AVALIAÇÃO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO: ESTUDO DE CASO EM TRECHO DA RN-177

AUGUSTO CÉSAR CHAVES CAVALCANTE[1], JOSÉ DANIEL JALES SILVA[2]

[1]Engenheiro Civil. UFERSA, Pau dos Ferros-RN, augusto.cesar.pdf@gmail.com;
[2]Me, em Engenharia Civil, Prof. Titular UFERSA, Pau dos Ferros-RN, daniel.jales@ufersa.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 traz uma discussão teórica e empírica acerca da Gerência de Pavimentos, por meio da metodologia de avaliação da condição de pavimentos asfálticos flexíveis, abordando os inúmeros tipos de defeitos, extensão e o nível de severidade. O objetivo principal do estudo foi caracterizar as condições de trafegabilidade de um trecho da RN-177, identificando-se os defeitos existentes, através da obtenção do Índice de Condição do Pavimento - ICP, desenvolvido pelo Corpo de Engenheiros do Exército dos Estados Unidos - USACE. A metodologia utilizada baseou-se em métodos de levantamento de campo, extraídos do manual da SHRP para a identificação dos defeitos, e nas análises quantitativas baseadas na metodologia da USACE. Constataram-se no trecho analisado a ocorrência de defeitos referentes a panelas, trincas longitudinais, remendos, desgaste, exsudação, deformação permanente em trilha de roda e desnível entre pista e acostamento. Os resultados permitiram o cálculo do ICP, verificando que o pavimento necessita de ações manutensivas na pista de rolamento. Portanto, conclui-se que a metodologia aplicada mostrou ser de fácil utilização na identificação das condições dos pavimentos, representando o que foi averiguado em campo. Por fim, evidencia-se a necessidade da implantação da gerência dos pavimentos, contribuindo para minimização dos transtornos do tráfego e dos recursos desperdiçados em ações paliativas nas vias.
PALAVRAS-CHAVE: Pavimentos Flexíveis. Defeitos. Índice de Condição. Gerência de Pavimentos.

PAVEMENT SUPERFICIAL EVALUATION: CASE STUDY RN-177

ABSTRACT: This work presents a theoretical and empirical discussion about Pavement Management, analyzing the evaluation methodology of the condition of flexible asphalt pavements, approaching the numerous types of defects, extent and their level of severity. The main objective of the study was to characterize the traffic conditions of a extent of the RN-177, identifying the existing defects, through obtaining the Pavement Condition Index - PCI, developed by the United States Army Corps of Engineers – USACE. The methodology used was based on field survey methods, extracted from the SHRP manual for defect identification, and on quantitative analyzes based on the USACE methodology. It was verified in the extension analyzed occurrence of defects referring to potholes, longitudinal cracks, patches, wear, exudation, permanent deformation in wheel track and slope between road and roadway. The results allowed the calculation of the PCI, verifying that the pavement needs maintenance actions on the runway. Therefore, it is concluded that the applied methodology proved to be easy to use in the identification of pavement conditions, representing what was verified in the field. Finally, it is evident the need of the implementation of the management of pavements, contributing to minimize the traffic disturbances and wasted resources in palliative actions on the roads.
KEYWORDS: Flexible Pavements. Defects. Index Condition. Pavement Management.

INTRODUÇÃO

A malha rodoviária brasileira tem fundamental importância nas atividades econômicas do país e na locomoção das pessoas. Dados da pesquisa realizada pela Confederação Nacional dos Transportes

– CNT (2017) revelaram que a qualidade e o crescimento da malha rodoviária não acompanharam a demanda de infraestrutura para o escoamento da produção nem o deslocamento de pessoas. Outro dado mais agravante ao sistema surge com base nos trechos avaliados, onde 48,3% apresentaram problemas no pavimento.

Os pavimentos são sujeitos a problemas na fase de execução, solicitações imprevistas e intempéries, como as chuvas, considerando a inexistência ou ineficiência de sistemas de drenagem, acelerando ainda mais o processo de degradação da estrutura. Para tanto, são necessários procedimentos que indiquem a situação funcional e o período de vida restante para o funcionamento adequado do pavimento, para assim, utilizar-se dos preceitos de manutenção periódica e preventiva.

Neste âmbito, Zanchetta (2005) afirma que no Brasil, com a escassez dos recursos e a arrecadação inferior às necessidades, é inadmissível que se desperdice dinheiro e, nesse sentido, a alternativa viável para o país são os Sistemas de Gerência de Pavimentos – SGP, o que garantiria boas condições de trafegabilidade para as vias públicas e a otimização dos recursos. Corroborando com o exposto, Prestes (2001) atesta que, intervenções planejadas oferecem melhores perspectivas para manter a rede viária com qualidade e níveis aceitáveis.

