AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO FUNCIONAL DE PAVIMENTOS A PARTIR DA APLICAÇÃO DE DOIS MÉTODOS DISTINTOS: ESTUDO DE CASO EM PATOS – PB

Damyres Nunes Da Silva
Orientadora: Prof. Drª. Maria Ingridy Lacerda Diniz

PATOS – PB
2026.1

DAMYRES NUNES DA SILVA

AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO FUNCIONAL DE PAVIMENTOS A PARTIR DA APLICAÇÃO DE DOIS MÉTODOS DISTINTOS: ESTUDO DE CASO EM PATOS – PB

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário de Patos – UNIFIP, como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Prof. Drª. Maria Ingridy Lacerda Diniz

PATOS – PB
2026.1

FICHA CATALOGRÁFICA
Dados de Acordo com AACR2, CDU e CUTTER
Biblioteca Central - UNIFIP

Silva, Damyres Nunes da.
S586a Avaliação da Condição Funcional de Pavimentos a Partir da Aplicação de Dois Métodos Distintos: estudo de caso em Patos – PB. / Damyres Nunes da Silva. – Patos – PB: UNIFIP, 2026.
38 fls.

Orientador (a): Profª. Drª. Maria Ingridy Lacerda Diniz.
Artigo, Graduação Bacharelado em Engenharia Civil

1. Avaliação de pavimentos. 2. Pavimento flexível. 3. Condição funcional. 4. Manutenção viária. 5. Infraestrutura urbana.
I. Título. II. Centro Universitário – UNIFIP.

UNIFIP/BC CDU: 624
Yasmim Caroline A. Nóbrega – Bibliotecária. CRB 15/1086

DAMYRES NUNES DA SILVA

ANÁLISE COMPARATIVA DE MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE PAVIMENTOS: ESTUDO DE CASO EM PATOS – PB

Artigo científico apresentado ao Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Centro Universitário de Patos – UNIFIP, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil

Orientador: Prof. Drª. Maria Ingridy Lacerda Diniz

Aprovado em 26 de maio de 2026

BANCA EXAMINADORA:

gov.br Documento assinado digitalmente
MARIA INGRIDY LACERDA DINIZ
Data: 28/05/2026 17:29:31-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof.ª Drª. Maria Ingridy Lacerda Diniz
(Orientadora)
Centro Universitário de Patos – UNIFIP

gov.br Documento assinado digitalmente
PABLLO DA SILVA ARAUJO
Data: 28/05/2026 15:14:22-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Pabllo da Silva Araujo
(Examinador Interno)
Centro Universitário de Patos – UNIFIP

gov.br Documento assinado digitalmente
MILENA CRISTINA ROCHA DE SOUZA
Data: 28/05/2026 15:58:08-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Me. Milena Cristina Rocha de Souza
(Examinadora Externa)
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Aos meus pais, Damiana e Francinaldo, deixo minha eterna gratidão. Por trás de todos os meus sonhos, sempre existiram vocês. Mesmo sem terem tido muitas oportunidades, nunca deixaram de acreditar em mim e, em cada desafio, sempre disseram: “vai, nós damos um jeito”. Obrigada por nunca me deixarem desistir e por todo amor, esforço e apoio ao longo dessa trajetória.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, pois, sem sombra de dúvidas, se não fosse a sua mão sobre mim, eu não teria chegado até aqui. Foi Ele quem me sustentou nos momentos difíceis e me deu forças para continuar essa caminhada.

Aos meus pais, Damiana e Francinaldo, deixo minha eterna gratidão. Por trás de todos os meus sonhos, sempre existiram vocês. Mesmo sem terem tido muitas oportunidades, nunca deixaram de acreditar em mim e, em cada desafio, sempre disseram: “vai, nós damos um jeito”. Obrigada por nunca me deixarem desistir e por todo amor, esforço e apoio ao longo dessa trajetória.

Aos meus irmãos, agradeço por toda parceria, incentivo e confiança em mim. Saibam que essa conquista também pertence a vocês.

Aos meus avós, dedico todo carinho, cuidado e proteção que sempre me ofereceram ao longo da vida.

Agradeço também aos meus amigos, primos e tios, que estiveram presentes durante essa caminhada, tornando os dias mais leves e especiais. Cada palavra de incentivo, apoio e carinho foi importante para que eu chegasse até aqui.

De forma especial, agradeço à minha dupla da faculdade, Aline, por toda parceria, cuidado e companheirismo durante a graduação. Estendo minha gratidão à Dona Luzia e à Suélia, que me acolheram com tanto carinho e se tornaram minha segunda família nesse período.

Agradeço também a todos os professores que contribuíram para minha formação acadêmica, especialmente à professora Maria Ingridy e ao professor Pabllo Araujo, pela paciência, dedicação e pelos conhecimentos compartilhados durante o desenvolvimento desta pesquisa.

Por fim, agradeço a todos que fizeram parte dessa conquista e contribuíram, de alguma forma, para a realização deste sonho.

“Bendito seja Deus, que não rejeitou a minha oração, nem afastou de mim o seu amor.”
- Salmos 66:20

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar as condições funcionais de um pavimento urbano localizado no município de Patos-PB, por meio da aplicação e comparação dos métodos *Pavement Condition Index* (Índice de Condição do Pavimento – PCI) e Valor de Serventia Atual (VSA). A pesquisa foi realizada em um trecho localizado no bairro Noé Trajano, subdividido em 6 subtrechos para melhor análise das condições do revestimento asfáltico. A metodologia adotada baseou-se em inspeções de campo, nas quais foram identificadas e quantificadas as principais manifestações patológicas presentes na superfície do pavimento, como trincas, remendos, panelas, afundamentos e desgaste superficial. O método PCI foi utilizado para realizar uma avaliação objetiva das condições funcionais da via, considerando o tipo, a severidade e a extensão dos defeitos observados. Já o método VSA foi aplicado com o objetivo de analisar a serventia do pavimento a partir da percepção dos avaliadores em relação ao conforto e às condições de rolamento da superfície. Os resultados obtidos demonstraram que o pavimento analisado apresenta elevado nível de deterioração funcional, com presença de manifestações patológicas distribuídas ao longo de todo o trecho analisado. A aplicação do método PCI classificou os segmentos analisados em condições funcionais insatisfatórias, enquanto o método VSA apresentou condições funcionais regulares. A comparação entre os métodos permitiu identificar os trechos mais comprometidos da via, evidenciando a importância da utilização conjunta de avaliações objetivas e subjetivas para um diagnóstico mais abrangente das condições do pavimento. Dessa forma, conclui-se que os métodos aplicados contribuíram para a análise funcional da via estudada, fornecendo informações relevantes para o planejamento de futuras ações de manutenção e conservação da infraestrutura viária do trecho.

Palavras-chave: Avaliação de pavimentos; Pavimento flexível; Condição funcional; Manutenção viária; Infraestrutura urbana.

ABSTRACT

The present study aimed to evaluate the functional conditions of an urban pavement located in the city of Patos, Paraíba, through the application and comparison of the *Pavement Condition Index* (PCI) and Present Serviceability Value (PSV) methods. The research was carried out on a road section located in the Noé Trajano neighborhood, subdivided into six subsections to allow a better analysis of the asphalt pavement conditions. The adopted methodology was based on field inspections, in which the main pathological manifestations present on the pavement surface were identified and quantified, such as cracks, patches, potholes, rutting, and surface wear. The PCI method was used to perform an objective evaluation of the functional conditions of the roadway, considering the type, severity, and extent of the observed defects. The PSV method, on the other hand, was applied to analyze pavement serviceability based on the evaluators' perception regarding comfort and riding quality of the surface. The obtained results demonstrated that the analyzed pavement presents a high level of functional deterioration, with pathological manifestations distributed throughout the entire analyzed section. The application of the PCI method classified the analyzed segments as having unsatisfactory functional conditions, while the PSV method indicated regular functional conditions. The comparison between the methods allowed the identification of the most compromised sections of the roadway, highlighting the importance of the combined use of objective and subjective evaluations for a more comprehensive diagnosis of pavement conditions. Thus, it is concluded that the applied methods contributed to the functional analysis of the studied roadway, providing relevant information for the planning of future maintenance and conservation actions of the road infrastructure.

Keywords: Pavement evaluation; Flexible pavement; Functional condition; Road maintenance; Urban infrastructure.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 6
1.1 Definição do problema 7
1.2 Justificativa 7
2. OBJETIVOS 8
2.1 Objetivo geral 8
2.2 Objetivos específicos 8
3. REFERENCIAL TEÓRICO 9
3.1 Análise objetiva das condições superficiais do pavimento 9
3.2 Análise subjetiva das condições superficiais do pavimento 11
3.3 Formas de deterioração no pavimento 11
4 METODOLOGIA 12
4.1 Área de estudo 12
4.1 Aplicação do *Pavement Condition Index* (PCI) 14
4.2 Aplicação do Valor De Serventia Atual (VSA) 15
4.3 Comparação entre os dois métodos 16
4.4 Propostas de manutenção 17
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES 17
5.1 Avaliação funcional do pavimento pelo método PCI 17
5.2 Avaliação funcional do pavimento pelo método VSA 21
5.3 Comparação entre os métodos 22
5.4 Propostas de manutenção 23
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 23
REFERÊNCIAS 24

1. INTRODUÇÃO

A pavimentação asfáltica no Brasil desempenha um papel crucial na otimização do fluxo de tráfego. Segundo a Confederação Nacional do Transporte (CNT, 2025), as rodovias respondem por aproximadamente 65% do total de cargas e 95% do transporte de passageiros no Brasil. Dessa forma, exercem uma função essencial ao oferecer maior agilidade, conforto e segurança para os condutores.

No contexto econômico, a qualidade da malha rodoviária exerce um papel essencial. No entanto, de acordo com a pesquisa realizada pela Confederação Nacional do Transporte (CNT, 2025), 67% das rodovias são classificadas como regular, ruim ou péssimas, enquanto apenas 33% apresentam classificação entre ótimas e boas. Porém, ao longo de sua vida útil, os pavimentos apresentam indícios de desgaste e o surgimento de manifestações patológicas, mesmo quando são construídos com materiais de alta qualidade. De acordo com Alves et al. (2018), esses defeitos prejudicam tanto a durabilidade quanto a qualidade das vias, além de impactarem negativamente o desempenho do sistema viário, o que torna imprescindíveis ações de manutenção e restauração.

