



**FACULDADE DE EXCELÊNCIA UNEX DE JEQUIÉ
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

**APLICAÇÃO DO MÉTODO VIZIR PARA AVALIAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE
PAVIMENTOS ASFÁLTICOS: Um Estudo Aplicado em trecho do Território do Vale
do Jiquiriçá, Bahia.**

*APPLICATION OF THE VIZIR METHOD FOR EVALUATION AND RECOVERY OF
ASPHALT PAVEMENTS: An Applied Study in a section of the Jiquiriçá Valley Territory,
Bahia.*

ANDRESSA ALEXANDRINA DIAS¹

**JEQUIÉ – BAHIA
2024**

¹ Discente de Graduação do Curso de Engenharia Civil da Faculdade de Tecnologia e Ciências – UniFTC – Campus Jequié-BA. E-mail: andressa_alexandrina9@hotmail.com



**FACULDADE DE EXCELÊNCIA UNEX DE JEQUIÉ
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

ANDRESSA ALEXANDRINA DIAS

**APLICAÇÃO DO MÉTODO VIZIR PARA AVALIAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE
PAVIMENTOS ASFÁLTICOS: Um Estudo Aplicado em trecho do Território do Vale
do Jiquiriçá, Bahia.**

*APPLICATION OF THE VIZIR METHOD FOR EVALUATION AND RECOVERY OF
ASPHALT PAVEMENTS: An Applied Study in a section of the Jiquiriçá Valley Territory,
Bahia.*

Monografia apresentada à banca examinadora do Curso de Engenharia Civil da Faculdade de excelência Unex de Jequié, como parte das exigências para conclusão do curso de Graduação em Engenharia Civil e como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil.

Área de Concentração: Engenharia Civil

JEQUIÉ – BAHIA
2024

RESUMO

A qualidade das estradas é fundamental para um transporte seguro e eficiente, mas os pavimentos asfálticos frequentemente enfrentam problemas como trincas, desgastes, deformações e depressões conhecidas como panelas. Esses problemas são causados principalmente pelo desgaste natural dos materiais, tráfego intenso e condições climáticas adversas. Este estudo foi realizado em um trecho específico da BR-330, na Região do Vale do Jiquiriçá, Bahia, um importante corredor logístico da região. No local, foram identificadas patologias críticas, incluindo panelas, trincas por fadiga em formato de couro de jacaré e desgastes superficiais.

A pesquisa destacou a relevância de realizar diagnósticos precoces para evitar a progressão dos danos e promover intervenções mais eficazes. Por meio do método de inspeção visual VIZIR, foi possível avaliar detalhadamente o estado do pavimento, contribuindo para identificar as melhores soluções de manutenção e recuperação. Esse tipo de abordagem é essencial para garantir a segurança dos usuários, prolongar a vida útil das estradas e reduzir os custos associados a reparos emergenciais e danos aos veículos.

Palavras-Chave: Pavimentos asfálticos; patologias; avaliação; manutenção preventiva.

ABSTRACT

The quality of roads is essential for safe and efficient transportation, yet asphalt pavements often face issues such as cracks, wear, deformations, and depressions known as potholes. These problems are mainly caused by the natural wear of materials, heavy traffic loads, and adverse weather conditions. This study focused on a specific section of BR-330, in the Vale do Jiquiriçá region of Bahia, an important logistical corridor. Critical pathologies were identified in the area, including potholes, fatigue cracks in an alligator skin pattern, and surface wear.

The research emphasized the importance of early diagnostics to prevent damage progression and enable more effective interventions. Through the VIZIR visual inspection method, it was possible to thoroughly assess the pavement's condition, aiding in identifying optimal maintenance and rehabilitation solutions. This approach is

crucial for ensuring user safety, extending road service life, and reducing costs associated with emergency repairs and vehicle damage.

Keywords: Asphalt pavements; pathologies; evaluation; preventive maintenance.

INTRODUÇÃO

O sistema rodoviário é fundamental para o desenvolvimento econômico e social, conectando regiões e facilitando o transporte de mercadorias e pessoas. No Brasil, onde a maior parte do transporte é feito por rodovias, manter a malha viária é essencial para garantir segurança e funcionalidade. Pavimentos asfálticos sofrem desgaste devido a fatores como tráfego intenso, temperaturas extremas e chuvas, o que reduz sua vida útil.

