

Diagnóstico e Avaliação pelo Índice de Condição do Pavimento do trecho de Pavimento Rígido da BA-826.

Kayo Rocha Mesquita¹, Cássia Souza Primo¹, Elier Pavon de la Fe¹, Oisy H. Menendez¹

¹Centro das Ciências Exatas e das Tecnologias – Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB) – Barreiras – BA - Brasil

kayokrm13@gmail.com, cassiaprimo18@gmail.com, elier.pavon@ufob.edu.br, oisy.menendez@ufob.edu.br.

Resumo. *O pavimento rígido apresenta alta rigidez e resistência à flexão das placas, devido a espessura constante. Para garantir o funcionamento satisfatório do mesmo, é fundamental que seja feito um controle da ocorrência dos defeitos de forma permanentemente, além do acompanhamento da sua evolução com o decorrer do tempo. Nesse aspecto, o estudo avaliou o trecho da rodovia estadual BA-826, identificando patologias e suas possíveis causas, além de avaliar o Índice de Condição de Pavimento (ICP) segundo a norma DNIT 063/2004. Foram verificados desgaste superficial, falhas nas juntas, fissuras e buracos, decorrentes da falta de manutenção, cargas excessivas e temperaturas elevadas. A avaliação subjetiva foi realizada por três avaliadores e dois veículos distintos, obtendo ICP de 30,7 para o MOBI e 38,3 para a S10, resultando em ICP geral de 34,5 classificando o pavimento em “condição ruim”. Este resultado evidencia a necessidade de reparos imediatos e manutenções planejadas, para garantir maior segurança e conforto do local analisado.*

Abstract.

Rigid pavement has high rigidity and resistance to flexion of the plates, due to its constant thickness. To ensure satisfactory operation of the pavement, it is essential to monitor the occurrence of defects permanently, in addition to monitoring their evolution over time. In this regard, the study evaluated the stretch of state highway BA-826, identifying pathologies and their possible causes, in addition to evaluating the Pavement Condition Index (ICP) according to DNIT 063/2004 standard. Surface wear, joint failures, cracks and potholes were verified, resulting from lack of maintenance, excessive loads and high temperatures. The subjective evaluation was carried out by three evaluators and two different vehicles, obtaining an ICP of 30.7 for the MOBI and 38.3 for the S10, resulting in an overall ICP of 34.5, classifying the pavement in “poor condition”. This result highlights the need for immediate repairs and planned maintenance, to ensure greater safety and comfort in the analyzed location.

1. Introdução

O pavimento é uma estrutura constituída por um sistema de camadas de espessuras finitas, assentes sobre um semi espaço considerado teoricamente como infinito (DNIT, 2006). Desse modo, pavimentos de modo geral podem ser divididos em: rígidos, semi-rígidos e flexíveis. Nesse contexto, o pavimento rígido é uma estrutura composta principalmente por concreto de cimento Portland, projetado para suportar cargas elevadas sem deformações significativas (BERNUCCI et al., 2022).

A execução correta do pavimento rígido envolve etapas como preparação do subleito, instalação da sub-base, assentamento das fôrmas e controle rigoroso da mistura, transporte e lançamento do concreto os quais são fundamentais para garantir a qualidade e durabilidade do mesmo (DNIT 048/2004-ES). Nesse sentido, quando os procedimentos não são seguidos adequadamente, surgem defeitos relacionados ao uso de técnicas inadequadas, materiais impróprios e ou falta de manutenção, comprometendo diretamente a vida útil da estrutura (DNIT, 2010).

Segundo Danieleski (2004), o pavimento deve proporcionar conforto durante a condução, suportar cargas previstas, garantir segurança e oferecer conforto visual. Desse modo, Silva (2005) afirma que a avaliação funcional do pavimento visa determinar o grau de deterioração do mesmo e identificar falhas que afetam o conforto e a segurança, tendo em vista que os defeitos na pavimentação impactam tanto a estrada quanto os veículos (Britto, 2015).

