



19 a 22 de Setembro de 2023
Foz do Iguaçu - PR
www.rapvenacor.com.br



25º Encontro Nacional de Conservação Rodoviária (ENACOR) 48ª Reunião Anual de Pavimentação (RAPV)

ANÁLISE DA APLICAÇÃO DE TRÊS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO SUPERFICIAL EM PAVIMENTO URBANO

DOI: (a ser preenchido após o envio do código DOI da publicação)

*Rafael Souza Bruno¹; Élio Santana Fontes¹; Mario Sergio de Souza Almeida²
& Caroline Dias Amancio de Lima¹*

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar os levantamentos do tipo avaliação funcional da condição superficial realizados em uma via urbana por meio de três métodos distintos. Dentro deste contexto, foi feita avaliação comparativa entre as três metodologias aplicadas: método LVC, método VIZIR e método do manual SHRP. O local analisado foi a Av. Jorge Amado situada no bairro Imbuí da cidade de Salvador (BA). Para tal, foram analisados os tipos e quantidade de defeitos identificados, classificação da condição e foram determinados os diferentes índices de acordo com os métodos: para avaliação pelo método LVC foram determinados os Índice de Condição dos Pavimentos Flexíveis (ICPF), Índice de Gravidade Global Expedido (IGGE) e o Índice do Estado de Superfície (IES), a avaliação pelo método SHRP ocorreu através da determinação do Índice de Condição do Pavimento (ICP), já a avaliação pelo método VIZIR teve como base o Índice de Degradação da Superfície (IS). Após obtenção e análise dos resultados, foi observado que houveram diferenças entre os métodos. Em geral, a condição superficial do pavimento de acordo com o método SHRP, método VIZIR e método LVC foram, respectivamente: bom, regular e ruim. Os métodos apresentaram também quantidades/frequências distintas dos defeitos, mas de maneira geral maior quantidade de: fissuras, trincas e remendos. Pôde-se concluir que são métodos eficazes para identificação de defeitos, porém há diferenças quanto ao detalhamento dos defeitos e a questão da facilidade/agilidade no levantamento. O fato é que para situação analisada, todos os métodos aplicados indicaram necessidade de intervenção em pontos da via, sendo possíveis instrumentos para órgão do gestor municipal embasar-se para tomada de decisões.

PALAVRAS-CHAVE: Método SHRP; Método LVC; Método VIZIR; Avaliação Funcional; Pavimento Asfáltico.

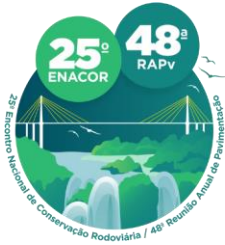
ABSTRACT

This work aims to present the functional evaluation of urban pavement surface condition by three different methods. In this context, a comparative evaluation was carried out between the three methodologies applied: the LVC method, the VIZIR method, and the SHRP manual method. The analyzed road was the Jorge Amado Avenue located in the Imbuí, Salvador (BA). To this end, the types and quantity of defects, condition classifications and the different indices were determined according to the methods: for evaluation by the LVC method, the Flexible Pavement Condition Index (ICPF), Expedited Global Severity Index (IGGE) and the Surface State Index (IES) for LVC method, the Pavement Condition Index (PCI) for SHRP method, and Surface Degradation Index (IS) for VIZIR method. With the results, it was observed that there were differences between the methods. In general, the pavement condition according to the SHRP method, VIZIR method, and LVC method were, respectively: good, regular, and poor. The methods also showed different amounts/frequencies of defects, but the great amount was of fissures, cracks, and patches. It was concluded that the methods are effective for identifying defects, however there are differences in the methodology that allow greater detail regarding the defects and the issue of ease/speed in the field survey. The fact is that for the analyzed situation, all the methods applied indicated the need for intervention at points along the road, being possible instruments for the municipal manager's decision-making.

KEY WORDS: SHRP method; LVC method; VIZIR method; Functional Evaluation; Asphalt Pavement.

¹ Universidade Federal da Bahia (UFBA), r.bruno@ufba.br, eliosan@ufba.br, carolinedal@ufba.br

² Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), mario.almeida@ufrb.edu.br



19 a 22 de Setembro de 2023
Foz do Iguaçu - PR

www.rapvenacor.com.br



INTRODUÇÃO

O objetivo principal da estrutura pavimento é promover o transporte de pessoas e mercadorias com segurança, conforto e economia. Segundo Fernandes Júnior (2001), o desempenho adequado do conjunto de camadas e do subleito está condicionado as solicitações devido ao tráfego, condições ambientais, técnicas construtivas, qualidade dos materiais e também atividades imprescindíveis como manutenção e reabilitação. Sendo assim, torna-se necessário não só a implantação, mas gerenciar a infraestrutura de transportes, a fim de proporcionar segurança nas vias e fluidez ao tráfego. Tarefa essa que é dificultada pela carência de recursos e é agravada pela falta de uma política formal para a gerência do sistema viário. Esse fato tem contribuído para o desperdício de recursos financeiros, de materiais, de equipamentos e de mão de obra.

