LEVANTAMENTO VISUAL DE PATOLOGIAS EM PAVIMENTOS FLEXIVEIS DE VIAS URBANAS EM ARAGUAÍNA – TO

ALESI TEIXEIRA MENDES[1]

[1]Engenheiro Civil, Mestrando em Gestão de Recursos Hídricos pela Universidade Federal do Tocantins, Palmas, TO, Professor do ITPAC – Porto, alesitmendes@gmail.com.

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
Palmas/TO – Brasil
17 a 19 de setembro de 2019

RESUMO: À medida que o pavimento vai sendo solicitado é comum que estas estruturas apresentem defeitos próximo ao fim de sua vida útil. Esses defeitos ou patologias estão, geralmente, associadas aos materiais empregados e ao comportamento mecânico que é particular de cada estrutura. o objetivo deste artigo é realizar um levantamento visual das patologias encontradas nas vias da cidade de Araguaína, no estado do Tocantins. Foram identificadas: regiões com desgaste superficial do pavimento, escorregamentos, exsudação, trincas e panelas. E dada a importância das vias urbanas para a dinâmica urbana cabe aos órgãos responsáveis tomar a medidas de reparo, garantindo a população o uso seguro das vias e assegurando melhores condições de tráfego aos usuários.
PALAVRAS-CHAVE: pavimentos flexíveis, patologias, levantamento visual.

VISUAL SURVEY OF PATHOLOGIES IN FLEXIBLE PAVEMENTS OF URBAN WAYS IN ARAGUAÍNA – TO

ABSTRACT: As the pavement is requested, it is common for these structures to have defects near the end of their useful life. These defects or pathologies are generally associated with the materials employed and the mechanical behavior that is particular to each structure. the objective of this article is to perform a visual survey of the pathologies found in the roads of the city of Araguaína, in the state of Tocantins. Areas with surface wear of the pavement, slippage, exudation, nozzle failure, cracks and pans were identified. And given the importance of urban roads to urban dynamics, it is up to the responsible agencies to take measures of repair, guaranteeing the population the safe use of roads and ensuring better traffic conditions for users.
KEYWORDS: flexible pavements, pathologies, visual survey.

INTRODUÇÃO

Em suma, o pavimento trata-se de uma estrutura composta por camadas múltiplas e de espessuras variadas e finitas construídas sobre uma superfície final preparada com terraplenagem. Seu objetivo primário é resistir aos esforços provenientes do trafego de veículos, e a propiciar aos usuários melhores condições de rolamento, conforto, economia e segurança (HUGHES; FIGUEIREDO; CRUZ, 2017).

Segundo Bernucci et al. (2010) ao analisar os pavimentos de acordo com suas características funcionais e estruturais, é comum, dividi-los em dois tipos. Os pavimentos rígidos de concreto de cimento Portland, formados por placas de concreto capazes de resistir aos esforços de tração e que apresentam deformações relativamente pequenas; e os pavimentos flexíveis asfálticos que são tradicionalmente constituídos de camadas de solo compactadas revestidas com material betuminoso, onde as camadas desse pavimento não trabalham à tração.

Os pavimentos flexíveis são estruturas compostas múltiplas camadas que trabalham em conjunto, cada uma delas absorvendo parte das solicitações impostas e transmitindo o restante às camadas localizadas em níveis inferiores (QUIRINO, 2013).

A base é a camada situada imediatamente abaixo do revestimento e em termos estruturais é a camada mais importante do pavimento, pois tem a função de resistir a elevadas tensões de cisalhamento determinadas na superfície pelas cargas concentradas e de distribuir essas cargas às camadas inferiores ou ao subleito. A sub-base, por sua vez, exerce uma função semelhante à da base, contudo nem todos os pavimentos possuem essa camada. Nos pavimentos de grande espessura podem ser incluídas diversas camadas a título de sub-bases, denominadas reforço do subleito (QUIRINO, 2013).