De acordo com o DNIT (2004), a avaliação do pavimento pode ser subjetiva, por meio de inspeções visuais realizadas por especialistas, ou objetiva com base em critérios técnicos. No Brasil, as normas DNIT 062/2004 – PRO e DNIT 063/2004 – PRO regulamentam, respectivamente, as avaliações objetivas e subjetivas para pavimentos rígidos, o que assegura a confiabilidade e a uniformidade dos procedimentos de inspeção. Segundo Balbo (2009), o levantamento de defeitos nos pavimentos de concreto é o primeiro passo para definir as atividades de manutenção, geralmente corretivas, que podem ser classificadas como restauração, dependendo da complexidade dos serviços

Na cidade de Barreiras o pavimento rígido está presente em um trecho da rodovia BA-826, que dá acesso ao aeroporto da cidade e também é a única rota de acesso dos trabalhadores do Parque Sertão Solar. O trecho de pavimento rígido possui cerca de 1.200 metros de extensão e é composto por duas faixas de rolamento, cada uma com 3 metros de largura. Este trecho tem especial interesse já que o Governo da Bahia (2024), aprovou a ampliação da pista do aeroporto, novo terminal de 2.200m² e expansão das áreas de embarque, desembarque e estacionamento, que aumentará exponencialmente a quantidade de veículos leves e pesados que trafegam pelo local.

Destaca-se ainda a importância de avaliar o pavimento para garantir segurança e funcionalidade da via. Dessa forma, a realização da avaliação subjetiva no trecho permite identificar as patologias existentes e propor medidas eficazes para sua correção, possibilitando uma abordagem mais precisa na manutenção e na melhoria da qualidade do pavimento.

2. Materiais e métodos

A rodovia estadual BA-826, localizada no município de Barreiras, conecta o aeroporto da cidade à BR-020, situada no Oeste do estado da Bahia. A cidade é atravessada por importantes rodovias federais, como a BR-242, BR-020 e BR-135, que são essenciais para o escoamento da safra de grãos produzidos no Oeste da Bahia.

Com o auxílio do Google Earth Pro, foram coletados dados referentes à Rodovia Estadual BA-826, que possui uma extensão de 9 km. As cotas altimétricas ao longo da rodovia variam entre 477 e 743 metros acima do nível do mar, resultando em uma declividade total de 2,94%. Cabe ressaltar que, conforme a precisão do software, as medições apresentam um erro padrão de $\pm 7,5$ metros.

Nesse sentido, ao analisar o trecho com pavimento rígido da BA-826, verificou-se que seu comprimento é de 1.221 metros, com cotas altimétricas que variam de 537 metros a 710 metros, resultando em uma declividade de 14,17%, tornando-o o trecho mais íngreme da via, com inclinação ascendente em direção ao aeroporto.

O manual de pavimentação do Dnit (2006) destaca que o conhecimento detalhado do clima local permite uma melhor previsão dos impactos das condições atmosféricas sobre a durabilidade e o desempenho dos pavimentos. Segundo Weather Spark (2023), Barreiras-BA possui clima quente, com temperaturas médias entre 18 °C e 36 °C e, devido às altas temperaturas da região, optou-se pelo uso de pavimento rígido, que oferece melhor resistência às condições climáticas e ao desgaste ao longo do tempo.

Com uma velocidade permitida de 80 km/h, a via é projetada para acomodar tanto veículos leves quanto pesados. No entanto, para os propósitos deste trabalho, foram considerados exclusivamente na análise do conforto da via veículos leves. Para facilitar a visualização do trecho de pavimento rígido, o mesmo foi subdividido em 4 subtrechos (T1, T2, T3 e T4), de aproximadamente 300 metros cada, conforme apresentado na Figura 01.



Figura 01: Subdivisão dos trechos em estudo

Os subtrechos foram numerados conforme o avanço da via (sentido de circulação subindo para o aeroporto). Para fins de comparação, na avaliação dos subtrechos da rodovia foram selecionados dois modelos de veículos, mas ambos de uso comum no local.

