88 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Desgaste superficial – Grau de severidade médio (M) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 89 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

	PLACA 90 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 91 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebra de canto – Grau de severidade médio (M) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 92 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade alto (A) Degrau nas juntas - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 94 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 96 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

	PLACA 98 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 99 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 100 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 102 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 104 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

	PLACA 105 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebra de canto - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 106 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares - Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 106 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 110 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 112 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

	PLACA 114 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 120 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 126 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 128 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 128 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares - Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

	PLACA 137 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 138 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 141 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebras localizadas - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 142 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebras localizadas - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 143 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebras localizadas - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A))

	PLACA 144 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebras localizadas - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 145 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebras localizadas - Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 146 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebras localizadas - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 147 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebras localizadas - Grau de severidade alto (A) Degrau de junta - Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 148 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebras localizadas - Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

	PLACA 149 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebras localizadas - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 150 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebras localizadas - Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 151 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebras localizadas - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 152 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebras localizadas - Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 153 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Quebras localizadas - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

	PLACA 154 B – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 157 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 168 – 2,50m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 180 A – 1,20m x 3,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 185 A – 1,00m x 4,00m PATOLOGIAS: Fissuras lineares - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

	PLACA 186 B – 1,00m x 3,30m PATOLOGIAS: Fissuras lineares - Grau de severidade alto (A) Cavidades – Grau de severidade baixo (B) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 189 B – 1,00m x 3,30m PATOLOGIAS: Fissuras lineares - Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 190 B – 1,00m x 3,30m PATOLOGIAS: Fissuras lineares - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 191 B – 1,00m x 3,30m PATOLOGIAS: Fissuras lineares - Grau de severidade alto (A) Cavidades – Grau de severidade médio (M) Esborcinamento das juntas - médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 191 A – 1,00m x 3,30m PATOLOGIAS: Fissuras lineares - Grau de severidade alto (A) Esborcinamento das juntas - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

	PLACA 192 B – 1,00m x 3,30m PATOLOGIAS: Fissuras lineares - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 193 B – 1,00m x 3,30m PATOLOGIAS: Fissura de canto - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 196 B – 1,00m x 3,30m PATOLOGIAS: Fissuras lineares - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 199 B – 1,00m x 3,30m PATOLOGIAS: Fissuras lineares - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

	PLACA 201 B – 1,00m x 3,30m PATOLOGIAS: Fissuras lineares - Grau de severidade médio (M) Quebra de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 203 B – 1,00m x 3,30m PATOLOGIAS: Fissuras lineares - Grau de severidade alto (A) Quebra de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 203 B – 1,00m x 3,30m PATOLOGIAS: Quebra de canto – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 217 A – 1,00m x 3,30m PATOLOGIAS: Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

	PLACA 218 B – 1,00m x 3,30m PATOLOGIAS: Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 218 A – 1,00m x 3,30m PATOLOGIAS: Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 270 A – 1,00m x 3,30m PATOLOGIAS: Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 271 A – 1,00m x 3,30m PATOLOGIAS: Quebras localizadas – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 272 A – 1,00m x 3,30m PATOLOGIAS: Quebra de canto – Grau de severidade alto (A) Fissuras lineares – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EM CONCRETO – TRECHO 3	
FOTOS	DESCRIÇÕES / OBSERVAÇÕES
	PLACA 273 A – 1,00m x 3,30m PATOLOGIAS: Quebras localizadas – Grau de severidade médio (M) Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 274 A – 1,00m x 3,30m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 275 A – 1,00m x 3,30m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade médio (M) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 276 A – 1,00m x 3,30m PATOLOGIAS: Fissuras lineares – Grau de severidade alto (A) Quebras localizadas – Grau de severidade médio (M) Esborcinamento de juntas – Grau de severidade médio (M) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

	PLACA 277 A – 1,00m x 3,30m PATOLOGIAS: Fissura de canto – Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 278 B – 1,00m x 3,30m PATOLOGIAS: Esborcinamento de junta – Grau de severidade alto (A) Quebra de canto - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)
	PLACA 280 A – 1,00m x 3,30m PATOLOGIAS: Quebra de canto - Grau de severidade alto (A) Defeito na selagem das juntas – Grau de severidade alto (A)

APÊNDICE

APÊNDICE B

Tabela B.1 – Ficha de avaliação do trecho 1 – Amostra 01

PAVIMENTO: Ciclovia Corredor Universitário – TRECHO 1

AMOSTRA Nº 01 (placas 1 à 20)

Numeração das placas				TIPOS DE PATOLOGIAS				
				1 – Alçamento de placas 2 – Fissura de canto 3 – Placa dividida 4 – Degrau de junta 5 – Defeito na selagem das juntas 6 – Fissuras Lineares 8 – Desgaste superficial		9 – Quebras localizadas 10 – Escamação 11 – Fissuras de retração plástica 12 – Quebra de canto 13 – Esborcinamento de juntas 14 - Cavidades		
				TIPOS PATOLOGIAS	GRAUS DE SEVERIDADE	Nº DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS	VALOR DEDUZÍVEL
				12	B	1	10	1
				8	M	2	40	3
				14	B	5	40	7
				6	B	5	10	15
				6	M	2	10	8
				2	M	2	5	18
				2	A	1	5	13
				11	B	1	5	0
				13	M	1	5	2
				13	B	1	5	1
				8	B	1	5	1
				9	M	1	5	14
				5	A	—	—	8
				VALOR DEDUZÍVEL TOTAL				91
				VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)				45
				ICP = 100 – VDC = 55				
				CONCEITO: RAZOÁVEL				

Tabela B.2 – Ficha de avaliação do trecho 1 – Amostra 02

PAVIMENTO: Ciclovia Corredor Universitário – TRECHO 1**AMOSTRA N° 02 (placas 21 à 40)**

Numeração das placas	1	5 A 14 B	5 A 14 B	11	TIPOS DE PATOLOGIAS				
	2	5 A 14 B	5 A 6 M	12	1 – Alçamento de placas 2 – Fissura de canto 3 – Placa dividida 4 – Degrau de junta 5 – Defeito na selagem das juntas 6 – Fissuras Lineares 8 – Desgaste superficial 9 – Quebras localizadas 10 – Escamação 11 – Fissuras de retração plástica 12 – Quebra de canto 13 – Esborcinamento de juntas 14 - Cavidades				
	3	5 A 14 B	5 A 9 A	13					
	4	5 A 6 B 14 B	5 A 6 M	14					
	5	5 A 6 M 14 B	5 A 6 M	15	TIPOS PATOLOGIAS	GRAUS DE SEVERIDADE	N° DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS	VALOR DEDUZIVEL
					5	A	—	—	8
					14	B	10	50	15
	6	5 A 6 M 14 M	5 A 6 M	16	6	B	3	15	8
					6	M	8	40	24
					14	M	1	5	6
					13	B	1	5	2
	7	5 A 6 B	5 A 14 A 6 M	17	9	A	1	5	17
					14	A	1	5	9
	8	5 A 14 B 6 B	5 A 14 B	18					
	9	5 A 6 M	5 A 14 B	19					
					VALOR DEDUZÍVEL TOTAL				89
	10	5 A 13 B 14 B	5 A	20	VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)				49
					ICP = 100 – VDC = 51				CONCEITO: RAZOÁVEL

Tabela B.3 – Ficha de avaliação do trecho 1 – Amostra 03

PAVIMENTO: Ciclovia Corredor Universitário – TRECHO 1**AMOSTRA N° 03 (placas 41 à 60)**

Numeração das placas	1	5 A 14 B	5 A 8 B	11	TIPOS DE PATOLOGIAS				
	2	5 A 12 M	5 A 8 B	12	1 – Alçamento de placas 2 – Fissura de canto 3 – Placa dividida 4 – Degrau de junta 5 – Defeito na selagem das juntas 6 – Fissuras Lineares 8 – Desgaste superficial		9 – Quebras localizadas 10 – Escamação 11 – Fissuras de retração plástica 12 – Quebra de canto 13 – Esborcinamento de juntas 14 - Cavidades		
	3	5 A 12 M	5 A 8 B	13					
	4	5 A 14 B	5 A 8 B	14					
	5	5 A 13 B 14 B	5 A 13 B	15	TIPOS PATOLOGIAS	GRAUS DE SEVERIDADE	N° DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS	VALOR DEDUZIVEL
	6	5 A 13 B	5 A 6 M	16	5	A	—	—	8
	7	5 A 12 B 14 B	5 A 14 B 9 M	17	14	B	4	20	4
	8	5 A 14 M 13 B	5 A 6 B	18	12	M	2	10	5
	9	5 A 8 B 13 B	5 A 6 M	19	13	B	5	25	1
	10	5 A 8 B	5 A 6 B	20	14	M	1	5	5
					8	B	4	20	4
					6	M	2	10	8
					9	M	1	5	14
					6	B	2	10	6
					VALOR DEDUZÍVEL TOTAL				55
					VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)				35
					ICP = 100 – VDC = 65				CONCEITO: BOM

Tabela B.4 – Ficha de avaliação do trecho 1 – Amostra 04

PAVIMENTO: Ciclovia Corredor Universitário – TRECHO 1**AMOSTRA N° 04 (placas 61 à 80)**

Numeração das placas	1	5 A 8 B	5 A	11	TIPOS DE PATOLOGIAS				
	2	5 A	5 A 6 B	12	1 – Alçamento de placas 2 – Fissura de canto 3 – Placa dividida 4 – Degrau de junta 5 – Defeito na selagem das juntas 6 – Fissuras Lineares 8 – Desgaste superficial		9 – Quebras localizadas 10 – Escamação 11 – Fissuras de retração plástica 12 – Quebra de canto 13 – Esborcinamento de juntas 14 - Cavidades		
	3	5 A	5 A 2 M	13					
	4	5 A	5 A 8 A 14 A	14					
	5	5 A	5 A 8 M	15	TIPOS PATOLOGIAS	GRAUS DE SEVERIDADE	N° DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS	VALOR DEDUZÍVEL
	6	5 A	5 A	16	5	A	—	—	8
	7	5 A	5 A	17	1	M	1	5	8
	8	5 A 1 M 13 B	5 A	18	8	B	1	5	1
	9	5 A	5 A 6 B 14 M	19	13	B	1	5	1
	10	5 A 8 M 6 M	5 A	20	8	M	2	10	3
					6	M	1	5	5
					6	B	2	10	5
					2	M	1	5	10
					8	A	1	5	1
					14	M	1	5	5
					14	A	1	5	9
					VALOR DEDUZÍVEL TOTAL				55
					VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)				31
					ICP = 100 – VDC = 69 CONCEITO: BOM				

