CBPAT 2020 ANAIS
CONGRESSO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES
DE 15 A 17 DE ABRIL | FORTALEZA - CE
http://dx.doi.org/10.4322/CBPAT.2020.064
ISBN 978-65-86819-05-2

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E PATOLÓGICA DE PAVIMENTOS FLEXÍVEIS – ESTUDO DE CASO BR 317 KM-249 AO KM-294 TRECHO: XAPURI À BRASILÉIA/ACRE

MENDES, PAULO ROBERTO LIMA
Profissão Professor do Magistério Superior
Instituição FAAO
Estado; País Acre, Brasil
e-mail prlimamendes@gmail.com

SOUZA, FERNANDO DA SILVA
Profissão Professor do Magist. Superior/Discente
Instituição UFAC/UFOP
Estado; País Acre/Minas Gerais, Brasil
e-mail fernandoufac2014@gmail.com

PEIXOTO, RICARDO ANDRÉ FIOROTTI
Profissão Professor do Magistério Superior
Instituição UFOP
Estado; País Minas Gerais, Brasil
e-mail fiorotti.ricardo@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho de pesquisa foi desenvolvido com o objetivo de avaliar as condições de superfície do pavimento flexível identificando as patologias existentes no trecho da rodovia BR 317 do km 249 ao km 294 entre os municípios de Xapuri e Brasiléia – ACRE. A avaliação foi feita por meio da Norma DNIT 008/2003-PRO em um levantamento visual contínuo para avaliação da superfície de pavimentos flexíveis com a devida identificação dos tipos de patologias existentes definidas pela norma DNIT 005/2003-TER. Seguindo os critérios adotados pela norma DNIT 008/2003-PRO para conceituar a degradação do pavimento em função do IGGE, identificamos que 40% do trecho analisado foi avaliado como bom e 60% da extensão da rodovia verificada apresenta algum tipo de deficiência, sendo classificado como regular (27%), ruim (13%) e péssimo (20%). As principais patologias encontradas foram fissuras, trincas, afundamentos e panelas. Neste sentido, ressalta-se a importância da manutenção preventiva e corretiva do trecho referido indicando o uso de lama asfáltica para rejuvenescer o pavimento por meio da impermeabilização e selagem das fissuras, capas selantes ou microrevestimento para as trincas, a fresagem para remoção do revestimento danificado e posteriormente o recapeamento para os afundamentos e por fim os remendos superficiais ou profundos com reciclagem para as panelas.

Palavras-chave: Patologia de Pavimentos; Avaliação Funcional e Patológica; Pavimentos Flexíveis.

ABSTRACT

The present research work was developed with the objective of evaluating the surface conditions of the flexible pavement identifying the pathologies existing in the stretch of the BR 317 highway from km 249 to km 294 between the municipalities of Xapuri and Brasiléia - ACRE. The evaluation was made by DNIT 008/2003-PRO in a continuous visual survey to evaluate the surface of flexible pavements with the proper identification of the existing pathologies defined by DNIT 005/2003-TER. Following the criteria adopted by DNIT 008/2003-PRO to conceptualize pavement degradation as a function of IGGE, we identified that 40% of the analyzed stretch was evaluated as good and 60% of the length of the verified road has some kind of deficiency, being classified like regular (27%), bad (13%) and bad (20%). The main pathologies found were cracks, cracks, sags and pans. In this sense, the importance of the preventive and corrective maintenance of the referred section is emphasized, indicating the use of asphalt mud to rejuvenate the pavement through the waterproofing and sealing of cracks, sealing layers or micro-coating for cracks, the milling to remove the damaged coating. and then resurfacing for the sinks and finally surface or deep patches with recycling for the pans.

Keywords: Pavement Pathology; Functional and Pathological Assessment; Flexible pavements.

1. INTRODUÇÃO

Com o crescente desenvolvimento comercial e social dos países, os meios de transportes são de extrema importância para a mobilidade de mercadorias como os produtos de exportação ou importação e da acessibilidade em todas as partes do território local e internacional. No Brasil existem diversos meios de transportes e o transporte rodoviário é o

ISBN 978-65-86819-05-2

principal meio para translado de cargas. Isso se justifica por chegar a praticamente em todos os lugares e atender as necessidades de uma forma rápida da população como um todo.