Neste contexto, esse estudo traz uma análise acerca da avaliação de pavimentos flexíveis em situações de serviços, tendo como objeto de estudo um trecho da RN-177 que interliga o bairro Alto São Geraldo e a Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA em Pau dos Ferros-RN, utilizando-se da metodologia de avaliação superficial de pavimentos encontrada no manual de defeitos em pavimentos elaborado pelo programa Strategic Highway Research Program - SHRP. Bem como, os classificando de acordo com a Norma DNIT 005/2003-TER e evidenciando-se quantitativo, extensão e severidade dos defeitos encontrados.

MATERIAL E MÉTODOS

O trecho possui extensão de aproximadamente 1.759 metros, iniciando-se após o trevo do bairro Alto São Geraldo, em sentido Leste, terminando no entroncamento com a BR-226. Inicialmente dividiu-se a extensão total do trecho analisado em 85 seções, tomadas a cada 20 metros, de modo que cada seção fosse identificada através de numeração própria. Prosseguiu-se com a determinação das amostras, utilizando-se o método de amostragem sistemática, no qual elas são selecionadas com um espaçamento constante, de modo que apenas a primeira (amostra inicial) é determinada aleatoriamente.

O valor do espaçamento (i) é obtido pela equação (1):

$$i = \frac{N}{n} \tag{1}$$

onde: N é o total de amostras contidas no trecho e n é o número de amostras a serem inspecionadas;

Com o número total de amostras N=85 (número de seções) e o número de amostras a serem inspecionadas encontrado pelo ábaco contido na Norma DNIT 060/2004, que correlaciona o desvio padrão S=10, obteve-se n=15. Desta forma, temos um intervalo (i) de 5 amostras, para cada seção analisada.

Com a definição das seções, seguiu-se com a coleta dos dados referentes aos defeitos em campo. A inspeção visual nas seções selecionadas foi realizada por caminhamento, enquanto a medição da extensão e severidade foram realizadas conforme as definições da norma DNIT 005/2003-TER e do Manual de identificação do SHRP.

Após a coleta dos dados, realizou-se a tabulação, em busca de correlacioná-los e agrupá-los para subsidiar as considerações e argumentos conclusivos do trabalho. Em seguida, procedeu-se com os cálculos do índice de condição do pavimento.

Podendo ser calculado através da equação (2):

$$ICP = 100 - \left[\left(\sum_i E_{i,A} XF_{i,A}\right) + \left(\sum_i E_{i,M} XF_{i,M}\right) + \left(\sum_i E_{i,B} XF_{i,B}\right)\right] \tag{2}$$

Onde: $E_{i,A}$ é a extensão do defeito i, com severidade Alta; $F_{i,A}$ é o fator de ponderação para o defeito i, com severidade alta; $E_{i,M}$ é a extensão do defeito i, com severidade Média; $F_{i,M}$ é o fator de

ponderação para o defeito i, com severidade Média; $E_{i,B}$ é a extensão do defeito i, com severidade Baixa; $F_{i,B}$ é o fator de ponderação para o defeito i, com severidade Baixa;

O índice de condição do pavimento é um índice numérico variável que pode assumir valores no intervalo de 0 a 100. O valor nulo representa um pavimento com péssimas condições de rolamento, enquanto que o valor máximo representa um pavimento com ótimas condições de tráfego.

O valor calculado do ICP, representam as seções individuais, dessa forma para obter-se o valor do ICP geral, utilizou-se a Equação (3):

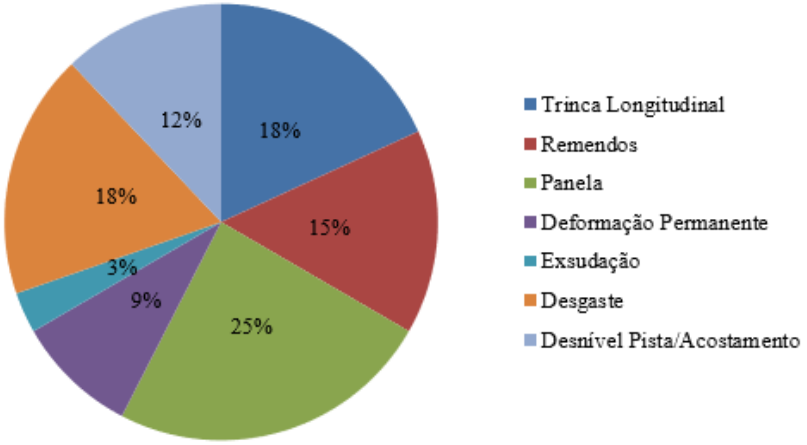
$$ICP = \frac{\sum_{i=1}^{n} ICPi}{n} \quad (3)$$

