

AVALIAÇÃO SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS URBANOS: APLICAÇÃO À ESTRUTURA VIÁRIA DE BARBALHA/CE

ANA LUIZA SOUZA MACIEL¹, SÁVIO DE BRITO FONTENELE², RICARDO HENRIQUE DE ANDRADE DUTRA³

¹Graduanda em Engenharia Civil, FAPCE, Juazeiro do Norte-CE, msengcivil.ana@aluno.fapce.edu.br;

²Dr. em Engenharia Agrícola, Prof. Titular. FAPCE, Juazeiro do Norte-CE, savio.fontenele@fapce.edu.br;

³MSc. em Engenharia Civil, Prof. Titular FAPCE, Juazeiro do Norte-CE, ricardo.andrade@fapce.edu.br;

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

RESUMO: Este trabalho apresenta aspectos técnicos e teóricos sobre avaliação superficial dos pavimentos, por meio de um estudo de caso da estrutura viária do município de Barbalha, localizado na região do Cariri, no Estado do Ceará, que não possui cadastro atualizado da malha viária por meio de geoprocessamento. Nesse contexto, o SIG foi utilizado como ferramenta de geoprocessamento para obtenção de dados e mapas temáticos, que subsidiaram a identificação dos tipos de pavimentos de todo município, permitindo obter um diagnóstico satisfatório onde 15% pavimento asfáltico, 20% pedras irregulares, 1% paralelepípedos, 60% estrada de terra e 4% intertravado. Para avaliação dos quesitos funcionalidade e condição dos pavimentos, realizou-se uma análise objetiva (método IGG), para pavimento asfáltico, e subjetiva (método VSA) para pavimentos de pedra irregular e paralelepípedo, para a região central de Barbalha, por esta possuir alta densidade populacional, não conter via sem pavimentação, apresentar quadras sem espaços vazios e constar com um fluxo de veículos pesados e leves. Os resultados obtidos caracterizam que 80% dos trechos analisados encontram em situação regular para o pavimento asfáltico, enquanto para as pedras irregulares e paralelepípedo necessitam de uma manutenção corretiva dos defeitos. Tal estudo permite aos técnicos do setor novos dados, para o auxílio na tomada de decisões e escolha da metodologia a serem aplicados nas ações de avaliação e caracterização da estrutura viária.

PALAVRAS-CHAVE: Geoprocessamento, SIG, revestimento, patologia.

SURFACE EVALUATION OF URBAN PAVEMENTS: APPLICATION TO THE ROAD STRUCTURE OF BARBALHA / CE

ABSTRACT: This study presents technical and theoretical aspects about the surface evaluation of pavements, through a case study of the road structure of the city of Barbalha, located in the region of Cariri, in the State of Ceará, which does not have an updated list of the road network through geoprocessing. In this context, the GIS was used as a geoprocessing tool to obtain data and thematic maps, which subsidized the identification of pavement types in all municipalities, allowing a satisfactory diagnosis to be obtained where 15% asphalt pavement, 20% uneven stones, 1% parallelepipeds, 60% dirt road and 4% interlocked. In order to evaluate the functionality and condition of the pavements, an objective analysis (IGG method) for asphalt and subjective pavement (VSA method) was performed for irregular and parallelepiped stone pavements for the central region of Barbalha, population density, do not contain unpaved road, present blocks without empty spaces and have a heavy and light vehicle flow. The results show that 80% of the analyzed sections are in a regular situation for the asphalt pavement, whereas for the irregular and parallelepiped stones they need a corrective maintenance of the defects. This study allows the technicians of the sector new data, for the aid in the decision making and choice of methodology to be applied in the actions of evaluation and characterization of the road structure.

KEYWORDS: Geoprocessing, GIS, pavement, pathology.

INTRODUÇÃO

Atualmente, a expansão do setor industrial e das cidades contribuem para o aumento do tráfego de cargas e de passageiros nas áreas urbanas, o que impacta, diretamente, as condições das estruturas viárias do país.

O crescente aumento de veículos nas cidades resulta na aceleração da degradação superficial dos pavimentos, por meio do desenvolvimento de trincas, fissuras e "panelas" à medida que se intensifica o tráfego na localidade. A inadequada manutenção também contribui para o surgimento de tais patologias.

Desse modo, existe a real necessidade de se realizar investimentos na infraestrutura viária urbana, a fim de aumentar a vida útil dos pavimentos, para que estes possam proporcionar conforto e segurança aos usuários.