De acordo com a 19º edição da pesquisa da Confederação Nacional de Trânsito-CNT de rodovias realizado em 2015, avaliando as condições do pavimento, da sinalização e da geometria da via, classificando-as como ótimo, bom, regular, ruim ou péssimo, com mais de 100.000 km analisados, em relação a toda a malha rodoviária federal pavimentada, rodovias concedidas e alguns segmentos das rodovias estaduais pavimentadas, a pesquisa mostrou que 57,3% (57.000km) das rodovias tem algum tipo de problema no estado geral e 42,7% possuem condições adequadas de segurança e desempenho.

É válido ressaltar que rodovias em mau estado de conservação interferem no consumo de combustíveis, manutenção dos veículos e poluição. Os buracos na pista, ondulações e outros problemas obrigam os motoristas a reduziram a marcha várias vezes durante uma viagem, o que aumenta o consumo de combustível. Segundo pesquisa acima citada, o desperdício de combustível é de 5% para veículos que transitam em pavimentos inadequados. Estima-se que em 2015 foi gerado um prejuízo em torno de R$ 2,10 bilhões pelo consumo desnecessário de 749 milhões de litros de combustível, não computando no cálculo ainda, os prejuízos provenientes de manutenções corretivas nos veículos ocasionados por problemas nas vias de tráfego.

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar as condições de superfície, no nível de identificar as patologias existentes no trecho da BR 317 do km 249 ao km 294 entre os municípios de Xapuri e Brasiléia – ACRE. A avaliação foi feita por meio da Norma DNIT 008/2003-PRO (Levantamento visual contínuo para avaliação da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígidos) que consiste no levantamento visual de pavimentos flexíveis e semirrígidos, e após o estudo foi apresentado as recomendações para soluções corretivas existentes na literatura. O caráter técnico-cientifíco neste trabalho de pesquisa busca disseminar o conhecimento e aplicação no ambiente científico da prática de campo voltado para a identificação das patologias em pavimentos flexíveis por meio da norma DNIT 008/2003-PRO.

2. METODOLOGIA

2.1 Caracterização da Área de Estudo

A área de estudo consiste na BR-317, uma rodovia federal diagonal brasileira, que liga o município de Boca do Acre, localizado no estado do Amazonas, a Rio Branco, capital do Acre, e segue até Assis Brasil, município acreano localizado na tripla fronteira Brasil-Peru-Bolívia.

O trecho estudado compreende o km 249 ao km 294 km, totalizando 45 km de pavimento avaliado conforme pode-se visualizar na Figura 1. Para melhor análise, o trecho foi dividido em 15 subtrechos homogêneos de 3 km. Tal escolha, se justifica porque a norma DNIT 008/2003-PRO determina que a divisão do trecho seja no mínimo de 1 km e no máximo 6 km para trechos sem variações significativas de defeitos. Sendo assim, para uma avaliação significativa e melhor velocidade do diagnóstico, foi escolhido a média correspondente a subtrechos de 3 km.