Optou-se por um FIAT MOBI, um hatchback compacto, e uma camionete CHEVROLET S10.

2.1 Procedimento para avaliação do pavimento rígido

A avaliação subjetiva do pavimento rígido foi realizada de acordo com a norma DNIT 063/2004 – PRO. O processo envolveu três avaliadores com formação na área e um motorista experiente. Os avaliadores trafegaram sobre o pavimento, mantendo as mesmas posições em ambos os veículos e atribuíram notas com base nas condições observadas.

Conforme as diretrizes da norma, cada avaliador:

- Percorreu cada subtrecho duas vezes; o primeiro percurso com velocidade reduzida (10km/h), onde foram observados detalhes da pavimentação, e o segundo percurso, com velocidade próxima ao limite permitido na rodovia (40km/h). Este segundo percurso foi para avaliar as condições de conforto, segurança e escoamento do tráfego;
- Utilizou-se uma Ficha de Avaliação para cada subtrecho de pavimento;
- Ao final da inspeção de cada trecho, atribuiu-se uma nota para o pavimento, de acordo com a escala constante;
- Manteve-se a avaliação em sigilo, em relação aos outros avaliadores.

Em seguida, foi realizada a fase de atribuição de notas e respectivos conceitos, conforme estipulado pela norma DNIT 063/2004. Nesse aspecto, o conceito final foi calculado pela média aritmética das três notas. Por fim, os avaliadores se reuniram para divulgar as pontuações, discutir suas avaliações sobre a condição estrutural e o comportamento dos pavimentos, atribuindo assim os conceitos finais aos pavimentos avaliados.

2.2 Procedimento para análise visual

A avaliação visual do trecho de pavimento rígido da rodovia BA-826 foi realizada com o objetivo de identificar as manifestações patológicas mais frequentes, conforme os tipos descritos na norma DNIT 061/2004 – TER. Durante a visita ao local foram analisados e fotografados os subtrechos da via que apresentavam manifestações patológicas. E, posteriormente, confeccionado um croqui (utilizou-se o software AutoCAD 2D) do trecho estudado, indicando os pontos com irregularidades.

É importante destacar que a avaliação visual das manifestações patológicas foi realizada apenas como complemento à análise subjetiva da rodovia, facilitando ao leitor a visualização das condições do local, sem aprofundamento em detalhes técnicos, visto que a análise objetiva não é o foco desta pesquisa.

3. Resultados e discussão

3.1 Análise visual do trecho

Durante a visita ao local, foram identificadas diversas falhas construtivas. No trecho de pavimento rígido, é possível perceber que o mesmo exibe diversas manifestações patológicas, com acostamentos menores do que o recomendado e uma declividade acentuada. Ao longo de todo o trecho analisado, observou-se um desgaste superficial

significativo do pavimento. Essa condição não apenas compromete a estética da via, mas também afeta suas propriedades de aderência, aumentando o risco de escorregamento e reduzindo o conforto para os usuários (DNIT 063/2004 – PRO).

Observou-se uma quantidade significativa de manifestações patológicas em todos os subtrechos, sendo contabilizados, ao todo, 118 defeitos, conforme apresentado na Figura 02.