Tabela B.6 – Ficha de avaliação do trecho 1 – Amostra 06

PAVIMENTO: Ciclovia Corredor Universitário – TRECHO 1**AMOSTRA N° 06 (placas 101 à 120)**

Numeração das placas	1	5 A 9 A 2 A	5 A 9 B	11	TIPOS DE PATOLOGIAS				
	2	5 A 9 A 2 A	5 A 6 B 14 M	12	1 – Alçamento de placas 2 – Fissura de canto 3 – Placa dividida 4 – Degrau de junta 5 – Defeito na selagem das juntas 6 – Fissuras Lineares 8 – Desgaste superficial 9 – Quebras localizadas 10 – Escamação 11 – Fissuras de retração plástica 12 – Quebra de canto 13 – Esborcinamento de juntas 14 - Cavidades				
	3	5 A 6 M	5 A	13					
	4	5 A	5 A	14	TIPOS PATOLOGIAS	GRAUS DE SEVERIDADE	N° DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS	VALOR DEDUZIVEL
	5	5 A	5 A	15	5	A	—	—	8
					9	A	2	10	31
					2	A	3	15	32
	6	5 A 6 B	5 A 6 B	16	6	B	5	20	9
					14	B	1	5	1
					9	B	1	5	7
					14	M	1	5	5
	7	5 A	5 A 2 A	17	6	A	1	5	11
	8	5 A	5 A	18					
	9	5 A	5 A 6 A	19					
					VALOR DEDUZÍVEL TOTAL				104
	10	5 A 14 B 6 B	5 A 6 B	20	VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)				64
					ICP = 100 – VDC = 36				CONCEITO: RUIM

Tabela B.7 – Ficha de avaliação do trecho 1 – Amostra 07

PAVIMENTO: Ciclovia Corredor Universitário – TRECHO 1**AMOSTRA N° 07 (placas 121 à 140)**

Numeração das placas	1	5 A	5 A 2 M	11	TIPOS DE PATOLOGIAS				
					1 – Alçamento de placas 2 – Fissura de canto 3 – Placa dividida 4 – Degrau de junta 5 – Defeito na selagem das juntas 6 – Fissuras Lineares 8 – Desgaste superficial			9 – Quebras localizadas 10 – Escamação 11 – Fissuras de retração plástica 12 – Quebra de canto 13 – Esborcinamento de juntas 14 - Cavidades	
	2	5 A 12 M	5 A 2 M	12					
	3	5 A 11 B 10 B	5 A 2 B 14 B	13					
	4	5 A 13 B	5 A 2 M	14					
	5	5 A 6 B 13 B	5 A 6 B 12 B	15	TIPOS PATOLOGIAS	GRAUS DE SEVERIDADE	Nº DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS	VALOR DEDUZIVEL
					5	A	_____	_____	8
					12	M	1	5	3
					11	B	1	5	0
6	5 A 2 B	5 A	16	10	B	1	5	1	
				13	B	2	10	2	
				6	B	6	30	12	
				2	B	2	10	9	
7	5 A	5 A 6 B	17	2	M	4	20	30	
				12	B	1	5	1	
8	5 A	5 A 6 B	18						
9	5 A 6 B	5 A	19						
				VALOR DEDUZÍVEL TOTAL					66
10	5 A 2 M	5 A 6 B	20	VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)					42
				ICP = 100 – VDC = 58					CONCEITO: BOM

ICP (trecho 1) = 57 CONCEITO: BOM

Tabela B.8 – Ficha de avaliação do trecho 2 – Amostra 01

PAVIMENTO: Ciclovia Corredor Universitário – TRECHO 2**AMOSTRA N° 01 (placas 1 à 20)**

Numeração das placas	1	5 A 8 M	5 A 8 A 6 A	11	TIPOS DE PATOLOGIAS				
	2	5 A 14 B 8 M	5 A 8 A 6 A	12	1 – Alçamento de placas 2 – Fissura de canto 3 – Placa dividida 4 – Degrau de junta 5 – Defeito na selagem das juntas 6 – Fissuras Lineares 8 – Desgaste superficial		9 – Quebras localizadas 10 – Escamação 11 – Fissuras de retração plástica 12 – Quebra de canto 13 – Esborcinamento de juntas 14 - Cavidades		
	3	5 A 6 A 14 A 13 M 8 A	5 A 8 A 6 A	13					
	4	5 A 8 M	5 A 8 A 6 A	14	TIPOS PATOLOGIAS	GRAUS DE SEVERIDADE	N° DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS	VALOR DEDUZIVEL
	5	5 A 8 M	5 A 8 A 6 A	15	5	A	—	—	8
					8	M	6	30	6
					14	B	1	5	2
	6	5 A 8 M	5 A 8 A 6 A	16	6	A	14	70	56
					13	M	1	5	3
					8	A	14	70	9
	7	5 A 6 A 8 M	5 A 8 A 6 A	17					
	8	5 A 8 A 6 A	5 A 8 A 6 A	18					
	9	5 A 8 A 6 A	5 A 8 A 6 A	19	VALOR DEDUZÍVEL TOTAL				84
	10	5 A 8 A 6 A	5 A 6 A 8 A	20	VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)				53
					ICP = 100 – VDC = 47				CONCEITO: RAZOÁVEL

Tabela B.9 – Ficha de avaliação do trecho 2 – Amostra 02

PAVIMENTO: Ciclovia Corredor Universitário – TRECHO 2**AMOSTRA N° 02 (placas 21 à 40)**

Numeração das placas	1	5 A 6 A 8 A	5 A 6 A 8 A	11	TIPOS DE PATOLOGIAS				
					1 – Alçamento de placas 2 – Fissura de canto 3 – Placa dividida 4 – Degrau de junta 5 – Defeito na selagem das juntas 6 – Fissuras Lineares 8 – Desgaste superficial			9 – Quebras localizadas 10 – Escamação 11 – Fissuras de retração plástica 12 – Quebra de canto 13 – Esborcinamento de juntas 14 - Cavidades	
	2	5 A 6 A 8 A	5 A 6 A 8 M	12					
	3	5 A 6 A 8 A	5 A 8 A 13 M	13					
	4	5 A 6 A 8 A	5 A 8 A 9 A	14	TIPOS	GRAUS DE	Nº DE	% DE	VALOR
					PATOLOGIAS	SEVERIDADE	PLACAS	PLACAS	DEDUZIVEL
5	5 A 6 A 8 A	5 A 8 B 9 A	15	5	A	_____	_____	8	
				6	A	12	60	54	
				8	A	13	65	9	
				8	M	1	5	1	
6	5 A 6 A 8 A	5 A 8 B 13 M	16	13	M	2	10	4	
				9	A	2	10	31	
				8	B	5	25	4	
				13	B	2	10	3	
7	5 A 6 A 8 A	5 A 8 B	17						
8	5 A 6 A 8 A	5 A 13 B 8 B	18						
9	5 A 6 A 8 A	5 A 8 B	19						
				VALOR DEDUZÍVEL TOTAL					114
10	5 A 6 A 8 A	5 A 13 B 8 B	20	VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)					62
				ICP = 100 – VDC = 38					CONCEITO: RUIM

Tabela B.10 – Ficha de avaliação do trecho 2 – Amostra 03

PAVIMENTO: Ciclovia Corredor Universitário – TRECHO 2**AMOSTRA N° 03 (placas 41 à 60)**

Numeração das placas	1	5 A 13 A 8 A	5 A 14 B 13 A 8 M	11	TIPOS DE PATOLOGIAS				
	2	5 A 13 A 14 A 8 A	5 A 13 A 8 M	12	1 – Alçamento de placas 2 – Fissura de canto 3 – Placa dividida 4 – Degrau de junta 5 – Defeito na selagem das juntas 6 – Fissuras Lineares 8 – Desgaste superficial 9 – Quebras localizadas 10 – Escamação 11 – Fissuras de retração plástica 12 – Quebra de canto 13 – Esborcinamento de juntas 14 - Cavidades				
	3	5 A 13 A 6 A 8 A	5 A 8 B	13					
	4	5 A 13 A 8 A	5 A 13 B 8 B	14	TIPOS PATOLOGIAS	GRAUS DE SEVERIDADE	N° DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS	VALOR DEDUZIVEL
	5	5 A 14 M 8 A	5 A 6 B 8 B 14 B	15	5	A	—	—	8
					13	A	9	45	31
					8	A	10	50	8
	6	5 A 13 A 6 A 8 A	5 A 13 M 8 A	16	14	A	1	5	9
					6	A	3	15	25
					14	M	2	10	9
					14	B	5	25	5
	7	5 A 13 A 14 B 8 A	5 A 13 M 8 B	17	6	B	4	20	9
					8	M	3	15	4
					13	B	2	10	3
					8	B	8	40	7
	8	5 A 6 B 14 B 8 A	5 A 6 A 8 B	18	13	M	2	10	4
	9	5 A 6 B 8 M	5 A 6 B 14 M 8 B	19	VALOR DEDUZÍVEL TOTAL				122
					VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)				54
	10	5 A 8 A 13 A	5 A 14 B 8 B 13 B	20	ICP = 100 – VDC = 46 CONCEITO: RAZOÁVEL				

Tabela B.11 – Ficha de avaliação do trecho 2 – Amostra 04

PAVIMENTO: Ciclovia Corredor Universitário – TRECHO 2**AMOSTRA N° 04 (placas 61 à 80)**

