

**AVALIAÇÃO OBJETIVA DA SUPERFÍCIE DO REVESTIMENTO ASFÁLTICO DA
AVENIDA RANULFO PAES DE BARROS NO MUNICÍPIO DE NOVA
XAVANTINA/MT**

Felipe Alves dos Santos ¹

Eric Guilherme Mendes ²

Claudir José Goltz ³

Resumo: O modal rodoviário brasileiro, nos dias de hoje, tem apresentado um déficit elevado de qualidade. Este trabalho tem como objetivo avaliar as condições atuais do pavimento da avenida Ranulfo Paes de Barros, no município de Nova Xavantina. Para isso, foi seguido a metodologia da norma DNIT – 006/2003, para determinação do Índice de Gravidade Global, e por fim conceituar a via. A utilização da norma permite uma avaliação simples, rápida e eficaz das condições funcionais do pavimento, para que se possa tomar decisões quanto as intervenções a serem feitas, permitindo uma maior racionalização e otimização dos recursos disponíveis e consequentemente assegurando a eficiência das manutenções. Por fim, através do levantamento e da análise das patologias no trecho foi possível conceituar a condição do pavimento, podendo concluir que a avenida necessita de manutenção, antes que as condições atuais se agravem. Desta forma, o estudo realizado permite estabelecer melhores soluções e alternativas para a manutenção e restauração da avenida.

Palavras-chave: Pavimento flexível. Patologias em pavimento. Avaliação de pavimento.

INTRODUÇÃO

A gestão dos pavimentos, incluindo serviços de conservação e restauração são fundamentais, garantindo a qualidade e evitando que ocorra a ruína total, prolongando sua vida útil. No entanto, na ausência dessas intervenções a estrutura pode apresentar falhas e defeitos, causadas por inúmeros motivos, como a idade do pavimento, cargas excessivas, ineficiência do sistema de drenagem, materiais adotados na execução, erros na manutenção, entre outros. Segundo dados da 22ª pesquisa da Confederação Nacional do Transporte – CNT, no ano de 2018, dos 107.161 km de rodovias avaliadas, 57% dos trechos apresentam alguma deficiência, equivalente a 61.080 km.

¹ Acadêmico do 7º período de Engenharia Civil, Universidade do Estado de Mato Grosso.

² Acadêmico do 7º período de Engenharia Civil, Universidade do Estado de Mato Grosso.

³ Engenheiro Civil, docente no Centro Universitário de Mineiros- GO. claudir@unifimes.edu.br.

Uma das maiores dificuldades encontradas por aqueles que administram as redes de transporte, sejam elas rodovias ou estradas urbanas, refere-se à falta de planejamento adequado, principalmente quando se trata de programação, identificação das técnicas e estratégias de intervenção a serem efetuadas durante a vida útil dos pavimentos. Com isso, torna-se essencial adotar metodologias de avaliação, de modo que os pavimentos possam ser diagnosticados, conhecendo os níveis de degradação, e assim realizar os procedimentos de conservação.

De forma geral, as estradas, principalmente quando pavimentadas, possuem grande importância para o desenvolvimento da sociedade, seja para economia, transporte, distribuição de cargas, e até mesmo a circulação e deslocamento de pessoas. Todos esses aspectos as tornam como um elemento essencial para a vida humana, pois na sociedade atual é impossível não necessitar das vias para a locomoção. Para isso, devem apresentar pavimentos com condições adequadas de uso, garantindo segurança e conforto aos usuários, evitando acidentes e preservando a vida humana.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo geral avaliar a atual condição do revestimento asfáltico da Avenida Ranulfo Paes de Barros no Município de Nova Xavantina – MT, adotando a metodologia simplificada conforme a Norma DNIT – 006/2003: Avaliação Objetiva da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígidos.

Objetivos Específicos

- Pesquisar metodologias de avaliação de pavimento;
- Analisar e aplicar as normas que regulamentarão a avaliação do pavimento em questão;
- Levantar e classificar as manifestações patológicas;
- Classificar a condição do pavimento em função do IGG.