Outra questão importante é que quanto maior o tempo para realizar a manutenção ou conservação adequada ao pavimento, maiores são os custos envolvidos. Para Souto (2018), isso acontece porque existe um certo nível de deterioração ideal para implementar as intervenções e quando esse nível é ultrapassado aumentam-se os danos às vias e os recursos necessários para sua recuperação.

Para o usuário, o estado em que se encontra a superfície do pavimento influencia decisivamente na segurança e no conforto. Por isso, a falta ou ineficiência de serviços necessários para conservação dessa estrutura, acarretará no aumento de custos operacionais dos veículos. Esses custos, estão relacionados com peças, serviços e combustível, além de aumento significativo de recursos necessários para recuperação da malha viária (FERNANDES, 2011).

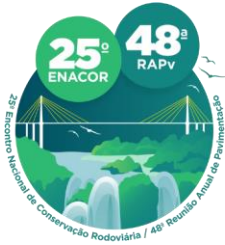
Diante disso, deve haver processos contínuos e integrados de ações técnicas para que a aplicação dos recursos públicos seja adequada (FERNANDES, 2011). Um Sistema de Gerência de Pavimentos (SGP), que segundo o Manual de Gerência de Pavimentos do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT (DNIT, 2011), é a ferramenta mais adequada para otimizar recursos aplicados na manutenção de vias, seria um meio para que sejam realizadas tomadas de decisões mais assertivas quanto as intervenções no pavimento. Dessa forma, torna-se necessário que os municípios possuam sistema de gerenciamento de pavimentos urbanos, uma vez que sua implantação influi de forma considerável na vida do cidadão.

Logo, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as condições superficiais de uma via urbana a partir de três metodologias a fim de apresentar um estudo comparativo entre eles que permita verificar o desempenho da utilização em gerência de pavimento urbano. Os métodos foram: método LVC, método VIZIR e método do manual SHRP. O estudo foi realizado na Avenida Jorge Amado da cidade de Salvador, Bahia.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os defeitos encontrados nos pavimentos asfálticos podem ter diferentes causas e possuem características diversas. A compreensão dos processos que estão envolvidos no surgimento e agravamento dos defeitos é de fundamental importância para futuras tomadas de decisões.

Segundo Aguiar (2018), a avaliação da condição do pavimento envolve um processo pelo qual são realizadas uma série de coleta de dados, informações e parâmetros que permitem identificar os defeitos e interpretar o comportamento apontado pelo pavimento, possibilitando, portanto, constatar suas necessidades atuais e futuras de manutenção.



19 a 22 de Setembro de 2023
Foz do Iguaçu - PR

www.rapvenacor.com.br



Para a análise da condição do pavimento existem variados métodos dentre os tipos de avaliações (estrutural, funcional e de segurança) e o foco deste trabalho foi especificamente em métodos de avaliação visual: método LVC, método VIZIR e método do manual SHRP.

Método LVC

O método chamado de Levantamento Visual Contínuo (LVC) é normatizado pelo DNIT e o objetivo básico da norma DNIT 008/2003 – PRO (DNIT, 2003) é fixar os procedimentos exigíveis na avaliação da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígidos com base na determinação do valor do Índice da Condição de Pavimentos Flexíveis ou semi-rígidos (ICPF), bem como proporcionar informações necessárias para o cálculo do Índice de Gravidade Global Expedito (IGGE) e o Índice de Estado de Superfície (IES).

Para realização do levantamento é necessária a utilização de um veículo com o velocímetro/hodômetro funcionando corretamente para que haja o controle da velocidade (velocidade média de aproximadamente 40 km/h) e das distâncias percorridas. Para estimativa do ICPF, uma nota de 0 a 5 é atribuída subjetivamente em função da necessidade de manutenção durante a avaliação do pavimento que reflete a condição de conforto ao rolamento, sendo o ICPF final resultante do cálculo da média dos valores atribuídos por dois ou mais avaliadores, que não estavam como motorista durante o levantamento. Já o IGGE é estimado também por intermédio dos dados colhidos no formulário do campo e no formulário de cálculo.