Numeração das placas	1	5 A 14 M 13 A 8 B	5 A 8 M 2 M 13 B	11	TIPOS DE PATOLOGIAS				
					1 – Alçamento de placas 2 – Fissura de canto 3 – Placa dividida 4 – Degrau de junta 5 – Defeito na selagem das juntas 6 – Fissuras Lineares 8 – Desgaste superficial			9 – Quebras localizadas 10 – Escamação 11 – Fissuras de retração plástica 12 – Quebra de canto 13 – Esborcinamento de juntas 14 - Cavidades	
	2	5 A 13 A 8 M	5 A 8 B	12					
	3	5 A 13 A 8 M 6 A	5 A 8 B 13 A	13					
	4	5 A 14 M 13 A 8 M	5 A 8 M 13 A 9 M 14 A	14	TIPOS	GRAUS DE	Nº DE	% DE	VALOR
					PATOLOGIAS	SEVERIDADE	PLACAS	PLACAS	DEDUZIVEL
							AFETADAS	AFETADAS	
	5	5 A 12 M 8 B	5 A 8 A 13 A 14 B	15	5	A	_____	_____	8
14					M	2	10	9	
13					A	9	45	31	
6	5 A 13 A 14 A 8 A	5 A 8 A 13 M 14 B	16	8	B	6	30	6	
				8	M	8	40	7	
				6	A	1	5	11	
				12	M	1	5	3	
7	5 A 13 M 14 A 8 A	5 A 8 B 13 B 14 B	17	14	A	4	20	32	
				8	A	5	25	5	
				2	B	2	10	9	
				2	M	1	5	10	
8	5 A 8 B	5 A 8 B 13 B 14 B	18	9	M	2	10	24	
				6	B	1	5	3	
				13	B	4	20	7	
				14	B	5	25	4	
9	5 A 8 M 2 B	5 A 8 A 13 A 14 A	19						
				VALOR DEDUZÍVEL TOTAL				169	
10	5 A 8 M 2 B 9 M 6 B	5 A 8 M 13 B 14 B	20	VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)				74	
				ICP = 100 – VDC = 26 CONCEITO: RUIM					

Tabela B.12 – Ficha de avaliação do trecho 2 – Amostra 05

PAVIMENTO: Ciclovia Corredor Universitário – TRECHO 2**AMOSTRA N° 05 (placas 81 à 100)**

Numeração das placas	1	5 A 8 A 13 M	5 A 8 M 6 M	11	TIPOS DE PATOLOGIAS				
	2	5 A 8 M 13 B	5 A 8 M 13 A 6 M	12	1 – Alçamento de placas 2 – Fissura de canto 3 – Placa dividida 4 – Degrau de junta 5 – Defeito na selagem das juntas 6 – Fissuras Lineares 8 – Desgaste superficial 9 – Quebras localizadas 10 – Escamação 11 – Fissuras de retração plástica 12 – Quebra de canto 13 – Esborcinamento de juntas 14 - Cavidades				
	3	5 A 8 B 13 B	5 A 8 A 13 A	13					
	4	5 A 8 M 13 M	5 A 8 A 13 A 14 M	14					
	5	5 A 8 M 13 M	5 A 8 A 13 A 14 M	15	TIPOS PATOLOGIAS	GRAUS DE SEVERIDADE	N° DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS	VALOR DEDUZIVEL
					5	A	—	—	8
					8	A	8	40	12
	6	5 A 8 M 13 B 6 B	5 A 8 M 14 B	16	13	M	3	15	5
					13	B	4	20	4
					8	M	11	55	9
					6	B	2	10	5
	7	5 A 8 M 13 B 6 B	5 A 8 M 14 B 13 A	17	13	A	10	50	38
					14	M	5	25	16
					6	M	4	20	14
					6	A	1	5	11
	8	5 A 8 A 13 A 14 M	5 A 8 A 14 M 13 A	18	14	B	2	10	2
	9	5 A 8 A 13 A 6 M	5 A 8 A 14 M 13 A	19					
	10	5 A 8 M 13 A 6 A	5 A 8 M 6 M	20	VALOR DEDUZÍVEL TOTAL				124
					VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)				62
					ICP = 100 – VDC = 38				CONCEITO: RUIM

Tabela B.13 – Ficha de avaliação do trecho 2 – Amostra 06

PAVIMENTO: Ciclovia Corredor Universitário – TRECHO 2**AMOSTRA N° 06 (placas 101 à 120)**

Numeração das placas	1	5 A 8 B 14 M	5 A 8 A 9 B	11	TIPOS DE PATOLOGIAS								
	2	5 A 8 B 13 M	5 A 8 M	12	1 – Alçamento de placas 2 – Fissura de canto 3 – Placa dividida 4 – Degrau de junta 5 – Defeito na selagem das juntas 6 – Fissuras Lineares 8 – Desgaste superficial			9 – Quebras localizadas 10 – Escamação 11 – Fissuras de retração plástica 12 – Quebra de canto 13 – Esborcinamento de juntas 14 - Cavidades					
										3	5 A 8 B 13 M	5 A 8 M	13
	5	5 A 8 B 13 M	5 A 8 M 6 M	15									
					TIPOS PATOLOGIAS					GRAUS DE SEVERIDADE	Nº DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS	VALOR DEDUZIVEL
	6	5 A 8 B 13 M 6 M	5 A 8 M 6 M	16	5	A	_____	_____	8				
					8	B	6	30	6				
					14	M	1	5	5				
					13	M	5	25	9				
	7	5 A 8 B 13 M 6 M	5 A 8 M 6 M	17	13	B	1	5	3				
					6	M	5	25	14				
					8	M	12	60	9				
6					A	1	5	11					
8	5 A 8 M	5 A 12 B 8 M	18	2	A	1	5	13					
				9	M	1	5	14					
				9	B	1	5	7					
				8	A	1	5	1					
9	5 A 8 M	5 A 6 B 12 B 8 M	19	14	B	1	5	1					
				12	B	2	10	2					
				6	B	1	5	3					
10	5 A 8 M 6 A	5 A 6 M 12 M 8 M	20	VALOR DEDUZÍVEL TOTAL					106				
				VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)					56				
ICP = 100 – VDC = 44					CONCEITO: RAZOÁVEL								

Tabela B.14 – Ficha de avaliação do trecho 2 – Amostra 07

PAVIMENTO: Ciclovia Corredor Universitário – TRECHO 2**AMOSTRA N° 07 (placas 121 à 140)**

Numeração das placas	1	5 A 8 M 6 B	5 A 8 M 6 B 13 M	11	TIPOS DE PATOLOGIAS				
	2	5 A 8 M 6 B	5 A 8 B 14 M 6 B	12	1 – Alçamento de placas 2 – Fissura de canto 3 – Placa dividida 4 – Degrau de junta 5 – Defeito na selagem das juntas 6 – Fissuras Lineares 8 – Desgaste superficial 9 – Quebras localizadas 10 – Escamação 11 – Fissuras de retração plástica 12 – Quebra de canto 13 – Esborcinamento de juntas 14 - Cavidades				
	3	5 A 8 M	5 A 8 B 12 B	13					
	4	5 A 8 M 6 B	5 A 6 B 8 B	14	TIPOS PATOLOGIAS	GRAUS DE SEVERIDADE	N° DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS	VALOR DEDUZIVEL
	5	5 A 8 M 6 M	5 A 8 B 14 M 13 B	15	5	A	—	—	8
					8	M	10	50	8
					6	B	9	45	16
	6	5 A 8 M 6 B	5 A 8 B	16	13	M	4	20	6
					14	B	3	15	4
					12	B	2	10	3
					13	A	3	15	12
	7	5 A	5 A 8 B 6 B 13 A	17	9	A	1	5	19
					14	A	3	15	21
					6	A	1	5	11
					8	B	7	35	6
	8	5 A 8 M 14 B 13 M	5 A 8 B 6 A 14 A 9 A 13 A	18	13	B	1	5	1
					14	M	2	10	9
					8	A	1	5	1
	9	5 A 8 M 14 B 13 M 12 B	5 A 14 A	19					
					VALOR DEDUZÍVEL TOTAL				125
	10	5 A 8 M 6 B 13 M 14 B	5 A 8 A 14 A 13 A	20	VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)				55
					ICP = 100 – VDC = 45 CONCEITO: RAZOÁVEL				

Tabela B.15 – Ficha de avaliação do trecho 2 – Amostra 08

PAVIMENTO: Ciclovia Corredor Universitário – TRECHO 2**AMOSTRA N° 08 (placas 141 à 160)**

Numeração das placas	1	5 A	5 A	11	TIPOS DE PATOLOGIAS				
		9 A	8 M		1 – Alçamento de placas		9 – Quebras localizadas		
		8 A	14 B		2 – Fissura de canto		10 – Escamação		
		6 A			3 – Placa dividida		11 – Fissuras de retração plástica		
	2	14 A		12	4 – Degrau de junta		12 – Quebra de canto		
		5 A	5 A		5 – Defeito na selagem das juntas		13 – Esborcinamento de juntas		
		8 A	8 M		6 – Fissuras Lineares		14 - Cavidades		
		9 A	14 B		8 – Desgaste superficial				
	3	14 M	12 A	13					
		6 A	2 B						
5 A		5 A							
8 A		8 M							
4	9 A	14 B	14	TIPOS PATOLOGIAS	GRAUS DE SEVERIDADE	Nº DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS	VALOR DEDUZIVEL	
	14 M								
	5 A	5 A							
	8 A	8 M							
5	9 M	9 A	15	5	A	_____	_____	8	
	12 M			9	A	10	50	73	
	5 A	5 A		8	A	9	45	7	
	8 M	8 M		6	A	7	35	41	
6	9 M	6 A	16	14	A	1	5	9	
	2 M	13 A		14	M	2	10	9	
	5 A	4 A		9	M	3	15	31	
	8 A			12	M	5	25	10	
7	12 A	8 A	17	8	M	8	40	6	
	6 A			2	M	2	10	17	
	5 A	5 A		8	B	1	5	1	
	8 A	8 A		12	A	2	10	7	
8	8 A	9 A	18	13	M	2	10	9	
	9 A	6 A		12	B	1	5	4	
	12 M	2 M		6	M	1	5	7	
	6 A			13	A	1	5	4	
9	13 M	12 M	19	14	B	4	20	4	
	5 A	5 A		VALOR DEDUZÍVEL TOTAL					247
	8 B	9 A		VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)					95
	12 M	6 A		ICP = 100 – VDC = 5					CONCEITO: DESTRUÍDO
10	13 M	12 M	20						
	5 A	8 M							

Tabela B.16 – Ficha de avaliação do trecho 2 – Amostra 09

PAVIMENTO: Ciclovia Corredor Universitário – TRECHO 2**AMOSTRA N° 09 (placas 161 à 180)**