JUSTIFICATIVA

Tendo como funções de um pavimento a trafegabilidade, segurança, conforto e economia, a Avenida Ranulfo Paes de Barros, serve de acesso aos alunos, professores, técnicos administrativos e demais funcionários à Universidade do Estado de Mato Grosso. A qualidade

dessa via, além das suas funções básicas e a grande importância da universidade para o município, é fundamental para o desenvolvimento intelectual e a economia da região.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

PAVIMENTAÇÃO

Define-se pavimento como uma superestrutura não perene, constituída por camadas de espessuras variadas, assentes sobre o solo natural previamente regularizado, destinadas a resistir os esforços oriundos do tráfego e das intempéries, de maneira durável e ao mínimo custo possível. (DNIT, 2006; BALBO, 2007).

Um pavimento tem como objetivo proporcionar melhorias operacionais para o tráfego de veículos, garantia de conforto no deslocamento, maior aderência e segurança, uma superfície menos ruidosa diante da ação dos pneus, oferecendo melhor conforto ambiental, seja em vias urbanas ou rurais. Melhorando as condições de rolamento, conseqüentemente os veículos passarão a ter menores custos operacionais, visto que os custos de manutenção dos automóveis estão diretamente ligados às condições da superfície da via. A regularidade também permite que atinja maiores velocidades, que diminuirá o tempo de viagem. Além disso, o pavimento deverá receber as cargas, seja ela estática ou dinâmica, sem sofrer grandes deformações elásticas ou plásticas, desagregação dos materiais ou até mesmo perda de compactação. (BALBO, 2007).

Classificação dos pavimentos

Segundo o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte – DNIT (2006), os pavimentos basicamente se dividem em três tipos:

- Pavimento Flexível: é o tipo de pavimento em que todas as camadas sofrem deformações elástica significativa em todas as camadas, quando submetido a algum esforço. Desta forma, a carga aplicada é distribuída, de maneira gradativa, em parcelas aproximadamente equivalentes entre as camadas.
- Pavimento rígido: é aquele que possui um revestimento de alta rigidez em relação as camadas inferiores, absorvendo grande parte dos esforços aplicados, como por exemplo, um pavimento constituído por placas de cimento Portland.

- Pavimento Semirrígido: é caracterizado por possuir uma base cimentada com aglutinantes de propriedades cimentícias, ou seja, é composto por uma camada de solo cimento revestida por uma camada asfáltica.

Resumindo, a diferença principal entre os tipos de pavimentos é basicamente a maneira em que irão distribuir as cargas recebidas pelo volume de tráfego para o solo natural. (ROSSI, 2017).

Camadas

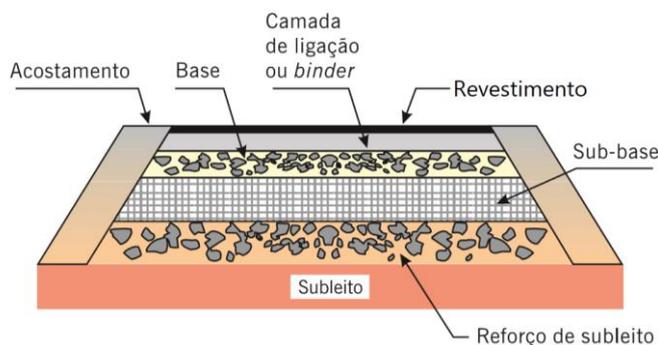
Em pavimentos flexíveis:

A NBR 7207 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1982) define as camadas constituintes dos pavimentos flexíveis como:

- a) Subleito é o terreno de fundação do pavimento ou do revestimento;
- b) Sub-base é a camada corretiva do subleito, ou complementar à base quando por qualquer circunstância não seja aconselhável construir o pavimento diretamente sobre o leito obtido pela terraplanagem;
- c) Base é a camada destinada a resistir e distribuir os esforços verticais oriundos dos veículos sobre a qual se constrói um revestimento;
- d) Revestimento é a camada, tanto quanto possível impermeável, que recebe diretamente a ação do rolamento dos veículos, que se destina, economicamente e simultaneamente:
 1. A melhorar as condições do rolamento quanto à comodidade e segurança;
 2. A resistir aos esforços horizontais que nele atuam, tornando mais durável a superfície de rolamento. (PINTO, 2010).