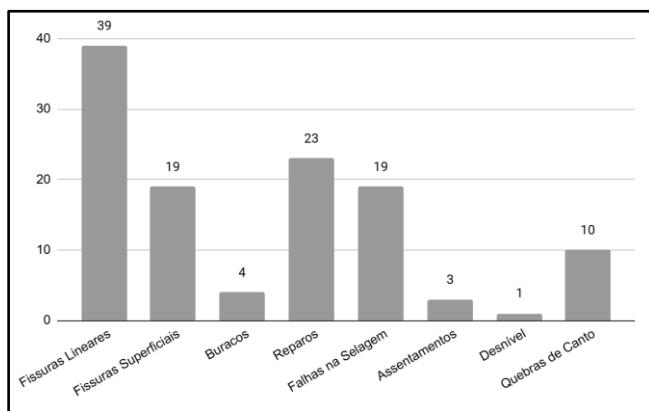


Figura 02: Quantitativo de defeitos presentes no pavimento rígido

Analizando a Figura 02 observa-se que, as fissuras lineares são as patologias mais comuns, também se destacam as fissuras superficiais, falhas na selagem das juntas e quebras de cantos. Outros defeitos, como buracos, que representam uma condição crítica do pavimento, problemas de assentamento e desnível, são menos frequentes, mas igualmente preocupantes.

Foi feita a análise dos defeitos também por subtrechos (Figura 03). Observa-se que, os defeitos não aparecem de forma igualitária em todos os subtrechos analisados, o subtrecho 2 (T2) é o mais crítico, com o maior número de defeitos (40), muitos dos quais são de maior gravidade. O Subtrecho 3 (T3) segue com uma quantidade menor de defeitos (33), mas com impactos de relevância similar, já o subtrecho 4 (T4), embora apresente um número considerável de defeitos (27), possui falhas de menor severidade. o subtrecho 1 (T1) se destaca por ter o menor número de defeitos (18), sendo estes de menor gravidade e mais fáceis de reparar. Em síntese, os subtrechos 2 e 3 apresentam a maior quantidade de defeitos e maior severidade.

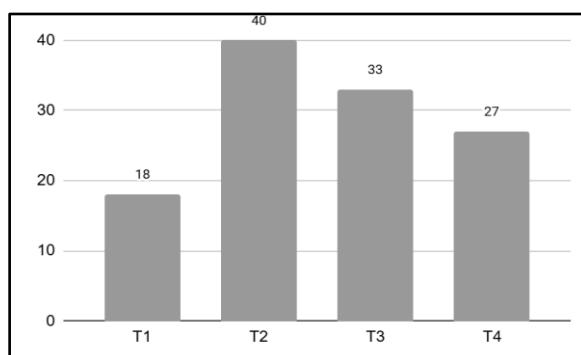


Figura 03: Quantidade de defeitos por trecho

Dessa forma, através dos croquis de dois dos subtrechos mostrados na Figura 04, é possível identificar a distribuição dos defeitos (T1 tem a menor quantidade de defeitos do trecho e o T2 apresenta a maior quantidade de defeitos), assim é possível avaliar a variação da gravidade de um mesmo tipo de defeito em subtrechos diferentes da via.