O surgimento precoce de manifestações patológicas nos pavimentos está diretamente ligado a condições externas e de uso que afetam sua durabilidade, como o excesso de sobrecarga dos veículos para a qual o pavimento foi projetado e ação do intemperismo, acarretando deformações, fissuras e deterioração progressiva do revestimento (Aguiar, 2017). Nesse cenário, percebe-se que um dos fatores recorrentes associados a essas manifestações patológicas é a insuficiência de investimentos tanto em infraestrutura quanto na manutenção dos pavimentos (CNT, 2025). Diante disso, torna-se evidente que o estudo e a análise dos pavimentos são essenciais, pois permitem identificar o seu grau de deterioração, e com isso, tomar decisões sobre as intervenções necessárias.

Uma forma amplamente utilizada para orientar essas intervenções é por meio do uso de metodologias como o *Pavement Condition Index* (Índice de Condição do Pavimento – PCI) e Valor de Serventia Atual (VSA), que funcionam como ferramentas técnicas para analisar a situação das vias, permitindo classificar sua condição funcional. Nesse sentido, a aplicação desses índices possibilita a definição mais adequada de estratégias de manutenção, sejam elas preventivas ou corretivas, contribuindo para a conservação da infraestrutura rodoviária de forma mais eficiente e duradoura (DNIT, 2022).

Este trabalho tem como objetivo avaliar a condição funcional de um trecho de pavimento urbano localizado no bairro Noé Trajano, na cidade de Patos-PB, por meio da aplicação e comparação dos métodos Valor de Serventia Atual (VSA) e *Pavement Condition*

Index (Índice de Condição do Pavimento – PCI). A escolha do município justifica-se por sua relevância como um dos principais polos urbanos do estado da Paraíba, apresentando significativa importância em termos de mobilidade e infraestrutura viária, conforme dados do Ministério do Turismo (MTur/2025). Dessa forma, a pesquisa busca identificar as principais manifestações patológicas presentes no pavimento analisado, contribuindo para o diagnóstico das condições funcionais da via e para o planejamento de futuras ações de manutenção e reabilitação da infraestrutura urbana.

1.1 Definição do problema

Considerando a realidade do município de Patos-PB, um dos principais polos econômicos e turísticos da Paraíba, o aumento no fluxo de veículos reforça a necessidade de manter as vias em condições adequadas de tráfego. Nesse contexto, esta pesquisa tem como objetivo avaliar as condições de um trecho específico do bairro Noé Trajano, área de relevância para o município, com o intuito de subsidiar medidas de manutenção e reabilitação do pavimento.

A hipótese desta pesquisa é que o pavimento da via em estudo apresenta defeitos que comprometem seu desempenho e que, por meio da aplicação de dois métodos de avaliação de condição de pavimento, será possível mensurar o estado atual da infraestrutura e indicar o tipo de intervenção mais adequada para sua recuperação.

1.2 Justificativa

A escolha da localização em Patos-PB foi motivada pela relevância econômica da cidade, que é uma referência no interior e conecta várias cidades do sertão paraibano. Embora já existem estudos relevantes sobre a análise de pavimentos no município, como o de Oliveira (2023), que avaliou o pavimento flexível em avenidas de Patos-PB utilizando os métodos de Valor de Serventia Atual (VSA), Índice de Irregularidade Internacional (IRI) e Levantamento Visual Contínuo (LVC), e o de Gomes (2025), que analisou sistemas de infraestrutura em uma avenida da mesma cidade por meio do método *Pavement Condition Index* (Índice de Condição do Pavimento – PCI), ainda se faz necessária a realização de novas investigações em diferentes trechos urbanos, a fim de ampliar o diagnóstico das condições das vias e contribuir para um planejamento mais eficiente das ações de manutenção.

Além disso, a escolha de um trecho específico do bairro Noé Trajano, em Patos-PB, justifica-se pela necessidade de analisar e identificar, de forma mais detalhada, as manifestações patológicas do pavimento asfáltico em uma área representativa da malha urbana local, caracterizada pelo fluxo frequente de veículos, presença de residências e estabelecimentos comerciais, além da recorrência de problemas relacionados às condições da via. Essas características tornam o trecho adequado para a avaliação funcional do pavimento, uma vez que refletem situações comuns observadas em vias urbanas do município.

Dessa forma, a aplicação conjunta do (VSA) e do (PCI) contribui para uma análise mais completa, possibilitando a proposição de medidas de manutenção e reabilitação mais adequadas para o trecho analisado.

Somado a isso, a realização deste estudo também se justifica pela insatisfação da população local, que frequentemente utiliza os meios de comunicação para relatar problemas relacionados à qualidade e à segurança da via em questão. Nesse contexto, as manifestações patológicas presentes no pavimento comprometem a segurança viária, pois defeitos como trincas, panelas e desgaste superficial aumentam os riscos de acidentes e prejudicam as condições de trafegabilidade. Além disso, a deterioração do revestimento asfáltico pode dificultar o controle dos veículos e comprometer a segurança dos usuários da via (Souto; Moresco; Goltz, 2020).

Dessa forma, a análise funcional e a comparação entre os métodos (VSA) e do (PCI) possibilitará classificar a condição da superfície do pavimento e auxiliará na escolha de alternativas para possíveis procedimentos de manutenção ou restauração.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar a condição funcional de um trecho na cidade de Patos – PB por meio da aplicação e comparação dos métodos VSA e PCI, visando contribuir para a gestão e manutenção da infraestrutura viária do segmento selecionado.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar a condição funcional de segmentos de pavimentos na cidade de Patos – PB, por meio da aplicação dos métodos do (VSA) e do (PCI), contemplando

abordagens subjetiva e objetiva;

- Comparar os resultados obtidos pelos métodos VSA e PCI, a fim de identificar divergências e convergências na classificação da condição dos segmentos avaliados;
- Subsidiar a definição de estratégias de manutenção e reabilitação dos segmentos analisados, com base na interpretação integrada dos resultados provenientes das avaliações subjetiva e objetiva.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

No tópico a seguir serão apresentados brevemente temas fundamentais para a compreensão e contextualização do estudo em questão, como a análise superficial dos pavimentos, tanto de forma objetiva quanto subjetiva, além dos principais defeitos encontrados em pavimentos flexíveis.

3.1 Análise objetiva das condições superficiais do pavimento

A avaliação objetiva do pavimento baseia-se no levantamento estruturado, padronizado, normatizado e na análise das falhas presentes em sua superfície, possibilitando a identificação do grau de deterioração e das possíveis causas associadas às patologias observadas. Dessa forma, esse tipo de avaliação torna-se essencial para subsidiar a definição de estratégias adequadas de manutenção e intervenção (Silva, 2021).

Nesse contexto, de acordo com a UNIVERSITY OF CALIFORNIA PAVEMENT RESEARCH CENTER (UCPRC, 2021), o desenvolvimento do (PCI) surgiu da necessidade de aprimorar o planejamento e a priorização das atividades de manutenção e reabilitação, especialmente em aeródromos mais antigos, uma vez que os métodos anteriormente utilizados apresentavam limitações e caráter subjetivo, por não diferenciarem adequadamente os diversos tipos de defeitos.

A partir dessa necessidade, o método PCI passou por um processo de consolidação e expansão ao longo do tempo. Conforme Shahin (2005), sua aplicação foi estendida para diferentes tipos de infraestrutura, incluindo aeroportos, rodovias, vias urbanas e estacionamentos. Em razão de sua confiabilidade e padronização, o método alcançou

reconhecimento internacional, sendo adotado por diversas instituições, como o Departamento de Defesa dos EUA, a *American Public Works Association* e a *Federal Aviation Administration* (FAA). Além disso, sua utilização foi normatizada pela ASTM, com destaque para as normas D5340, aplicada a pavimentos aeroportuários, e D6433, voltada à avaliação de pavimentos rodoviários.

No âmbito da avaliação funcional dos pavimentos por meio do método (PCI), torna-se fundamental identificar os principais tipos de defeitos presentes na superfície do revestimento e os critérios utilizados para sua mensuração. Nesse contexto, a Tabela 1 apresenta os defeitos considerados pelo método PCI, bem como suas respectivas formas de medição, utilizadas durante a avaliação das condições do pavimento.

Tabela 1 - Identificação dos defeitos em pavimentos asfálticos e os critérios utilizados para sua medição no PCI

Defeito	**Forma de medição**	**Defeito**	**Forma de medição**
Couro de Crocodilo	Área	Remendos	Área
Exsudação	Área	Agregados Polido	Área
Fissura em blocos	Área	Panelas	Unidade
Elevações/recalques	Metro Linear	Cruzamento ferroviário	Área
Corrugação	Área	Afundamento de trilha de roda	Área
Afundamento localizado	Área	Escorregamento de massa	Área
Fissura de borda	Metro Linear	Fissuras devido ao escorregamento de massas	Área
Fissuras por reflexão de juntas	Metro Linear	Inchamento	Área
Desnível entre Pavimento e o acostamento	Metro Linear	Desgaste	Área
Fissura longitudinal e transversal	Metro Linear	-	-

Fonte: APS et al. (1998)

3.2 Análise subjetiva das condições superficiais do pavimento

A análise subjetiva dos pavimentos refere-se à forma como os usuários percebem o conforto e a qualidade da superfície da via. Conforme o conceito do VSA, proposto por Carey e Irick (1960), embora se baseie na percepção dos usuários, essa análise pode ser associada a critérios objetivos, como a presença de defeitos e deformações superficiais, permitindo uma avaliação mais abrangente do desempenho do pavimento ao longo do tempo.

A avaliação visual de pavimentos, sob o ponto de vista técnico, constitui um processo de natureza subjetiva, no qual a percepção do avaliador influencia diretamente os resultados obtidos (McHattie, 2001). Dessa forma, a subjetividade presente no processo de avaliação pode levar a diferenças na percepção humana, evidenciando a importância de empregar, mesmo em avaliações subjetivas, métodos padronizados e critérios claramente definidos. Conforme apontado pelo DNIT (2022) e pela ASTM (2024), a adoção de procedimentos normatizados desempenha um papel fundamental na diminuição de inconsistências, garantindo maior confiabilidade e possibilitando melhor comparabilidade dos dados coletados.

3.3 Formas de deterioração no pavimento

As manifestações patológicas em pavimentos asfálticos correspondem aos defeitos que surgem na superfície do revestimento ao longo do tempo, comprometendo as condições funcionais e a segurança da via. Esses problemas podem estar associados à ação do tráfego, ao envelhecimento dos materiais, às condições climáticas, à deficiência de drenagem e à ausência de manutenção preventiva (Balbo, 2007).

Entre as manifestações patológicas mais recorrentes em pavimentos flexíveis, destacam-se as trincas por fadiga (couro de jacaré), trincas em bloco, trincas longitudinais e transversais, afundamentos localizados, remendos, panelas e desgaste superficial. Segundo Bernucci et al. (2022), as trincas representam um dos primeiros sinais de deterioração do pavimento, favorecendo a infiltração de água e contribuindo para o agravamento das condições estruturais da via.