Segundo Fernandes (2018), a manutenção rodoviária tem como objetivo restaurar os pavimentos, prevenindo falhas como trincas e afundamentos, que, sem tratamento adequado, aceleram a degradação e aumentam os custos. Medidas preventivas, como selagem de trincas, aplicação de micro revestimentos e reciclagem asfáltica, quando aplicadas de forma oportuna, prolongam a vida útil do pavimento e melhoram suas características de aderência e regularidade.

Freitas (2019) ressalta a importância de materiais adequados, levando em consideração o nível de deterioração, clima e tipo de tráfego. Misturas asfálticas modificadas com polímeros, por exemplo, são eficazes em rodovias com alto tráfego, oferecendo maior resistência a deformações e condições climáticas.

O DNIT, por meio de manuais técnicos, orienta sobre a avaliação de trechos críticos e a aplicação de técnicas e materiais apropriados, fundamentais para garantir a qualidade e segurança das rodovias. Este trabalho analisou defeitos no trecho da BR-330, no Vale do Jiquiriçá, identificando falhas como afundamentos e perda de material, e propôs intervenções corretivas baseadas nas normas do DNIT para restaurar a superfície e garantir a trafegabilidade.

CLASSIFICAÇÃO E DEFINIÇÃO DE PAVIMENTO

Pavimento é a estrutura construída sobre rodovias, composta por camadas de materiais compactados, projetada para suportar o tráfego e distribuir cargas ao solo (Marques, 2018). Segundo Medina (1997 apud Marques, 2018), os pavimentos se dividem em dois tipos: flexíveis, feitos com revestimento betuminoso sobre base

granular, e rígidos, compostos por placas de concreto sobre a sub-base. No Brasil, 99% das rodovias pavimentadas são de pavimento flexível, com vida útil projetada entre 8 e 12 anos (CNT, 2017).

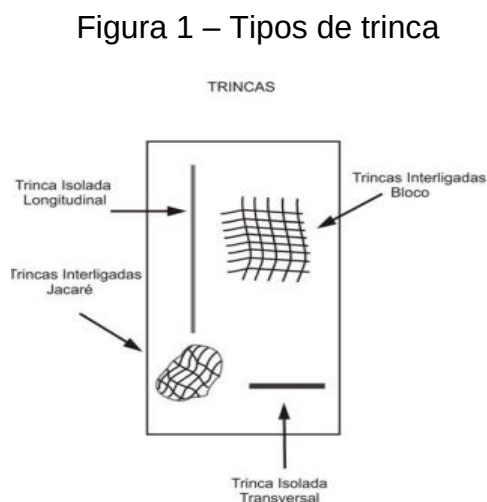
CAMADAS DE PAVIMENTO FLEXÍVEL

A Confederação Nacional do Transporte (CNT) (2017), retrata as camadas do pavimento flexível com a função de cada uma, a fim de garantir estabilidade, resistência e durabilidade das estradas, considerando além das camadas mais comuns, como o revestimento, base, sub-base e subleito e as camadas adicionais como reforço do subleito e regularização.

DEFEITOS ENCONTRADOS NOS PAVIMENTOS BRASILEIROS

Segundo Bernucci et al. (2008), os defeitos em pavimentos asfálticos são danos visíveis na camada superficial. A norma DNIT 005/2003-TER define termos como fendas (fissuras e trincas), afundamentos (plásticos ou por consolidação), ondulações, escorregamentos, exsudação, desgaste, panelas ou buracos e remendos, como demonstrado nas figuras 1, 2 e 3 abaixo.

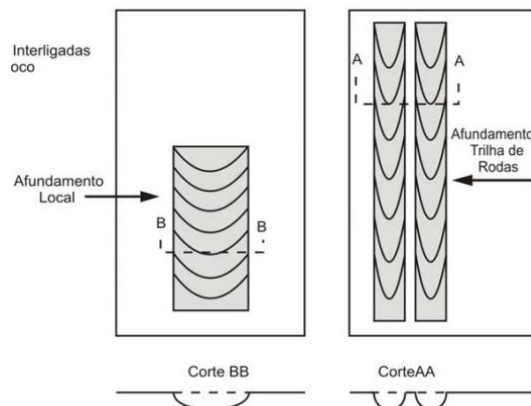
A figura 1 demonstra os tipos de trincas.



Fonte: DNIT 005/2003-TER: Defeitos nos pavimentos flexíveis e semirrígidos terminologia

A figura 2 demonstra os tipos de afundamentos.