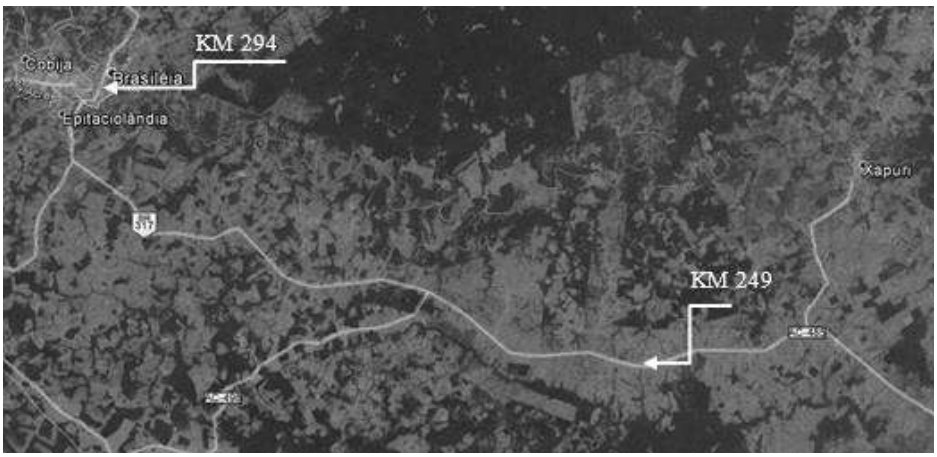

Figura 1: Imagem de Satélite da BR 317 trecho Xapuri e Brasiléia
Fonte: Adaptado do Google Earth

ISBN 978-65-86819-05-2

2.2 Procedimento

Definidos os trechos a serem analisados, foi efetuado uma avalição funcional da superfície do pavimento como um todo utilizando a Norma DNIT 008/2003-PRO que consiste no Levantamento visual contínuo (LVC) para avaliação da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígidos, identificando os defeitos existentes.

Para aplicação da norma DNIT 008/2003 e uma melhor precisão do levantamento, foi necessário adotar a referência normativa DNIT 005/2003-TER: defeitos nos pavimentos flexíveis e semirrígidos: terminologia.

O procedimento metodológico de campo procedeu-se da seguinte forma: todo o trecho analisado foi percorrido por duas pessoas em um veículo, a fim de, localizar e registrar a ocorrências de defeitos. Assim, foram identificadas as características patológicas apresentadas na norma DNIT 005/2003-TER através de registro fotográfico e preenchimento de formulários específicos para o levantamento visual contínuo com informações importantes descritas a seguir para o esclarecimento posterior das características da via na data de aplicação da avaliação. Essas informações são mostradas na tabela 1.

Tabela 1 - Informações do Formulário

ITEM	DEFINIÇÃO
EXT	Extensão executada do levantamento
ORIG	Idade do pavimento
REST	Idade da última restauração
VER	Tipo do revestimento
ESP	Espessura do revestimento
INI/FIM	Início e fim do revestimento
VMD	Início e fim do trecho
Nº pista/lado	1 para pista simples e 2 para dupla
MR	Marco rodoviário
Mês/ano	Data do levantamento

A tabela 2 contém os elementos da inspeção que devem ser observados na data da aplicação da avaliação que servem para a localização e identificação do trecho avaliado.

Tabela 2 - Itens a serem observados

ITEM	DEFINIÇÃO
Nº do Seg.	Número sequencial do segmento
Odômetro	Quilometragem Indicada no odômetro do carro
Quilômetro	Quilometragem da rodovia de acordo ao MR

Na tabela 3 estão as representações dos tipos de defeitos a serem observados no procedimento do LVC.

Tabela 3 - Representação de defeitos

REPRESENTAÇÃO	TIPO DE DEFEITO
P	Panela
TR	Trinca isolada
TJ	Trinca couro de jacaré
TB	Trinca em bloco
AF	Afundamento
O	Ondulações
E	Escorregamento do revestimento betuminoso
D	Desgaste do pavimento

ISBN 978-65-86819-05-2

EX	Exsudação
R	Remendo

Por meio visual é realizada a contagem dos defeitos, sejam trincas, deformações, panelas e remendos, assim obtendo a frequência das patologias para cada subtrecho. As frequências são classificadas como alta (A), média (M) ou baixa (B), por meio desta é obtido a gravidade (ou severidade) do pavimento assim determinando correlações de cálculo para cada tipo de defeito, mostrado na tabela 4.

Tabela 4 - Determinação da Frequência, índice de gravidade e pesos.

Frequência	Gravidade	Panelas e Remendos		Trincas (t) e Deformações (oap)		
		Fator Fpr (quantidade/km)	Peso	Fator Ft e Foap	Peso de Trincas	Peso das Deforma
A-Alta	3	≥ 5	1	≥ 50	0,65	1
M-Média	2	5 – 2	0,8	50 - 10	0,45	0,7
B-Baixa	1	≤ 2	0,7	≤ 10	0,3	0,6

Fonte: DNIT 008/2003-PRO

Após percorrer cada subtrecho é atribuída subjetivamente uma nota de 0 a 5, determinando assim o índice de Condição dos Pavimentos (ICPF) do pavimento, com base em uma medida preliminar de manutenção conforme tabela 5.