Além disso, defeitos como panelas e afundamentos localizados comprometem diretamente o conforto e a segurança dos usuários, podendo aumentar os riscos de acidentes e reduzir a qualidade da trafegabilidade. Já o desgaste superficial está relacionado à perda progressiva da camada de revestimento asfáltico, causada principalmente pela ação repetitiva do tráfego e pelas condições ambientais (Ribeiro et al., 2017).

4 METODOLOGIA

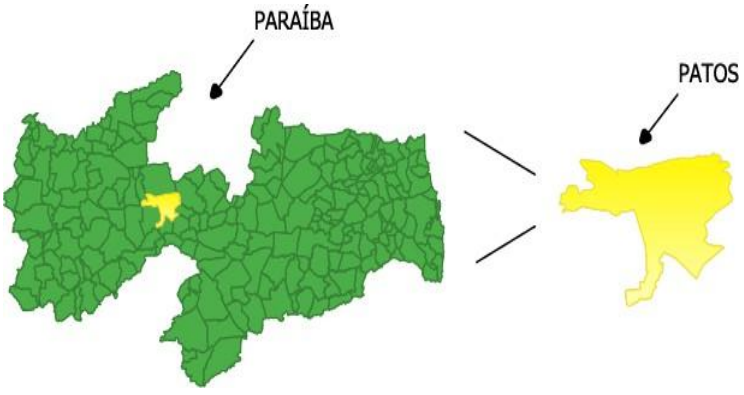
A metodologia empregada neste estudo caracteriza-se como um estudo de caso com abordagem qualitativa e descritiva, fundamentada na coleta de dados provenientes de observações de campo e de referências teóricas, técnicas e normativas relacionadas à avaliação de pavimentos.

A análise das patologias presentes na superfície do pavimento será realizada por meio dos métodos (VSA) e do (PCI), os quais permitem avaliar o nível de conservação e desempenho funcional da via, considerando o tipo, a severidade e a extensão das deteriorações identificadas. A aplicação desses métodos proporciona um diagnóstico técnico consistente, contribuindo para o planejamento de estratégias adequadas de manutenção e recuperação.

4.1 Área de estudo

A área de estudo está localizada no município de Patos, no estado da Paraíba, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1 - Localização do município de Patos no estado da Paraíba



Fonte: Autoria Própria (2026)

O levantamento foi feito em vias do bairro Noé Trajano, no município de Patos. As vias selecionadas foram selecionadas e analisadas em 6 trechos homogêneos, conforme ilustrado na Figura 2, o que permitiu a identificação detalhada das manifestações patológicas ao longo do pavimento.

As vias desempenham importante função no sistema viário, estando inserida em uma área predominantemente residencial, com presença de atividades comerciais e fluxo significativo de veículos. Dessa forma, a análise do trecho possibilita a avaliação das condições do pavimento e contribui para a proposição de intervenções adequadas.

Figura 2 - Delimitação dos trechos avaliados no estudo



Fonte: Autoria Própria (2026)

Os trechos analisados correspondem a vias urbanas de relevância para a mobilidade local, sendo selecionado de forma intencional, com base em visitas preliminares destinadas à avaliação das condições do pavimento.

Os levantamentos foram alternados entre as faixas esquerda e direita da via, conforme apresentado na Tabela 2. Essa divisão contribuiu para uma avaliação mais precisa da extensão e intensidade dos defeitos observados.

Tabela 2 - Identificação e segmentação dos trechos avaliados

Trecho	Faixa	Rua	Extensão (m)
1	Esquerda	R.Zézinho Pintor	**80/3**
2	Direita	R.Zézinho Pintor	
3	Esquerda	R.Zézinho Pintor	
4	Direita	R.Zézinho Pintor	
5	Esquerda	R.Violonista Antônio Moreno	
6	Direita	R.Violonista Antônio Moreno	

Fonte: Autoria Própria (2026)

Cada trecho apresenta dimensões padronizadas de 80 m de comprimento por 3 m de largura, resultando em uma área amostral de 240 m² por unidade. Essa configuração está em conformidade com a ASTM D6433 (2024), que recomenda para pavimentos asfálticos unidades amostrais com área de aproximadamente 225 ± 90 m². Dessa forma, a área adotada enquadra-se nos limites estabelecidos pela norma, contribuindo para a padronização da inspeção e para a confiabilidade dos resultados obtidos na avaliação da condição do pavimento.

4.1 Aplicação do *Pavement Condition Index* (PCI)

Neste trabalho, foi adotado o método do (PCI) como método objetivo para a avaliação da condição do pavimento flexível no trecho selecionado. O procedimento foi realizado a partir do levantamento em campo dos defeitos presentes na superfície do pavimento, com o registro de informações relativas ao tipo de patologia, sua extensão e o respectivo grau de severidade. Os dados coletados foram posteriormente organizados em tabelas específicas, conforme as diretrizes estabelecidas na literatura técnica pertinente pela norma ASTM D6433 (2024), que orientou procedimentos de identificação, classificação e quantificação dos defeitos.

Após a coleta dos dados, foi calculado o Valor Total de Dedução (VTD), que representou a soma das deduções atribuídas a cada defeito encontrado no pavimento, considerando seu tipo, severidade e densidade. O cálculo do VTD foi realizado conforme a Equação 1, definida pelo método PCI. Os resultados detalhados e as tabelas de cálculo do VTD são apresentados no Apêndice A**.**

$$VTD = \sum_{i=1}^{p} \sum_{j=1}^{mi} a\,(Ti, Sj, Dij) \qquad (1)$$

Sendo:

p = número total de tipos de defeitos identificados no trecho analisado;
mi = número de níveis de severidade associados ao i-ésimo defeito;
Ti = tipo de defeito;
Sj = nível de severidade (baixa, média ou alta);
Dij = densidade do defeito (área, metro linear ou unidade);
a (Ti, Sj, Dij) = valor de dedução obtido nos ábacos do método PCI.

Após a definição do VTD, foi realizada sua correção com a utilização da curva de ajuste da ASTM D6433 (2024), resultando no Valor da Dedução Corrigida (VDC), obtido com base no ábaco correspondente apresentado no Anexo A. As tabelas elaboradas para a determinação

do VDC encontram-se apresentadas no Apêndice B. Assim, foi possível calcular o índice final PCI por meio da Equação 2:

$$PCI = 100 - VDC \quad (2)$$

O PCI foi determinado para cada trecho, conforme estabelece a ASTM D6433/2024, possibilitando a avaliação detalhada das condições do pavimento. A partir dos resultados obtidos, o pavimento foi classificado conforme a tabela de referência, a qual estabelece categorias de condição que variaram de 0 (péssimo) a 100 (excelente), conforme a Figura 3.

Figura 3 - Escala de classificação do (PCI)

CLASSIFICAÇÃO	PCI
Excelente	86 -100
Muito bom	71 - 85
Bom	56 - 70
Médio	41 - 55
Ruim	26 - 40
Muito ruim	11 - 25
Péssimo	0 -10

Fonte: Shahin (2005)

4.2 Aplicação do Valor de Serventia Atual (VSA)

Para a realização da avaliação subjetiva do pavimento, foi formado um grupo com 4 participantes, composto por estudantes do curso de Engenharia Civil da UNIFIP. Antes da realização da coleta, foi realizado um treinamento com os membros da equipe para qualificá-los quanto à execução do método. Esses avaliadores foram responsáveis pela análise individual de cada trecho, o que permitiu diferentes percepções e maior confiabilidade nos resultados, conforme os procedimentos estabelecidos pela norma DNIT 009/2003-PRO.

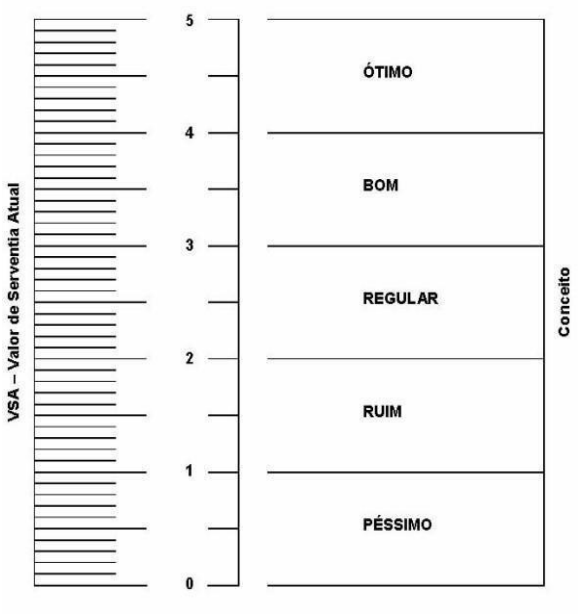
Os trechos avaliados pelo método VSA foram os mesmos analisados pelo método PCI, com o intuito de comparar os resultados entre uma avaliação subjetiva e uma avaliação objetiva.

A coleta dos dados foi realizada por meio de uma ficha de avaliação individual, elaborada conforme as recomendações da norma DNIT 009/2003-PRO. Nessa ficha, os avaliadores registraram informações referentes à identificação do trecho, data da inspeção e nota atribuída às condições funcionais do pavimento. O modelo completo da ficha utilizada encontra-se apresentado no Anexo B. As avaliações foram registradas logo após o percurso de

cada trecho, conforme orienta a norma, utilizando a ficha apresentada na Figura 3.

O levantamento foi realizado por caminhamento e de forma independente, resultando na obtenção do Valor de Serventia Atual (VSA) para cada segmento estudado.

Figura 4 - Ficha de avaliação de serventia



Fonte: DNIT 009/2003-PRO

Os resultados obtidos para cada segmento foram expressos por meio de uma escala que possui variação de 0,0 (condição péssima) a 5,0 (condição ótima), conforme a norma.

Cada valor foi registrado individualmente e calculado utilizando a Equação 3:

$$vsa = \frac{\sum x}{n} \tag{3}$$

Sendo:

VSA - Valor de Serventia Atual;
X - Valores de Serventia Atual individuais por cada membro do grupo;
n - número de membros do grupo de avaliação.

4.3 Comparação entre os dois métodos

A comparação entre os métodos PCI e VSA foi realizada a partir dos resultados obtidos para cada segmento avaliado. Inicialmente, os índices calculados por ambos os métodos foram organizados em tabelas, permitindo a análise conjunta das classificações atribuídas às condições funcionais do pavimento. Em seguida, foram identificadas as convergências e divergências entre os resultados, verificando-se o grau de correspondência entre a avaliação objetiva, baseada

na quantificação dos defeitos superficiais, e a avaliação subjetiva, fundamentada na percepção dos avaliadores quanto ao conforto e à qualidade de rolamento da via. Esse procedimento possibilitou uma interpretação mais abrangente das condições funcionais do pavimento e uma análise das potencialidades e limitações de cada método.