É de competência das gestões públicas - federal, estadual e municipal - apresentarem ações eficazes, por meio de planejamento e controle, dos processos de manutenção dos revestimentos de pavimentação. Para isso, é necessário que se tenha o fornecimento de informações confiáveis, detalhadas, precisas e atualizadas, disponíveis, das condições viárias e de tráfego do espaço urbano.

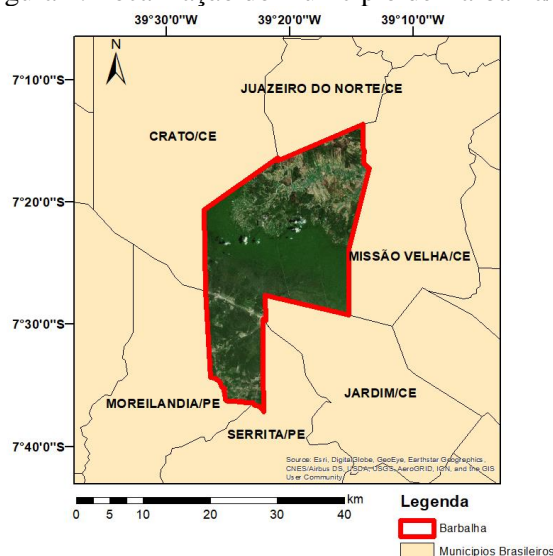
Nesse contexto, o Sistema de Informação Geográfica (SIG) pode ser inserido como uma ferramenta para análise ou representação do meio urbano de uma maneira detalhada e distinta. Configura como um alicerce à gestão pública, para a coleta de dados, organizados em informações diversas e estruturadas numa distribuição espacial, tendo como resultado de saída conhecimentos qualitativos e quantitativos do território em estudo, o que auxiliará a tomada de decisões, por parte dos governantes, de maneira assertiva no quesito das condições e manutenção da malha viária da cidade (DOMINGUES, 2005).

O trabalho desenvolvido apresenta aspectos técnicos e teóricos sobre avaliação superficial dos pavimentos, por meio de um estudo de caso da estrutura viária do município de Barbalha, localizado na região do Cariri, no Estado do Ceará.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo corresponde ao município de Barbalha, localizado a uma latitude de 7° 18' 40" S e longitude de 39° 18' 15" W. A cidade integra o Triângulo Crajubar, formado juntamente com as cidades adjacentes, Juazeiro do Norte e Crato, como ilustrado pela Figura 1.

Figura 1. Localização do município de Barbalha/CE.

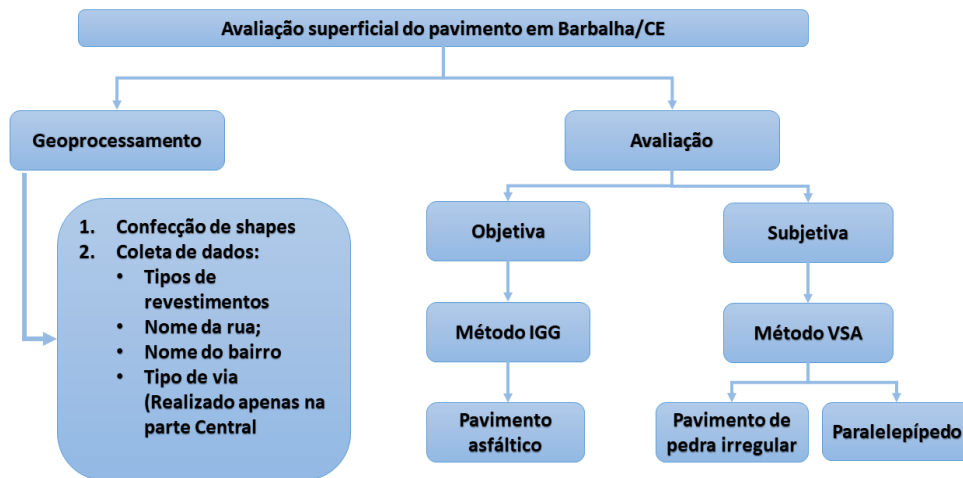


Fonte: Autores, 2019.

Barbalha contém 55.323 habitantes, segundo o Censo Demográfico de 2010, uma densidade demográfica de 97,14 hab./km², área territorial igual a 569,508 km² e 8,9% das vias públicas urbanizadas. De acordo com Leite et al. (2019), a zona urbana é composta por 14 bairros, que correspondem cerca de 4,34% de toda extensão territorial da cidade.

Por meio do fluxograma da Figura 2 apresenta-se a metodologia utilizada, no presente trabalho, para avaliação superficial dos pavimentos do município de Barbalha/CE.

Figura 2. Fluxograma das etapas desenvolvidas no trabalho.