Tabela 5 - Conceito ICPF

CONCEITO	DESCRIÇÃO	ICPF
Ótimo	Necessita apenas de conservação rotineira	5>ICPF>4
Bom	Aplicação de Lama Asfáltica - Desgaste superficial, trincas não muito severas em áreas não muito extensas	4>ICPF>3
Regular	Correção de pontos localizados ou recapeamento - pavimento trincado, com "panelas" e remendos pouco frequentes e com irregularidade longitudinal ou transversal.	3>ICPF>2
Ruim	Recapeamento com Correções Prévias - defeitos generalizados com correções prévias em áreas localizadas remendos superficiais ou profundos.	2>ICPF>1
Péssimo	Reconstrução - defeitos generalizados com correções prévias em toda a extensão. Degradação do revestimento e das demais camadas - infiltração de água e descompactação da base.	1>ICPF>0

Fonte: DNIT 008/2003-PRO.

Com base nas informações obtidas é realizado o cálculo do Índice de Gravidade Global Expedito (IGGE) para cada segmento, através da frequência dos defeitos e seus respectivos pesos:

$$IGGE = (P_t \; x \; F_t) + (P_{oap} \; x \; F_{oap}) + (P_{pr} \; x \; F_{pr}) \quad \text{(Equação 1)}$$

Onde:

- F_t , P_t = *Frequência e peso do conjunto de trincas t;*
- F_{oap}, P_{oap} = *Frequência e peso do conjunto de deformações;*
- F_{pr}, P_{pr} = *Frequência (quantidade por km) e Peso do conjunto de panelas e remendos.*

Em função do ICPF e do IGGE é calculado o Índice do Estado da Superfície (IES), cujos valores estão compreendidos de 0 a 10 para cada subtrecho. O IES está relacionado aos cinco níveis conceitos (ótimo, bom, regular, ruim e péssimo).

ISBN 978-65-86819-05-2

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Apresentação dos Resultados

Na avaliação dos subtrechos que compreende o km 249 ao km 294, em um total de 45 km, foram encontrados dez tipos de defeitos conforme a Norma DNIT 008/2003-PRO e discriminados de acordo com a Norma DNIT 005/2003-TER.

A tabela 6 apresenta o quadro resumo para a avaliação funcional dos referidos subtrechos da rodovia que consta o conceito do Índice do estado de superfície (IES) podendo ser: Ótimo, Bom, Regular, Ruim ou Péssimo, obtidos a partir do índice de Condição dos Pavimentos (ICPF) e do cálculo do IGGE.

Tabela 6 - Quadro Resumo de Resultados

MT DNIT	PAVIMENTOS FLEXÍVEIS E SEMI-RÍGIDOS RESULTADOS DO LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO								Folha 1/1
Código PNV 324BBA		Ext. PNV		UNIT	AC	Nº PISTA/LADO: 2		MÊS/ANO	fev/19
	Início:	10 Km após Xapuri						MR Nº	249
Trecho PNV	Fim:	Inicío de Brasiléia				VMD : 1564		MR Nº	294
Nº do Seg	**SEGMENTO**			**RESULTADOS**					
	Km Início	**Km Fim**	**Extensão**	**ICPF**	**IGGE**	**IES**			**OBSERVAÇÕES**
						Valor	**Cód**	**Conceito**	
1	0	3	3 km	3,50	2,50	1	B	BOM	
2	3	6	3 km	3,50	10,60	1	B	BOM	
3	6	9	3 km	3,50	9,60	1	B	BOM	
4	9	12	3 km	3,50	13,80	1	B	BOM	
5	12	15	3 km	2,50	21,80	3	C	REGULAR	
6	15	18	3 km	1,50	115,17	10	E	PÉSSIMO	
7	18	21	3 km	1,50	70,37	8	E	PÉSSIMO	
8	21	24	3 km	1,50	77,10	8	E	PÉSSIMO	
9	24	27	3 km	1,50	45,40	5	D	RUIM	
10	27	30	3 km	3,50	14,20	1	B	BOM	
11	30	33	3 km	3,50	11,20	1	B	BOM	
12	33	36	3 km	2,50	20,60	3	C	REGULAR	
13	36	39	3 km	2,50	44,40	5	D	RUIM	
14	39	42	3 km	3,50	21,00	3	B	REGULAR	
15	42	45	3 km	3,50	30,80	3	B	REGULAR	