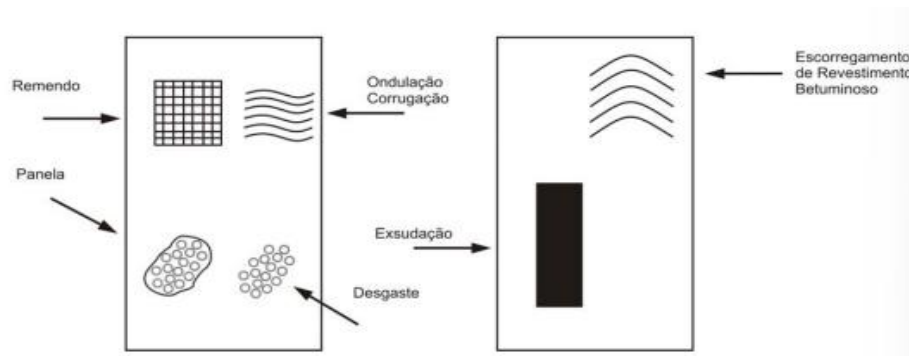
Figura 2 – Tipos de afundamentos



Fonte: DNIT 005/2003-TER: Defeitos nos pavimentos flexíveis e semirrígidos-terminologia.

A figura 3 ilustra os demais tipos de defeitos.

Figura 3 – Defeitos do pavimento



Fonte: DNIT 005/2003-TER: Defeitos nos pavimentos flexíveis e semirrígidos - Terminologia.

REMENDO

Preenchimento das panelas com uma ou mais camadas de pavimento, procedimento usado na operação denominada “tapa-buracos”.

- a) Remendo profundo:** Substituição do revestimento e, possivelmente, de camadas inferiores do pavimento, geralmente com forma retangular (BRASIL, 2003a).

b) **Remendo superficial**: Aplicação de camada betuminosa para corrigir uma área localizada na superfície do revestimento.

IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO DOS PAVIMENTOS

A avaliação dos pavimentos é essencial para garantir a durabilidade das vias e reduzir custos com manutenção. Uma avaliação precisa identifica defeitos e permite planejar intervenções preventivas. Estudos mostram que a falta de avaliações periódicas aumenta os custos operacionais, impacta o preço do frete e eleva o consumo de combustível e a emissão de poluentes. Segundo a CNT (2023), com 56,8% das rodovias em condições regulares ou piores, estima-se que 1,139 bilhão de litros de diesel será desperdiçado em 2023, gerando 3,01 milhões de toneladas de CO₂.

MÉTODO DE AVALIAÇÃO VISUAL – VIZIR

O Método VIZIR, de origem francesa, é usado para inspeção de pavimentos flexíveis, avaliando defeitos e sua gravidade por inspeção visual. Ele divide os pavimentos em seções de 100 metros, catalogando patologias estruturais (A) e funcionais (B), cada uma com 3 níveis de severidade. Segundo Freire (2022) apud Aguiar (2018), a extensão e severidade dos defeitos são correlacionadas para calcular o Índice de Deterioração Superficial (IS), que varia de 1 a 7, demonstrado no Quadro 2, indicando a necessidade de correções, como classificado no Quadro 1 abaixo.

Quadro 1 – Classificação do estado da superfície do pavimento pelo método VIZIR.

DEFEITOS DO TIPO A	SEVERIDADE		
	1	2	3
Afundamento nas trilhas de roda	Sensível ao usuário, mas pouco importante	Deformações graves	Defeitos afetando gravemente a segurança e tempo de percurso
Fissuras por fadiga	Fissuras finas nas faixas de rolamento ou no eixo.	Fissuras notavelmente abertas e/ou seguidamente ramificada	Fissuras muito ramificadas e/ou muito abertas; bordas comprometidas
Trincas por fadiga	Trincas por fadiga sem perda de material da malha larga	Trincas por fadiga mais fechadas, algumas vezes com perda de material, desprendimento e	Trincas por fadiga muito abertas, desmontando em pedaços, algumas

			buracos em formação		vezes com perda de material	
Reparações (remendos) ou Tapa-Buracos		Recuperação de toda parte do pavimento		Recuperação de superfícies ligadas a defeitos do tipo A		
		Recuperação da superfície ligada a defeitos do tipo B		Duração satisfatória do remendo		Dano aparecendo sobre o remendo
DEFEITOS DO TIPO B		SEVERIDADE				
		1	2		3	
Fissuras longitudinais e transversais		Fina e única	Larga (1cm ou mais) sem desprendimento ou fina ramificada		Larga com erosão das bordas ou larga e ramificada	
Panela (para 100m de pavimento)	Quantidade	<5	5 a 10	<5	>10	5 a 10
	Tamanho	d < 30cm	d < 30cm	30< d <100	d < 30cm	30 < d <100
Desprendimento; defeitos do revestimento (ex.: desgaste superficial, exsudação, etc.)		Pontual sem aparecimento da base	Contínuas ou pontuais com o aparecimento da base		Contínuas com o aparecimento da base	
		Pontual	Contínua sobre uma faixa de rolamento		Contínuas sobre uma faixa de rolamento e “muito marcada”	

Fonte: Adaptado de Aguiar (2018) Apud. Autret (1991).