4.4 Propostas de manutenção

Com base na análise detalhada dos resultados obtidos, foram propostas medidas de manutenção para as vias estudadas, fundamentadas em referências técnicas e na literatura especializada aplicada à área de infraestrutura de transportes. As intervenções sugeridas consideraram as manifestações patológicas identificadas, o nível de degradação observado e as condições funcionais e estruturais do pavimento, buscando estabelecer soluções compatíveis com as necessidades de recuperação e conservação. Dessa forma, as recomendações foram elaboradas a partir de critérios técnicos consolidados, visando contribuir para a melhoria do desempenho, da segurança e da vida útil das vias analisadas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Avaliação funcional do pavimento pelo método PCI

A inspeção realizada no dia 29 de abril de 2026, às 14h30min, no bairro Noé Trajano, permitiu identificar diferentes manifestações patológicas ao longo dos trechos avaliados, dentre elas: trinca por fadiga (couro de jacaré), trinca em bloco, afundamento localizado, trinca de borda, trincas longitudinais e transversais, remendos, panelas e desgaste superficial. A quantificação dessas ocorrências encontra-se apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 - Quantificação dos defeitos do pavimento pelo método PCI

ID	Faixa		Trinca por fadiga	Trinca em Bloco	Afundamento Localizado	Trinca em borda	Trinca Longitudinal e Transversal	Remendo	Panela	Desgaste
	Esquerda	Direita	Área [m²]	M Linear	M Linear	M Linear	Área [m²]	Área [m²]	UNI	Área [m²]
1	X						1,3	3,9	2	240
2		X	1,1					18,3	5	240
3	X		4,43	6,52			9,6	10,68		240
4		X	3,92	1,68	0,91	1,3		1,12	1	240
5	X		6,39	6,43	2,44				1	240
6		X	1,49				7,5		2	240

Fonte: Autoria Própria (2026)

O trecho 1 apresentou ocorrência de trinca longitudinal e transversal com área de 1,3 m², além de 3,9 m² de remendos, 2 unidades de panelas e elevado nível de desgaste superficial.

No trecho 2 foi identificada trinca por fadiga com área de 1,1 m², além de 18,3 m² de remendos e 5 unidades de panelas. Segundo Ribeiro et al. (2017), a elevada quantidade de remendos indica recorrência de reparos localizados, sugerindo que o pavimento apresenta falhas estruturais que não foram completamente solucionadas pelas intervenções executadas.

O trecho 3 apresentou uma das maiores concentrações de defeitos observadas durante a inspeção. Foram registrados 4,43 m² de trinca por fadiga, 6,52 m² de trinca em bloco, 9,6 m² de trinca longitudinal e transversal e 10,68 m² de remendos, além do desgaste superficial presente em toda a área analisada. De acordo com Bernucci et al. (2022), as trincas são um dos primeiros indicativos de deterioração funcional do pavimento, facilitando a infiltração de água e agravando a degradação estrutural das camadas inferiores.

No trecho 4, observa-se a existência de diferentes tipos de defeitos na via, como 3,92 m² de trincas por fadiga, 1,68 m² de trincas em bloco, 0,91 m² de afundamentos localizados, 1,3 metros lineares de trinca de borda, 1,12 m² de remendos, presença de panela e desgaste superficial. Sob a perspectiva de Balbo (2007), a presença simultânea de trincas, deformações e panelas indica avanço na degradação do pavimento, podendo afetar sua durabilidade e desempenho estrutural.

O trecho 5 apresentou 6,39 m² de trinca por fadiga, 6,43 m² de trinca em bloco, 2,44 m² de afundamento localizado e presença de panelas.

Já o trecho 6 apresentou 1,49 m² de trinca por fadiga, 7,5 m² de trinca longitudinal e transversal e presença de panelas, além do desgaste superficial recorrente em toda a área analisada.

Além das manifestações patológicas observadas durante a avaliação, é importante ressaltar que não foram identificadas outras condições listadas na tabela de avaliação do método PCI, como exsudação, corrugação, escorregamento, inchamento, cruzamento ferroviário, trilha de roda e fissuras por escorregamento de massa.

A ausência dessas patologias pode estar relacionada às características do trecho avaliado, que não apresenta condições favoráveis ao desenvolvimento desses defeitos, como tráfego intenso de veículos pesados, solicitações horizontais excessivas, problemas geotécnicos significativos ou elementos específicos da infraestrutura, a exemplo de cruzamentos ferroviários. Dessa forma, embora o pavimento apresente elevado nível de deterioração funcional associado principalmente às trincas, remendos, panelas e desgaste superficial, não foram observados indícios de deformações estruturais mais severas ou de mecanismos de

deterioração associados a essas condições específicas durante a inspeção de campo.

Durante a inspeção, a patologia mais recorrente foi o desgaste superficial, estando presente em todos os trechos avaliados. Esse defeito representa o processo de degradação gradual da camada de revestimento asfáltico, geralmente associado à repetição do tráfego, ao envelhecimento do ligante e às condições climáticas locais. Conforme Ribeiro et al. (2017), esses fatores desempenham um papel crucial na perda progressiva das propriedades funcionais do pavimento, facilitando o aparecimento e a evolução de outras patologias ao longo da via.

Após a realização do levantamento e da quantificação das manifestações patológicas presentes nos subtrechos analisados, procedeu-se ao cálculo do índice PCI para avaliação da condição funcional do pavimento, em que os resultados obtidos demonstraram que todos os trechos avaliados apresentaram classificação “Muito ruim”, com valores de PCI variando entre 12 e 16, conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 - Resultado do PCI obtido nos subtrechos analisados

Identificação do trecho	PCI calculado	Condição funcional
1	16	Muito ruim
2	14	Muito ruim
3	12	Muito ruim
4	16	Muito ruim
5	12	Muito ruim
6	14	Muito ruim

Fonte: Autoria Própria (2026)

Os trechos 1 e 4 apresentaram os maiores índices, ambos com PCI igual a 16, enquanto os trechos 3 e 5 obtiveram os menores valores, correspondendo a PCI igual a 12. Já os trechos 2 e 6 apresentaram PCI igual a 14. Embora todos os subtrechos pertençam à mesma via, a diferença observada entre os índices pode ser atribuída à distribuição não uniforme das manifestações patológicas ao longo do pavimento.

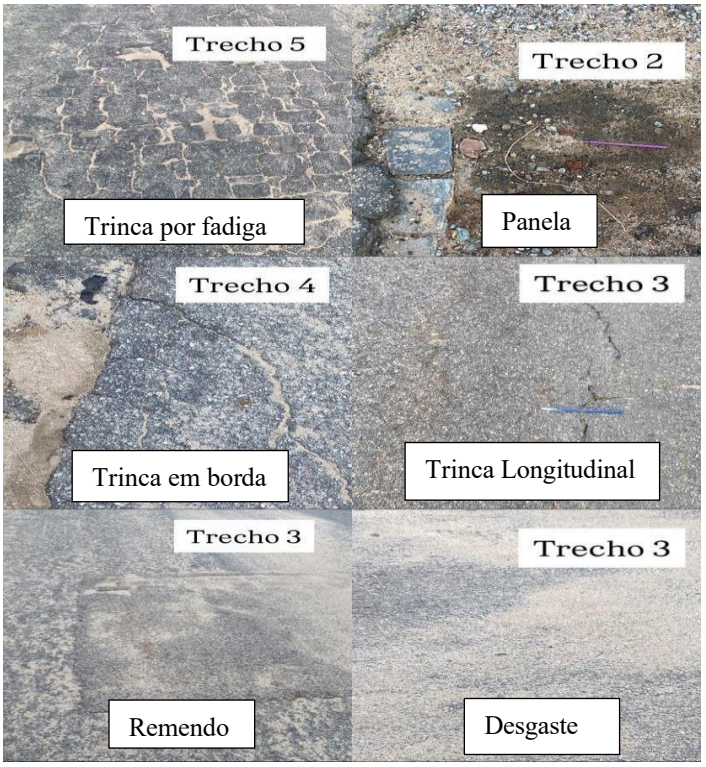
Durante a inspeção de campo, verificou-se que alguns segmentos apresentavam maior concentração e extensão de defeitos, como trincas, remendos, panelas e desgaste superficial, o que resultou em menores valores de PCI. Por outro lado, os trechos que apresentaram índices ligeiramente superiores possuíam menor incidência ou severidade dessas patologias. Dessa forma, as variações identificadas refletem as diferentes condições locais de deterioração do pavimento, mesmo em uma mesma via.

Apesar da pequena variação entre os resultados, todos os segmentos analisados permaneceram enquadrados na mesma faixa de classificação, evidenciando elevado nível de deterioração funcional do pavimento.

Os baixos valores de PCI observados estão diretamente relacionados à presença simultânea de diferentes defeitos ao longo da via. No estudo de Gomes (2025), realizado na cidade de Patos-PB, também utilizando o método PCI para avaliação funcional de pavimentos flexíveis, os trechos com maior fluxo de veículos apresentaram os menores valores de PCI, resultado semelhante ao identificado nesta pesquisa, nos quais os segmentos com maior tráfego de veículos também apresentaram condições funcionais mais comprometida.

As ilustrações apresentadas na Figura 4 permitem avaliar as condições gerais do pavimento nos subtrechos avaliados, evidenciando o grau de deterioração identificado durante a inspeção de campo.

Figura 4 - Exemplo de manifestações identificadas nos subtrechos avaliados



Fonte: Autoria Própria (2026)

Deste modo, os resultados obtidos por meio da aplicação do método PCI permitiram identificar diferentes níveis de deterioração ao longo dos subtrechos analisados, evidenciando a influência das condições de tráfego e conservação sobre o desempenho funcional do pavimento. A presença recorrente de defeitos observados durante a inspeção demonstra o

avanço do processo de degradação do revestimento asfáltico, contribuindo diretamente para a redução dos índices de condição encontrados na pesquisa. Segundo Balbo (2007), o surgimento e a evolução das manifestações patológicas em pavimentos flexíveis estão associados principalmente às solicitações repetitivas do tráfego, ao envelhecimento dos materiais e às deficiências executivas e estruturais, elementos que afetam gradualmente a funcionalidade da via.

5.2 Avaliação funcional do pavimento pelo método VSA

Após a conclusão da aplicação do método VSA a cada subseção analisada, constatou-se que, ao longo do trecho, ocorreram variações nos índices ao longo da estrada, refletindo as diferentes condições da superfície do pavimento, conforme apresentado na Tabela 5.

