

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE GOIÁS Uni-ANHANGUERA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**CARACTERIZAÇÃO DE PATOLOGIAS: ANÁLISE DA AVENIDA 24
DE OUTUBRO - GOIÂNIA**

**GABRIELLA CAROLINA F. RABELO
LORENA FREITAS DE S. FALEIRO**

GOIÂNIA
Novembro/2019

**GABRIELLA CAROLINA F. RABELO
LORENA FREITAS DE S. FALEIRO**

**CARACTERIZAÇÃO DE PATOLOGIAS: ANÁLISE DA AVENIDA 24
DE OUTUBRO - GOIÂNIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário de Goiás – Uni-ANHANGUERA, sob orientação do Professor Especialista Murilo Faria Cezar, como requisito parcial para obtenção do título de bacharelado em Engenharia Civil.

GOIÂNIA
Novembro/2019

FOLHA DE APROVAÇÃO

GABRIELLA CAROLINA F. RABELO
LORENA FREITAS DE S. FALEIRO

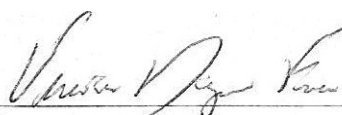
CARACTERIZAÇÃO DE PATOLOGIAS: ANÁLISE DA AVENIDA 24 DE
OUTUBRO – GOIÂNIA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora como requisito parcial para obtenção do Bacharelado em engenharia civil do Centro Universitário de Goiás – Uni ANHANGUERA, defendido e aprovado em 19 de novembro de 2019 pela banca examinadora constituída por:



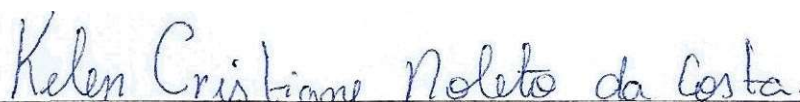
Prof.(a). esp. Murilo Faria César

Orientador



Prof. (a). Ms. Vinícius Nogueira Fróes

Membro



Prof.(a). Ma. Kelen Cristiane Noletto da Costa

Membro

RESUMO

A infraestrutura viária interfere diretamente no dia a dia da população, afinal o tráfego de passageiros corresponde a aproximadamente 90% do seu uso. O atual estado dos pavimentos em geral é insatisfatório, de acordo com pesquisas realizadas pela CNT em 2016, 48,3% da extensão total das rodovias avaliadas apresentam algum problema no pavimento, sendo avaliado como regular, ruim ou péssimo. As patologias são diversas, como: ruptura por retração térmica; ruptura por deformação plástica; ruptura por resistência; ruptura funcional; ruptura por fadiga; ruptura por retração hidráulica e ruptura por propagação de trincas. Este trabalho teve como objetivo analisar as patologias do trecho da Avenida 24 de Outubro. Realizou-se um levantamento das principais patologias presentes no trecho estudado, nomeando-as conforme suas características, e identificou-se as origens da deterioração através da norma Defeitos nos pavimentos flexíveis e semirrígidos - Terminologia DNIT 005/2003 (DNIT, 2003). Foram diagnosticadas algumas patologias como, trincas do tipo “couro de jacaré”, ondulações e corrugações, afundamento plástico da trilha de roda e remendo. Concluiu-se que, apesar dos defeitos encontrados, é possível através de técnicas corretivas restaurar a qualidade do mesmo para melhor utilização ao longo de sua vida útil.

PALAVRAS-CHAVE: Pavimento. Tráfego. Rodovias. Deterioração. Correção.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, têm-se um grande crescimento do tráfego no Brasil. Segundo Cunha (2011), nos últimos anos, com o crescimento populacional a frota de caminhões e carros tem aumentado bastante, tanto nas vias urbanas quanto nas rodovias e isso vem causando grandes prejuízos aos cofres públicos, especialmente pela inadequada capacidade de carga dos pavimentos existentes. Bartholomeu (2008) relata que o transporte de cargas no Brasil é extremamente dependente do modal rodoviário, porém a oferta insuficiente de infraestrutura, em fatores de extensão e de qualidade das vias acabam prejudicando o desempenho desse modal.