Fonte: Autores, 2019.

A base principal de dados utilizada foi o zoneamento urbano da área de estudo, obtida por meio de imagens aéreas (veículos não tripulados) de alta resolução, pertencentes ao projeto de cadastramento multifinalitário da Prefeitura de Barbalha/CE e executado pelo grupo de pesquisa – GISFAP, da Faculdade Paraíso do Ceará (FAPCE). Para complementar o mapeamento de todo o município utilizou-se imagens do Google Earth.

Criou-se um banco de dados, por meio do SIG, com a inserção de dados como: tipo de revestimento, extensão e nomes de ruas e bairros, para todo o território da cidade. Utilizou-se a plataforma ArcGis e o aplicativo ArcMap, do mesmo, para confecção dos mapas temáticos de caracterização da estrutura viária urbana da cidade, conforme apresentado na Figura 3.

Figura 3. Ilustração das linhas no ArcMap de uma área do município.



Fonte: Autores, 2019.

A avaliação superficial do pavimento foi desenvolvida na parte central do município. Para a realização dessa escolha levou em consideração os seguintes fatores: maior densidade demográfica, bairro contendo mínimos de espaços vazios e vias pavimentadas. Outro ponto adotado como critério foi a existência de comércios ou empreendimentos que atraíssem ou gerassem um grande fluxo de veículos leves e pesados, já que é uma variável imprescindível nas ocorrências das patologias, segundo Matos (2004) e Bernucci et al. (2006).

Para a região central, foram aplicados dois métodos visando a avaliação superficial dos revestimentos. Para o asfáltico adotou-se o método de avaliação objetiva – IGG. Já para revestimentos paralelepípedo e intertravado adotou-se o método de avaliação subjetiva – VSA (DNIT, 2003b).

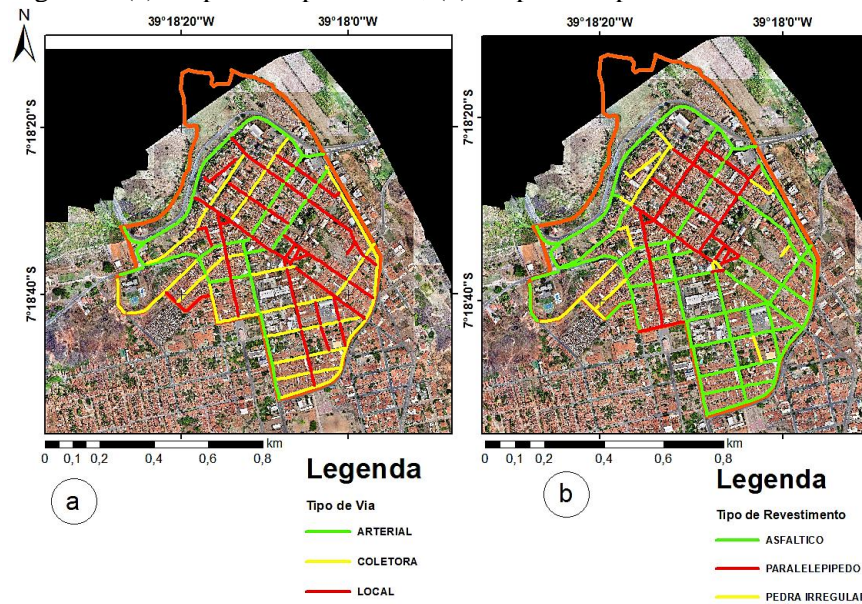
Foram gerados dados, acerca da funcionalidade e condições das vias, para futura alimentação do banco de dados georreferenciados da localidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este trabalho permitiu obter um diagnóstico satisfatório, quanto a identificação dos tipos de pavimentos de todo município, onde 15% corresponde a pavimento asfáltico, 20% pedras irregulares, 1% paralelepípedos, 60% estrada de terra e 4% intertravado. A extensão viária total encontrada foi de 726km.

O Bairro Centro apresentou extensão viária de 10,85km contendo 10 (dez) vias arteriais, 19 (dezenove) coletoras e 32 (trinta e duas) vias locais. Foram identificados 3 (três) tipos de pavimento: asfáltico (7km de extensão), paralelepípedo e intertravado (3,85km de extensão), conforme ilustrado na Figura 4.

Figura 4. (a) Mapa dos tipos de via, (b) Mapa dos tipos de revestimentos.

