



Evento: XXXIV Seminário de Iniciação Científica

ANÁLISE PARA PAVIMENTAÇÃO DE RODOVIAS: PAVIMENTO FLEXÍVEL X PAVIMENTO RÍGIDO¹

Vitor Klahr Manggini², Lia Geovana Sala³, Tainara Almeida Cavali⁴, Vitoria Schneider Wollmuth⁵

¹ Projeto desenvolvido na Unijui; com financiamento do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), com recursos do Governo Federal por meio do Ministério da educação (MEC) e da Secretaria de Educação Superior (SESu)

² Estudante do curso Engenharia Civil, bolsista do PET -Programa de Educação Tutorial.

³ Professora tutora do projeto, listar demais nomeações do professor

⁴ Estudante do curso Engenharia Civil, bolsista do PET -Programa de Educação Tutorial.

⁵ Estudante do curso Engenharia Civil, bolsista do PET -Programa de Educação Tutorial.

INTRODUÇÃO

A pavimentação de rodovias constitui um elemento essencial no desenvolvimento de um país, uma vez que as rodovias são responsáveis por grande parte do transporte de pessoas e mercadorias. A escolha do pavimento deve considerar fatores como tráfego, condições do solo e custos. Entre as principais alternativas estão o pavimento flexível, composto por camadas asfálticas, e o rígido, formado por placas de concreto de cimento Portland, que apresentam diferenças estruturais e funcionais (SALOMÃO; FRÓES, 2023).

No pavimento flexível, as camadas sofrem deformações elásticas e distribuem os esforços ao longo da estrutura. Já no rígido, a elevada rigidez das placas de concreto permite que estas absorvam grande parte das tensões provenientes do carregamento (DNIT, 2006).

A escolha entre as alternativas deve considerar as características do projeto, os materiais disponíveis e os custos de implantação, manutenção e conservação ao longo da vida útil. Além dos aspectos econômicos, fatores como conforto, segurança e desempenho também devem ser considerados na avaliação (BENEVIDES, 2000).

METODOLOGIA

O presente trabalho visa analisar e comparar as principais características dos sistemas de pavimentação flexível e rígida, considerando aspectos como materiais utilizados, métodos construtivos, desempenho, durabilidade, custos de implantação e manutenção.



Trata-se de uma pesquisa exploratória e bibliográfica, baseada em fontes acadêmicas e normas técnicas sobre pavimentação rodoviária, visando identificar as vantagens, limitações e fatores que influenciam a escolha entre os sistemas. Segundo Andrade (2002), a pesquisa exploratória amplia a compreensão e delimitação do tema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

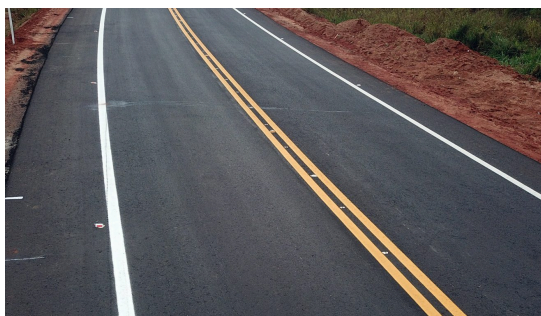
Pavimento flexível

Adotado como principal solução nas rodovias brasileiras, é composto pela combinação de diferentes materiais agregados. Essa camada de revestimento tem a função de receber diretamente as cargas do tráfego e distribuí-las às camadas abaixo. O ligante asfáltico está presente em menor proporção, e é essencial para a aderência do material. Por estar sujeito a deformações causadas pelo tráfego e fatores como frenagens bruscas e sobrecarga, necessita de manutenção periódica (BERNUCCI, 2010).