A infraestrutura viária interfere no dia a dia da população, afinal o tráfego de passageiros corresponde a aproximadamente 90% do seu uso. Sendo assim, é esperado que essa infraestrutura oferecida a população esteja em boas condições, oferecendo conforto e segurança. Entretanto, o atual estado dos pavimentos em geral é insatisfatório, de acordo com pesquisas realizadas pela CNT em 2018 53% da extensão total das rodovias avaliadas apresentam algum problema na pavimentação, sendo avaliado como regular, ruim ou péssimo.

Conforme Fernandes (2011) o estado das vias afeta diretamente o conforto de seus usuários, afinal qualquer interrupção ou redução na frequência da manutenção para a conservação do pavimento resultará em aumentos consideráveis nos custos dos veículos, como mais gastos com peças de manutenção, consumo de combustível e desgaste dos pneus, e uma maior necessidade de investimentos altos para a recuperação da malha viária.

De acordo com Maia (2012) a reabilitação da infraestrutura viária é importante na manutenção das rodovias existentes no país. O conhecimento da origem dessas degradações é necessário especialmente para resolução no problema em geral. Na caracterização dos diferentes tipos de pavimento, de acordo com a sua estrutura, com vista à análise dos efeitos causados no tráfego ao longo dos anos, das condições climáticas, e outros fatores responsáveis pela degradação dessa estrutura, é necessário a reabilitação destas vias, resultando em um aumento da sua vida útil.

Na opinião de Mascarós (1987) a carência de gerenciamento e planejamento urbano são os fatores que mais contribuem para que o sistema viário alcance um certo estágio de deterioração, uma vez que corresponde 50% do valor total destinado a infraestrutura de uma cidade. E, conforme Dresch (2014) a maioria das cidades tem a preocupação de manter a sua malha viária em boas condições, no entanto, a correção da deformidade causada pelo tráfego se

direciona principalmente às atividades para solução dos problemas emergenciais. As soluções destes problemas são executadas somente quando há reivindicações advindas da comunidade, pois não há, na maioria dos casos, planejamento preventivo para estas atividades.

O município é responsável por conservar o patrimônio público. Portanto, é seu dever realizar as atividades de manutenção nas vias, como planejamento preventivo, conservação periódica, reabilitação e reconstrução que devem ser um processo contínuo, de forma a prolongar a vida útil dos pavimentos (DNER, 1998).

Segundo Schmidt (2016) as patologias em pavimentação asfáltica podem ser definidas como defeitos que ocorrem em detrimento de agentes agressivos, erros de execução ou de projeto e o uso de materiais inapropriados. As patologias são diversas, como: ruptura por retração térmica; ruptura por deformação plástica; ruptura por resistência; ruptura funcional; ruptura por fadiga; ruptura por retração hidráulica e ruptura por propagação de trincas.

Este trabalho teve como objetivo analisar as patologias do trecho da Avenida 24 de Outubro, sendo ela uma das avenidas mais movimentadas da capital.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo aqui proposto foi realizado na cidade de Goiânia, em um trecho da avenida 24 de outubro, que em toda sua extensão tem aproximadamente 4 km e está localizada na região oeste da capital, no setor Campinas (Figura 1).

Essa avenida foi escolhida porque é considerada uma das avenidas com maior fluxo de veículos, especialmente em horários de pico, pois é uma avenida com grande número de comércios. A via tem um grande fluxo de ônibus, e a pista desse veículo é onde foram encontradas a maior parte das patologias.