Numeração das placas	1	5 A 8 M 9 M	5 A 8 A 9 A 12 M	11	TIPOS DE PATOLOGIAS				
	2	5 A 8 M 14 B	5 A 8 M 12 A 13 M	12	1 – Alçamento de placas 2 – Fissura de canto 3 – Placa dividida 4 – Degrau de junta 5 – Defeito na selagem das juntas 6 – Fissuras Lineares 8 – Desgaste superficial 9 – Quebras localizadas 10 – Escamação 11 – Fissuras de retração plástica 12 – Quebra de canto 13 – Esborcinamento de juntas 14 - Cavidades				
	3	5 A 14 B 8 M	5 A 8 A 9 A	13					
	4	5 A 8 M 9 B	5 A 8 A 9 M	14	TIPOS PATOLOGIAS	GRAUS DE SEVERIDADE	N° DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS	VALOR DEDUZIVEL
	5	5 A 8 M 9 M 2 M	5 A 8 A 9 A	15	5	A	—	—	8
					8	M	7	35	6
					9	M	4	20	31
	6	5 A 8 A 9 A 12 A	5 A 9 A 9 B	16	14	B	2	10	2
					9	B	1	5	12
					2	M	1	5	10
					8	A	9	45	12
	7	5 A 8 A 9 A	5 A 8 A 9 A 12 M	17	9	A	11	55	75
					12	A	4	20	13
					14	M	1	5	5
					12	M	4	20	9
	8	5 A 8 M 9 M 12 A	5 A 8 B 9 A 13 A 12 A	18	13	M	1	5	4
					13	A	1	5	4
					6	A	1	5	11
	9	5 A 8 A 9 A 14 M 12 M	5 A 8 B 9 A 6 A	19					190
					VALOR DEDUZÍVEL TOTAL				81
					VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)				
10		5 A 8 A 9 A	5 A 8 A 9 A 12 M	20	ICP = 100 – VDC = 19 CONCEITO: MUITO RUIM				

Tabela B.17 – Ficha de avaliação do trecho 2 – Amostra 10

PAVIMENTO: Ciclovia Corredor Universitário – TRECHO 2**AMOSTRA N° 10 (placas 191 à 210)**

Numeração das placas	1	5 A 8 M 6 M 2 M	5 A 8 B 9 A 6 A 12 A	11	TIPOS DE PATOLOGIAS				
	2	5 A 8 M 9 M	5 A 8 B 9 A 6 A	12	1 – Alçamento de placas 2 – Fissura de canto 3 – Placa dividida 4 – Degrau de junta 5 – Defeito na selagem das juntas 6 – Fissuras Lineares 8 – Desgaste superficial 9 – Quebras localizadas 10 – Escamação 11 – Fissuras de retração plástica 12 – Quebra de canto 13 – Esborcinamento de juntas 14 - Cavidades				
	3	5 A 8 M 12 M	5 A 8 B 9 A 6 A 12 A	13					
	4	5 A 8 A 6 M	5 A 8 B 9 A 12 A	14	TIPOS PATOLOGIAS	GRAUS DE SEVERIDADE	N° DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS	VALOR DEDUZIVEL
	5	5 A 8 M 12 A 6 M 13 M	5 A 8 A 9 A 6 A 12 A	15	5	A	—	—	8
					8	M	5	25	5
					6	M	4	20	14
	6	5 A 8 A 9 A 13 M	5 A 8 M 9 A 6 M 14 A	16	2	M	1	5	9
					9	M	1	5	14
					12	M	2	10	5
					8	A	7	35	6
7	7	5 A 8 B 12 M	5 A 8 A 9 A	17	12	A	4	20	13
					13	M	2	10	4
					9	A	11	55	75
					8	B	8	40	7
8	8	5 A 8 B 6 A 2 A 14 M	5 A 8 A 13 A	18	6	A	9	45	46
					2	A	2	10	23
					14	A	1	5	9
					13	A	1	5	4
9	9	5 A 8 B 9 A 6 A 2 A	5 A 8 A 6 A	19					
					VALOR DEDUZÍVEL TOTAL				234
10	10	5 A 8 B 9 A 6 A 2 A	5 A 8 A 6 A 9 A	20	VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)				85
					ICP = 100 – VDC = 15 CONCEITO: DESTRUÍDO				

Tabela B.18 – Ficha de avaliação do trecho 2 – Amostra 11

PAVIMENTO: Ciclovia Corredor Universitário – TRECHO 2**AMOSTRA N° 11 (placas 221 à 240)**

Numeração das placas	1	5 A 8 M 9 A 6 A	5 A 8 A 12 A 6 A 9 M	11	TIPOS DE PATOLOGIAS				
	2	5 A 8 M 9 A 2 M	5 A 8 A 13 A	12	1 – Alçamento de placas 2 – Fissura de canto 3 – Placa dividida 4 – Degrau de junta 5 – Defeito na selagem das juntas 6 – Fissuras Lineares 8 – Desgaste superficial 9 – Quebras localizadas 10 – Escamação 11 – Fissuras de retração plástica 12 – Quebra de canto 13 – Esborcinamento de juntas 14 - Cavidades				
	3	5 A 8 B 2 B	5 A 8 A 9 A 14 M	13					
	4	5 A 8 B 14 B	5 A 8 A 13 A 9 M	14	TIPOS PATOLOGIAS	GRAUS DE SEVERIDADE	N° DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS	VALOR DEDUZIVEL
	5	5 A 8 A 12 A	5 A 8 A 13 A	15	5	A	—	—	8
					8	M	2	10	3
					9	A	9	45	70
	6	5 A 8 A 12 A 6 A	5 A 8 A 13 A 9 A 12 A	16	6	A	4	20	30
					2	M	1	5	10
					8	B	2	10	3
					14	B	1	5	5
	7	5 A 8 A 9 A 12 A 6 A	5 A 8 A 13 A 9 A 12 M	17	12	A	8	40	21
					8	A	14	70	9
					14	A	1	5	9
					9	M	1	5	14
	8	5 A 8 A 12 A	5 A 8 A 9 A 12 M	18	13	A	5	25	18
					12	M	2	10	5
					6	M	1	5	5
	9	5 A 8 A 12 A	5 A 8 A 9 A 6 M	19					
					VALOR DEDUZÍVEL TOTAL				210
	10	5 A 8 A 12 A 14 A	5 A 8 A 9 A	20	VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)				85
					ICP = 100 – VDC = 15 CONCEITO: MUITO RUIM				

Tabela B.19 – Ficha de avaliação do trecho 2 – Amostra 12

PAVIMENTO: Ciclovia Corredor Universitário – TRECHO 2**AMOSTRA N° 12 (placas 251 à 270)**

Numeração das placas				TIPOS DE PATOLOGIAS					
	1	5 A 8 A 13 A	5 A 8 B 12 A	11	1 – Alçamento de placas 2 – Fissura de canto 3 – Placa dividida 4 – Degrau de junta 5 – Defeito na selagem das juntas 6 – Fissuras Lineares 8 – Desgaste superficial		9 – Quebras localizadas 10 – Escamação 11 – Fissuras de retração plástica 12 – Quebra de canto 13 – Esborcinamento de juntas 14 - Cavidades		
	2	5 A 8 A 13 A	5 A 8 B 9 A 6 A 12 A	12					
	3	5 A 8 M	5 A 8 A 9 A 12 A	13					
	4	5 A 8 M	5 A 8 A 9 A 12 A	14	TIPOS PATOLOGIAS	GRAUS DE SEVERIDADE	Nº DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS	VALOR DEDUZIVEL
	5	5 A 8 M	5 A 8 A 12 A	15	5	A	_____	_____	8
					8	A	10	50	8
					13	A	3	15	12
	6	5 A 8 M	5 A 8 A 9 A 12 A	16	8	M	6	30	5
					14	M	1	5	5
8					B	4	20	4	
9					A	7	35	64	
7	5 A 8 M 13 A	5 A 8 A 12 M	17	12	A	9	45	23	
				6	A	1	5	11	
				12	M	1	5	3	
				13	M	2	10	4	
8	5 A 8 M	5 A 8 A 14 M	18						
9	5 A 8 B 9 A 12 A	5 A 8 A 13 M	19						
				VALOR DEDUZÍVEL TOTAL					147
10	5 A 8 B 9 A 12 A	5 A 8 A 9 A 12 A 13 M	20	VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)				65	
				ICP = 100 – VDC = 35				CONCEITO: RUIM	

Tabela B.20 – Ficha de avaliação do trecho 2 – Amostra 13

PAVIMENTO: Ciclovia Corredor Universitário – TRECHO 2**AMOSTRA N° 13 (placas 281 à 300)**

Numeração das placas	1	5 A 8 B 6 M 12 A	5 A 8 A 12 M	11	TIPOS DE PATOLOGIAS								
	2	5 A 8 A 9 A	5 A 8 A 13 A	12	1 – Alçamento de placas 2 – Fissura de canto 3 – Placa dividida 4 – Degrau de junta 5 – Defeito na selagem das juntas 6 – Fissuras Lineares 8 – Desgaste superficial		9 – Quebras localizadas 10 – Escamação 11 – Fissuras de retração plástica 12 – Quebra de canto 13 – Esborcinamento de juntas 14 - Cavidades						
										3	5 A 8 A 13 A	5 A 8 A 6 A	13
	5	5 A 8 A 12 A	5 A 8 A 9 M	15						TIPOS PATOLOGIAS	GRAUS DE SEVERIDADE	Nº DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS
					5	A	_____	_____	8				
					8	B	1	5	1				
	6	5 A 8 A 12 A	5 A 8 A 9 A	16	6	M	1	5	5				
					12	A	7	35	19				
					8	A	19	95	10				
9					A	5	25	54					
7	5 A 8 A 12 A	5 A 8 A 9 A 12 A	17	13	A	3	15	12					
				6	A	2	10	17					
				2	M	1	5	10					
				9	M	2	10	24					
8	5 A 8 A 13 A	5 A 8 A	18										
9	5 A 8 A 12 A	5 A 8 A 9 A	19										
				VALOR DEDUZÍVEL TOTAL				160					
10	5 A 8 A 12 A	5 A 8 A 9 A	20	VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)				70					
				ICP = 100 – VDC = 30				CONCEITO: RUIM					

Tabela B.21 – Ficha de avaliação do trecho 2 – Amostra 14

PAVIMENTO: Ciclovia Corredor Universitário – TRECHO 2**AMOSTRA N° 14 (placas 301 à 320)**