Tabela 5 - Valores de serventia atual obtidos nos subtrechos avaliados

Trecho	VSA
1	**2,5**
2	**2,5**
3	**1,3**
4	**1**
5	**1,5**
6	**1**
Média	**2,45**
Regular	

Fonte: Autoria Própria (2026)

Os trechos 1 e 2 apresentaram os maiores valores, ambos com índice igual a 2,5, enquanto o trecho 3 obteve valor de 1,3 e o trecho 5 apresentou índice correspondente a 1,5. Já os trechos 4 e 6 apresentaram os menores resultados, com índice igual a 1. A média geral obtida na avaliação foi de 2,45, classificando o pavimento, de maneira geral, como “Regular”.

Embora todos os segmentos pertençam à mesma via, a percepção dos avaliadores variou em função das condições superficiais observadas em cada subtrecho. Os trechos 1 e 2 receberam avaliações mais elevadas por apresentarem melhores condições de rolamento e menor impacto visual das manifestações patológicas quando comparados aos demais segmentos. Por outro lado, os trechos 3, 4, 5 e 6 apresentaram maior concentração de defeitos superficiais, como trincas, panelas, remendos e desgaste do revestimento, fatores que influenciaram negativamente a percepção dos avaliadores quanto ao conforto e à qualidade da superfície.

Durante a realização da análise subjetiva, algumas limitações foram encontradas em

relação às recomendações estabelecidas pela DNIT 009/2003-PRO. De acordo com a norma, a avaliação não deve ser executada sob condições climáticas desfavoráveis, como chuva e neblina, além de recomendar que o grupo avaliador seja composto por 5 integrantes. Entretanto, devido ao período chuvoso registrado na cidade de Patos durante a etapa de coleta de dados, associado ao tempo disponível para execução da pesquisa e à limitação no número de avaliadores participantes, a análise foi realizada nos 6 trechos e contou com a participação de 4 avaliadores. Mesmo diante dessas limitações, foi possível realizar a aplicação do método e obter resultados representativos das condições funcionais do pavimento estudado.

As conclusões obtidas através do método VSA indicam que, embora haja irregularidades ao longo dos subtrechos analisados, alguns segmentos continuam apresentando condições superficiais intermediárias de funcionalidade. Com base em Balbo (2007), a avaliação subjetiva é uma ferramenta essencial para determinar o conforto e a utilidade do pavimento, ajudando a identificar os trechos mais críticos e a planejar futuras intervenções de manutenção.

5.3 Comparação entre os métodos

O método PCI apresentou resultados mais rigorosos em relação à condição do pavimento, classificando todos os subtrechos analisados como "Muito ruim", com índices que variaram entre 12 e 16. Esse comportamento está ligado ao fato de que o método leva em conta diretamente a quantidade, severidade e extensão das manifestações patológicas presentes na superfície do revestimento. De acordo com Shahin (2005), o PCI demonstra alta sensibilidade na identificação das condições funcionais do pavimento, permitindo uma avaliação técnica detalhada dos defeitos existentes na via.

Em contraste, o método VSA obteve uma classificação geral de "Regular", com uma média de 2,45. Ao contrário do PCI, a avaliação subjetiva se baseia principalmente na percepção dos avaliadores em relação ao conforto e à utilidade da superfície de rolamento. Dessa maneira, alguns trechos que mostraram uma alta incidência de defeitos segundo o método PCI foram classificados de forma intermediária no VSA, destacando as diferenças entre a percepção visual dos usuários e a análise técnica das patologias no pavimento.

Apesar de seguirem abordagens diferentes, ambos os métodos apresentaram resultados que se complementam, favorecendo a identificar os subtrechos mais danificados da via e contribuindo para uma análise mais consistente das condições do pavimento. Em concordância com Balbo (2007), a aplicação integrada de métodos objetivos e subjetivos resulta em avaliações mais abrangentes, ajudando a estabelecer estratégias de manutenção que estejam

alinhadas com a realidade funcional e estrutural da infraestrutura de transporte.

5.4 Propostas de manutenção

Baseando-se nas análises realizadas pelos métodos PCI e VSA, constatou-se que a via estudada apresenta diferentes níveis de deterioração funcional, tornando necessárias intervenções compatíveis com as condições observadas durante a inspeção. A presença recorrente de trincas, panelas, remendos e desgaste superficial evidencia a necessidade de ações de manutenção para restabelecer condições adequadas de conforto e segurança aos usuários.

Nos trechos classificados como “Muito ruim” pelo método PCI, recomenda-se a realização de manutenção corretiva, incluindo recuperação de áreas com perda de material e reparos localizados no revestimento. Segundo Bernucci et al. (2022) e o DNIT (2022), esse tipo de intervenção é essencial para conter o avanço das patologias e preservar a estrutura do pavimento.

Para os segmentos que apresentaram condições intermediárias na avaliação pelo método VSA, sugere-se a adoção de medidas preventivas, como selagem de trincas, reparos superficiais e monitoramento periódico. Conforme Balbo (2007), a manutenção preventiva contribui para o aumento da vida útil do pavimento e para a redução dos custos futuros de reabilitação.

Além disso, recomenda-se a realização de inspeções regulares e melhorias nas condições de drenagem, visto que a infiltração de água é um dos principais fatores que aceleram a deterioração dos pavimentos flexíveis (DNIT, 2022). Dessa forma, as ações propostas foram definidas com base nas condições observadas em campo e nas recomendações da literatura técnica especializada.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação da condição funcional de um trecho urbano na cidade de Patos-PB, por meio da aplicação e comparação dos métodos PCI e VSA, permitiu identificar os diferentes níveis de deterioração presentes nos subtrechos analisados, atendendo ao objetivo proposto nesta pesquisa. O PCI classificou todos os segmentos como “Muito ruim”, enquanto o VSA indicou condição geral “Regular”, evidenciando diferenças entre as abordagens objetiva e subjetiva.

A pesquisa demonstrou ainda que fatores como tráfego constante, envelhecimento dos materiais e ausência de manutenção preventiva contribuem para o avanço das manifestações patológicas observadas. Além disso, verificou-se que a utilização conjunta dos métodos

proporciona uma análise mais abrangente das condições do pavimento.

As informações obtidas podem auxiliar a administração pública no planejamento de ações de manutenção e conservação da malha viária, contribuindo para a melhoria da segurança, do conforto e da mobilidade dos usuários.

Portanto, conclui-se que os métodos PCI e VSA constituem ferramentas importantes para o diagnóstico das condições funcionais de pavimentos urbanos, fornecendo subsídios para a gestão da infraestrutura viária e para futuros estudos na área.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Fred D. Avaliação funcional e estrutural do pavimento flexível no segmento monitorado de Itapoá. 2017. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

ALVES, Micael Terra de Oliveira; FERNANDES, Ricardo Eguchi Correa; BERTEQUINI, Aline Botini Tavares. Patologias em pavimento flexível. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Centro Universitário Toledo, Araçatuba, 2018.

APS, Márcia; BALBO, José Tadeu; SEVERI, Andréa Arantes. Avaliação superficial de pavimentos asfálticos em vias urbanas utilizando o método do PCI. In: REUNIÃO ANUAL DE PAVIMENTAÇÃO, 31., 1998, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: Associação Brasileira de Pavimentação, 1998.

ASTM INTERNATIONAL. Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index (PCI) Surveys. Designation D6433-24. West Conshohocken, PA: ASTM International, 2024.

BALBO, José Tadeu. Pavimentação asfáltica: materiais, projeto e restauração. 7. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

BERNUCCI, Liedi Légi Bariani et al. Pavimentação asfáltica: formação básica para engenheiros. 2. ed. Rio de Janeiro: PETROBRAS/ABEDA, 2022.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. DNIT 005/2003-TER: defeitos nos pavimentos flexíveis e semi-rígidos: terminologia. Rio de Janeiro: DNIT, 2003.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. DNIT 009/2003-PRO: avaliação subjetiva da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígidos – procedimento. Rio de Janeiro: DNIT, 2003.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Glossário de termos técnicos rodoviários. 2. ed. Rio de Janeiro: IPR/DNIT, 2017.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Manual de pavimentação. 3. ed. Rio de Janeiro: DNIT, 2022.

CAREY, W. N.; IRICK, P. E. The Pavement Serviceability–Performance Concept. **Highway Research Board Bulletin**, Washington, n. 250, p. 40–58, 1960.

CLICKPB. Asfalto de rua em Patos se desmancha 15 dias após obra ser entregue pela Prefeitura. 2023. Disponível em: https://www.clickpb.com.br. Acesso em: 5 maio 2026.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. Pesquisa CNT de Rodovias 2025. Brasília: CNT; SEST SENAT; ITL, 2025.

GOMES, Yan dos Santos. Análise de sistemas de infraestrutura em avenida da cidade de Patos-PB. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Centro Universitário de Patos (UNIFIP), Patos, 2025.

INOVA CIVIL. As patologias mais comuns nas estradas. 6 set. 2019. Disponível em: https://inovacivil.com.br. Acesso em: 9 maio 2026.

McHATTIE, R. L. Asphalt Surface Treatment Guide. Alaska: Alaska Department of Transportation and Public Facilities, 2001.

MOURA, Edson de. Apostila de Projeto de Pavimento. São Paulo: Faculdade de Tecnologia de São Paulo – Departamento de Transportes e Obras de Terra, 2025. Disponível em: https://www.professoredmoura.com.br/download/163.pdf. Acesso em: 4 maio 2026.

OLIVEIRA, Alexandre Magno de. Fissuras, trincas e rachaduras causadas por recalque diferencial de fundações. 2012. Monografia (Especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

OLIVEIRA, Ranykelly Kevely Florentino de. Avaliação funcional do pavimento flexível: estudo de caso em avenidas do município de Patos-PB. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Centro Universitário de Patos (UNIFIP), Patos, 2023.

PARANÁ. Departamento de Estradas de Rodagem. Manual de execução de serviços rodoviários: pavimentação. Tomo III. Curitiba: DER-PR, 2023.

PATOS METRÓPOLE. Patos permanece no Mapa do Turismo Brasileiro e consolida sua importância no cenário turístico da Paraíba. 2025. Disponível em: https://patosmetropole.com. Acesso em: 9 maio 2026.

PINTO, Sérgio; PREUSSLER, Ernesto. Pavimentos de concreto. 2. ed. São Paulo: Pini, 2015.

RIBEIRO, Antonio Júnior Alves; BEZERRA, Francisco Regian Diniz; PINHEIRO NETO, José Ciro. Metodologia prática de avaliação de patologias no pavimento asfáltico em avenida de Fortaleza/CE. **Conexões: Ciência e Tecnologia**, Fortaleza, v. 11, n. 6, p. 91–99, 2017.