Estrutura do pavimento flexível

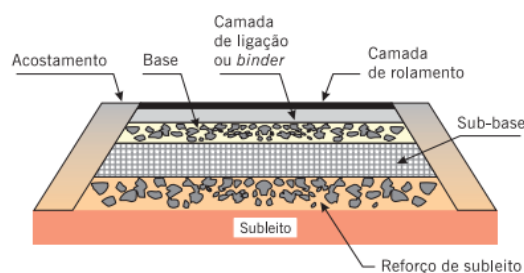
O pavimento flexível (Figura 01), é constituído por uma camada de revestimento asfáltico assentada sobre base, sub-base e, quando necessário, reforço do subleito. Essas camadas inferiores são formadas por materiais granulares ou solos. A definição estrutural do pavimento (Figura 02), depende de fatores como o volume de tráfego previsto, a capacidade de suporte e espessura de cada camada, além das condições ambientais do local (SALOMÃO; FRÓES, 2023).

Figura 01: Pavimento Flexível



Fonte: SEILOG, 2023

Figura 02: Estrutura do Pavimento Flexível



Fonte: BERNUCCI, 2010



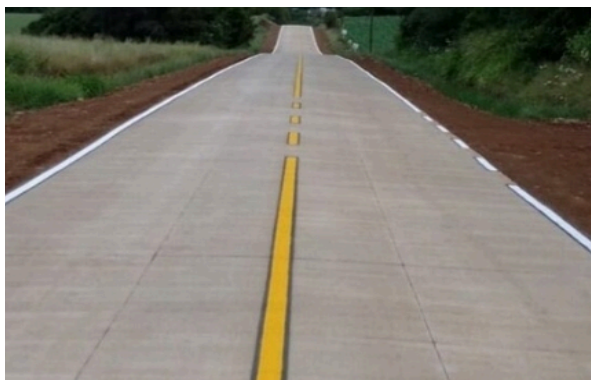
Pavimento rígido

Pavimentos rígidos são constituídos por placas de concreto e apresentam baixa deformabilidade. De acordo com Balbo (2007), esse tipo de pavimento é capaz de absorver grande parte das cargas e tensões geradas pelo tráfego. Os pavimentos rígidos possuem um revestimento com rigidez muito superior à das camadas inferiores, absorvendo praticamente a totalidade das tensões provenientes do carregamento aplicado. Indicado para vias de tráfego intenso e cargas pesadas; quando executado corretamente pode permanecer longos períodos sem manutenção significativa. Porém, quando surge a necessidade de reparo, o processo se torna mais trabalhoso, pois geralmente é preciso substituir a placa danificada por completo, e não apenas reparar pontualmente a superfície (MEAN; ANANIAS; OLIVEIRA, 2011).

Estrutura do pavimento rígido

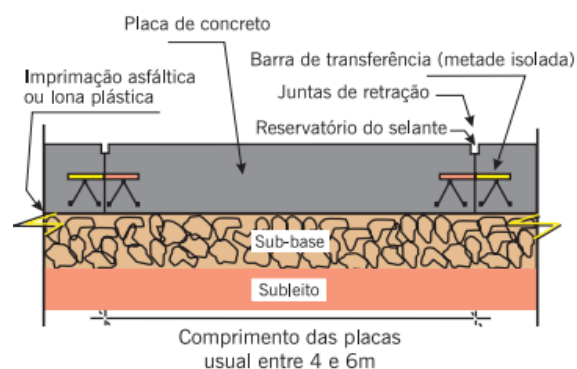
O pavimento rígido (Figura 03) é constituído por cimento Portland, areia, agregados e água. De acordo com Balbo (2007), essa solução proporciona maior conforto e segurança, seja em vias urbanas, rodovias e pistas de aeroportos. A técnica pode ser realizada com concreto simples, protendido, com adição de fibras ou com concreto de alta resistência. Quanto ao suporte estrutural (Figura 04), essas placas podem se apoiar sobre sub-bases granulares, solos estabilizados, misturas betuminosas, concreto rolado ou, em alguns casos, sobre outro pavimento já existente (Manual de Pavimentos Rígidos, DNIT, 2005).