Numeração das placas	1	5 A 8 A 9 A	5 A 8 A 12 M 9 A	11	TIPOS DE PATOLOGIAS				
					1 – Alçamento de placas 2 – Fissura de canto 3 – Placa dividida 4 – Degrau de junta 5 – Defeito na selagem das juntas 6 – Fissuras Lineares 8 – Desgaste superficial			9 – Quebras localizadas 10 – Escamação 11 – Fissuras de retração plástica 12 – Quebra de canto 13 – Esborcinamento de juntas 14 - Cavidades	
	2	5 A 8 A 9 A 6 A	5 A 8 A 12 M 9 A	12					
	3	5 A 8 A 9 A	5 A 8 A 12 M 9 A	13					
	4	5 A 8 A 2 B	5 A 8 A 12 M 9 A	14	TIPOS PATOLOGIAS	GRAUS DE SEVERIDADE	Nº DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS	VALOR DEDUZIVEL
					5	A	_____	_____	8
	5	5 A 8 A 12 B	5 A 8 A 12 M 9 A	15	8	A	20	100	10
9					A	16	80	84	
6					A	1	5	11	
6	5 A 8 A 12 B	5 A 8 A 12 M 9 A	16	2	B	1	5	5	
				12	B	2	10	3	
				12	M	13	65	20	
				6	M	3	15	12	
7	5 A 8 A 12 M 9 A 6 M	5 A 8 A 12 M 9 A	17	13	A	1	5	8	
8	5 A 8 A 12 M 9 A 6 M	5 A 8 A 12 M 9 A	18						
9	5 A 8 A 12 M 9 A 6 M	5 A 8 A 12 M 9 A	19						
				VALOR DEDUZÍVEL TOTAL					161
10	5 A 8 A 12 M 9 A	5 A 8 A 13 A	20	VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)					70
				ICP = 100 – VDC = 30					CONCEITO: RUIM

ICP (trecho 2) = 30 CONCEITO: RUIM

Tabela B.22 – Ficha de avaliação do trecho 3 – Amostra 01

PAVIMENTO: Ciclovia Corredor Universitário – TRECHO 3**AMOSTRA N° 01 (placas 1 à 10 – A e B)**

Numeração das placas	A	B		TIPOS DE PATOLOGIAS				
	5 A 12 A	5 A	1	1 – Alçamento de placas 2 – Fissura de canto 3 – Placa dividida 4 – Degrau de junta 5 – Defeito na selagem das juntas 6 – Fissuras Lineares 8 – Desgaste superficial		9 – Quebras localizadas 10 – Escamação 11 – Fissuras de retração plástica 12 – Quebra de canto 13 – Esborcinamento de juntas 14 - Cavidades		
	5 A	5 A	2	TIPOS PATOLOGIAS	GRAUS DE SEVERIDADE	N° DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS	VALOR DEDUZÍVEL
	5 A	5 A	3	5	A	_____	_____	8
	5 A 4 M	5 A	4	12	A	1	5	4
	5 A	5 A	5	4	M	1	5	5
	5 A	5 A	6	6	A	1	5	11
	5 A	5 A	7					
	5 A	5 A	8					
	5 A	5 A	9					
	5 A	5 A	10					
				VALOR DEDUZÍVEL TOTAL				28
				VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)				24
				ICP = 100 – VDC = 76				CONCEITO: MUITO BOM

Tabela B.23 – Ficha de avaliação do trecho 3 – Amostra 02

PAVIMENTO: Ciclovia Corredor Universitário – TRECHO 3**AMOSTRA N° 01 (placas 21 à 30 – A e B)**

Numeração das placas	A	B		TIPOS DE PATOLOGIAS				
	5 A	5 A	1	1 – Alçamento de placas 2 – Fissura de canto 3 – Placa dividida 4 – Degrau de junta 5 – Defeito na selagem das juntas 6 – Fissuras Lineares 8 – Desgaste superficial		9 – Quebras localizadas 10 – Escamação 11 – Fissuras de retração plástica 12 – Quebra de canto 13 – Esborcinamento de juntas 14 - Cavidades		
	5 A 6 M	5 A	2	TIPOS PATOLOGIAS	GRAUS DE SEVERIDADE	N° DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS	VALOR DEDUZIVEL
	5 A	5 A	3					
	5 A	5 A	4					
	5 A 6 M	5 A	5	5	A			8
				6	M	2	10	8
				6	A	1	5	11
	5 A	5 A	6					
	5 A	5 A	7					
	5 A	5 A 6 A	8					
	5 A	5 A	9					
	5 A	5 A	10					
				VALOR DEDUZÍVEL TOTAL				27
				VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)				23
				ICP = 100 – VDC = 77				CONCEITO: MUITO BOM

Tabela B.24 – Ficha de avaliação do trecho 3 – Amostra 03

PAVIMENTO: Ciclovia Corredor Universitário – TRECHO 3**AMOSTRA N° 03 (placas 41 à 50 – A e B)**

Numeração das placas	A	B		TIPOS DE PATOLOGIAS				
	5 A 12 A 1 A	5 A	1	1 – Alçamento de placas 2 – Fissura de canto 3 – Placa dividida 4 – Degrau de junta 5 – Defeito na selagem das juntas 6 – Fissuras Lineares 8 – Desgaste superficial		9 – Quebras localizadas 10 – Escamação 11 – Fissuras de retração plástica 12 – Quebra de canto 13 – Esborcinamento de juntas 14 - Cavidades		
	5 A	5 A	2					
	5 A	5 A 9 A 6 A	3					
	5 A 8 M	5 A 8 M	4	TIPOS PATOLOGIAS	GRAUS DE SEVERIDADE	N° DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS	VALOR DEDUZIVEL
	5 A	5 A	5	5	A			8
				12	A	1	5	4
				1	A	1	5	33
6	5 A	5 A	6	9	A	1	5	19
				6	A	1	5	11
				8	M	2	10	3
7	5 A	5 A	7					
8	5 A	5 A	8					
9	5 A	5 A	9					
				VALOR DEDUZÍVEL TOTAL				78
10	5 A	5 A	10	VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)				45
				ICP = 100 – VDC = 55 CONCEITO: RAZOÁVEL				

Tabela B.25 – Ficha de avaliação do trecho 3 – Amostra 04

PAVIMENTO: Ciclovia Corredor Universitário – TRECHO 3

AMOSTRA N° 04 (placas 61 à 70 – A e B)

Numeração das placas	A	B	1	TIPOS DE PATOLOGIAS					
	5 A	5 A		1 – Alçamento de placas 2 – Fissura de canto 3 – Placa dividida 4 – Degrau de junta 5 – Defeito na selagem das juntas 6 – Fissuras Lineares 8 – Desgaste superficial		9 – Quebras localizadas 10 – Escamação 11 – Fissuras de retração plástica 12 – Quebra de canto 13 – Esborcinamento de juntas 14 - Cavidades			
	5 A	5 A							
	5 A	5 A							
	4	5 A	5 A	4	TIPOS PATOLOGIAS	GRAUS DE SEVERIDADE	Nº DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS	VALOR DEDUZIVEL
	5	5 A 12 B	5 A	5	5	A	_____	_____	8
					12	B	1	5	3
					12	M	3	15	7
	6	5 A 12 M	5 A	6	6	M	4	20	14
					9	A	4	20	48
					9	M	1	5	13
					12	A	3	15	10
	7	5 A 6 M 9 A 12 M	5 A 6 M 9 M 12 M	7	6	A	2	10	18
8	5 A 6 M 9 A 12 A	5 A 6 A	8						
9	5 A	5 A 6 M 9 A 12 A	9						
10	5 A 6 A 9 A 12 A	5 A	10	VALOR DEDUZÍVEL TOTAL				121	
				VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)				65	
				ICP = 100 – VDC = 35				CONCEITO: RUIM	

Tabela B.26 – Ficha de avaliação do trecho 3 – Amostra 05

PAVIMENTO: Ciclovia Corredor Universitário – TRECHO 3

AMOSTRA N° 05 (placas 81 à 90 – A e B)

Numeração das placas		A	B	1	TIPOS DE PATOLOGIAS				
	1	5 A 1 A 4 A	5 A 9 A 12 A 13 M		1 – Alçamento de placas 2 – Fissura de canto 3 – Placa dividida 4 – Degrau de junta 5 – Defeito na selagem das juntas 6 – Fissuras Lineares 8 – Desgaste superficial		9 – Quebras localizadas 10 – Escamação 11 – Fissuras de retração plástica 12 – Quebra de canto 13 – Esborcinamento de juntas 14 - Cavidades		
	2	5 A	5 A	2					
	3	5 A 6 A 4 M	5 A 6 M	3					
	4	5 A 1 A 6 A 13 M	5 A 12 A	4	TIPOS PATOLOGIAS	GRAUS DE SEVERIDADE	Nº DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS	VALOR DEDUZIVEL
	5	5 A	5 A 12 A	5	5	A	_____	_____	8
					1	A	1	5	35
					4	A	1	5	9
	6	5 A	5 A	6	9	A	3	15	40
					12	A	4	20	13
					13	M	2	10	4
					6	A	2	10	18
	7	5 A	5 A	7	8	A	2	10	3
					13	A	3	15	12
	8	5 A 8 A 13 A 12 A	5 A 8 A 13 A	8					
9	5 A 9 A 13 A	5 A	9						
				VALOR DEDUZÍVEL TOTAL				142	
10	5 A 9 A 13 A	5 A	10	VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)				60	
				ICP = 100 – VDC = 40				CONCEITO: RUIM	

Tabela B.27 – Ficha de avaliação do trecho 3 – Amostra 06

PAVIMENTO: Ciclovia Corredor Universitário – TRECHO 3**AMOSTRA N° 06 (placas 101 à 110 – A e B)**

Numeração das placas	A	B		TIPOS DE PATOLOGIAS				
	5 A	5 A	1	1 – Alçamento de placas 2 – Fissura de canto 3 – Placa dividida 4 – Degrau de junta 5 – Defeito na selagem das juntas 6 – Fissuras Lineares 8 – Desgaste superficial 9 – Quebras localizadas 10 – Escamação 11 – Fissuras de retração plástica 12 – Quebra de canto 13 – Esborcinamento de juntas 14 - Cavidades				
	5 A	5 A 6 M	2					
	5 A	5 A	3					
	5 A	5 A 6 A	4	TIPOS PATOLOGIAS	GRAUS DE SEVERIDADE	N° DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS	VALOR DEDUZÍVEL
	5 A	5 A 6 B	5	5	A	_____	_____	8
				6	M	2	10	8
				6	A	2	10	18
				6	B	2	10	5
	5 A 6 B	5 A 6 M	6					
7	5 A	5 A	7					
8	5 A	5 A	8					
9	5 A	5 A	9					
				VALOR DEDUZÍVEL TOTAL				39
				VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)				31
10	5 A	5 A 6 A	10	ICP = 100 – VDC = 69				CONCEITO: BOM