A figura abaixo representa as camadas que compõem a estrutura do pavimento flexível, considerando o reforço de subleito, o qual é executado quando o solo natural possui resistência inferior a desejada, necessitando de uma camada com solo de melhor qualidade, servindo de reforço sobre a superfície, de modo que a fundação subjacente receba esforços de menor intensidade, compatíveis com sua resistência. (BALBO, 2007).

Figura 1 – Corte transversal do pavimento flexível



Fonte: Adaptado de Bernucci et al. (2008)

A importância dos pavimentos e panorama das pavimentações brasileiras

De acordo com Balbo (2007), as estradas foram criadas pelo homem com o objetivo de melhorar o acesso às áreas cultiváveis e às fontes de matérias-primas, além de desejar-se expandir a área ou território de influência das civilizações.

Um dos fatores que possui maior relevância, no que se diz respeito ao modal rodoviário, é o fator econômico, pois de acordo com a Fundação Dom Cabral, de toda a produção nacional, 75% tem o escoamento realizado por meio de rodovias. De acordo com dados de 4TRUCK (2015), mais de 130 mil empresas utilizam das rodovias para transportar seus produtos, e mais de 1,6 milhão de caminhões estão registrados junto ao DNIT.

Com base no exposto acima, pode-se afirmar que o transporte rodoviário tem grande importância na vida de cada indivíduo, visto que em todas as ações atualmente, necessitam do modal rodoviário.

Em contrapartida, pesquisas apontam um estado preocupante das rodovias no país. A CNT mostra em sua pesquisa do ano de 2018, diversos números relevantes à situação das rodovias nacionais. Segundo a mesma, cerca de 57% dos trechos analisados possuem algum tipo de problema, sendo classificados como regulares, ruins ou péssimos.

MANUTENÇÃO DOS PAVIMENTOS

Segundo Zanchetta (2017), a política de manutenção estipulada por algum órgão administrador de uma malha viária pode ser definida como o conjunto de estratégias que buscam a recuperação do pavimento em questão, levando em consideração as limitações orçamentárias. As maiores dificuldades encontradas pelos administradores de pavimentação, seja ela rodoviária ou urbana, está relacionado a programação, planejamento e identificação das estratégias de manutenção a serem adotadas durante toda a vida útil do pavimento.

Portanto, a existência de políticas de manutenção adequadas permite uma maior racionalização e otimização dos recursos disponíveis, e conseqüentemente assegura a capacidade de retorno do patrimônio investido quando da construção do pavimento (SCARANTO, 2017).

PATOLOGIAS EM PAVIMENTOS ASFÁLTICOS

Segundo a empresa de engenharia Dynatest (2017), a durabilidade dos pavimentos está ligada a três fatores, sendo estes:

- A elaboração de um bom projeto, com especificações corretas das camadas do pavimento, conforme as condições do local e o volume de tráfego;
- Execução satisfatória do pavimento, com monitoramento adequado da qualidade dos materiais e dos serviços;
- Manutenção preventiva e corretiva do pavimento.

Caso ocorra a falha em cada um desses fatores, resultará em defeitos prematuros nas rodovias, ocasionando as patologias dos pavimentos asfálticos.

A norma do DNIT 005/2003 – TER, define os defeitos de superfície como danos ou deteriorações na superfície dos pavimentos asfálticos que podem ser constatados a olho nu e classificados conforme a terminologia normatizada.