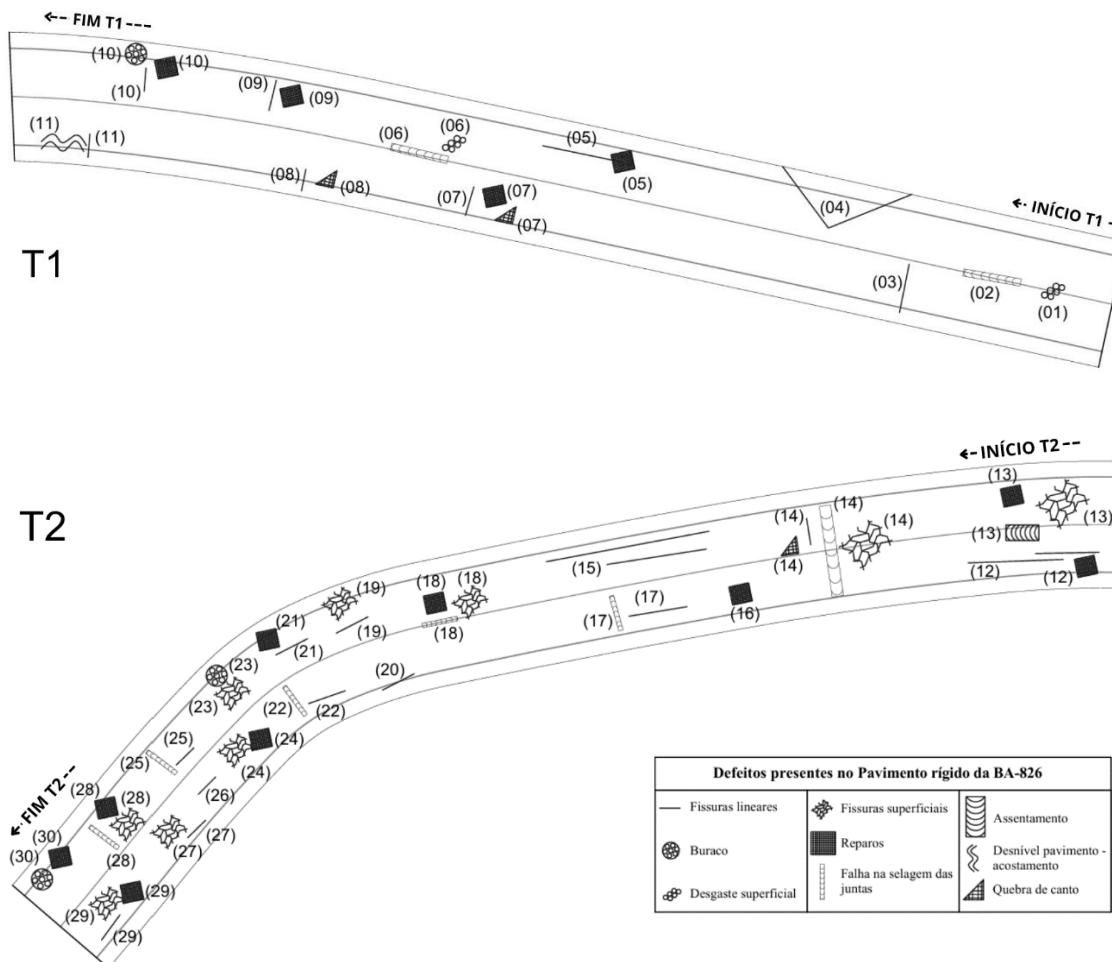


Figura 04: Croqui de representação dos Subtrechos 1 e 2.

A maior quantidade de defeitos e o grau mais elevado de severidade observados no subtrecho 2 podem ser explicados pela presença de curvas sinuosas, conforme apresentado na Figura 05 (Fotografia C), e por declividades acentuadas (Fotografias A e B). É visto que, esses fatores aumentam significativamente os esforços aplicados sobre o pavimento, favorecem a infiltração de água em áreas de maior inclinação e aceleram o processo de degradação, resultando no surgimento de fissuras e outros danos.



Figura 05: Placas indicativas de declives e curvas na BA-826.

Ao longo de todo o trecho, foram identificadas falhas nas juntas de dilatação entre as placas, perceptíveis pelos impactos sentidos pelos usuários e pelo crescimento de vegetação nas juntas (Fotografia D). Além disso, tentativas de reparo mal executadas foram frequentemente observadas, muitas vezes agravando os problemas existentes (Fotografia E), em desacordo com as normas da Dnit 063/2004 - PRO. Fissuras e quebras (Fotografia F) são comuns nos trechos analisados, causadas por variações térmicas e pelo tráfego intenso de veículos pesados. Sendo que todas as situações descritas estão ilustradas na Figura 06.



Figura 06: Juntas com falhas, reparos, quebras e fissuras no pavimento.

A Figura 07 mostra outros defeitos presentes na via, como assentamento irregular das placas (Fotografia G), buraco e desnível entre o pavimento e o acostamento, além de serem indicativos de problemas estruturais, comprometem a segurança e o conforto dos usuários. Outro fator observado foi a situação da sinalização vertical (Fotografia H), que foi danificada por queimadas recentes no local. Devido à longa existência da via e à falta de manutenção, muitas placas estão em, mas condições, dificultando a visualização e comprometendo a orientação dos indivíduos. Portanto, essa falta de sinalização compromete a segurança dos motoristas, aumentando o risco de acidentes e transtornos na rodovia.