Figura 03: Pavimento Rígido



Fonte: ABCP, 2025

Figura 04: Estrutura do Pavimento Rígido



Fonte: BERNUCCI, 2010



Análise comparativa entre o pavimento rígido e pavimento flexível

De acordo com dados do Anuário CNT do Transporte (2022), a extensão da malha rodoviária pavimentada no Brasil é composta por 98% de pavimento flexível. Sua utilização está relacionada à flexibilidade e à versatilidade de sua estrutura, características que contribuem para o desempenho e a qualidade das rodovias.

Já ao pavimento rígido, destaca-se pela alta rigidez estrutural, a elevada resistência às condições climáticas, a diminuição expressiva no consumo de combustível, a baixa incidência de grandes deformações e o aumento da segurança proporcionada aos usuários das vias (BALBO, 2007).

Nesse contexto, a escolha do tipo de pavimento deve considerar um conjunto de fatores, incluindo o volume e a composição do tráfego, as características do subleito, os custos de implantação e manutenção e a vida útil prevista para a estrutura. Assim, a escolha entre uma solução flexível ou rígida deve proporcionar durabilidade, segurança, conforto aos usuários e adequado desempenho estrutural (BERNUCCI, 2010).

Custos de construção e manutenção

O pavimento rígido, na maioria das vezes, apresenta maior custo inicial em comparação ao pavimento flexível, sua maior durabilidade e menor necessidade de manutenção ao longo do tempo podem compensar esse investimento (MEAN; ANANIAS; OLIVEIRA, 2011). Assim, considerando o custo total e a vida útil da estrutura, o pavimento de concreto pode apresentar maior viabilidade econômica a longo prazo (CNT, 2017).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise comparativa evidencia que os pavimentos flexível e rígido possuem características distintas e podem apresentar vantagens conforme as diferentes condições de aplicação. O pavimento flexível destaca-se pela adaptação a irregularidades do solo e do tráfego, enquanto o rígido apresenta maior rigidez, durabilidade e menor necessidade de manutenção ao longo de sua vida útil. Assim, a escolha deve considerar fatores como volume de tráfego, condições do subleito, características ambientais e custos ao longo da vida útil, buscando garantir maior desempenho, segurança e eficiência da pavimentação rodoviária.



Palavras-chave: Pavimentação rodoviária. Pavimento flexível. Pavimento rígido. Desempenho. Durabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SALOMÃO, Pedro Emílio Amador; FRÓES, Luann Marco Moreira. **Pavimentação rodoviária: uma análise de qual melhor tipo de pavimentação para as rodovias brasileiras.** REMUNOM, v. 2, n. 1, 2023.
2. DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Manual de Pavimentação.** Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. 3ª ed. Rio de Janeiro, 2006.
3. ANDRADE, Maria Margarida de. **Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação: noções práticas.** São Paulo: Atlas, 2002.
4. BENEVIDES, S. A. S. **Análise Comparativa dos Métodos de Dimensionamento de Pavimentos Asfálticos: Empírico do DNER e da Resiliência da COPPE/UFRJ em Rodovias do Estado do Ceará.** Rio de Janeiro, 2000.
5. Confederação Nacional do Transporte – CNT. **Transporte Rodoviário: Por que os pavimentos das rodovias do Brasil não duram?** Brasília, CNT, 2017.
6. BERNUCCI, Liedi B.; MOTTA, Laura M. G.; CERATTI, Jorge A. P.; SOARES, Jorge B. **Pavimentação Asfáltica – formação básica para engenheiros.** 3ª Edição. Rio de Janeiro, Imprinta, 2010.
7. DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Manual de Pavimento Rígido.** Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. 2ª ed. Rio de Janeiro, 2005.
8. CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). **Anuário CNT do Transporte 2022.** Brasília, DF. CNT, 2022.
9. BALBO, José Tadeu. **Pavimentação Asfáltica: Materiais, projeto e restauração.** São Paulo, Oficina de Textos, 2007.
10. MEAN, Angélica; ANANIAS, Renata; OLIVEIRA, Viviane. **Pavimentação Rígida.** 2011. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade São Francisco – USF, Itatiba, 2011.