Os defeitos são classificados em três conjuntos: trincas, deformações e panelas, e remendos. Os pesos de cada grupo variam em função da frequência e da gravidade de ocorrências de defeitos, sendo estimado utilizando a Equação 1.

$$IGGE = (Pt \times Ft) + (Poap \times Foap) + (Ppr \times Ppf) \quad (1)$$

Onde,

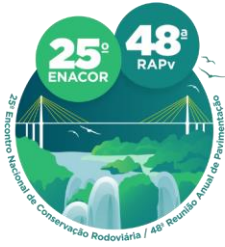
Ft, Pt = Frequência e Peso do conjunto de trincas t;

Foap, Poap = Frequência e Peso do conjunto de deformações;

Fpr, Ppr = Frequência (quantidade por km) e Peso do conjunto de panelas e remendos.

O IES (valores compreendidos de 0 a 10) é avaliado em função do ICPF e do IGGE calculados, constituindo então uma síntese destes dois índices. Estes valores são combinados à códigos e à conceitos atribuídos ao estado de superfície do pavimento de acordo com uma tabela que contém letras de A até E (código) na seguinte ordem (conceitos): ótimo, bom, regular, ruim, péssimo.

Utilizando esse método, Lopes (2021) avaliou três vias que dão acesso à escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia (UFBA) em Salvador. Dos 17 segmentos avaliados, 1 deles (5,88%) apresentou uma condição ótima, 5 deles (29,41%) apresentaram uma condição boa, enquanto 8 deles (47,05%) apresentaram uma condição regular, 2 deles (11,76%) uma situação ruim e 1 deles (5,88%) apresentou uma condição péssima. Dos defeitos identificados, os mais frequentes foram a trinca isolada e o remendo, ocorrendo em todas as 17 seções. Já a trinca de bloco é um defeito que não foi identificado na via. Considerou um bom método a ser adotado.



19 a 22 de Setembro de 2023
Foz do Iguaçu - PR

www.rapvenacor.com.br



Chaves (2018), utilizando o mesmo método, avaliou uma via em Mossoró, Rio Grande do Norte. Dos 18 segmentos avaliados, 3 deles (16,67%) apresentaram uma boa condição, enquanto 7 deles (38,89%) apresentaram uma condição regular, 5 deles (27,78%) apresentaram condição ruim e 3 deles (16,67%) apresentaram uma condição péssima. No geral, o pavimento avaliado é classificado como regular. Os defeitos mais frequentes foram a trinca isolada, trinca couro de jacaré, panela, remendo, afundamento e desgaste, estando presente em 100% dos segmentos. Os defeitos exsudação, escorregamento e trinca em bloco foram os que estiveram menos frequentes nas seções avaliadas. O defeito do tipo ondulação não foi detectado no pavimento.

Além destes, outros trabalhos também o aplicaram na esfera urbana (VERAS, 2017; DRESCH, 2014). Pode se verificar, portanto, que apesar dessa metodologia ter sido proposta para rodovias pelo DNIT, também tem sido utilizada para avaliar vias urbanas.

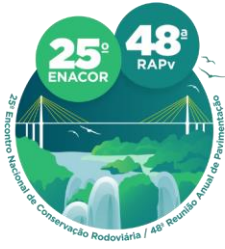
Método VIZIR

Nas décadas de 1960 e 70 foram realizados estudos diversos nas rodovias francesas a respeito de avaliação da condição do pavimento e em 1972 foi publicado o primeiro catálogo das degradações do pavimento pelo *Laboratoire Central des Ponts et Chaussées* (LCPC). Já em 1977 foi publicado o guia de avaliação dos pavimentos flexíveis (PRESTES, 2001). A preocupação com a implantação de sistemas de apoio a gestão da conservação rodoviária na França resultou no método de avaliação VIZIR, que surge para atender essa finalidade (MACHADO, 2013). No levantamento, as deteriorações devem ser identificadas considerando o tipo, a severidade e a extensão. O método VIZIR proporciona uma tipologia dos defeitos e um nível de severidade para cada um deles.

Segundo Machado (2013), a abordagem do método VIZIR é caracterizada pela diferenciação de dois tipos de degradações: as do tipo A (englobados aqueles provenientes de uma insuficiência na capacidade estrutural do pavimento) e as do tipo B (origem em uma falha na construção, na qualidade de um produto ou ainda da condição local que o tráfego pode provocar, demandando reparações que geralmente não estão ligadas a capacidade estrutural do pavimento), possuindo ainda três níveis de gravidade.