Quadro 2 – Avaliação da IES

Intervalo de IS	Estado da Superfície	Necessidade de correções
1 – 2	Bom	Não
3 – 4	Regular	Sim, localizadas
5 – 7	Péssimo	Sim, grande extensão

Fonte: Adaptado de Silva (2021)

RECUPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO PAVIMENTO

O Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos do DNIT orienta práticas e técnicas para prolongar a vida útil das vias. Ele destaca a importância de identificar e quantificar defeitos como trincas, buracos e desgaste superficial, além de planejar adequadamente e realizar avaliações regulares para intervenções eficazes. Para recuperação, recomenda-se escolher a técnica que aproveite o valor estrutural residual do pavimento e permita um novo ciclo de vida, geralmente de 8 a 10 anos.

METODOLOGIA

Estudar a manutenção de pavimentos asfálticos é crucial para a preservação da malha rodoviária. Este trabalho avaliou um trecho de 67,3 km da BR-330, entre a BA-029 e a BR-116, passando pelos municípios de Maracás, Lafaiete Coutinho e Jequié. Esse trecho, essencial para o tráfego intermunicipal e o escoamento de produção, requer avaliações técnicas para garantir trafegabilidade e segurança. A manutenção é responsabilidade do Consórcio de Desenvolvimento Sustentável do Vale do Jiquiriçá (CONVALE), vinculado ao Governo do Estado. A metodologia baseou-se em uma inspeção visual, utilizando o método VIZIR para avaliação das patologias encontradas no pavimento.

ESTRUTURA DA METODOLOGIA

Esta metodologia foi estruturada em três importantes etapas:

1. Levantamento visual
2. Análise de defeitos
3. Cálculo do Índice de Deterioração Superficial (IS)

Esta sequência possibilita análise sistemática das condições da superfície do pavimento, fornecendo dados para embasar decisões sobre o plano de manutenção.

INSPEÇÃO VISUAL

A coleta de dados foi realizada por meio de inspeção visual em todo o trecho, com levantamento fotográfico entre 15 e 24 de outubro, no período da manhã, entre 8h e 9h, quando o tráfego era menor, facilitando a visualização dos defeitos. A área foi dividida em subtrechos, para facilitar a análise. A extensão total de 67,3km, foi dividida em 8 subtrechos com extensão entre 8 e 9km, representado na figura 4.

Figura 4 – Área dividida em trechos



Fonte: Adaptado Google Earth (2024)

ESCOLHA DO TRECHO PARA DISCUSSÃO

O trecho escolhido para discussão do trabalho foi o trecho 4, pois apresentava maior números de defeitos catalogados, o trecho escolhido apresenta extensão de 9 km aproximadamente e é situado próximo ao município de Jequié, Bahia.

IDENTIFICAÇÃO DOS DEFEITOS

Foram encontrados defeitos como: Trinca por fadiga (couro de jacaré), Desgaste Superficial e Panelas.

Tabela 1 – Identificação dos defeitos no trecho e classificação.

TRECHO	DEFEITO	FREQUÊNCIA	SEVERIDADE
04	Trinca por Fadiga	A	ALTA
04	Desgaste Superficial	M	MEDIA
04	Panelas	A	ALTA

Fonte: Autor (2024)

Tabela 2 – Quantificação de defeitos.

TRECHO	DEFEITO	QUANTIDADE POR KM
04	Trinca por Fadiga	≥ 4
04	Desgaste Superficial	5-10
04	Panelas	≥ 8

Fonte: Autor (2024)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o levantamento das patologias, os defeitos mais frequentes foram fissuras por fadiga (tipo couro de jacaré) e panelas, demonstrado na Tabela 3, causados pelo desgaste repetitivo do tráfego e pelas condições climáticas. Esses defeitos indicam sobrecarga no pavimento ou falta de manutenção eficaz.

Tabela 3 – Resultado do cálculo do IS.