3.2 Características dos Segmentos Avaliados

• Subtrecho 1
Subtrecho com baixa presença de trincas isoladas, podendo ser classificadas como fissuras, apresenta desgaste superficial que influencia no conforto do usuário, exibe poucas incidências de panelas e remendos, e por fim não há deformações. Todo o segmento foi conceituado como o melhor trecho do estudo.

• Subtrecho 2
Subtrecho com uma maior incidência de panelas do que o subtrecho 1. Ao longo do subtrecho existem tratamentos superficiais, que já apresentam defeitos de panelas tais como mostrado na figura 2. Ausência de deformações e existência de algumas trincas longitudinais curtas (TLC) (Figura 3).

ISBN 978-65-86819-05-2



Figura 2: Panela no Tratamento Superficial



Figura 3: Trinca longitudinal curta (TLC)

• Subtrecho 3
Semelhante ao subtrecho 2, porém apresentando frequência de algumas deformações tais como escorregamentos e afundamentos. Junto com os afundamentos por consolidação existem trincas tipo couro de jacaré que permite a entrada de água para a estrutura do pavimento, ocasionando incidência de panela ou buraco.

• Subtrecho 4
Ao longo do subtrecho foram identificadas exsudações, trincas tipo couro de jacaré e panelas em maior proporção que o subtrecho anterior.

• Subtrecho 5
A frequência de trincas se mantém estável em relação ao subtrecho anterior, mas em alguns pontos apresenta um desprendimento do revestimento. As panelas ao longo do trecho apresentam tamanhos variados.

• Subtrecho 6
Subtrecho com transição marcante de defeitos, um aumento de frequência de panelas, deformações e trincas com dimensões variadas. Os buracos por medidas paliativas de emergência foram preenchidos com solo e compactados, mas sem revestimento, sendo classificados como remendos por ser um elo fraco para o surgimento de defeitos. Em geral o subtrecho analisado é considerado, segundo o levantamento visual contínuo (LVC), como um trecho péssimo.

• Subtrecho 7
Possui características iguais ao do subtrecho anterior, sendo também considerado um péssimo trecho.

• Subtrecho 8
Trecho considerado péssimo por características marcantes de panelas, remendos e trincas tipo couro de jacaré. Também há muitos buracos com preenchimento de solo, mas sem o devido revestimento para proteção da estrutura do pavimento.



Figura 4: Panelas e estrutura do pavimento exposta



Figura 5: Remendo sem revestimento

ISBN 978-65-86819-05-2

• Subtrecho 9
Houve uma redução na quantidade de panelas, assim melhorando o conceito avaliativo de pavimento de péssimo para ruim.



Figura 6: Panelas em estágio avançado



Figura 7: Trincas tipo bloco

• Subtrecho 10
O pavimento apresentou uma diminuição significativa de frequência de defeitos assim conceituado como bom. Porém apresentou incidência de desgastes superficiais.

• Subtrecho 11
Presença baixa de trincas e desgaste de pavimento, com ausência de afundamento de ondulação.

• Subtrecho 12
Alta presença de panelas, remendos e mediana presença de trincas isoladas. Subtrecho conceituado como regular, pois, são poucos defeitos em relação a extensão estudada.

• Subtrecho 13
Quantidade expressiva de afundamentos por consolidação e consequentemente trincas e panelas.



Figura 8: Afundamento, trincas e panelas.



Figura 9: Afundamento, trincas tipo couro de jacaré

• Subtrecho 14
Trecho conceituado como regular por apresentar uma quantidade significativa de panelas em relação ao segmento anterior.