O método inicia classificando os defeitos quanto ao tipo, como também estimando a extensão e definindo a severidade. Para tal, consiste em determinar a dimensão do pavimento que apresenta um defeito de dado tipo e estimar a extensão desta mesma dimensão considerando algumas classes: menos de 10%, de 10 a 50 %, mais de 50% da superfície (PRESTES, 2001). Durante o processo de avaliação, deve ser calculado o IF (Índice de Fissuração), que é definido pela gravidade e extensão de fissuração ou trincas por fadiga, o ID (Índice de Deformação), que é definido pela gravidade e extensão da deformação permanente, e posteriormente, combinam-se esses dois índices, gerando um índice que qualifica o pavimento (Índice de Degradação da Superfície). Este pode ser ajustado em função da severidade e da extensão de certas reparações. (PRESTES, 2001; MACHADO, 2013).

Após a correção, chega-se a um índice de degradação superficial (IS) que qualifica o pavimento com notas variando de 1 a 7. As notas 1 e 2 correspondem a bons estados de superfície. As notas 3 e 4 correspondem a estados de superfícies médio, já necessitando de intervenções de conservação.



19 a 22 de Setembro de 2023
Foz do Iguaçu - PR
www.rapvenacor.com.br



As notas 5, 6 e 7 correspondem a um péssimo estado de superfície, necessitando de grandes serviços de conservação ou reforço (AGUIAR, 2018).

Método SHRP

O método do programa *Strategic Highway Research Program* - SHRP, desenvolvido na década de 1970 nos Estados Unidos, tem a finalidade de coletar dados sobre defeitos em pavimentos e padronizar a linguagem com que se descreve as diversas tipologias entre os órgãos que participam do programa americano. Neste manual a caracterização de cada tipo de defeito é descrita, assim como os níveis de severidade e a forma de quantificação da extensão, identificando-os através de fotos e figuras. A quantificação ocorre conforme a unidade de medida correspondente a cada defeito em que é dado uma nota, pela equipe avaliadora, correspondente a intensidade de degradação deste, chamada de nível de severidade. (PRESTES, 2001; RIBEIRO, 2017).

Logo, o Índice de Condição do Pavimento (ICP), obtido pela Equação 2, é quantificação da condição do pavimento, que varia de 0 (péssima) a 100 (excelente) e tendo este valor estimado é possível representar quantitativamente a condição do pavimento a partir do tipo e magnitude do defeito. Além disso, com este parâmetro é possível estabelecer uma ordem de prioridade das atividades que devem ser aplicadas, ou seja, auxilia na tomada de decisões quanto a quais intervenções são pertinentes e na determinação da prioridade dos trechos e dos serviços.

$$ICP = 100 - \sum Dij \times fij \quad (2)$$

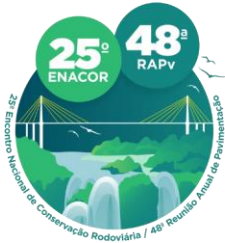
Onde, Dij e fij são, respectivamente, extensão e fator de ponderação do defeito i com o nível de severidade j .

Na literatura vários trabalhos e pesquisas vem sendo desenvolvidos com finalidade de avaliar as condições dos pavimentos, como alguns já citados. Diferentes metodologias são aplicadas para tal objetivo, sendo o ICP, um indicador da qualidade do pavimento bastante utilizado.

O método SHRP e o VIZIR foram utilizados por Carvalho *et al.* (2019) para avaliar as condições da via no entorno da Universidade Federal de Campina Grande. Para o método SHRP, o pavimento foi qualificado através do cálculo do ICP. Para as seções avaliadas, esse índice teve valor médio de 73,30, qualificando o pavimento como bom. De acordo com esse trabalho, das 77 seções avaliadas, 43 seções (55,84%) apresentaram uma condição ótima do pavimento, 11 seções (14,29%) apresentaram uma condição boa, 11 seções (14,29%) apresentaram uma condição regular e 12 seções (15,58%) apresentaram uma condição ruim. Dos defeitos identificados em sua pesquisa, o mais frequente foi o desgaste, representando 80% do total analisado.

De acordo com Páez (2015), utilizando o mesmo método SHRP, apresentou um ICP médio para a sua amostra, em vias urbanas no Distrito Federal, de 75,5%, valor bem próximo ao citado anteriormente.