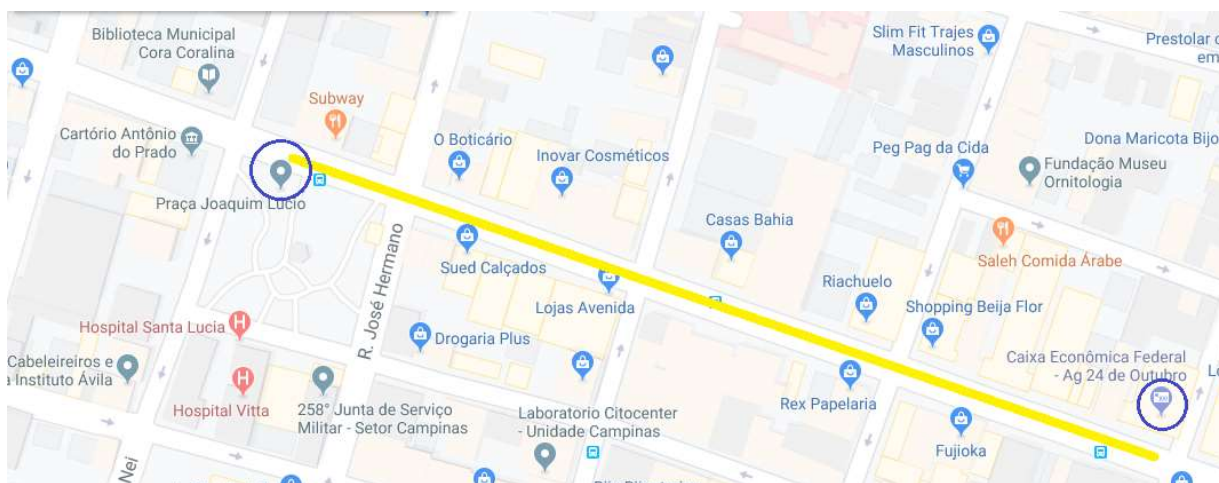


Figura 1. Localização da avenida 24 de outubro.

Fonte: Google Maps (2019).

Para levantamento dos dados, no dia 01 de novembro de 2019, realizou-se uma visita “in loco” ao longo de um trecho da avenida 24 de Outubro, como demarcado na figura 1, delimitado entre a praça Joaquim Lúcio e a Caixa Econômica Federal, totalizando em 500 metros, com o intuito de analisar o estado do pavimento existente e as possíveis patologias que o mesmo apresentou. Através de fotos em câmera de celular e anotações feitas a respeito da repetição de cada caso, foi possível registrar as patologias, as quais foram caracterizadas de acordo com a norma DNIT 005/2003.

Para classificação das patologias encontradas, foi utilizada a seguinte norma: defeitos nos pavimentos flexíveis e semirrígidos - Terminologia DNIT 005/2003, que define os termos empregados em defeitos que ocorrem nos pavimentos flexíveis e semirrígidos. Essa norma discorre todos os termos relacionados a patologias, e classifica cada um deles através de imagens para melhor esclarecimento.

Após a coleta e registro de dados ao longo do trecho, com o auxílio do Anexo A (norma DNIT 005/2003) quadro de resumos e defeitos, foi feita a identificação e classificação de cada tipo de patologia existente na via. Foram utilizados também o Anexo B (norma DNIT 005/2003) representação esquemática dos defeitos ocorrentes na superfície dos pavimentos flexíveis e semirrígidos, e o Anexo C (norma DNIT 005/2003) representação fotográfica – defeitos nos pavimentos, onde pôde-se enxergar de forma clara cada caso classificado no primeiro anexo.

De posse do levantamento completo in loco, e todas as patologias classificadas segundo a norma, os dados foram tabulados de forma que foram correlacionados e hierarquizados, cujos parâmetros de análise foram a gravidade e a frequência das patologias detectadas.

Após a análise e interpretação dos resultados, utilizou-se a literatura como fonte de pesquisa onde foi possível encontrar as técnicas adequadas para a reabilitação desse pavimento.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 TRINCA “COURO DE JACARÉ”

Conforme as Figuras 2 (a e b), foram encontradas trincas tipo couro de jacaré, que são classificadas como um conjunto de trincas interligadas sem direções preferenciais, assemelhando-se ao aspecto de couro de jacaré. Essas trincas podem apresentar, ou não, erosão acentuada nas bordas. (DNIT, 2003, p.2)

De acordo com Schmidt (2016), essa característica é apresentada quando o pavimento já está em estágio de fadiga avançado, onde sua capacidade de distribuição de esforços passa a ser baixa, podendo na ausência de medidas corretoras ocasionar panelas.