Por fim, a camada que recebe diretamente o esforço dos veículos é a de revestimento essa camada deve ser tanto quanto possível impermeável e resistente aos esforços de contato pneu-pavimento em movimento. Na maioria dos pavimentos brasileiros usa-se como revestimento uma mistura de agregados minerais com ligantes asfálticos numa proporção próxima de 90% a 95% de agregados e 5% a 10% de material betuminoso (BERNUCCI et al., 2010; GRECO, 2010).

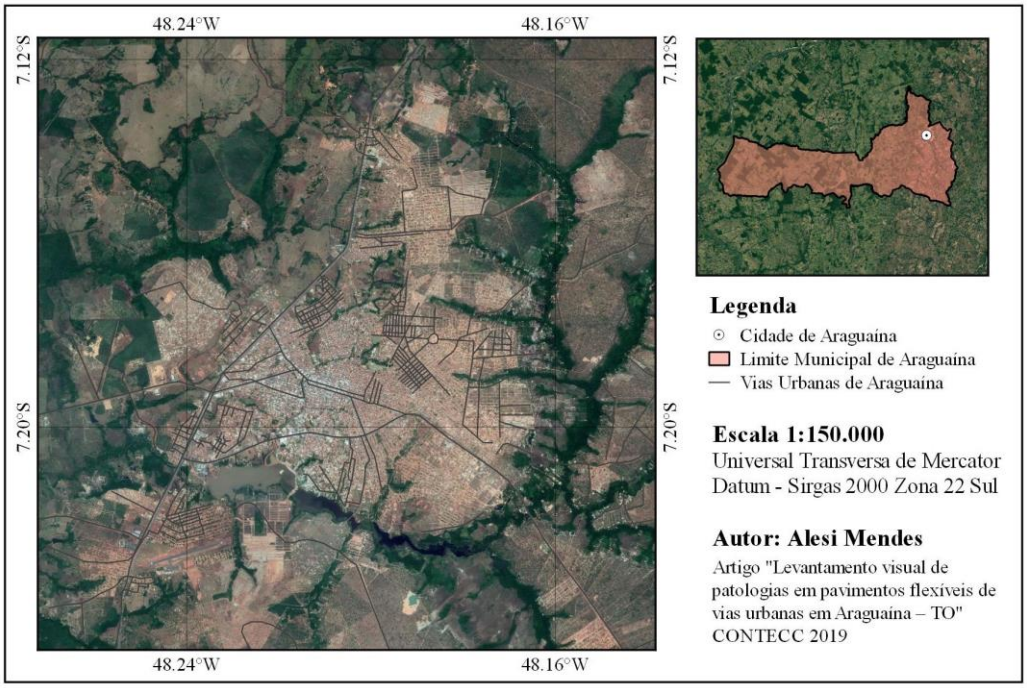
Para o DNIT (2006) qualquer anomalia, ou seja, mudança na característica do pavimento, seja em razão de erros executivos ou de utilização é considerada como um defeito ou uma patologia. A repetição dos esforços nos pavimentos, por vezes denominada de carga cíclica, é responsável pela fadiga da estrutura, ou seja, mudança nas propriedades da estrutura devido a aplicação de uma carga repetitiva. Essa fadiga no pavimento varia de acordo com o tipo de carga aplicada, da sua duração, bem como do número de ciclos de aplicações de cargas. As deformações e o grau de fissuração nos elementos sujeitos a carregamentos cíclicos são consideravelmente maiores do que nos elementos submetidos a um carregamento estático de mesma intensidade (SILVA; CARNEIRO, 2014).

À medida que o pavimento vai sendo solicitado é comum que estas estruturas apresentem defeitos próximo ao fim de sua vida útil. Esses defeitos ou patologias estão, geralmente, associadas aos materiais empregados e ao comportamento mecânico que é particular de cada estrutura (MARQUES, 2014). É de suma importância que o engenheiro conheça a dinâmica dos esforços envolvidos no pavimento e conheça as suas influências na manifestação de patologias para saber quais procedimentos e tecnologias devem ser aplicadas nas etapas de manutenção. Deste modo, o objetivo deste artigo é realizar um levantamento visual das patologias encontradas nas vias da cidade de Araguaína, no estado do Tocantins.