Em relação à sinalização horizontal (Fotografia I), apresentam perda da coloração das faixas laterais, causada pelo tempo ou por defeitos no pavimento, agravando os riscos para motoristas e usuários.



Figura 07: Irregularidades na Via: Placa danificada, assentamento e desgaste lateral

3.2 Índice de Condição do Pavimento (ICP) por veículo

O Índice de Condição do Pavimento (ICP), segundo o DNIT 006/2003 – PRO, é uma medida numérica que representa a deterioração dos pavimentos rodoviários, permitindo avaliar trechos individualmente, compará-los e priorizar manutenções e reparos. Com isso, a análise do pavimento rígido da BA-826 foi feita conforme os procedimentos descritos na norma.

a) Veículo Mobi Like 1.0

Cada avaliador realizou duas viagens no veículo MOBI para atribuir uma nota ao trecho. Os valores verificados por cada avaliador estão descritos na Tabela 01. Com um ICP médio de 30,67, conforme a norma DNIT 063/2004 - PRO, o pavimento é classificado como "condição ruim" (faixa de 25 a 40), indicando defeitos significativos que comprometem a segurança e conforto dos usuários. E, mesmo com ICP médio de 30,67, a baixa variação entre as notas indica percepções consistentes e reforça os problemas do pavimento na qualidade da rodovia.

b) Veículo S10 LTZ 2.8

Cada avaliador realizou duas viagens no novo veículo para atribuir nota ao trecho, similar ao procedimento realizado com o veículo MODI, os valores estão na Tabela 1. Um ICP médio de 38,33 indica "condição ruim", segundo a DNIT 063/2004 - PRO. O desvio baixo entre as notas, 2,625 para o MOBI e 2,494 para a S10, sugere uniformidade nas avaliações, evidenciando percepção consistente sobre o estado do pavimento.

Tabela 1: Notas do ICP atribuídas ao trecho com uso dos veículos abaixo:

| Veículo | Avaliador 1 | Avaliador 2 | Avaliador 3 | Média | Desvio Padrão |
|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|---------------|
| MOBI | 32 | 27 | 33 | 30,667 | 2,625 |
| S10 | 39 | 35 | 41 | 38,333 | 2,494 |

O comparativo entre os veículos MOBI Like 1.0 e S10 LTZ 2.8 revela que suas diferenças estruturais impactam diretamente na avaliação do pavimento. O MOBI, leve e com suspensão menos robusta, amplifica a percepção de defeitos, resultando em notas mais baixas de ICP (30,667). Já a S10, projetada para terrenos irregulares com suspensão reforçada, atribuiu notas mais altas (38,333), refletindo menor sensibilidade às irregularidades. A suspensão do S10 suaviza a condução, enquanto a do MOBI torna as falhas mais perceptíveis, evidenciando que o tipo de veículo é um fator relevante para a

avaliação funcional, influenciando as notas de ICP por meio da experiência direta do motorista.

3.3 Índice de Condição do Pavimento (ICP) geral

O ICP geral do trecho analisado é 34,5, classificado como "condição ruim" (faixa 25-40) conforme a norma DNIT 063/2004 - PRO. Este valor reflete a média das avaliações com os veículos MOBI e S10, indicando defeitos como fissuras, falhas na selagem das juntas e desgaste superficial, especialmente nos subtrechos 2 e 3 esses fatores comprometem a segurança e o conforto dos usuários, exigindo intervenções urgentes.

O desvio padrão superior (4,61) nas avaliações evidencia a influência do tipo de veículo na percepção das irregularidades. Conforme Filho, Felex e Rodrigues (1996), um ICP nessa faixa requer ações corretivas prioritárias, como reparos superficiais e tratamento de juntas, para prolongar a vida útil do pavimento. A norma DNIT reforça a necessidade de intervenções imediatas para evitar deterioração adicional, custos elevados e riscos de acidentes.