Figuras 2 (a e b) : Trinca tipo “Couro de Jacaré”.
Fonte: RABELO (2019).

3.2 ONDULAÇÕES OU CORRUGAÇÕES

Nas Figuras 3 (a e b), foram identificadas patologias que são classificadas como uma deformação caracterizada por ondulações ou corrugações transversais na superfície do pavimento. (DNIT, 2003, p.3)

Como analisado por Schmidt (2016), a razão para esse tipo de patologia no pavimento é a sobrecarga exercida ao mesmo e as diferentes direções tomadas durante o tráfego de veículos, acompanhada de uma má compactação das camadas e um acabamento deficiente.



Figuras 3 (a e b) : Ondulações e Corrugações.
Fonte: RABELO (2019).

3.3 AFUNDAMENTO PLÁSTICO DA TRILHA DE RODA

Segundo Schmidt (2016), esse tipo de afundamento acontece ao longo de uma trilha de roda, com uma elevação lateral, e sua extensão pode ser superior a 6m. Esse defeito ocorre devido ao cisalhamento de uma ou mais camadas do pavimento, ou pela perda de capacidade de suporte das camadas, causadas por sobrecarga, saturação e por calor excessivo na camada de material betuminoso, como ilustrado nas Figuras 4 (a e b).



Figuras 4 (a e b) : Afundamento plástico da trilha de roda.
Fonte: RABELO (2019).

3.4 REMENDO SUPERFICIAL

Na Figura 5 foi identificado remendo superficial, que é a correção, em área localizada, da superfície do revestimento, pela aplicação de uma camada betuminosa. (DNIT, 2003, p.3)

Conforme Schmidt (2016), remendos são utilizados em alguma circunstância que por ventura causou uma panela ou foi necessário abrir o pavimento para realização de algum serviço.



Figura 5 : Remendo Superficial.
Fonte: RABELO (2019).

4 CONCLUSÃO

Diante da visita realizada na avenida 24 de Outubro, observou-se que ao longo do trecho estudado o pavimento apresentou algumas patologias como, trincas do tipo “couro de jacaré”, ondulações e corrugações, afundamento plástico da trilha de roda e remendo.

Perante as patologias encontradas contatou-se algumas causas possíveis para ocorrência das mesmas, como, tráfego de veículos maior que o estimado em projeto, sobrecarga, saturação de uma ou mais camadas do pavimento.

Propõe-se que no caso das trincas, como evidenciado em visita é a patologia mais recorrente na avenida, o tratamento superficial, através de capa selante, lama asfáltica ou micro revestimento asfáltico. Já para o afundamento e as ondulações e corrugações, existem duas medidas que podem ser utilizadas, o recapeamento e a fresagem, sendo recapeamento a construção de uma ou mais camadas por cima do pavimento existente e a fresagem que consiste no corte do revestimento asfáltico para recuperação da qualidade da superfície, tendo ainda como vantagem a possibilidade de reutilização do material retirado anteriormente.

Contudo apesar do pavimento em estudo apresentar defeitos ao longo de todo trecho estudado, é possível através de técnicas corretivas restaurar a qualidade do mesmo para melhor utilização ao longo de sua vida útil.