• Subtrecho 15
Pela proximidade com a cidade de Brasiléia, esse trecho apresenta panelas e remendos em alta severidade, uma presença de desgaste, mas a quantidade de panelas em relação a extensão do subtrecho verificado é conceituada como regular.

3.3 Análise dos Resultados

O índice de Condição dos Pavimentos Flexíveis (ICPF) de cada segmento foi aplicado de maneira subjetiva, porém fundamentado na tabela 5 em que na descrição consta um tipo de correção prévia, que consiste na gravidade dos defeitos.

ISBN 978-65-86819-05-2

O defeito trincas compreendido entre trinca transversal curta (TTC), trinca transversal longa (TTL), trinca longitudinal curta (TLC), trinca longitudinal longa (TLL), trinca de retração (TR), trinca tipo bloco (TB) e tipo couro de jacaré (TJ) ocorre em todos os subtrechos, com uma maior frequência relativa no trecho 6 de 26,67 % com grau de severidade 2 sendo classificado como "média" conforme tabela 4. Para a menor frequência de trincas temos os subtrechos 10 e 11 com 0,67% de grau de severidade 1 que consiste em uma classificação baixa. As trincas devido a sua baixa e média frequência correspondem a pesos 0,3 e 0,4 respectivamente. Assim, influência de forma significativa no cálculo do índice de gravidade global Expedita (IGGE) e consequentemente do Índice do Estado de Superfície (IES).

O defeito intitulado deformações que consiste em afundamento e ondulações apresentou-se em menor escala, em alguns subtrechos houve ausência desses defeitos tais como os segmentos 1, 2, 9, 11 e 12. E no subtrecho 6 foram constatadas uma maior presença de deformações com frequência de 21,67 % classificada como média e grau de severidade 2.

Panelas e remendos foram relevantes para a definição de conceito de pavimento, pois suas quantidades aliadas a seus pesos foram essenciais para o cálculo do Índice de Gravidade Global Expedito (IGGE). Das 420 panelas e remendos identificados aproximadamente 21 % e 16% se encontra no subtrecho 6 e 8, respectivamente, ditos como péssimos. Segmentos ditos como bons obtiveram menos de 3% das panelas e remendos totais.

Ao todo dos 15 subtrechos pesquisados, nenhum foi considerado em ótimo estado, 6 foram considerados em bom estado, 4 em estado regular, 2 em estado ruim e 3 em estado péssimo, conforme ilustrado na figura 10.

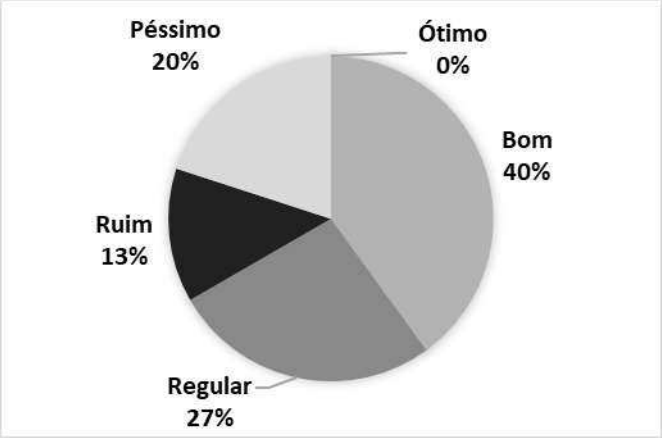

Figura 10: Percentual do trecho x qualificação

Os subtrechos 1, 2, 3, 4, 10 e 11 foram considerados os melhores trechos da avaliação, mesmo apresentando uma quantidade expressiva de defeitos.

O estudo realizado classifica o trecho em toda sua extensão, obtidos pelos índices calculados, com conceito bom, onde no total temos que 40% foi classificado como bom e 60% apresenta alguma deficiência sendo regular (27%), ruim (13%) e péssimo (20%). É importante ressaltar que o CNT (2015) fez uma avaliação das superfícies do pavimento da BR 317 em toda sua extensão, usando além do Levantamento Visual Contínuo (LVC) também outras metodologias, e assim obtiveram um resultado do pavimento como regular. A metodologia aplicado pelo CNT não avaliou um trecho específico da rodovia, mas a rodovia como um todo, levando inclusive em consideração outros fatores e não somente a superfície do pavimento. Essa diferença da avaliação do CNT (2015) que o classificou como regular, com este estudo de caso que obteve conceito bom, pode ser explicado por motivo de manutenções feitas após o período da avaliação do CNT ou no momento do estudo de caso do CNT, alguns procedimentos da norma DNIT 008/2003-PRO não foram levadas em considerações.