Os defeitos dos pavimentos podem ser classificados em: estrutural e funcional. Defeitos da classe estrutural estão associados à diminuição da capacidade de cargas do pavimento, enquanto os defeitos funcionais estão ligados às condições de segurança e trafegabilidade do pavimento em termos de rolamento. (DNIT, 2016).

Conforme a norma do DNIT 005/2003 – TER, serão apresentadas abaixo as terminologias e exemplos dos defeitos nos pavimentos flexíveis:

- A) Fenda: qualquer descontinuidade na superfície do pavimento, que possa provocar aberturas maiores ou menores, podendo se apresentar de diversas maneiras conforme descrito abaixo:
- a. Fissura: fenda de largura capilar existente no pavimento, podendo ser posicionada de forma longitudinal, transversal ou obliquamente ao eixo da via, sendo perceptível a vista desarmada de uma distância inferior a 1,5 metros;
 - b. Trinca: fenda facilmente visível a vista desarmada com abertura superior à da fissura, podendo se apresentar em forma de trinca isolada ou trinca interligada;

i. Trinca isolada

1. Transversal: aquela que possui direção predominantemente ortogonal ao eixo da pista. Em extensão de até 100 cm, denomina-se trinca transversal curta. Quando superior a 100 cm, trinca transversal longa.
2. Longitudinal: aquela onde a direção predominante é paralela ao eixo da via. Semelhante as transversais, até 100 cm, trinca longitudinal curta. Extensão superior a 100 cm, trinca longitudinal longa.
3. De retração: relacionada ao fenômeno de retração térmica, seja do material do revestimento ou do material da base, subjacentes ao revestimento trincado.

ii. Trinca Interligada

1. Tipo “Couro de Jacaré”: aquelas interligadas sem uma direção predominante, que se assemelha ao couro de jacaré, podendo apresentar, ou não, erosão nas bordas da via.
2. Tipo “Bloco”: aquelas interligadas entre si e se configuram em blocos formados com lados bem definidos, podendo apresentar, ou não, erosão acentuada nas bordas da via.

B) Afundamento: são deformações permanentes caracterizadas por depressão a superfície do pavimento, acompanhada, ou não, de compensação volumétrica lateral (solevamento), podendo ser:

- a. Afundamento plástico: causado pela fluência plástica de uma ou mais camadas do pavimento ou subleito, acompanhado de compensação volumétrica lateral;
- b. Afundamento de consolidação: originado pela consolidação diferencial de uma ou mais camadas do pavimento ou subleito sem estar acompanhado de compensação volumétrica;

C) Ondulação ou corrugação: são deformações caracterizadas por ondulações ou corrugações transversais na superfície do pavimento asfáltico;

D) Escorregamento: caracterizado pelo deslocamento do revestimento em relação a camada inferior do pavimento, com o surgimento de fendas em forma de meia lua;

- E) Exsudação: excesso de ligante betuminoso na superfície do pavimento criando um brilho, causado pela migração do ligante através da superfície do pavimento;
- F) Desgaste: arrancamento progressivo do agregado do pavimento, caracterizado pela aspereza superficial do revestimento;
- G) Panela ou buraco: são cavidades de tamanhos variados que se formam no revestimento por diversas causas, podendo atingir as camadas subjacentes do pavimento, provocando a desagregação dessas camadas;
- H) Remendo: são painelas preenchidas com uma ou mais camadas de pavimentação. Apesar de ser uma técnica de conservação, é considerado defeito pois aponta os locais de fragilidade e por afetar o conforto no rolamento.

METODOLOGIA

Na etapa inicial desta pesquisa, realizou-se a busca por metodologias de avaliação, tendo em vista as características da via e os objetivos a serem alcançados. Sendo, portanto, selecionado a normativa do DNIT 006/2003, que rege os procedimentos para a avaliação da superfície do pavimento, e a norma DNIT 005/2003 – TER, a qual define os defeitos nos pavimentos flexíveis, especificados na tabela abaixo.