SHAHIN, M. Y. Pavement management for airports, roads, and parking lots. 2. ed. New York: Springer, 2005.

SILVA, Anderson Oliveira dos Santos; CARMO, Junior César dos Santos. Estudo da pavimentação de rodovias. **Revista Paramétrica**, v. 15, n. 2, p. 1–32, 2023. Disponível em: https://www.periodicos.famig.edu.br/index.php/parametrica/article/view/437. Acesso em: 4 maio 2026.

SILVA, Eduarda Oliveira da. Avaliação de patologias em pavimentos flexíveis: estudo de caso – Avenida Beira-Mar Norte, Florianópolis, SC. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

SINDETRANS. Conheça os 13 principais defeitos do pavimento das rodovias. 2018. Disponível em: https://sindetrans.com.br. Acesso em: 9 maio 2026.

SOUTO, Emanuel Vilela; MORESCO, Bruno Henrique; GOLTZ, Claudir José. Patologias em pavimentos asfálticos: estudo de caso na Rua Dr. Renato Figueiro Varella em Nova Xavantina-MT. **Revista Interação Interdisciplinar**, 2020.

SOUZA, João Cleisson Silva de et al. Manifestação patológica em pavimentos flexíveis: estudo de caso. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2024.

SOUZA, Maurício José de. Patologias em pavimentos flexíveis. [S. l.: s. n.], 2016.

UNIVERSITY OF CALIFORNIA PAVEMENT RESEARCH CENTER. Best Practices for Pavement: Pavement Condition Index (PCI): There's More (and Less) to the Score. Davis: UCPRC, 2021. Disponível em: https://www.ucprc.ucdavis.edu/ccpic/pdf/PCI%204-Pager%20final%20v2.pdf. Acesso em: 9 maio 2026.

ZANCHETTA, Fábio. **Sistema de gerência de pavimentos urbanos: avaliação de campo, modelo de desempenho e análise econômica**. 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2017.

ANEXOS

ANEXO A – Curvas de valores de dedução extraídas

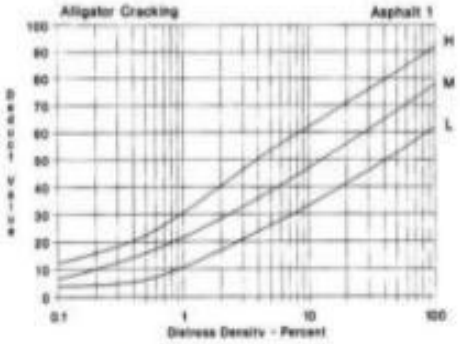


Figura 1 – Couro de crocodilo

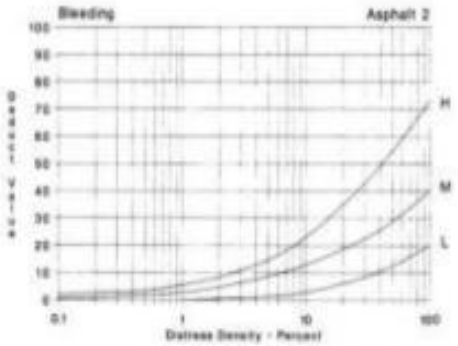


Figura 2 – Bombeamento

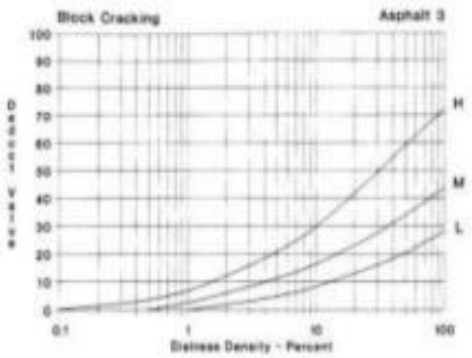


Figura 3 – Trinca em bloco

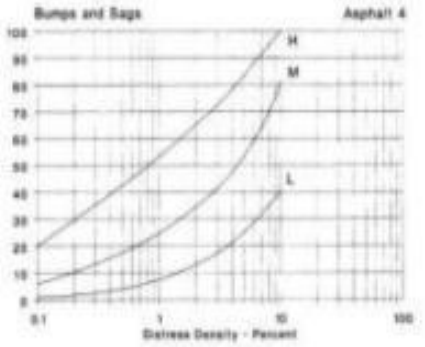


Figura 4 – Depressão (afundamento) permanente

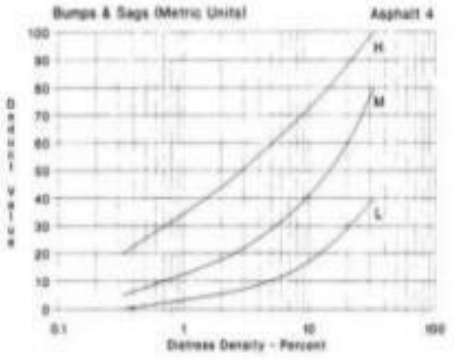


Figura 5 – Depressão (afundamento) permanente (unidade métrica)

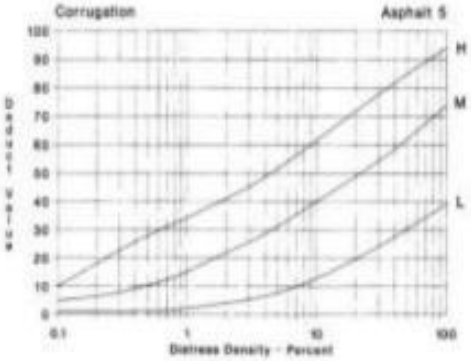


Figura 6 – Corrugação

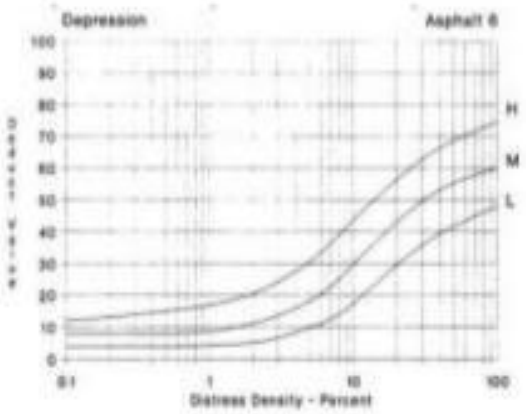


Figura 7 – Depressão

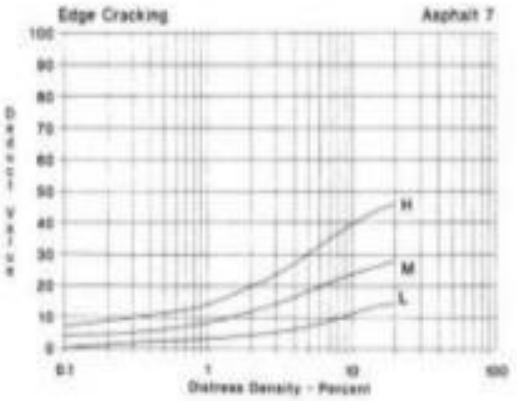


Figura 8 – Trinca de bordo

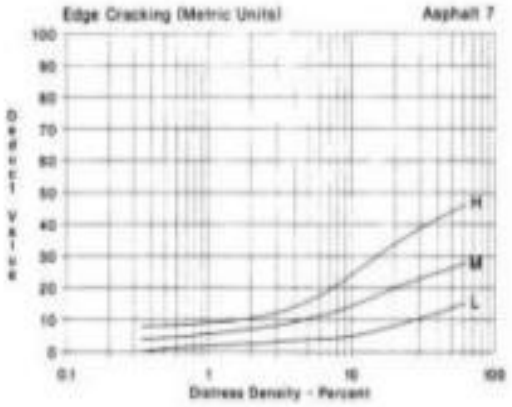


Figura 9 – Trinca de bordo (unidade métrica)

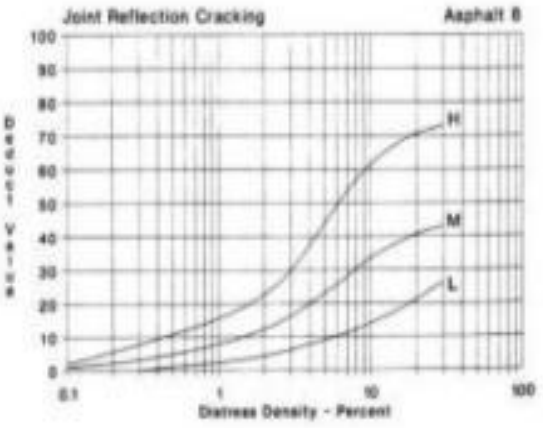


Figura 10 – Trincas por reflexão

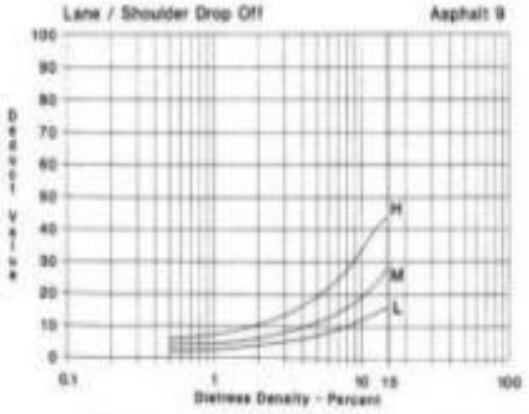


Figura 11 – Desnível pista/acostamento

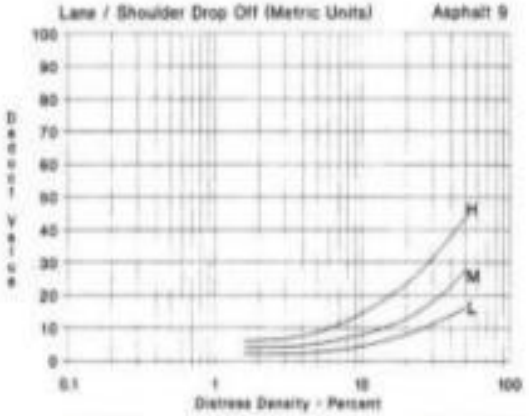


Figura 12 – Desnível pista/acostamento (unidade métrica)