Um aspecto positivo é que o LVC não se trata de uma avaliação estritamente objetiva, pois alia um pouco da avaliação objetiva (valores IGGE) com a avaliação subjetiva (valores de ICPF). Isso pode ser muito útil, pois leva em consideração o item segurança e conforto. Por outro lado, um ponto negativo é que as panelas (buracos) e os remendos são avaliados somente em sua quantidade, não sendo levado em conta nem sua extensão e nem sua severidade.

ISBN 978-65-86819-05-2

Para uma avaliação precisa é necessário o rígido atendimento de todas as orientações do DNIT 008/2003-PRO. Isso inclui o preenchimento de todos os anexos da mesma e de medidas criteriosas das extensões das degradações existentes no local analisado.

3.4 Recomendações para correções de defeitos

• Para o defeito de desgaste e fissuras identificados nos subtrechos 1 e 2 (o 3 apesar de ter conceito "bom" existem alguns afundamentos que devem ser resolvidos com remendo profundos) pode ser aplicado lama asfáltica para rejuvenescer o pavimento por meio da impermeabilização e selagem das fissuras (PACHECO, 2011)

• Em relação aos afundamentos, atingindo apenas a camada de revestimento poderá ser feita a fresagem, para remoção do revestimento antigo e posteriormente um recapeamento. Para afundamento que afetou a base e sub-base do pavimento poderá ser feito a execução de reciclagem, através da recicladora atuando de várias formas. Uma delas é incorporar o material do revestimento a base do pavimento e em seguida executar um novo revestimento.

• Para as trincas de fissuras e trincas isoladas poderão ser feita a selagem com material betuminoso entre as trincas. Para trincas de maiores proporções aplicam-se capas selantes ou microrevestimento. Para as trincas por reflexão poderá ser utilizado o recapeamento, com aplicação de geossintéticos (que desvia as trincas ou converte em microfissuras) ou geogrelhas (a reflexão se dá através da formação de microfissuras), conforme pode-se visualizar na Figura 11. (Bernucci et al, 2006)

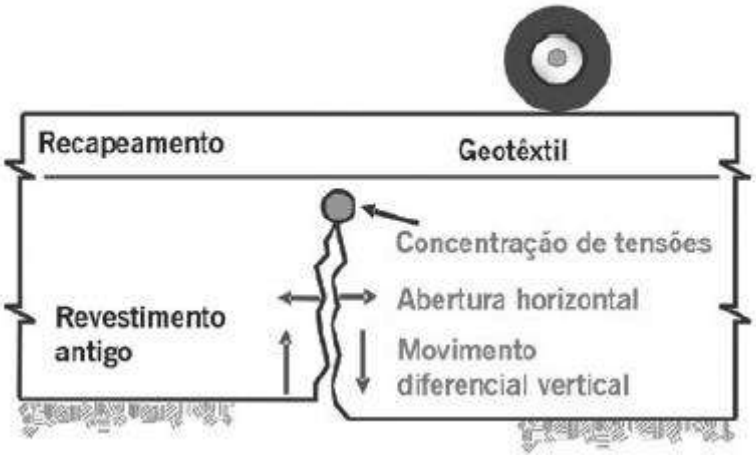

Figura 11: Tratamento com Geotêxtil
Fonte: BERNUCCI et al (2006)

• As panelas podem ser resolvidas com remendo superficiais ou profundos, entretanto em alguns trechos como 6, 7 e 8, pela quantidade, dimensões e proximidade das panelas, é recomendável uma reciclagem, caso essa alternativa se torne inviável faz-se a reconstrução total dos subtrechos, pois o mesmo pela grande exposição da base perdeu sua estabilidade (Manual de Restauração de Pavimentos Rodoviários, 2006).