REFERÊNCIAS

- BARTHOLOMEU, D. B; Caixeta Filho, J. V. **Impactos econômicos e ambientais decorrentes do estado de conservação das rodovias brasileiras: um estudo de caso.** Revista de Economia e Sociologia Rural, [s.l.], v. 46, n. 3, p.703-738, set. 2008.
- BRASIL NORMAS DNIT 008/2003 – PRO. **Levantamento visual contínuo para avaliação da superfície de pavimentos flexíveis e semirrígidos Procedimento.** 2003.
- BRASIL NORMAS DNIT 005/2003 – TER. **Defeitos nos pavimentos flexíveis e semi-rígidos Terminologia.** 2003.
- CUNHA, N. L. **Uso de materiais não convencionais para base de pavimentos asfálticos no município de Aparecida de Goiânia - GO.** Dissertação (Pós-graduação em geotecnia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.
- DNER. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. **Manual de Reabilitação de Pavimentos Asfálticos.** Ministério dos Transportes, 1998.
- DRESCH, Fernanda. **Estudo do comportamento de materiais alternativos utilizados em estruturas de pavimentos flexíveis.** Trabalho de conclusão de curso (Graduação em engenharia civil) - Universidade regional do Noroeste do estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2014.
- FERNANDES, Floriano. **Desenvolvimento de um Sistema de Gerenciamento para Conservação do Pavimento de Vias, através de um Sistema de Informações Geográficas (SIG).** Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, 2011.
- MAIA, Iva Marlene. **Caracterização de patologias em pavimentos rodoviários.** Dissertação (Mestrado em vias e comunicação) - Faculdade de engenharia universidade do Porto, Porto, 2012.
- MASCARÓ, J. L. **Desenho Urbano e Custos de Urbanização.** Brasília, DF. MHU-SAM, 1987.
- SCHMIDT, Melissa. **Estudo de Patologias em Pavimentos Asfálticos na Cidade de Santa Maria – RS.** (Monografia). Rio Grande do Sul: Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), 2016.

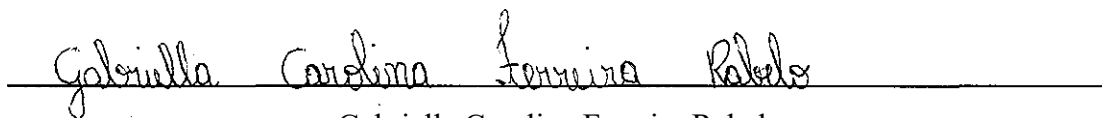
DECLARAÇÃO E AUTORIZAÇÃO

Eu, Gabriella Carolina Ferreira Rabelo, portadora da Carteira de Identidade nº 6141190, emitida pelo SSP-GO, inscrita no CPF sob nº 702.896.041-25, residente e domiciliada na Avenida Berlim QD.14 LT 21, Casa 04, setor Parque Industrial João Braz, na cidade de Goiânia, estado de Goiás, telefone celular (62) 992520896, e-mail:rabelogabriella@outlook.com, declaro, para os devidos fins e sob pena da lei, que o Trabalho de Conclusão de Curso: CARACTERIZAÇÃO DE PATOLOGIAS: ANÁLISE DA AVENIDA 24 DE OUTUBRO - GOIÂNIA, é uma produção de minha exclusiva autoria e que assumo, portanto, total responsabilidade por seu conteúdo.

Declaro que tenho conhecimento da legislação de Direito Autoral, bem como da obrigatoriedade da autenticidade desta produção científica. Autorizo sua divulgação e publicação, sujeitando-me ao ônus advindo de inverdades ou plágio e uso inadequado de trabalhos de outros autores. Nestes termos, declaro-me ciente que responderei administrativa, civil e penalmente nos termos da Lei 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, que altera e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências.

Pelo presente instrumento autorizo o Centro Universitário de Goiás, UniANHANGUERA a disponibilizar o texto integral deste trabalho tanto na biblioteca, quanto em publicações impressas, eletrônicas/digitais e pela internet. Declaro ainda, que a presente produção é de minha autoria, responsabilizo-me, portanto, pela originalidade e pela revisão do texto, concedendo ao Uni-ANHNAGUERA plenos direitos para escolha do editor, meios de publicação, meios de reprodução, meios de divulgação, tiragem, formato, enfim, tudo o que for necessário para que a publicação seja efetivada.

Goiânia, 19 de novembro de 2019.