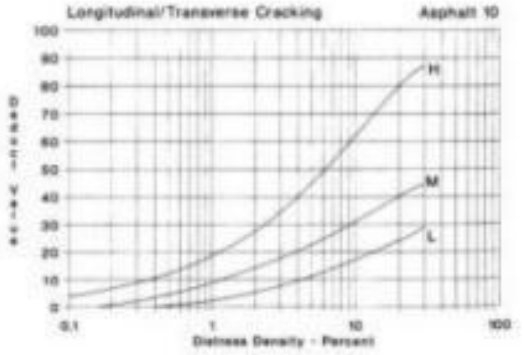


Figura 13 – Trinca

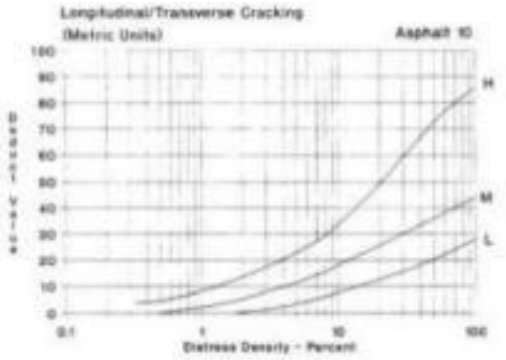


Figura 14 – Trinca longitudinal/transversal (unidade

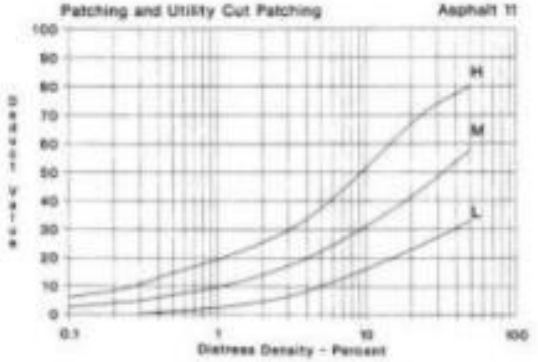


Figura 15– Remendos

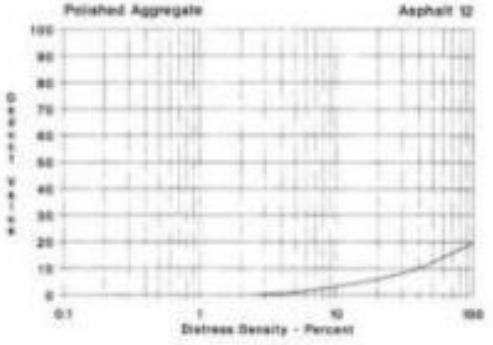


Figura 16 – Agregado polido

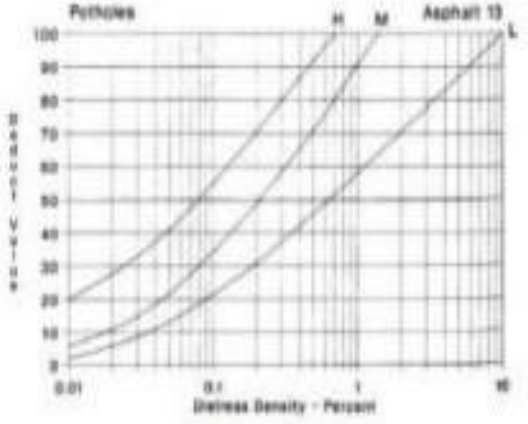


Figura 17 – Panelas

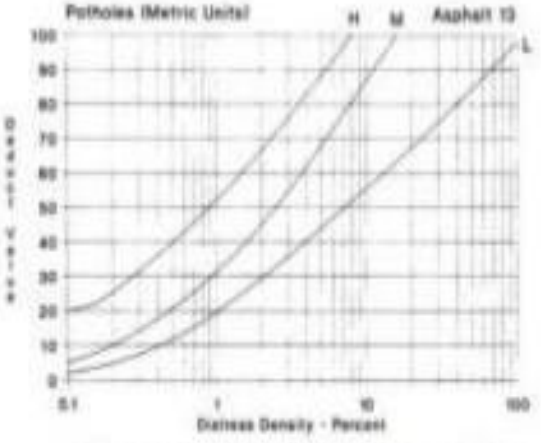


Figura 18 – Panelas (unidade métrica)

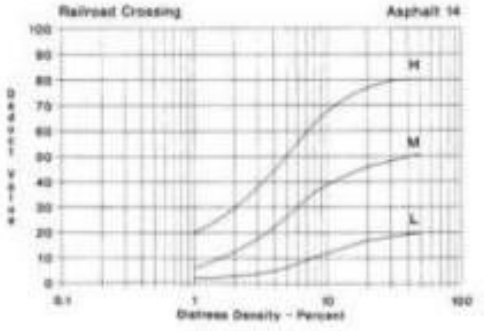


Figura 19 – Travessa via férrea

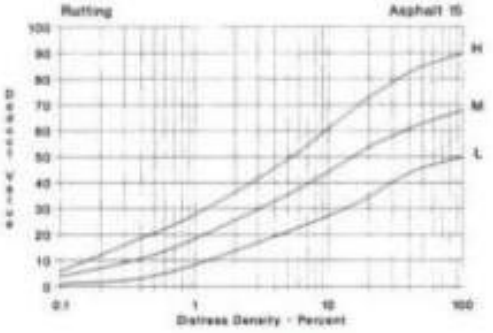


Figura 20 – Sulco

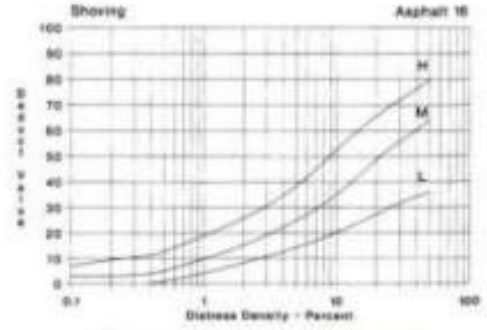


Figura 21 – Escorregamento de massa

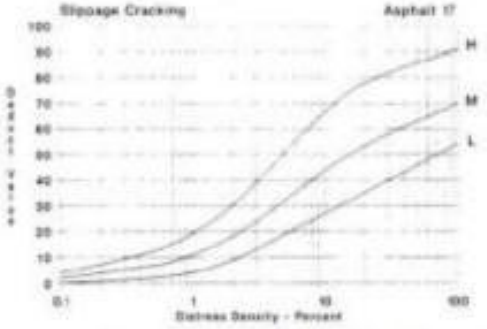


Figura 22 – Fissuras Devido ao Escorregamento de Massa

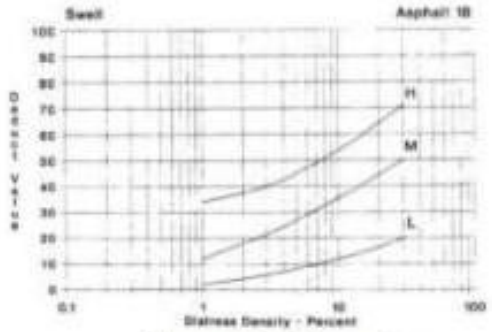


Figura 23 – Inchamento

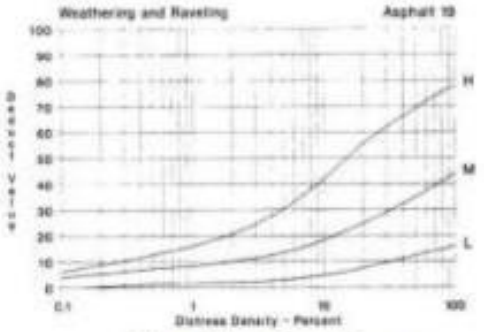


Figura 24 – Desgaste por

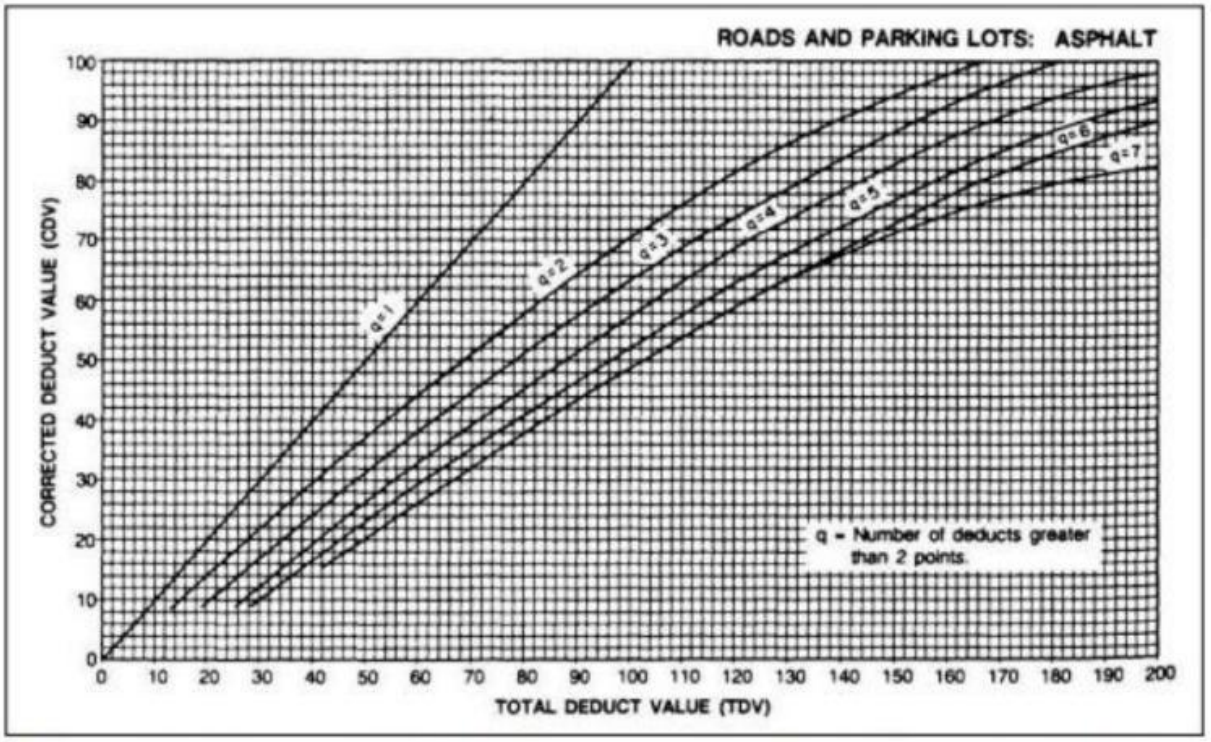
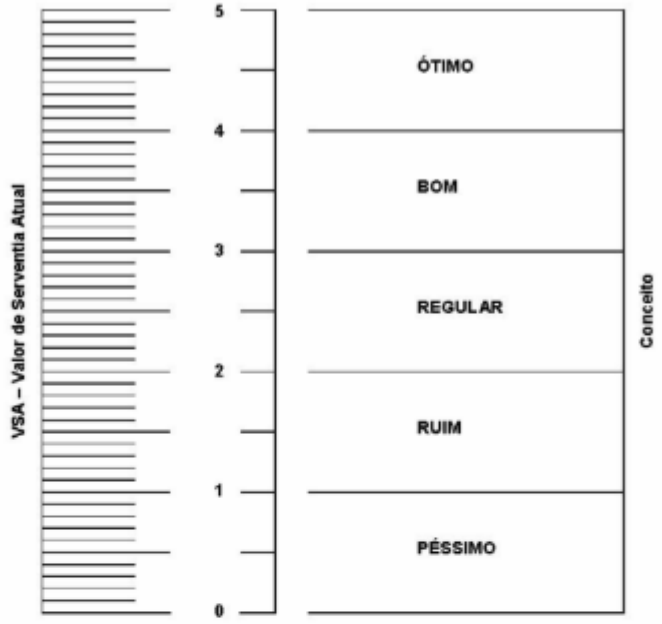


Figura 25 – Curvas para o Valor de Dedução Corrigido (VDC), em função do Valor Total de Dedução (VTD) e número de defeitos em uma seção.