4. Conclusão

O Índice de Condição do Pavimento (ICP) geral foi 34,5, que classifica o pavimento da rodovia BA-826 como "condição ruim", indicando a necessidade de intervenções corretivas e preventivas.

Os valores de ICP variam conforme o veículo: o MOBI (30,7) apresentou avaliação mais rigorosa devido à suspensão simples, enquanto a S10 (38,3) proporcionou condução mais estável, confirmando que o tipo de veículo influencia na percepção da via.

As análises visuais identificaram patologias como trincas, fissuras, buracos, quebras localizadas e desgaste superficial, causados por variações térmicas, cargas excessivas e falta de manutenção. Além disso, foram observados assentamento irregular e desnível entre pavimento e acostamento.

O ICP confirma a necessidade de manutenção, com resultados consistentes de condição ruim para o trecho analisado, independentemente do veículo utilizado.

5. Referências

- Balbo, J. T. (2009). *Pavimentos de concreto*. São Paulo: Oficina de Textos.
- Bernucci, L. B., Motta, L. M. G. da, Ceratti, J. A. P. e Soares, J. B. (2022). *Pavimentação asfáltica: formação básica para engenheiros*. 2^a ed. Rio de Janeiro: Petrobras; ABEDA.
- Brasil. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). (2006). *Manual de pavimentação*. 3. ed. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Rodoviárias.
- Brasil. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). (2010). *Manual de recuperação de pavimentos rígidos*. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Rodoviárias.
- Britto, P. R. M. de L. (2015). "Avaliação das condições do pavimento rígido da Avenida Reitor Joaquim Amazonas". 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

- Danieleski, M. R. (2004). “Proposta de metodologia para avaliação superficial de pavimentos urbanos: aplicação à rede viária de Porto Alegre”. <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/5789/000475665.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. June.
- DNIT. (2006) *Manual de Pavimentação*. Rio de Janeiro: IPR/DNIT, 256 p.
- DNIT. (2004). *DNIT 048/2004-ES: Pavimento rígido – Execução de pavimento rígido com equipamento de fôrma-trilho: Especificação de serviço*. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Rodoviárias.
- DNIT. (2004). *DNIT 060/2004-PRO: Pavimento rígido – Inspeção visual: Procedimento*. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Rodoviárias.
- DNIT. (2004). *DNIT 061/2004-TER: Pavimento rígido – Defeitos: Terminologia*. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Rodoviárias.
- DNIT. (2004). *DNIT 062/2004-PRO: Pavimento rígido – Avaliação objetiva: Procedimento*. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Rodoviárias.
- DNIT. (2004). *DNIT 063/2004-PRO: Pavimento rígido – Avaliação subjetiva: Procedimento*. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Rodoviárias.
- Filho, G. P., Felex, J. B. e Rodrigues, J. K. G. (1996). “Automatização do cálculo do índice de gravidade global – IGG / Gerência de pavimentos urbanos”. In: 7ª Reunião Anual de Pavimentação Urbana, São José dos Campos (SP), p. 239–261.
- Governo da Bahia. (2024). “Governo do Estado publica licitação para ampliação de pista do Aeroporto de Barreiras”. <https://www.comunicacao.ba.gov.br/2024/10/noticias/governo-do-estado-publica-licitacao-para-ampliacao-de-pista-do-aeroporto-de-barreiras/>. May.
- Silva, M. C. (2005). *Avaliação funcional e estrutural das vias asfaltadas do campus da UFV*. Tese (Doutorado em Engenharia Civil). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- Weatherspark. (2025). “Clima característico em Barreiras, Bahia, Brasil durante o ano”. <https://pt.weatherspark.com/y/30524/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Barreiras-Bahia-Brasil-durante-o-ano>. June.