Tabela 1 – Resumo dos defeitos e sua respectiva codificação

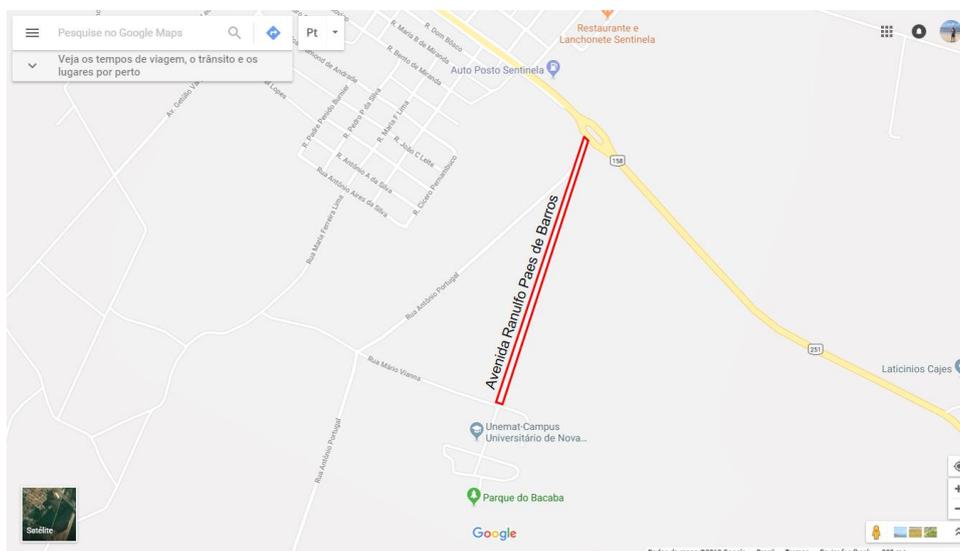
Defeitos	Notação
<i>Fissuras</i>	<i>FI</i>
<i>Trincas isoladas transversais curtas</i>	<i>TTC</i>
<i>Trincas isoladas transversais longas</i>	<i>TTL</i>
<i>Trincas isoladas longitudinais curtas</i>	<i>TLC</i>
<i>Trincas isoladas longitudinais longas</i>	<i>TLL</i>
<i>Trincas interligadas tipo couro de jacaré sem erosão acentuada nos bordos</i>	<i>J</i>
<i>Trincas interligadas tipo couro de jacaré com erosão acentuada nos bordos</i>	<i>JE</i>
<i>Trincas isoladas devido a retração térmica</i>	<i>TRR</i>
<i>Trincas em bloco sem erosão acentuada nos bordos</i>	<i>TB</i>
<i>Trincas em bloco com erosão acentuada nos bordos</i>	<i>TBE</i>
<i>Afundamentos plásticos locais</i>	<i>ALP</i>
<i>Afundamentos plásticos nas trilhas de roda</i>	<i>ATP</i>

<i>Afundamentos de consolidação locais</i>	<i>ALC</i>
<i>Afundamentos de consolidação nas trilhas de roda</i>	<i>ATC</i>
<i>Corrugação – ondulações transversais</i>	<i>O</i>
<i>Escorregamento do revestimento betuminoso</i>	<i>E</i>
<i>Exsudação</i>	<i>EX</i>
<i>Desgaste acentuado</i>	<i>D</i>
<i>Panelas</i>	<i>P</i>
<i>Remendos existentes (superfície e/ou profundos)</i>	<i>R</i>

Fonte: DNIT 005/2003 - Defeitos nos pavimentos flexíveis e semi-rígidos Terminologia

O estudo foi realizado na Avenida Ranulfo Paes de Barros, a qual é o acesso principal a Universidade do Estado de Mato Grosso – *campus* de Nova Xavantina, sendo esta uma via de duas faixas, com uma largura de 6 metros e extensão de 950 metros.