Onde: $ICPi$ é o valor individual calculado de cada secão; n é o número de seções calculadas;

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do percurso metodológico exposto, obteve-se os resultados que são retratados e analisados de acordo com os parâmetros referentes ao tipo de defeito e severidade das 18 seções analisadas. Destacando-se, pelo número de ocorrências: panela (PA), em 8 seções; trincas longitudinais (TL), em 6 seções, remendos (RE), em 6 seções e desgaste (DE), em 6 seções. Dentre os defeitos relacionados que poderiam ser detectados no pavimento, verificou-se a presença de apenas 7 tipos, catalogados na Figura 1.

Figura 1. Percentual dos defeitos constatados.



Como pode ser observado, os defeitos contabilizados com maior frequência nas seções são os seguintes: panela (PA), correspondendo a 25% do total; trincas longitudinais (TL) e desgaste (DE), ambos correspondendo a 18% do total; e remendos (RE), correspondendo a 15% do total.

Na sequência exibem-se os registros fotográficos dos principais defeitos, Figura 2.

Figura 2. Principais defeitos observados “in situ”.

(a) Panela (PA), seção 6. **(b) Trincas Longitudinais (TL), seção 61.** **(c) Remendo (RE), seção 1.** **(d) Desgaste (DE), seção 31.**

Para facilitar o entendimento e visando à melhor compreensão das análises dos dados a serem apresentados, o cálculo do ICP é demonstrado individualmente, por seção, fazendo-se dessa forma,

permite-se ter ciência do resultado pontual, para otimização dos recursos de intervenção para as seções mais críticas. A análise do comportamento individual e a permissão de inferições das condições funcionais das seções são possibilitadas a partir da caracterização, que é realizada de acordo com as definições do instituto do asfalto. Para isso, agrupou-se os valores obtidos do ICPi na Figura 3.

Figura 3. Índice de condição do pavimento de cada seção.

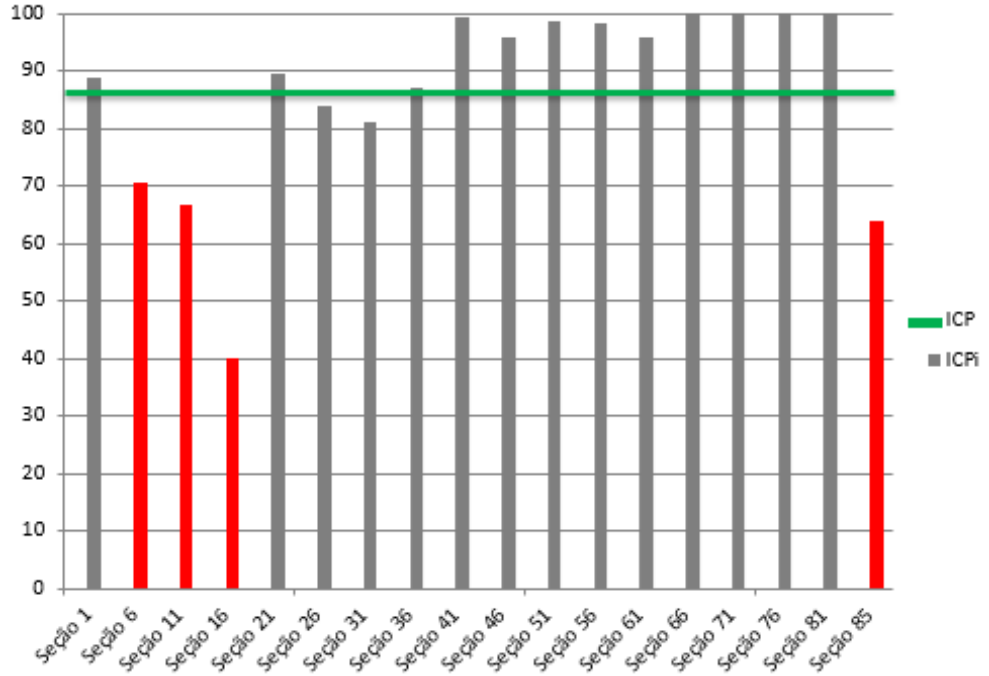
Dessa forma, analisando a Figura 3, verifica-se que as seções 6, 11, 16 e 85, necessitam de recapeamento da pista de rolamento, que consiste na adequada execução de camada betuminosa sobre o pavimento existente, deixando-o apto a exercer um novo ciclo de vida útil.