Tabela B.28 – Ficha de avaliação do trecho 3 – Amostra 07

PAVIMENTO: Ciclovia Corredor Universitário – TRECHO 3**AMOSTRA N° 07 (placas 121 à 130 – A e B)**

Numeração das placas	A	B		TIPOS DE PATOLOGIAS				
	5 A	5 A	1	1 – Alçamento de placas 2 – Fissura de canto 3 – Placa dividida 4 – Degrau de junta 5 – Defeito na selagem das juntas 6 – Fissuras Lineares 8 – Desgaste superficial		9 – Quebras localizadas 10 – Escamação 11 – Fissuras de retração plástica 12 – Quebra de canto 13 – Esborcinamento de juntas 14 - Cavidades		
	5 A	5 A	2	TIPOS PATOLOGIAS GRAUS DE SEVERIDADE N° DE PLACAS AFETADAS % DE PLACAS AFETADAS VALOR DEDUZIVEL				
	5 A	5 A	3					
	5 A	5 A	4					
	5 A	5 A	5	5	A			8
	5 A	5 A	5	6	A	3	15	25
	5 A	5 A	5	9	A	1	5	19
6	5 A	5 A 6 A	6					
7	5 A	5 A	7					
8	5 A 6 A	5 A 6 A 9 A	8					
9	5 A	5 A	9					
				VALOR DEDUZÍVEL TOTAL				52
10	5 A	5 A	10	VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)				33
				ICP = 100 – VDC = 67 CONCEITO: BOM				

Tabela B.29 – Ficha de avaliação do trecho 3 – Amostra 08

PAVIMENTO: Ciclovia Corredor Universitário – TRECHO 3**AMOSTRA N° 08 (placas 151 à 160 – A e B)**

Numeração das placas	A	B		TIPOS DE PATOLOGIAS				
	5 A	5 A 9 A 6 M	1	1 – Alçamento de placas 2 – Fissura de canto 3 – Placa dividida 4 – Degrau de junta 5 – Defeito na selagem das juntas 6 – Fissuras Lineares 8 – Desgaste superficial 9 – Quebras localizadas 10 – Escamação 11 – Fissuras de retração plástica 12 – Quebra de canto 13 – Esborcinamento de juntas 14 - Cavidades				
	5 A	5 A	2					
	5 A	5 A 9 M	3					
	5 A	5 A 6 A	4	TIPOS PATOLOGIAS	GRAUS DE SEVERIDADE	N° DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS	VALOR DEDUZÍVEL
	5 A	5 A	5	5	A			8
				9	A	1	5	19
				6	M	1	5	5
	5 A	5 A	6	9	M	1	5	14
				6	A	2	10	18
7	5 A 6 A	5 A	7					
8	5 A	5 A	8					
9	5 A	5 A	9					
10	5 A	5 A	10					
				VALOR DEDUZÍVEL TOTAL				64
				VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)				40
				ICP = 100 – VDC = 60				CONCEITO: BOM

Tabela B.30 – Ficha de avaliação do trecho 3 – Amostra 09

PAVIMENTO: Ciclovia Corredor Universitário – TRECHO 3

AMOSTRA N° 09 (placas 171 à 180 – A e B)

Numeração das placas	A	B	1	TIPOS DE PATOLOGIAS						
	5 A	5 A		1 – Alçamento de placas 2 – Fissura de canto 3 – Placa dividida 4 – Degrau de junta 5 – Defeito na selagem das juntas 6 – Fissuras Lineares 8 – Desgaste superficial			9 – Quebras localizadas 10 – Escamação 11 – Fissuras de retração plástica 12 – Quebra de canto 13 – Esborcinamento de juntas 14 - Cavidades			
	5 A	5 A		2	3	4	5	6		
	5 A	5 A								
	5 A	5 A								
	4	5 A	5 A	4	TIPOS PATOLOGIAS	GRAUS DE SEVERIDADE	Nº DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS	VALOR DEDUZIVEL	
	5	5 A	5 A		5	5	A	_____	_____	8
						6	A	1	5	11
	6	5 A	5 A	6						
7	5 A	5 A	7							
8	5 A	5 A	8							
9	5 A	5 A	9							
				VALOR DEDUZÍVEL TOTAL					19	
10	5 A	5 A 6 A	10	VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)					15	
				ICP = 100 – VDC = 85					CONCEITO: MUITO BOM	

Tabela B.31 – Ficha de avaliação do trecho 3 – Amostra 10

PAVIMENTO: Ciclovia Corredor Universitário – TRECHO 3**AMOSTRA N° 10 (placas 191 à 200 – A e B)**

Numeração das placas	A	B	1	TIPOS DE PATOLOGIAS					
	5 A 6 A 13 A	5 A 6 A 14 M 13 M		1 – Alçamento de placas 2 – Fissura de canto 3 – Placa dividida 4 – Degrau de junta 5 – Defeito na selagem das juntas 6 – Fissuras Lineares 8 – Desgaste superficial			9 – Quebras localizadas 10 – Escamação 11 – Fissuras de retração plástica 12 – Quebra de canto 13 – Esborcinamento de juntas 14 - Cavidades		
	5 A	5 A 6 A							
	5 A	5 A 12 A							
	4	5 A	5 A	4	TIPOS PATOLOGIAS	GRAUS DE SEVERIDADE	Nº DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS	VALOR DEDUZIVEL
	5	5 A	5 A	5	5	A	_____	_____	8
					6	A	5	25	34
					13	A	1	5	8
	6	5 A	5 A 6 A	6	13	M	1	5	4
					14	M	1	5	5
12					A	1	5	4	
7	5 A	5 A	7						
8	5 A	5 A	8						
9	5 A	5 A 6 A	9						
				VALOR DEDUZÍVEL TOTAL				55	
10	5 A	5 A	10	VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)				36	
				ICP = 100 – VDC = 64				CONCEITO: BOM	

Tabela B.32 – Ficha de avaliação do trecho 3 – Amostra 11

PAVIMENTO: Ciclovia Corredor Universitário – TRECHO 3**AMOSTRA N° 11 (placas 211 à 220 – A e B)**

Numeração das placas	A	B	1	TIPOS DE PATOLOGIAS					
	5 A	5 A		1 – Alçamento de placas 2 – Fissura de canto 3 – Placa dividida 4 – Degrau de junta 5 – Defeito na selagem das juntas 6 – Fissuras Lineares 8 – Desgaste superficial		9 – Quebras localizadas 10 – Escamação 11 – Fissuras de retração plástica 12 – Quebra de canto 13 – Esborcinamento de juntas 14 - Cavidades			
	1								
	2	5 A	5 A	2					
	3	5 A	5 A	3					
	4	5 A	5 A	4	TIPOS PATOLOGIAS	GRAUS DE SEVERIDADE	Nº DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS	VALOR DEDUZIVEL
	5	5 A	5 A	5	5	A	_____	_____	8
					9	A	2	10	31
	6	5 A	5 A	6					
	7	5 A 9 A	5 A	7					
	8	5 A 9 A	5 A 9 A	8					
9	5 A	5 A	9						
				VALOR DEDUZÍVEL TOTAL				39	
10	5 A	5 A	10	VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)				30	
				ICP = 100 – VDC = 70				CONCEITO: BOM	

Tabela B.33 – Ficha de avaliação do trecho 3 – Amostra 12

PAVIMENTO: Ciclovia Corredor Universitário – TRECHO 3**AMOSTRA N° 12 (placas 231 à 240 – A e B)**

Numeração das placas		A	B		TIPOS DE PATOLOGIAS				
	1	5 A	5 A	1	1 – Alçamento de placas 2 – Fissura de canto 3 – Placa dividida 4 – Degrau de junta 5 – Defeito na selagem das juntas 6 – Fissuras Lineares 8 – Desgaste superficial		9 – Quebras localizadas 10 – Escamação 11 – Fissuras de retração plástica 12 – Quebra de canto 13 – Esborcinamento de juntas 14 - Cavidades		
	2	5 A	5 A	2					
	3	5 A	5 A	3					
	4	5 A	5 A	4					
	5	5 A	5 A	5	TIPOS PATOLOGIAS	GRAUS DE SEVERIDADE	N° DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS	VALOR DEDUZIVEL
					5	A	_____	_____	8
	6	5 A	5 A	6					
	7	5 A	5 A	7					
	8	5 A	5 A	8					
	9	5 A	5 A	9					
	10	5 A	5 A	10	VALOR DEDUZÍVEL TOTAL				8
					VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)				12
					ICP = 100 – VDC = 88				CONCEITO: EXCELENTE

Tabela B.34 – Ficha de avaliação do trecho 3 – Amostra 13

PAVIMENTO: Ciclovia Corredor Universitário – TRECHO 3**AMOSTRA N° 13 (placas 251 à 260 – A e B)**

Numeração das placas	A	B		TIPOS DE PATOLOGIAS				
	5 A	5 A	1	1 – Alçamento de placas 2 – Fissura de canto 3 – Placa dividida 4 – Degrau de junta 5 – Defeito na selagem das juntas 6 – Fissuras Lineares 8 – Desgaste superficial 9 – Quebras localizadas 10 – Escamação 11 – Fissuras de retração plástica 12 – Quebra de canto 13 – Esborcinamento de juntas 14 - Cavidades				
	5 A	5 A	2					
	5 A	5 A	3					
	5 A	5 A	4	TIPOS PATOLOGIAS	GRAUS DE SEVERIDADE	N° DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS	VALOR DEDUZIVEL
	5 A	5 A	5	5	A	_____	_____	8
	5 A	5 A	5	9	A	1	5	19
	5 A	5 A	6					
	5 A	5 A	7					
	5 A	5 A	8					
9	5 A	5 A	9	VALOR DEDUZÍVEL TOTAL				27
10	5 A 9 A	5 A	10	VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)				23
				ICP = 100 – VDC = 77				CONCEITO: MUITO BOM