Gabriella Carolina Ferreira Rabelo

DECLARAÇÃO E AUTORIZAÇÃO

Eu, Lorena Freitas de Sousa Faleiro, portadora da Carteira de Identidade nº 5930244, emitida pelo SSP-GO, inscrita no CPF sob nº 700.658.661-50, residente e domiciliada na rua 1, Qd. 27 Lt.330, Setor Castelo Branco, Residencial Hayward, Apt. 403 E, na cidade de Goiânia, estado de Goiás, telefone celular (62) 996602770, e-mail: lorena.gyn10@hotmail.com, declaro, para os devidos fins e sob pena da lei, que o Trabalho de Conclusão de Curso: CARACTERIZAÇÃO DE PATOLOGIAS: ANÁLISE DA AVENIDA 24 DE OUTUBRO - GOIÂNIA, é uma produção de minha exclusiva autoria e que assumo, portanto, total responsabilidade por seu conteúdo.

Declaro que tenho conhecimento da legislação de Direito Autoral, bem como da obrigatoriedade da autenticidade desta produção científica. Autorizo sua divulgação e publicação, sujeitando-me ao ônus advindo de inverdades ou plágio e uso inadequado de trabalhos de outros autores. Nestes termos, declaro-me ciente que responderei administrativa, civil e penalmente nos termos da Lei 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, que altera e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências.

Pelo presente instrumento autorizo o Centro Universitário de Goiás, UniANHANGUERA a disponibilizar o texto integral deste trabalho tanto na biblioteca, quanto em publicações impressas, eletrônicas/digitais e pela internet. Declaro ainda, que a presente produção é de minha autoria, responsabilizo-me, portanto, pela originalidade e pela revisão do texto, concedendo ao Uni-ANHNAGUERA plenos direitos para escolha do editor, meios de publicação, meios de reprodução, meios de divulgação, tiragem, formato, enfim, tudo o que for necessário para que a publicação seja efetivada.

Goiânia, 19 de novembro de 2019.

Lorena Freitas de Sousa Faleiro

Lorena Freitas de Sousa Faleiro

CARACTERIZAÇÃO DE PATOLOGIAS: ANÁLISE DA AVENIDA 24 DE OUTUBRO - GOIÂNIA

**RABELO, Gabriella Carolina Ferreira¹; FALEIRO, Lorena Freitas de Sousa²; CEZAR,
Murilo Faria³.**

¹Aluna do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Goiás – Uni-ANHANGUERA. ²Aluna do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Goiás – Uni-ANHANGUERA. ³Professor orientador Esp. do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Goiás – Uni-ANHANGUERA.

A infraestrutura viária interfere diretamente no dia a dia da população, afinal o tráfego de passageiros corresponde a aproximadamente 90% do seu uso. O atual estado dos pavimentos em geral é insatisfatório, de acordo com pesquisas realizadas pela CNT em 2016, 48,3% da extensão total das rodovias avaliadas apresentam algum problema no pavimento, sendo avaliado como regular, ruim ou péssimo. As patologias são diversas, como: ruptura por retração térmica; ruptura por deformação plástica; ruptura por resistência; ruptura funcional; ruptura por fadiga; ruptura por retração hidráulica e ruptura por propagação de trincas. Este trabalho teve como objetivo analisar as patologias do trecho da Avenida 24 de Outubro. Realizou-se um levantamento das principais patologias presentes no trecho estudado, nomeando-as conforme suas características, e identificou-se as origens da deterioração através da norma Defeitos nos pavimentos flexíveis e semirrígidos - Terminologia DNIT 005/2003 (DNIT, 2003). Apresentou-se algumas patologias como, trincas do tipo “couro de jacaré”, ondulações e corrugações, afundamento plástico da trilha de roda e remendo. Concluiu-se que, apesar dos defeitos encontrados, é possível através de técnicas corretivas restaurar a qualidade do mesmo para melhor utilização ao longo de sua vida útil.

PALAVRAS-CHAVE: Pavimento. Tráfego. Rodovias. Deterioração. Correção.