MATERIAL E MÉTODOS

***Área de estudo* –** O município de Araguaína se localiza na região norte do Estado do Tocantins (7°11’28” de latitude e 48°12’26” de Longitude) e possui área de 4.000,42 km².

Figura 1. Mapa da cidade de Araguaína.



A região apresenta clima do tipo tropical úmido, com temperatura máxima oscilando entre 30º e 34ºC e mínima entre 19º e 21ºC. A vegetação que predomina na região é o cerrado, mas parte do território do município é constituída por floresta de transição entre o cerrado e a floresta amazônica (ARAGUAÍNA, 2013).

De acordo com o último censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Araguaína possui uma população de 150.484 habitantes e é a maior cidade do norte do estado. Além disso, é o município com o 2º maior PIB do Tocantins, devido principalmente a atividade agropecuária (IBGE, 2018).

Levantamento das patologias – O Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2006) apresenta uma listagem com a nomenclatura das patologias típicas nos pavimentos flexíveis, empregada em métodos de avaliação de qualidade de pavimentos no Brasil. A investigação visual acorreu por meio de visitas em diversas vias da cidade. Posteriormente foram localizadas, listadas e fotografadas as patologias, procurando obter informações que representem o estado superficial do pavimento flexível. As patologias encontradas foram categorizadas de acordo com o código determinado pelo DNIT. Por fim, foi realizado um levantamento bibliográfico das patologias encontradas com intuito de compreender as principais causas de suas manifestações no pavimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desgaste Superficial do Pavimento – Em várias ruas e avenidas da cidade, principalmente, nas que o pavimento é do tipo Tratamento Superficial Duplo há desgaste na capa com soltura de brita 1 e brita 0, conforme apresenta a Figura 02.

Figura 2. Desgaste em pavimentos tipo TSD em Araguaína – TO.

O desgaste está relacionado as condições de tráfego e intemperismo. Essa patologia, comumente, é resultado de deficiência na ligação entre os componentes das misturas betuminosas ou a sua má formulação, da utilização de materiais não apropriados e de erros de execução do revestimento. À medida que o estágio de desgaste superficial avança, ocorre o arrancamento progressivo dos agregados, tornando a superfície do pavimento mais áspera (RIBEIRO, 2017).

Escorregamentos – Nas proximidades dos meios-fios foram identificados escorregamentos da camada de revestimento, como é possível observar por meio da Figura 03.

Figura 3. Escorregamentos em pavimentos tipo TSD em Araguaína – TO.

O escorregamento ocorre pelo deslocamento do revestimento em relação à camada de base. Esse tipo de patologia é recorrente em regiões de frenagem e de interseções, principalmente quando há tráfego pesado (SILVA, 2011).

Exsudação – Foram identificados também pontos de exsudação em ruas e avenidas, e, principalmente, em loteamento recém construídos no município. A Figura 04 apresenta alguns dos pontos de exsudação identificados.

Figura 4. Exsudação em pavimentos tipo TSD em Araguaína – TO.

Bernucci et al. (2008) caracteriza essa patologia como o surgimento de ligante betuminoso em excesso na superfície da malha e da fluência do revestimento asfáltico, em geral junto às depressões localizadas. As exsudações são manchas escurecidas, decorrentes do excesso do ligante asfáltico no pavimento.

Trincas – Ao longo das ruas analisadas neste estudo foram observadas diversas fissuras. Figura 05 apresenta trincas longitudinais (esquerda), trinca interligada “couro de jacaré” sem erosão (centro), e trinca transversal (direita).

Figura 5. Trincas em pavimentos tipo TSD em Araguaína – TO.