Zanchetta (2005), utilizando o mesmo método, avaliou a condição da superfície do pavimento de 7113 seções da malha viária urbana de São Carlos-SP. Desse total, 6345 seções (89,2%) apresentaram uma ótima condição, enquanto 690 seções (9,7%) apresentaram uma condição



19 a 22 de Setembro de 2023

Foz do Iguaçu - PR

www.rapvenacor.com.br



regular, 71 seções (1%) apresentaram uma condição ruim e 7 seções (0,1%) apresentaram uma condição péssima. Dentre os defeitos identificados, os mais frequentes foram os desgastes (78,8% de ocorrências) e os remendos (64% de ocorrências). Os defeitos com menores ocorrências foram trincas por reflexão e trincas em blocos, com 0,38% e 0,82%, respectivamente. Em relação aos níveis de severidade, o mais frequente foi o nível baixo (50%) e o alto em torno de 15% das seções.

METODOLOGIA

Para realização desse estudo foi selecionada uma via e empregado três métodos de avaliação da superfície de pavimentos flexíveis/asfálticos: Levantamento Visual Contínuo (LVC); Manual de identificação de defeitos SHRP; Método VIZIR. Basicamente, os métodos consistem no levantamento e coleta de dados com base na avaliação visual dos defeitos da superfície dos pavimentos.

Descrição e caracterização da via

O estudo foi realizado na avenida Jorge Amado localizada no bairro do Imbuí, na cidade de Salvador/BA. Essa via possui pavimentação majoritariamente asfáltica (2,5 km) e um pequeno trecho (36 m) de obra de arte especial, que é representado por uma pequena ponte/pontilhão. Dessa extensão, 1,4 km é de pista simples e 1,1 km é de pista dupla (Figura 1).

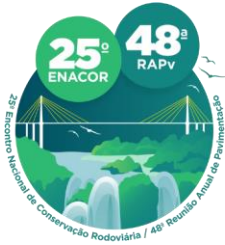


Figura 1. Trechos de pistas simples e dupla na avenida Jorge Amado analisada neste estudo

Esta via foi escolhida tendo em vista a sua importância socioeconômica para a cidade de Salvador, pois ao ligar a avenida Octávio Mangabeira e a avenida Luís Viana, a avenida Jorge Amado permite a interligação de centros comerciais, culturais e turísticos em Salvador. Vale ainda salientar que de acordo com a Secretaria Municipal de Urbanismo do Município de Salvador (SUCOM, 2016), dentro de uma classificação funcional a avenida Jorge Amado é definida como via arterial I.

Procedimento de avaliação em campo

A via analisada, avenida Jorge Amado, foi dividida igualmente para análise com os três métodos a fim de proporcionar melhor comparação entre seus resultados. Foi definido que cada trecho teria 100 m por proporcionar melhor detalhamento das condições da via, como também facilitar a medição da extensão do segmento, a identificação e quantificação dos defeitos de cada seção dessa



19 a 22 de Setembro de 2023
Foz do Iguaçu - PR

www.rapvenacor.com.br



e também para auxiliar na posterior comparação dos resultados com os outros métodos. Portanto, ao todo, a via foi dividida em 36 segmentos de 100 m como representado na Figura 2.



Figura 2. Representação da distribuição dos segmentos avaliados neste estudo

Com os trechos definidos, quanto a identificação, optou-se por repetir a numeração nos casos em que há trechos de pistas duplas, sendo estes diferenciados, durante levantamento e análises, de acordo com o sentido do tráfego (Paralela para Orla ou Orla - Paralela).

Como equipamentos de campo foram utilizados: mapa digital da área, marcadores e dispositivo de geolocalização, formulários de campo, lápis, prancheta, câmera fotográfica e manual de identificação dos defeitos. Para medição de determinados defeitos foi utilizada uma trena. As larguras e extensão dos 36 trechos foram obtidas a partir de sites como Google Earth e Google Maps, com verificação e confirmação das medidas em campo.

Com relação a equipe de levantamento de dados, esta foi composta por três pessoas. A depender do método, o trajeto foi percorrido a pé em toda a extensão de cada seção. Quando necessário, foram realizados levantamentos com dois avaliadores e um motorista que foi responsável por manter o veículo a uma velocidade aproximada de 40 km/h enquanto os avaliadores identificavam, classificavam e contabilizavam os defeitos presentes na avenida nos respectivos formulários.

Todos os levantamentos foram realizados por faixa e seção durante o dia (matutino e/ou vespertino com claridade natural), aos domingos e dias não chuvosos, para não afetar a observação da condição do pavimento. Os dados refletem a situação no mês de outubro/novembro do ano de 2022.