TIPO DE FALHA	QUANTIDADE DE FALHAS	GRAVIDADE	PESO (MULTIPLICADOR)	IS (Índice de severidade)
PANELAS	75	ALTA	3	3,0

TRINCAS POR FADIGA	30	MEDIA	2
DEFORMAÇÕES	10	MEDIA	2

Fonte: Autor (2024)

Ao analisar o quadro acima podemos concluir que, o IS do trecho em estudo está acima de 2,5 e abaixo de 3,5, demonstrando que o pavimento está em um estado ruim, requerendo intervenções.

A tabela 4, apresenta um resumo dos defeitos encontrados no trecho de estudo e soluções propostas a serem adotadas.

Tabela 4 – Defeitos e soluções.

Trecho	Defeitos encontrados	Nível de deterioração (IS)	Solução
04	Panelas	3,0	Remendo profundo: corte; remoção do revestimento danificado; correção de problemas na camada de base ou sub-base; reaplicação do revestimento e compactação.
04	Trincas por fadiga	3,0	Fresagem superficial para nivelar a área deformada; Aplicação de nova camada de mistura asfáltica.
04	Deformações	3,0	Reforço do pavimento com sobreposições.

Fonte: Autor (2024)

A seguir, as imagens mostrarão a situação do trecho e as soluções que já foram colocadas em prática.

Figura 5 – Aplicação do Remendo Profundo



Fonte: Autor (2024).

Figura 6 – Aplicação de material e fresagem e aplicação de ligante asfáltico



Fonte: Autor (2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo analisa as condições do pavimento asfáltico na BR-330, no Vale do Jiquiriçá, Bahia, identificando defeitos como trincas por fadiga, desgaste superficial e panelas, que comprometem a segurança e funcionalidade da via. Foi aplicado o método VIZIR para avaliação e recuperação do pavimento, destacando a importância de técnicas sistemáticas na manutenção rodoviária.

O Índice de Deterioração Superficial (IS) indicou um estado crítico, necessitando intervenções imediatas. As soluções propostas, como remendos profundos, fresagem e reforço do pavimento, são viáveis para restaurar a via e prolongar sua vida útil, conforme critérios do DNIT.

O VIZIR se mostrou uma ferramenta eficiente para classificar patologias e priorizar ações corretivas, evitando custos elevados e garantindo a segurança dos usuários. Este trabalho contribui para a gestão de pavimentos em regiões críticas, como o Vale do Jiquiriçá, e sugere futuras pesquisas sobre o impacto econômico e o uso de tecnologias para maior eficiência e sustentabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, Helo Anny Campelo de. Aplicação do método VIZIR na avaliação visual de pavimentos flexíveis. 2018. 62f. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia), Curso de Bacharelado em Engenharia Civil, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande - Campina Grande - Paraíba - Brasil, 2018.

BERNUCCI, L. B. et al. Pavimentação asfáltica: formação básica para engenheiros. Rio de Janeiro, PETROBRAS, 2008.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). Pesquisa CNT de Rodovias 2023 reforça a importância de maior investimento na malha rodoviária. 2023. Disponível em: <https://www.cnt.org.br/agencia-cnt/pesquisa-cnt-de-rodovias-2023-refora-a-importancia-de-maior-investimento-na-malha-rodoviria>. Acesso em: 25 nov. 2024.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). Transporte rodoviário: por que os pavimentos das rodovias do Brasil não duram? – Brasília: CNT, 2017.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. DNIT 005/2003-TER: Defeitos nos pavimentos flexíveis e semirrígidos terminologia. 2003.

FERNANDES JÚNIOR, J. L. Investigação dos efeitos das solicitações do tráfego sobre o desempenho de pavimentos. 1994. 328 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Transportes, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1994.

FREIRE, Leonardo Aquino. Avaliação, diagnóstico e sugestões de recuperação para pavimento asfáltico em um trecho do corredor de ônibus da Av. Nevaldo Rocha, em Natal/RN. Orientador: Leonardo Flamarion Marques Chaves. 2022. 21f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

FREITAS, R. S. Estudo de esforços em pavimentos de concreto continuamente armados como plataformas rodoviárias. 2019. 160 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências, Universidade Federal do Pará, São Paulo, 2019.

MEDINA, J. de. Mecânica dos Pavimentos. 1. ed. Editora: UFRJ. Rio de Janeiro, 1997.

MARQUES, G. L. O. Pavimentação TRN 032. 2024. Notas de aula. Disciplina de Pavimentação, Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, 2024.