Tabela B.35 – Ficha de avaliação do trecho 3 – Amostra 14

PAVIMENTO: Ciclovia Corredor Universitário – TRECHO 3**AMOSTRA N° 14 (placas 271 à 280 – A e B)**

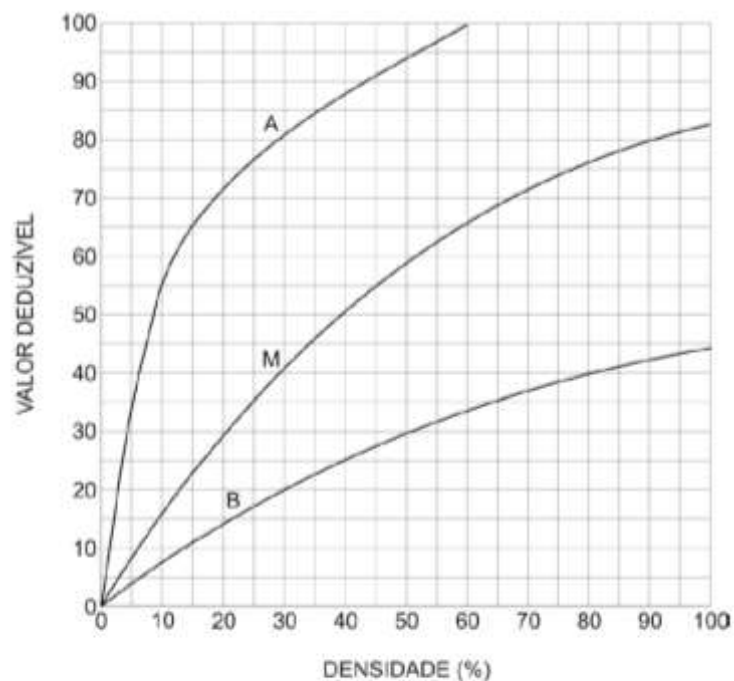
Numeração das placas		A	B	1	TIPOS DE PATOLOGIAS					
	1	5 A 9 A 6 A	5 A		1 – Alçamento de placas 2 – Fissura de canto 3 – Placa dividida 4 – Degrau de junta 5 – Defeito na selagem das juntas 6 – Fissuras Lineares 8 – Desgaste superficial		9 – Quebras localizadas 10 – Escamação 11 – Fissuras de retração plástica 12 – Quebra de canto 13 – Esborcinamento de juntas 14 - Cavidades			
	2	5 A 9 A 6 M	5 A							
	3	5 A 9 M 6 A	5 A							
	4	5 A 6 A	5 A	4						TIPOS PATOLOGIAS
	5	5 A 6 A 9 M 13 M	5 A		5	5	A	_____	_____	8
						9	A	2	10	31
						6	A	4	20	29
	6	5 A 6 A 9 M 13 M	5 A	6	6	M	1	5	5	
					9	M	3	15	31	
					13	M	2	10	4	
					2	A	1	5	13	
	7	5 A 2 A	5 A	7	13	A	1	5	5	
					12	A	2	10	7	
8	5 A	5 A 13 A 12 A	8							
9	5 A	5 A	9							
				VALOR DEDUZÍVEL TOTAL				133		
10	5 A 12 A	5 A	10	VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)				65		
				ICP = 100 – VDC = 35				CONCEITO: RUIM		

ICP (trecho 3) = 64 CONCEITO: BOM

ANEXO

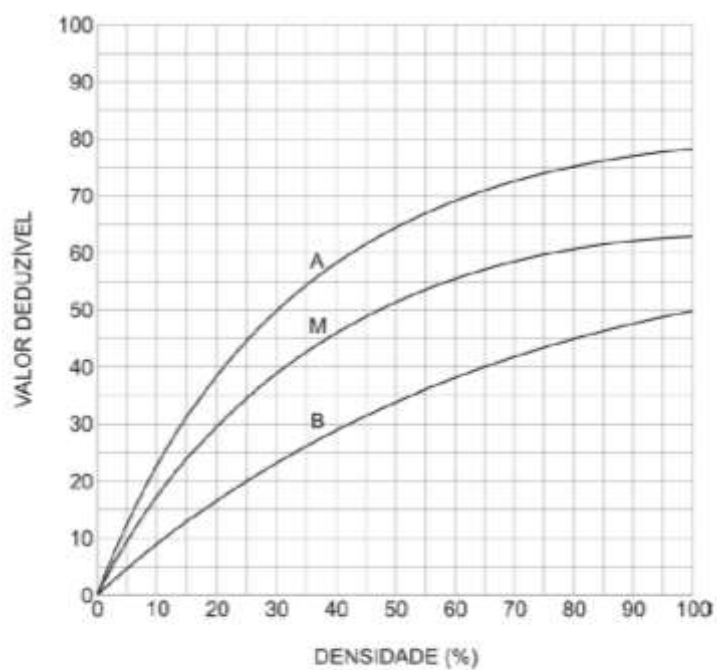
ANEXO A – Curvas para determinação dos valores deduzíveis das manifestações patológicas

Figura A.1 – Alçamento de placas



Fonte: CERL (1979)

Figura A.2 – Fissura de canto



Fonte: CERL (1979)

Figura A.3 – Degrau de junta

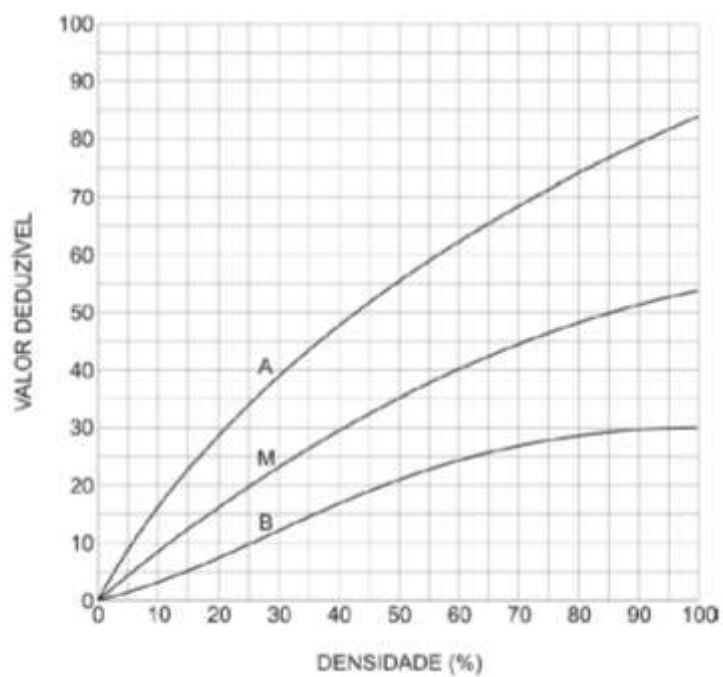
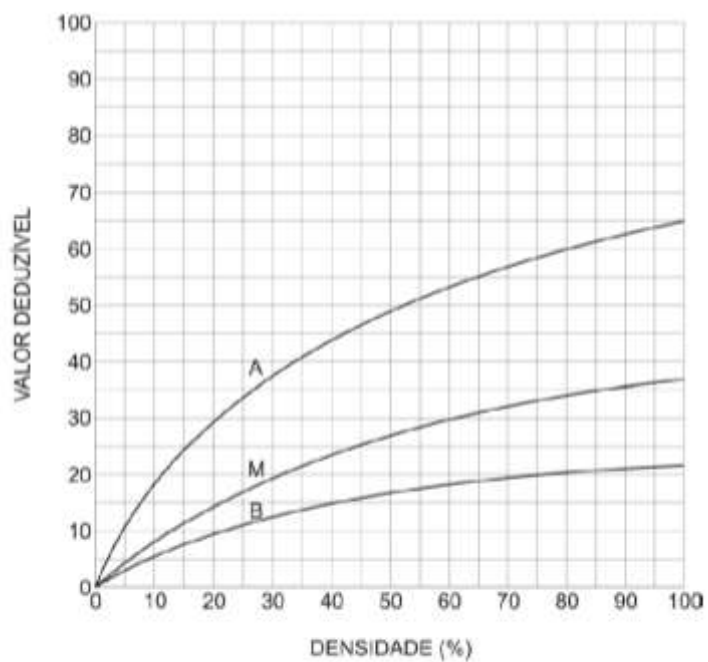


Figura A.4 – Defeitos na selagem das juntas

Grau de severidade	Valores deduzíveis
Baixo	2 pontos
Médio	4 pontos
Alto	8 pontos

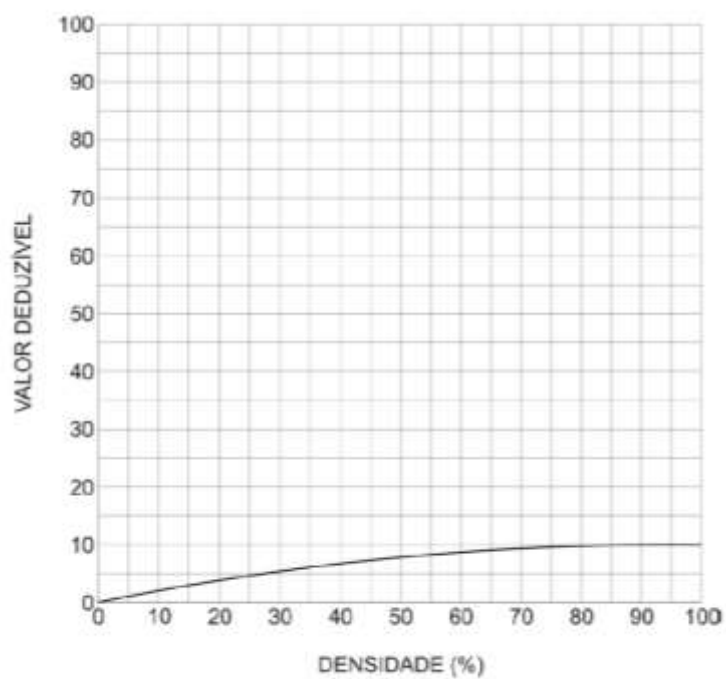
Fonte: CERL (1979)