O valor do ICP geral para o trecho correspondente da RN-177 foi calculado através da média aritmética dos ICPi, de acordo com a Equação (3), somando-se os valores calculados de cada ICPi e substituindo-os juntamente com o número de seções analisadas, tem-se:

$$ICP = \frac{1559{,}8}{18} = 86{,}7 \tag{4}$$

Em conformidade com o Instituto do Asfalto, um pavimento que obtenha, na avaliação, o valor de ICP entre 80 e 100, encontra-se na condição atual de manutenção.

Figura 4. Índice de condição do pavimento geral pelo de cada seção.



Como pode ser observado, apenas 6 seções de todo o trecho apresentaram valor do ICPi menor que o geral. Contudo, o desempenho do pavimento apresenta-se regular, permitindo boas operações de tráfegos. Porém, o tráfego tem sido intensificado, aumentando assim as solicitações no pavimento devido o trânsito dos veículos pesados que transportam os universitários para as dependências do câmpus da UFERSA.

Baseado nisso, como a avaliação realizada representa o pavimento apenas no período instantâneo da análise, não há garantia da permanência das condições relatadas através do ICP do trecho, conseguinte só serão obtidas melhorias significativa por ações períodicas de manutenção preventiva no pavimento da via.

CONCLUSÃO

O estudo sinalizou a importância do conhecimento prático das tipologias dos defeitos ocorrentes nos pavimentos, embora, tenham comtemplado exclusivamente as problemáticas encontradas em pavimentos flexíveis que são destacadas no manual, inúmeros outros defeitos podem afetar as vias.

O Índice de Condição do Pavimento, apesar do curto trecho analisado, mostrou-se representar pertinentemente os dados coletados, demonstrando-se ser um instrumento útil, eficaz e econômico na identificação objetiva dos defeitos dos pavimentos. A partir disso, pode-se inferir as condições reais do trecho e procedimentos como de recapeamentos, manutenções e restaurações a serem realizados pelo órgão gestor municipal. Entretanto, quando se trata dos fatores de ponderações, o método desperta desconfiança, por deixar lacunas quanto aos valores praticados. Como também, por se tratar de um valor genérico que pode não simbolizar práticas, técnicas executivas e nível tecnológico em um âmbito nacional ou até mesmo municipal.

Baseado nisso, é importante a difusão dessa prática avaliativa, de modo a impactar os administradores públicos e despertar o interesse na implantação de um sistema de gerência de pavimentos em seus governos. De forma a destinar assertivamente, através de critérios, análises e cálculos os recursos públicos, em locais que a pavimentação se apresenta em condições precárias. Atentando-se ao fato que o ideal é priorizar as atividades de manutenção preventiva, desse modo, garantindo-se o aumento no tempo de vida útil da via.

REFERÊNCIAS

CNT. Anuário CNT dos transportes 2017. Disponível em: http://anuariodotransporte.cnt.org.br/2017/Inicial. Acesso em: 01 de agosto de 2017.

DNIT. Defeitos nos pavimentos flexíveis e semi-rígidos. Norma DNIT 005/2003 – TER. Rio de Janeiro, 2003.

DNIT. Glossário de termos técnicos rodoviários. Publicação IPR 700, 2ª ed. Rio de Janeiro, 2017.

DNIT. Manual de restauração de pavimentos asfálticos. Publicação IPR 720, 2ª ed. Rio de Janeiro, 2006.

DNIT. Pavimento rígido – inspeção visual. Norma DNIT 060/2004 – PRO. Rio de Janeiro, 2006.

FHWA - U. S. Department of Transportation. Distress identification manual for the long-term pavement performance program. The Strategic Highway Research Program. National Academy of Science. Washington, D. C., 1993.

Prestes, M. P. Métodos de avaliação visual de pavimentos flexíveis - um estudo comparativo. Porto Alegre: UFRS, 2001. Dissertação (Mestrado).

Zanchetta, F. Aquisição de dados sobre a condição dos pavimentos visando a implementação de sistemas de gerência de pavimentos urbanos. São Paulo: UFSCar, 2005. 121f. Dissertação (Mestrado).