As trincas longitudinais podem ser consequência da ligação inadequada entre as camadas e o recalque das subcamadas e ao envelhecimento do ligante asfáltico, se muito longas. As trincas interligadas têm origem variadas podendo surgir por conta da baixa viscosidade dos materiais do revestimento, à espessura insuficiente do revestimento, e de outros fatores como a movimentação da capa do revestimento pela variação de temperatura. As trincas transversais surgem, principalmente, pela contração do revestimento asfáltico devido à variação da temperatura e/ou à perda de viscosidade do ligante (SIMAS; VALENÇA; FROTA, 2013).

Panelas – Foram encontradas também diversas panelas nas ruas e avenidas de Araguaína. A Figura 06 apresenta algumas ruas onde as panelas foram encontradas.

Figura 6. Panelas em pavimentos tipo TSD em Araguaína – TO.

A Panela é um buraco que se forma no revestimento e que pode atingir a camada de Base. É comum que as panelas evoluem de outras patologias: trincas, afundamentos e até de desgastes superficiais. Nos períodos chuvosos, por consequência do excesso de água de chuva que infiltram no pavimento pelas trincas superficiais do revestimento, aumenta o potencial de degradação mais rápida do revestimento formando as panelas (SILVA, 2011).

CONCLUSÃO

A principal conclusão obtida por meio deste estudo é que a cidade de Araguaína possui em várias ruas e avenidas de seu perímetro urbano trechos que precisam de reparo. O levantamento visual apresentado aqui identificou apenas algumas das patologias e por meio da literatura apontou suas possíveis e, mais comuns, causas. Contudo, cabe aos órgãos responsáveis tomar a medidas de reparo, garantindo a população o uso seguro das vias e assegurando melhores condições de tráfego aos usuários.

REFERÊNCIAS

ARAGUAÍNA. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Planejamento, Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia. Plano Municipal de Água e Esgoto (PMAE). 2013.

BERNUCCI, L. B. et al. *Pavimentação Asfáltica*: Formação Básica para Engenheiros. Rio de Janeiro: PETROBRAS: ABEDA, 2010.

DNIT – DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. (2006). *Manual de pavimentação*. IPR, Rio de Janeiro, Brasil.

GRECO, J. A. S. Notas de Aula – *Conceitos Básicos sobre Pavimentação*. UFMG, 2010.

HUGHES, L. O.; FIGUEIREDO, V. L.; CRUZ, Z. V. Aplicação de Whitetopping Tradicional para Recuperação de Rodovias. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, n. 2, v. 15, p. 05-20, 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2018). Cidades. Disponível em: < https://cidades.ibge.gov.br/brasil/to/araguaina/panorama >. Acesso em: 24 abr. 2018.

MARQUES, G. B. *Análise de pavimento flexível:* estudo de um trecho crítico na rodovia ERS-421. 2014. 83 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, 2014.

QUIRINO, M. E. P. *Recuperação de pavimentos flexíveis em áreas de taxiamento de aeronaves*: um estudo de caso da pista FOX-2 do Aeroporto Internacional Tancredo Neves – MG. 2013. 79 p. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

RIBEIRO, T. P. Estudo Descritivo das Principais Patologias em Pavimento Flexível. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, n. 2, v. 1, p. 733-754, jul. 2017.

SILVA, F. A. P. *Manual de Patologia e Manutenção de Pavimentos*. 2. ed. São Paulo: PINI, 2011.

SILVA, J. E. M.; CARNEIRO, L. A. V. Pavimentos de concreto: histórico, tipos e modelos de fadiga. *Revista Militar de Ciência e Tecnologia***,** v. 31, p. 14-3, 2014. Disponível em: < http://rmct.ime.eb.br/arquivos/revistas/RMCT_3_tri_2014.pdf >. Acesso em: 25 out. 2018.

SIMAS, L. P.; VALENÇA, P. M. A., FROTA, C. A. Análise superficial de revestimentos do tipo areia asfalto no município de Manaus (AM). *Estudos Tecnológicos em Engenharia*, v. 9, n. 1, p. 1-10, jan./jun. 2013.