Figura A.5 – Fissuras lineares



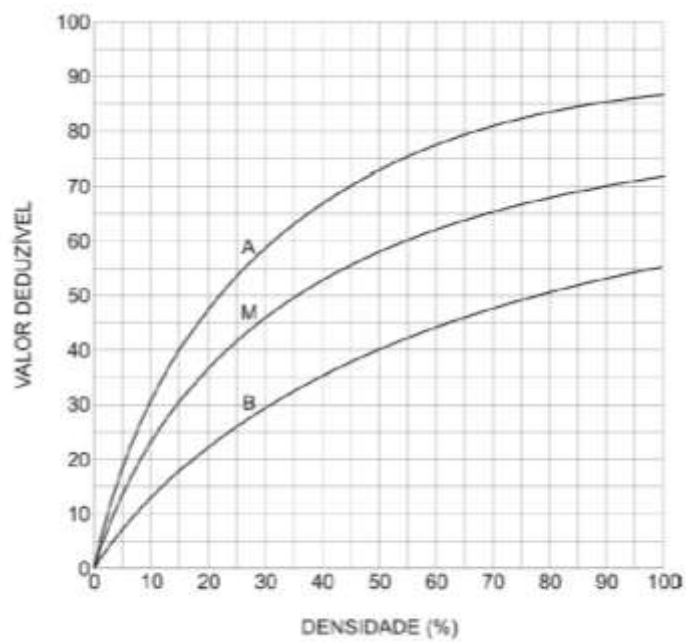
Fonte: CERL (1979)

Figura A.6 – Desgaste superficial



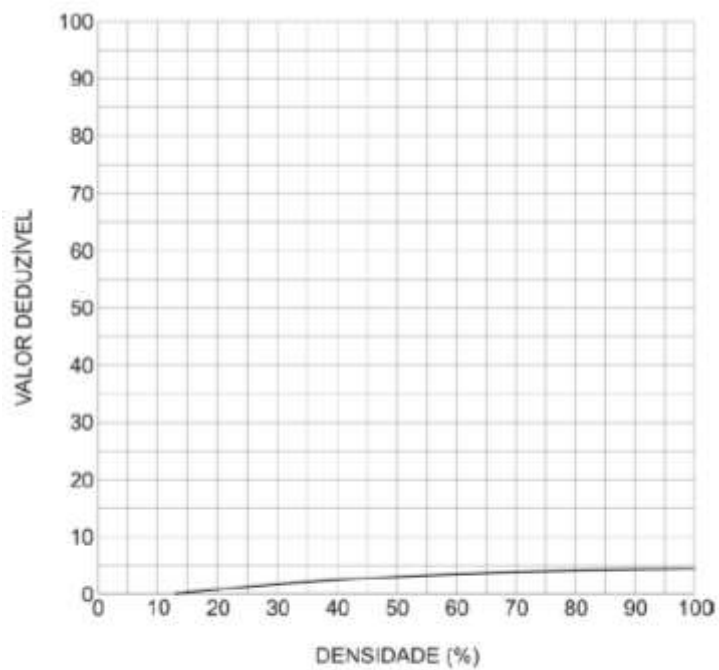
Fonte: CERL (1979)

Figura A.7 – Quebras localizadas



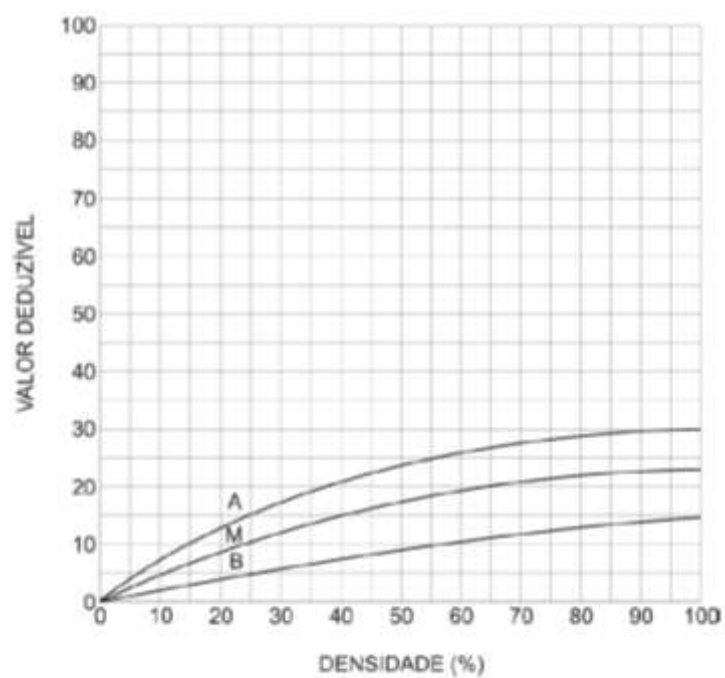
Fonte: CERL (1979)

Figura A.8 – Fissuras de retração plástica



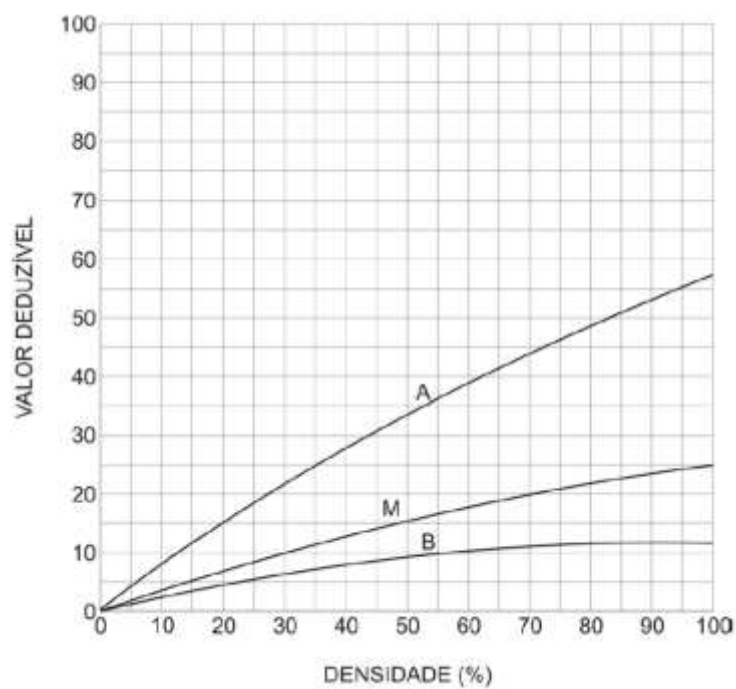
Fonte: CERL (1979)

Figura A.9 – Esborcinamento ou quebra de canto

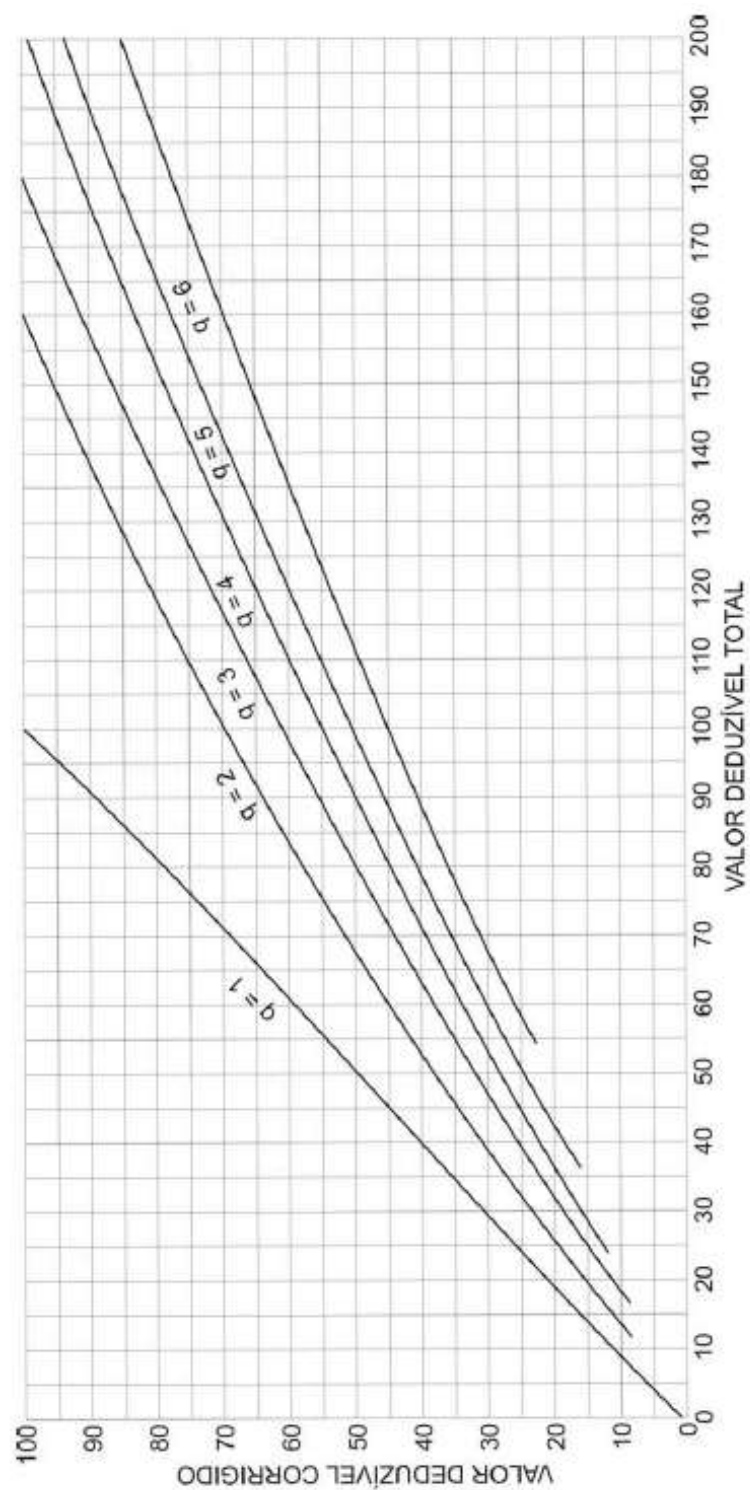


Fonte: CERL (1979)

Figura A.10 – Esborcinamento de juntas



ANEXO B – Valor deduzível corrigido (VDC) para concreto simples



Fonte: CERL (1979)

NOTA: q = número de valores deduzíveis superiores a 5, considerando o maior valor para cada tipo de defeito.

ANEXO C – Escala de avaliação do ICP