Após o levantamento, foi possível processar os dados e obter informações acerca da condição do pavimento de cada trecho analisado, assim como realizar a comparação entre os resultados de cada método.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados coletados retratam a condição do pavimento de acordo com o defeito identificado e alguns outros parâmetros a depender do método. Após a apresentação dos dados levantados pelos três métodos de avaliação visual aplicados neste estudo, foi possível realizar a comparação entre eles. Houveram resultados diferentes em relação ao estado do pavimento, o que pode ser explicado pela



19 a 22 de Setembro de 2023
Foz do Iguaçu - PR
www.rapvenacor.com.br



diferença nos tipos de defeitos que foram levantados pelos métodos, bem como os critérios quanto ao grau de severidade e a forma de calcular a nota final do estado do pavimento.

Como mencionado, os defeitos são analisados de forma diferente. Quanto a tipologia, nos três métodos são considerados defeitos denominados como trincas/fissuras, deformações e reparação ou remendo. No entanto, nos métodos LVC e SHRP os defeitos são classificados de forma detalhada, ou seja, as trincas e deformações são subdivididas e diferenciadas.

Com relação a quantificação dos defeitos, também há diferença nos três métodos. No método LVC são registrados em campo a frequência ou estimativa de extensão do defeito (a depender do defeito) e posterior classificação quanto a frequência. Já no método VIZIR, são estimados o percentual de cada defeito da seção, assim como a severidade deste. De forma semelhante, o método SHRP também classifica os defeitos quanto a severidade, porém a extensão é medida em campo. Assim, com os métodos SHRP e VIZIR é possível realizar a comparação de dados de extensão de defeitos, já que são considerados no levantamento. Vale salientar que o método LVC não tem como variável as extensões dos defeitos. Assim, com os dados das áreas por defeito e método, foi realizada também a comparação das áreas totais de defeitos: área média de 879,65 m² com desvio padrão de 1425,2 m² e área média de 893,86 m² com desvio padrão de 1655,82 m² pelo método SHRP e VIZIR, respectivamente.

No levantamento utilizando o método SHRP foram identificados 10 dos 15 defeitos tratados no manual. Os defeitos mais frequentes foram as trincas por fadiga, seguido de trincas em blocos e remendos. Já no método VIZIR, foram identificados todos os defeitos que este considera. Dentre eles, o mais frequente foi a fissura, seguido da reparação. Os defeitos mais frequentes pelo método LVC foram trinca couro de jacaré, seguido da trinca isolada e desgaste.

Adicionalmente, com as análises dos índices e classificações, foram observadas as distribuições das condições do pavimento por toda a extensão da Av. Jorge Amado, de acordo com os diferentes métodos. Para auxiliar na identificação dos pontos com necessidade de intervenção e realização de comparação entre os métodos, mapas com os 36 trechos foram preparados (Figura 3).

Pelo método LVC, das 36 seções avaliadas, 7 delas apresentaram um bom estado, enquanto 2 apresentaram estado regular, 9 apresentaram um estado ruim e 14 seções apresentaram uma condição péssima. Já no método SHRP, 13 apresentaram uma ótima condição, 22 apresentaram uma condição boa e uma seção apresentou uma condição regular. No método VIZIR, 13 apresentaram uma boa condição, 19 uma condição regular, enquanto 4 trechos apresentaram uma condição péssima. Em geral, a condição superficial do pavimento de acordo com o método SHRP, método VIZIR e método LVC foram, respectivamente: boa, regular e péssima.

Também a nível de comparação, a Figura 4 apresenta o número de seções com ocorrência de trincas, deformações e remendo, ou seja, a ocorrência dos defeitos semelhantes entre os métodos de avaliação.



19 a 22 de Setembro de 2023
 Foz do Iguaçu - PR
www.rapvenacor.com.br



(a)



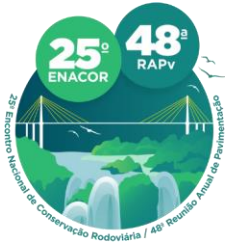
(b)



(c)

Ótimo ■ Bom ■ Regular ■ Ruim ■ Péssimo ■
 Pav. Rígido ■

Figura 3. Mapas das condições do pavimento asfáltico da Av. Jorge Amado segundo os respectivos métodos: (a) LVC, (b) SHRP e (c) VIZIR