Figura 3 – Avenida Ranulfo Paes de Barros



Fonte: Adaptado de Google Maps (2019)

Seguindo as especificações do DNIT 006/2003, a via foi dividida em subtrechos, com dimensões de 6,00x3,00 metros, espaçados a cada 20 metros, com auxílio de uma trena de 30 metros, demarcados com giz, na faixa de tráfego mais solicitada de cada pista. Sendo cada subtrecho uma estaca, foram obtidas 90 estacas no total.

A partir disso, baseado na normativa DNIT 006/2003, com auxílio de uma prancheta, papel, lápis e uma máquina fotográfica, percorrendo o trecho, foi realizada contabilização de cada defeito, conforme demonstrado pela classificação da norma DNIT 005/2003 – TER, os

quais foram anotados nas planilhas e feitos alguns registros. Vale ressaltar que de acordo com a metodologia utilizada, não se dá importância à área atingida pela patologia, mas apenas à sua ocorrência no subtrecho ou não.

Após o levantamento, para cada patologia constatada, calculou-se a frequência absoluta por meio da contagem e uma frequência relativa de suas ocorrências.

$$\text{Frequência relativa} = \frac{\text{Frequência absoluta} * 100}{\text{Número de estações inventariadas}}$$

Em seguida, para cada ocorrência, foi determinado o IGI (Índice de Gravidade Individual), através da equação abaixo:

$$\text{IGI} = \text{Frequência relativa} * \text{Fator de ponderação}$$

O fator de ponderação é disponibilizado pela norma DNIT 006/2003, sendo um valor para cada defeito, conforme apresentado a seguir:

Tabela 2 – Classificação dos defeitos e fatores de ponderação

Tipo	Codificação dos defeitos	Fator de Ponderação
1	FC-1 (FI, TTC, TTL, TLC, TLL, TRR)	0,2
2	FC-2 (J e TB)	0,5
3	FC-3 (JE e TBE)	0,8
4	ALP e ATP	0,9
5	O e P	1,0
6	EX	0,5
7	D	0,3
8	R	0,6

Fonte: DNIT 006/2003 - Avaliação objetiva da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígidos - Pro.

Posteriormente, foi determinado o IGG (Índice de Gravidade Global), pelo somatório do IGI.

$$\text{IGG} = \sum \text{IGI}$$

Com o valor do IGG, conforme a norma DNIT 006/2003, é obtido o conceito do pavimento avaliado.

Tabela 3 – Conceitos de degradação do pavimento em função do IGG

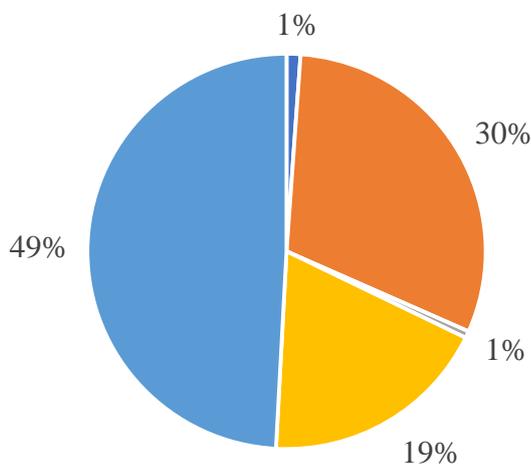
Conceitos	Limites
<i>Ótimo</i>	$0 < IGG \leq 20$
<i>Bom</i>	$20 < IGG \leq 40$
<i>Regular</i>	$40 < IGG \leq 80$
<i>Ruim</i>	$80 < IGG \leq 160$
<i>Péssimo</i>	$IGG > 160$

Fonte: DNIT 006/2003 - Avaliação objetiva da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígidos - Pro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da metodologia utilizada, foi possível realizar o levantamento das patologias na Avenida Ranulfo Paes de Barros, através de visitas nos dias 15 e 16 de março de 2019, na qual foram constatados os defeitos na via, os quais são relatados no gráfico abaixo:

Gráfico de Patologias



■ Fissuras e Trincas ■ Ondulação ■ Remendo ■ Exsudação ■ Desgaste

Por meio da quantificação dos defeitos, foi possível verificar as ocorrências na via em questão, sendo concentrados basicamente em 3 tipos, o desgaste, representando quase 50%, seguido pela ondulação e a exsudação.