ANEXO B – Ficha de avaliação do Valor de Serventia Atual (VSA)

Anexo A (normativo)

Ficha de avaliação de serventia



Rodovia: _____

_____

_____

Observações: _____

_____

_____

Nº do Avaliador: _____

_____

_____

Data: ____/____/____

_____ Índice geral

APÊNDICE

APÊNDICE A – Tabelas de cálculo do Valor Total de Dedução (VTD)

PLANILHA DE AVALIAÇÃO - PCI											
Grau de severidade:			(L) = Baixo		(M) = Médio		(H)= Alto				
1. Trincas por fadiga (couro de jacaré) - Área 2. Exsudação - Área 3. Trinca em Bloco - Área 4. Elevação e Recalques - Metro Linear 5. Corrugação - Área 6. Afundamento Localilzado - Área 7. Trinca em borda - Metro linear			8. Fissura por reflexão de junta - Metro Linear 9. Desnivel pavimento/acostamento - M Linear 10. Trinca Longitudinal e Transversal - M Linear 11. Remendo - Área 12. Agregado Polido - Área 13. Panela - Unidade				14. Cruzamento Ferroviário Área 15. Trilha de roda - área 16. Escorregamento de massa - Área 17. Fissura devido a escorregamento de massa- Área 18. Inchamento - Área 19. Desgaste - Área				
ID - TRECHO	1					ÁREA DA AMOSTRA (m²)	240				
Severidade do Defeito	Quantidade						Total	Densidade (%)	Valor Deduzido		
13L	2						2	0,83%	18		
11L	1,55	2,35					3,9	1,63%	4		
10L	1,3						1,3	0,54%	0		
19H	240						240	100,00%	78		
								103,00%			

PLANILHA DE AVALIAÇÃO - PCI											
Grau de severidade:			(L) = Baixo		(M) = Médio		(H)= Alto				
1. Trincas por fadiga (couro de jacaré) - Área 2. Exsudação - Área 3. Trinca em Bloco - Área 4. Elevação e Recalques - Metro Linear 5. Corrugação - Área 6. Afundamento Localilzado - Área 7. Trinca em borda - Metro linear			8. Fissura por reflexão de junta - Metro Linear 9. Desnivel pavimento/acostamento - M Linear 10. Trinca Longitudinal e Transversal - M Linear 11. Remendo - Área 12. Agregado Polido - Área 13. Panela - Unidade				14. Cruzamento Ferroviário Área 15. Trilha de roda - área 16. Escorregamento de massa - Área 17. Fissura devido a escorregamento de massa- Área 18. Inchamento - Área 19. Desgaste - Área				
ID - TRECHO	2					ÁREA DA AMOSTRA (m²)	240				
Severidade do Defeito	Quantidade						Total	Densidade (%)	Valor Deduzido		
11M	5,1	13,2					18,3	7,63%	14		
13L	5						5	2,08%	31		
19H	240						240	100,00%	78		
1L	1,1						1,1	0,46%	6		
								110,17%			

PLANILHA DE AVALIAÇÃO - PCI											
Grau de severidade:			(L) = Baixo		(M) = Médio		(H)= Alto				
1. Trincas por fadiga (couro de jacaré) - Área 2. Exsudação - Área 3. Trinca em Bloco - Área 4. Elevação e Recalques - Metro Linear 5. Corrugação - Área 6. Afundamento Localilzado - Área 7. Trinca em borda - Metro linear			8. Fissura por reflexão de junta - Metro Linear 9. Desnivel pavimento/acostamento - M Linear 10. Trinca Longitudinal e Transversal - M Linear 11. Remendo - Área 12. Agregado Polido - Área 13. Panela - Unidade				14. Cruzamento Ferroviário Área 15. Trilha de roda - área 16. Escorregamento de massa - Área 17. Fissura devido a escorregamento de massa- Área 18. Inchamento - Área 19. Desgaste - Área				
ID - TRECHO	3					ÁREA DA AMOSTRA (m²)	240				
Severidade do Defeito	Quantidade						Total	Densidade (%)	Valor Deduzido		
11L	4,34	0,54	3	2,8			10,68	4,45%	9		
3M	2,72	3,8					6,52	2,72%	8		
10M	9,6						9,6	4,00%	10		
1M	4,43						4,43	1,85%	27		
19H	240						240	100,00%	78		
								113,01%			

PLANILHA DE AVALIAÇÃO - PCI			
Grau de severidade:	(L) = Baixo	(M) = Médio	(H)= Alto
1. Trincas por fadiga (couro de jacaré) - Área 2. Exsudação - Área 3. Trinca em Bloco - Área 4. Elevação e Recalques - Metro Linear 5. Corrugação - Área 6. Afundamento Localilzado - Área 7. Trinca em borda - Metro linear	8. Fissura por reflexão de junta - Metro Linear 9. Desnivel pavimento/acostamento - M Linear 10. Trinca Longitudinal e Transversal - M Linear 11. Remendo - Área 12. Agregado Polido - Área 13. Panela - Unidade		14. Cruzamento Ferroviário Área 15. Trilha de roda - área 16. Escorregamento de massa - Área 17. Fissura devido a escorregamento de massa- Área 18. Inchamento - Área 19. Desgaste - Área

ID - TRECHO	4							ÁREA DA AMOSTRA (m²)	240		
Severidade do Defeito	Quantidade								Total	Densidade (%)	Valor Deduzido
3L	1,68								1,68	0,70%	0
7L	1,3								1,3	0,54%	0
1M	3,92								3,92	1,63%	25
11L	1,12								1,12	0,47%	0
6L	0,91								0,91	0,38%	4
19H	240								240	100,00%	78
										103,72%	

PLANILHA DE AVALIAÇÃO - PCI			
Grau de severidade:	(L) = Baixo	(M) = Médio	(H)= Alto
1. Trincas por fadiga (couro de jacaré) - Área 2. Exsudação - Área 3. Trinca em Bloco - Área 4. Elevação e Recalques - Metro Linear 5. Corrugação - Área 6. Afundamento Localilzado - Área 7. Trinca em borda - Metro linear	8. Fissura por reflexão de junta - Metro Linear 9. Desnivel pavimento/acostamento - M Linear 10. Trinca Longitudinal e Transversal - M Linear 11. Remendo - Área 12. Agregado Polido - Área 13. Panela - Unidade		14. Cruzamento Ferroviário Área 15. Trilha de roda - área 16. Escorregamento de massa - Área 17. Fissura devido a escorregamento de massa- Área 18. Inchamento - Área 19. Desgaste - Área

ID - TRECHO	5							ÁREA DA AMOSTRA (m²)	240		
Severidade do Defeito	Quantidade								Total	Densidade (%)	Valor Deduzido
3M	1,99	4,44							6,43	2,68%	9
1M	1,4	5,39							6,79	2,83%	32
6M	2,44								2,44	1,02%	25
13L	1								1	0,42%	11
19H	240								240	100,00%	78
										106,94%	

PLANILHA DE AVALIAÇÃO - PCI			
Grau de severidade:	(L) = Baixo	(M) = Médio	(H)= Alto
1. Trincas por fadiga (couro de jacaré) - Área 2. Exsudação - Área 3. Trinca em Bloco - Área 4. Elevação e Recalques - Metro Linear 5. Corrugação - Área 6. Afundamento Localilzado - Área 7. Trinca em borda - Metro linear	8. Fissura por reflexão de junta - Metro Linear 9. Desnivel pavimento/acostamento - M Linear 10. Trinca Longitudinal e Transversal - M Linear 11. Remendo - Área 12. Agregado Polido - Área 13. Panela - Unidade		14. Cruzamento Ferroviário Área 15. Trilha de roda - área 16. Escorregamento de massa - Área 17. Fissura devido a escorregamento de massa- Área 18. Inchamento - Área 19. Desgaste - Área

ID - TRECHO	6							ÁREA DA AMOSTRA (m²)	240		
Severidade do Defeito	Quantidade								Total	Densidade (%)	Valor Deduzido
10M	3	4,5							7,5	3,13%	8
1L	1,49								1,49	0,62%	9
13L	2								2	0,83%	19
19H	240								240	100,00%	78
										104,58%	

APÊNDICE B – Tabelas de cálculo do Valor da Dedução Corrigida (VDC)

Valores de dedução			m	Total	q	CDV	PCI
78	18	4	3,0	100	3	62	16
78	18	2		98	2	68	
78	2	2		82	1	84	

Valores de dedução				m	Total	q	CDV	PCI
78	31	14	6	3,0	129	4	72	14
78	31	14	2		125	3	76	
78	31	2	2		113	2	78	
78	2	2	2		84	1	86	

Valores de dedução					m	Total	q	CDV	PCI
78	27	10	9	8	3,0	132	5	70	12
78	27	10	9	2		126	4	71	
78	27	10	2	2		119	3	72	
78	27	2	2	2		111	2	78	
78	2	2	2	2		86	1	88	

Valores de dedução			m	Total	q	CDV	PCI
78	25	4	3,0	107	3	66	16
78	25	2		105	2	74	
78	2	2		82	1	84	

Valores de dedução					m	Total	q	CDV	PCI
78	32	25	11	9	3,0	155	5	79	12
78	32	25	11	2		148	4	81	
78	32	25	2	2		139	3	82	
78	32	2	2	2		116	2	79	
78	2	2	2	2		86	1	88	

Valores de dedução				m	Total	q	CDV	PCI
78	19	9	8	3,0	114	4	65	14
78	19	9	2		108	3	66	
78	19	2	2		101	2	73	
78	2	2	2		84	1	86	