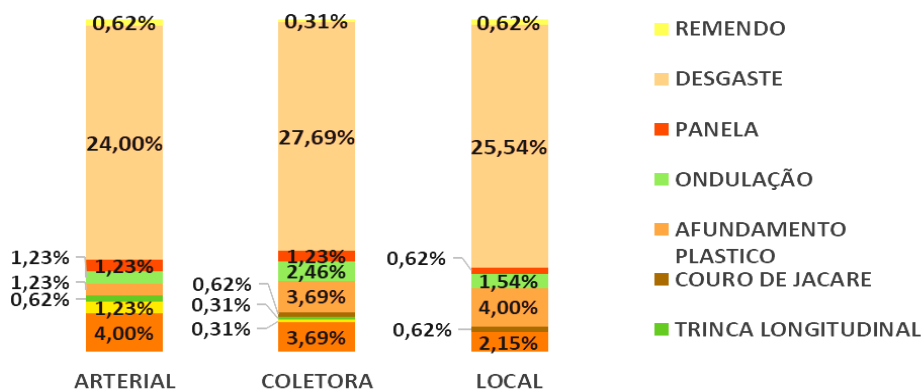


Fonte: Autores, 2019.

Os resultados obtidos caracterizam que 80% dos trechos analisados encontram em situação regular para o pavimento asfáltico, segundo o método IGG empregado. Apenas 2 (duas) vias foram classificadas como ruins, 1 (uma) como boa, e as demais como regular. Portanto, a malha asfáltica se encontra em um estado moderado de conservação, ou seja, pode transitar nessas vias sem a necessidade de reduzir a velocidade ou sem que essas patologias promovam danos ao veículo. As principais patologias identificadas, em sua maioria foram desgaste, fissuras, afundamento plástico, ondulações e “panelas”.

Para os revestimentos pedra irregular e paralelepípedo há a necessidade de manutenção corretiva das patologias identificadas (Ver Figura 5).

Figura 5. Relação entre Tipos de vias e patologias identificadas.



Fonte: Autores, 2019.

Observou-se que as vias coletoras são as mais solicitadas como verificado por Matos (2004) em seus estudos, tendo identificado que as vias arteriais e coletoras apresentaram maiores quantidades de patologias. Entretanto, pelo Gráfico da Figura 5, nota-se que a via local apresentou maior quantidade de patologias quando comparada a via arterial. Fato este, justificado por Bernucci et al. (2006), que analisaram as variáveis, carga do veículo e velocidade, concluindo que ambas acentuam o processo de degradação do pavimento devido ao grande fluxo de veículos pesados e leves em baixas velocidades, características pertinentes às vias locais da localidade em estudo.

Portanto, chegou-se a conclusão que o Bairro Centro possui uma maior predominância de revestimento asfáltico com uma condição regular. Logo, por conter poucas áreas degradadas, o ideal seria que o município realizasse intervenções, seja por meio de manutenção ou reestruturação da via, em virtude de garantir as necessidades dos usuários no trânsito.

CONCLUSÃO

Tal estudo permite à Secretaria Municipal responsável pela infraestrutura da cidade e aos técnicos do setor dispor de novos dados para o auxílio na tomada de decisões e escolha da metodologia a serem aplicadas nas ações de avaliação e caracterização da estrutura viária. A aplicação de Sistemas de Informações Geográficas é essencial no subsídio a análise e a tomada de decisão no âmbito público, principalmente no que se diz respeito a aspectos que variam no espaço, como é o caso da pavimentação.

AGRADECIMENTOS

Os autores deste trabalho, em nome da Faculdade Paraíso do Ceará, vêm agradecer a Prefeitura Municipal de Barbalha pela oportunidade e, principalmente, pelo subsídio financeiro para o desenvolvimento desse estudo.

REFERÊNCIAS

- Bernucci, L. B.; Motta, L. M. G.; Ceratti, J. A.; Soares, J. B. Pavimentação Asfáltica: Formação básica para engenheiros. Rio de Janeiro: Petrobras: ABEDA, 2006.
- DNIT. Norma PRO 006/2003: Avaliação Objetiva da Superfície de Pavimentos Flexíveis e Semi-Rígidos. Rio de Janeiro: DNIT, Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes, 2003b.
- DOMINGUES, C. V. Aplicação de Geoprocessamento no processo de Modernização da Gestão Municipal. 2005. 100 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Campinas.
- Leite; A. R. M.; Melo, P. R.; Gomes, A. S.; Gonçalves, M. B.; Fontenele, S. B. Cadastro municipal multifinalitário e sistema de informações geográficas: Um estudo de caso do município de Barbalha - CE. In: Simpósio de Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 19., 2019. Anais... Brasília: Galoa, 2019.
- Matos, F. C. Gerência da manutenção da superfície de rolamento de vias urbanas utilizando SIG. 2004. 136f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.