19 a 22 de Setembro de 2023
Foz do Iguaçu - PR

www.rapvenacor.com.br



Nº de Ocorrências/
Seções

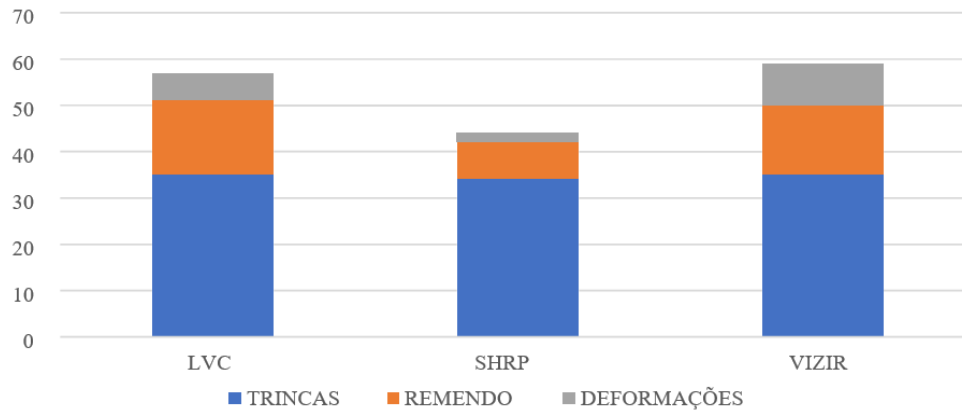


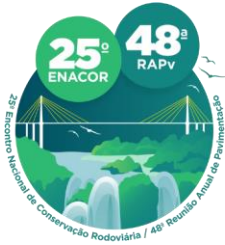
Figura 4. Quantidade de seções com ocorrência dos defeitos semelhantes entre os métodos de avaliação

Como pode ser observado na Figura 4, os números de seções acometidas por trincas são semelhantes entre os métodos, sendo de 35 para LVC e VIZIR e 34 para SHRP. Isso pode ser devido ao fato de ser o principal defeito encontrado na via, apresentando maior frequência. Já o número de seções acometidas por remendos é próximo entre os métodos VIZIR e LVC, com ocorrência de 15 e 16 seções, respectivamente.

De maneira geral, pode-se considerar que os métodos apresentaram resultados diferentes em relação a condição do pavimento. O motivo desta constatação pode estar relacionado a diferença nos tipos de defeitos avaliados, a forma de registrar a extensão (no método VIZIR e SHRP), questão dos índices e cálculos, incluindo os critérios quanto o grau de severidade e o procedimento para definir o índice final da condição.

Além disso, os três métodos, apesar de terem sido aplicados em via urbana de pavimento flexível, foram desenvolvidos para rodovias. Porém, os métodos se mostram um instrumento útil, eficaz e econômico na identificação dos defeitos, já que apresentam procedimentos de identificação e classificação da condição do pavimento, assim como representa uma etapa inicial e muito importante para o processo de implantação de um SGP. Assim, o órgão do gestor municipal pode embasar-se nisso para inferir as condições reais do trecho e procedimentos de manutenção e restauração.

Quanto ao tempo de avaliação, o método SHRP é o mais demorado. Isso pode ser explicado devido a quantidade de defeitos considerados e pela medição da área de cada defeito identificado, assim como definição do nível de severidade. No método VIZIR esse tempo é reduzido, já que mesmo tendo que definir o nível de severidade, a quantidade de defeitos considerados é menor e o registro da extensão do defeito ocorre com a estimativa da porcentagem de área dos defeitos. O método LVC é o que demanda menos tempo, já que mesmo tendo que realizar a estimativa do percentual dos defeitos, assim como registro da frequência de painéis e remendos, não é necessário classificar quanto o nível de severidade.



19 a 22 de Setembro de 2023
Foz do Iguaçu - PR

www.rapvenacor.com.br



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi avaliar a condição do pavimento urbano asfáltico da Av. Jorge Amado por meio de métodos de avaliação visual, bem como realizar a comparação entre os métodos aplicados. Durante o processo de estudo e aplicação foi possível verificar diferenças entre os métodos: procedimento de levantamento com relação às observações/medições como também pelos valores, classificações e posteriormente no tocantes às análises. Com relação a via analisada, no geral, pelo método SHRP o pavimento apresentou boa condição, pelo método VIZIR, condição regular e pelo método LVC, uma condição péssima.

Pôde-se constatar que pelo método LVC, defeitos como as trincas são mais difíceis de serem visualizados e averiguados, já que isso é feito dentro de um carro em movimento. Outro fator importante a ser destacado é a influência da opinião do analisador sobre a condição da superfície do pavimento, já que o método não dispõe de instrumentos ou gabaritos de medida de comparação. Já no método de VIZIR, pode haver dificuldade quanto a interpretações de termos da definição da severidade, como “fissuras notavelmente abertas”.