Através do preenchimento do inventário do estado da superfície do pavimento, foi obtido a frequência absoluta dos defeitos, os quais serviram de base para os cálculos das

frequências relativas, o IGI e por fim o IGG, determinando o conceito do pavimento da via avaliada.

Tabela 4 – Planilha de cálculo do IGG

PLANILHA DE CÁLCULO DO ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL (IGG)						
Trecho: Avenida Ranulfo Paes de Barros			Trecho:		DATA: 18/03/2019	
Subtrecho: 20 metros			Tipo de revestimento:			
ITEM	NATUREZA DO DEFEITO	NI	FREQUÊNCIA RELATIVA	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL	OBS.:
1	(FC-1) FI, TTC, TTL, TLC, TLL, TRR	2	2,22	0,2	0,44	
2	(FC-2) J, TB	-	-	0,5	-	
3	(FC-3) JE, TBE	-	-	0,8	-	
4	ALP, ATP	-	-	0,9	-	
5	O, P	54	60,00	1,0	60,00	
6	EX	33	36,67	0,5	18,33	
7	D	87	96,67	0,3	29,00	
8	R	1	1,11	0,6	0,67	
9	F= Média aritmética dos valores médios das flechas medidas em mm, nas TRI e TER					
10	FV= Média aritmética das variações das flechas medidas em ambas as trilhas					
N° TOTAL DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		IGG = \sum Índices de gravidade Ind.			108,44	
IGI = F . 4/3 quando F \leq 30		IGI = FV quando FV \leq 50			Conceito: RUIM	
IGI = 40 quando F > 30		IGI = 50 quando FV > 50				

Fonte: O autor.

Conforme a tabela acima, o conceito do pavimento analisado foi ruim, tendo um IGG no valor de 108,44. Sendo assim, mostra-se inadequado para atender o tráfego a qual é solicitado. Foram encontradas muitas patologias que atrapalham e causam desconforto aos usuários da via, trazendo até mesmo problemas e danos aos meios de locomoção.

A norma DNIT 006/2003 em seu procedimento, solicita que se faça a verificação dos afundamentos presentes na via de estudo, através da utilização de treliça para medição das flechas nas trilhas de roda. No entanto, pela falta deste equipamento, não foi possível considerar essa patologia nos cálculos dos índices. Por meio da análise de outros trabalhos desenvolvidos referentes ao conceito de pavimentos, observa-se que a consideração dos afundamentos eleva o valor do Índice de Gravidade Global, porém na via de estudo não é possível afirmar se o conceito do pavimento seria péssimo ou permaneceria classificado como ruim.

Diante dos resultados apresentados e de acordo com o que foi constatado nas visitas, o revestimento recebeu recapeamento, que foi percebido em regiões em que o desgaste é acentuado. A má execução da primeira pavimentação tem colaborado para as patologias atuais, sendo agravadas pela falta de manutenção e conservação da via.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nesse estudo, foi possível observar mais afundo as patologias que o pavimento apresenta e identificar a real situação em que o mesmo se encontra. Além disso, pode-se notar

a importância das técnicas de avaliação dos pavimentos para posterior identificação dos problemas e aplicação da manutenção corretiva, visto que as necessidades de melhoria das condições dos pavimentos são constantes. O estudo também foi responsável por uma melhor compreensão dos diversos tipos de patologias que um pavimento pode manifestar e de como identificá-las.

No decorrer da pesquisa constatou-se a veracidade dos fatos expostos por diversas bibliografias que tratam da situação das rodovias brasileiras, pois a avenida Ranulfo Paes de Barros encontra-se num estado onde as funções do pavimento não estão sendo atendidas. Os objetivos, geral e específicos, foram alcançados e pôde-se ao fim do estudo avaliar a situação do revestimento da via.