4. CONCLUSÕES

As principais patologias existentes no trecho avaliado foram trincas, afundamentos e panelas. Essas patologias em pavimentos flexíveis podem ocorrer pela ação de vários fatores agindo isoladamente ou em conjunto. As identificações desses fatores são fundamentais para a adoção de uma solução corretiva adequada, porém, nem sempre é possível determinar todos os fatores que levaram a formação das patologias. Mesmo com o LVC e outros métodos de avaliação, o ideal é realizar vários ensaios para identificar e combater as principais causas dessas patologias.

O LVC identificou como o melhor subtrecho, o número 1, tendo poucas trincas, panelas, remendos e ausência de deformações, seu IGGE foi de 2,50. Valor este, baixo por razões de manutenções corretivas já realizadas anteriores a avaliação, entretanto apresentava desgastes superficiais que influencia no rolamento do pavimento.

ISBN 978-65-86819-05-2

O subtrecho 6 foi classificado como péssimo tendo IGGE 115,17. Os defeitos mais relevantes foram as panelas e remendos, para deformações de 21,67% e trincas 26,67 %. Um ponto observado no LVC é que o método não leva em consideração as dimensões das panelas, sabendo que no trecho 6 existe uma grande variação de dimensões.

Os afundamentos e ondulações não foram encontradas em alguns subtrechos, tais como nos subtrechos 11 e 12, porém na avaliação estes segmentos obtiveram resultado regular, pois as panelas representavam grande peso no cálculo de IGGE.

Em todo levantamento, a avaliação subjetiva do técnico era de relevância na decisão final do conceito, sendo uma variação de 0,5 que determina se o pavimento é regular ao bom. Para melhor precisão é necessária uma experiência prática em pavimentos por parte do avaliador.

Seguindo critérios adotados pelo DNIT 008/2003-PRO, a avaliação do Pavimento Flexível na BR-317 do Km-249 ao Km-294 Trecho entre Xapuri a Brasiléia, obteve 40% do trecho como bom e 60 % do trecho possui alguma deficiência sendo 27% Regular, 13% ruim e 20% péssimo. Resultado diferente do realizado pelo CNT (2015) que classificou a BR 317 como um todo de regular. Diferença esta, devido as manutenções realizadas posterior a pesquisa do CNT e/ou ainda na escolha de uma extensão maior do pavimento para a avaliação da pesquisa citada.

As recomendações corretivas para os defeitos são soluções prioritárias encontradas na literatura. De forma efetiva, os próximos passos, são a elaboração de projetos executivos que apresentam os detalhes de execução das soluções específicas para as patologias de cada trecho pesquisado.

5. AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Os autores também agradecem as instituições parceiras com apoio da Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP, Universidade Federal do Acre – UFAC e grupo de Pesquisa RECICLOS.

REFERÊNCIAS

BERNUCCI, L. B, et al. **Pavimentação asfáltica: formação básica para engenheiros** – Rio de Janeiro: PETROBRAS: ABEDA. 2006.

CNT - Confederação Nacional do Transporte (2015) **Pesquisa Rodoviária 2015: Relatório Gerencial**. Brasília, DF.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES−DNIT− **Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos.** IPR, Rio de Janeiro, RJ, 2006.

_____. **Manual de Pavimentação**. IPR, Rio de Janeiro, RJ, 2006.

_____. DNIT PRO 006- **Avaliação objetiva da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígidos**, Rio de Janeiro, 2003.

_____. DNIT PRO 008 - **Levantamento visual contínuo para avaliação da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígidos**, Rio de Janeiro, 2003.

_____. DNIT PRO 009 - **Avaliação Subjetiva da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígidos**. Rio de Janeiro, 2003.

_____. DNIT TER 005 - **Defeitos nos pavimentos flexíveis e semi-rígidos**. Rio de Janeiro, 2003.

PACHECO, H. M. **Avaliação de Patologias em Pavimentos Rodoviários e Suas Soluções Corretivas.** Monografia – Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual de Goiás, Goiás, Anápolis, 2011.