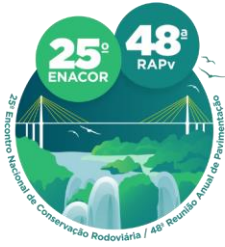
Foi observado que o número de seções acometidas por trincas ou fissuras apresentaram valores semelhantes para os três métodos, tendo sido esse o defeito de maior ocorrência. Já as seções com remendo apresentaram valores próximos entre os métodos VIZIR e LVC, estando o método SHRP com menor ocorrência. Quanto a quantidade de seções com defeitos de deformações, houve diferença para os três métodos, tendo maior ocorrência no método VIZIR, seguido do método LVC e posteriormente o método SHRP.

Ao final, é possível concluir que são instrumentos de boa aplicação para órgão também de gestão municipal embasar-se para tomada de decisões. Inclusive, há a possibilidade de indicação de intervenção pelos três métodos de avaliação, tendo sido analisado para a via estudada da seguinte maneira: necessária em maior parte das seções pelo método VIZIR e em todas as seções nos métodos LVC e SHRP, variando o tipo de correção.

Portanto, este trabalho conseguiu mostrar a situação da degradação em uma via urbana, contribuindo para o estado da arte dos métodos de levantamento visuais na medida em que foram aplicados e comparados três distintos. No entanto, a avaliação de apenas uma avenida mostra-se como uma limitação desse trabalho. Pesquisas futuras podem abranger a comparação dos três métodos de avaliação em mais de uma via a fim de analisar relações entre esses métodos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, H. A. C. Aplicação do Método VIZIR na Avaliação Visual de Pavimentos Flexíveis. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, 2018.
- CARVALHO, J. R.; LOPES, A. E. F; AGUIAR, H. A. C. *et al.* Avaliação de condições superficiais de pavimento urbano utilizando o manual SHRP e o método de VIZIR. In 33º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes da ANPET. Balneário de Camboriú, SC. 2019.
- CHAVES, D. R. Análise das condições de superfície de uma rodovia em Mossoró através do Levantamento Visual Contínuo. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2018.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT. DNIT 008/2003 - PRO: Levantamento Visual Contínuo para avaliação da superfície de pavimentos flexíveis e semirrígidos - Procedimento. Rio de Janeiro, 2003.



19 a 22 de Setembro de 2023
Foz do Iguaçu - PR

www.rapvenacor.com.br



DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT. Manual de Gerência de Pavimentos. IPR745/2011. Rio de Janeiro: DNIT, 2011.

DRESCH, F. Gerência de pavimentos urbanos: utilização de Levantamento Visual Contínuo para avaliação das vias principais pavimentadas de Santa Rosa/RS. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, RS, 2014.

FERNANDES JÚNIOR, J. L. Sistemas de gerência de pavimentos urbanos para cidades de médio porte. Tese Livre Docência. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, Brasil, 2001.

FERNANDES, F. A. de T. 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, Florianópolis, SC, 2011.

LOPES, L. T. Análise dos defeitos do pavimento flexível em vias de acesso à Escola Politécnica da UFBA através do Levantamento Visual Contínuo. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, 2021.

MACHADO, D. M. C. Avaliação de normas de identificação de defeitos para fins de gerência de pavimentos flexíveis. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Transportes, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 2013.

PÁEZ, E. M. A. Índice de Condição do Pavimento (ICP) para aplicação em Sistemas de Gerência de Pavimentos Urbanos. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Transportes, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 2015.

PRESTES, M. Métodos de Avaliação Visual de pavimentos flexíveis – um estudo comparativo. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2001.

RIBEIRO, T. P. Estudo descritivo das principais patologias em pavimento flexível. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ed. 4. Ano 02, Vol. 01, 2017.

SOUTO, I. A. Análise de métodos de cálculo do Índice de Condição do Pavimento aplicado à gerência de pavimentos urbanos. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paraná, 2018.

SECRETARIA MUNICIPAL DE URBANISMO - SUCOM. Lei do ordenamento do uso e da ocupação do solo. Classificação Viária. Salvador, 2016.

VERAS, L. S. Avaliação da serventia de um trecho de pavimento da cidade de Mossoró/RN através do Levantamento Visual Contínuo (LVC) Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, 2017.

ZANCHETTA, F. Aquisição de dados sobre a condição dos pavimentos visando a implementação de sistemas de gerência de pavimentos urbanos. Dissertação de Mestrado, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 2005.