A norma DNIT – 006/2003 mostrou-se eficiente para realizar o procedimento de avaliação da situação do revestimento da via, pois apresenta uma metodologia clara e de fácil compreensão. No entanto, como expresso, no decorrer do estudo, não foi possível realizar medições de afundamentos, devido à falta de equipamento específico descrito na norma. Recomenda-se para novas pesquisas de Avaliação Objetiva, a utilização instrumentos adequados que meçam, por exemplo, deflexões e afundamentos nas pistas, obtendo resultados de maior precisão.

Observando o conceito apresentado pelo pavimento, é possível concluir que a via necessita de manutenção, para que a condição da mesma não se agrave de forma a prejudicar ainda mais os usuários. Sugere-se a realização de estudos mais aprofundados das patologias presentes em toda a extensão da avenida antes da realização de manutenção, visto que os serviços de manutenção demandam um valor elevado de investimento da parte do responsável pela via. Desta forma, conclui-se que o trabalho contribuiu para estimular a elaboração ou execução de atividades de manutenção e reabilitação dos pavimentos.

REFERÊNCIAS

4TRUCCK. **12 Fatos sobre a importância do transporte rodoviário para o país**. 20 de out. de 2015. Disponível em: <<https://www.4truck.com.br/blog/12-fatos-sobre-a-importancia-do-transporte-rodoviario-para-o-pais/>>. Acesso em: 12 mar. 2019.

BALBO, J. T. **Pavimentação asfáltica: materiais, projeto e restauração**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

BERNUCCI, L. L. B., et al. **Pavimentação asfáltica: Formação básica para engenheiros**. 1ªed. Programa Asfalto nas Universidades, Petrobras Distribuidora S.A., 2008.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE – CNT. **Pesquisa CNT de Rodovias indica que 57% dos trechos apresentam problemas**. 18 set. 2018. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/imprensa/Noticia/pesquisa-cnt-rodovias-2018-indica-57-trechos-apresentam-problemas>>. Acesso em: 10 mar. 2019.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT. **Manual de pavimentação**. Publicação IPR – 719. Ministério dos transportes. Departamento nacional de infra-estrutura de transportes, Instituto de pesquisas rodoviárias, 2006. 274 p.

_____. **DNIT-005/2003: Defeitos nos pavimentos flexíveis e semi-rígidos Terminologia**. Rio de janeiro: DNIT, 2003.

_____. **DNIT-006/2003: Avaliação objetiva da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígidos**. Rio de janeiro: DNIT, 2003.

DYNATEST. **TIPOS DE PATOLOGIA DO ASFALTO EM RODOVIAS**. 22 de dez. 2017. Disponível em: <<http://dynatest.com.br/2017/>>. Acesso em: 9 mar. 2019.

GONÇALVES, F. P. **O Diagnóstico e a Manutenção dos Pavimentos**. Notas de aula, ITA, São José dos Campos, 1999.

PINTO, C. S. **Reutilização de Material Asfáltico Fresado: avaliação da potencialidade de utilização em aterros rodoviários**. 2010. 83 f. Monografia (Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

ROSSI, A. C. **Etapas de uma obra de pavimentação e dimensionamento de pavimento para uma via na ilha do fundão**. 2017. 62 f. Monografia (Engenharia civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

SCARANTO, M. **Procedimentos aplicáveis na definição de medidas para a manutenção de pavimentos urbanos com revestimentos asfálticos**. 161 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Universidade de Passo Fundo, 2007.

ZANCHETTA, Fábio. **Sistema de gerência de pavimentos urbanos: avaliação de campo, modelo de desempenho e análise econômica**. 2017. Tese (Doutorado em Infraestrutura de Transportes) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2017. doi:10.11606/T.18.2017.tde-30102017-143430. Acesso em: 2019-03-11.