

XVI ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA

Universidade de Fortaleza
17 a 20 de outubro de 2016

Verificação de Patologias em Pavimento Flexível no Estacionamento dos Docentes do Centro de Ciências Tecnológicas do Campus da Unifor

Fernando Feitosa Monteiro ^{1*} (PG), Leila Maria Coelho de Carvalho ²(IC), Roberto Macambira Santiago³(PQ), Marcos Fábio Porto de Aguiar ⁴(PQ), Francisco Heber Lacerda de Oliveira ⁵ (PQ)

1 Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Geotecnia), Universidade Federal Do Ceará, Fortaleza-CE;

2 Programa de Graduação em Engenharia Civil, Universidade de Fortaleza, Fortaleza-CE

3 Programa de Graduação em Engenharia Civil, Universidade de Fortaleza, Fortaleza-CE

4 Professor de Graduação em Engenharia Civil, Instituto Federal do Ceará, Fortaleza-CE

5 Professor de Graduação em Engenharia Civil, Universidade de Fortaleza, Fortaleza-CE.

heberoliveira@unifor.br

Palavras-chave: Patologia. Pavimento Flexível. Estacionamento. Pavimentação.

Resumo

O presente artigo abrange, através de pesquisa bibliográfica e desenvolvimento de estudo de campo, a identificação das principais patologias nos pavimentos asfálticos do estacionamento dos docentes do centro de ciências tecnológicas, pertencente à Universidade de Fortaleza - UNIFOR, no estado do Ceará. Primeiramente, apresentou-se uma breve explicação dos conceitos e das descrições das principais patologias em pavimentos flexíveis e os principais elementos causadores dessas patologias. Por fim, apresentou-se o estudo de caso, o qual tratou do estacionamento, expondo os defeitos encontrados, classificando-os e exibindo um gráfico em que as principais patologias encontradas são apresentadas, como: trincas, remendos e desgastes. O objetivo deste trabalho concerne na verificação do estado do pavimento no estacionamento dos docentes do centro de ciências tecnológicas da UNIFOR. A partir da verificação das patologias que foram identificadas no estudo, sugere-se como medida corretiva, a execução de um recapeamento geral do estacionamento estudado, mediante uma fresagem do pavimento antigo e, posteriormente, a construção de uma nova camada asfáltica.

Introdução

Patologias em Pavimentos Asfálticos

No decorrer da vida útil dos pavimentos, estas estruturas podem apresentar defeitos causados por diversos motivos. Segundo Link (2009), as patologias estão ligadas aos materiais empregados e ao comportamento mecânico que é particular de cada estrutura.

O Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes normatiza a classificação de patologias em pavimentos asfálticos rodoviários, que define os tipos de patologias que podem ser encontradas nos pavimentos, como também suas características e alguns detalhes de possíveis formas de ocorrência dessas patologias. O Índice de Gravidade Global (IGG), definido em DNIT (2003), utiliza a classificação dos defeitos para qualificar um pavimento quanto ao seu grau de degradação.

A Tabela 1 apresenta as patologias que ocorrem em pavimentos asfálticos juntamente com a codificação e classificação respectiva.

Tabela 01: Codificação e Classificação de Patologias

FENDAS				CODIFICAÇÃO	CLASSE DAS FENDAS			
Fissuras				FI	-	-	-	
Trincas no revestimento geradas por deformação permanente excessivo e /ou decorrentes do fenômeno de fadiga	Trincas Isoladas	Transversais	Curtas	TTC	FC-1	FC-2	FC-3	
			Longas	TTL	FC-1	FC-2	FC-3	
	Trincas Interligadas	'Jacaré"	Longitudinais	Curtas	TLC	FC-1	FC-2	FC-3
				Longas	TLL	FC-1	FC-2	FC-3
	Trincas Interligadas	'Jacaré"	Longitudinais	Sem erosão acentuada nas bordas das trincas	J	-	FC-2	-
				Com erosão acentuada nas bordas das trincas	JE	-	-	FC-3
Trincas no revestimento não atribuídas ao fenômeno de fadiga	Trincas Isoladas	Devido á retração térmica ou dissecação da base (solocimento) ou do revestimento		TRR	FC-1	FC-2	FC-3	
	Trincas Interligadas	'Bloco"	Sem erosão acentuada nas bordas das trincas	TB	-	FC-2	-	
			Com erosão acentuada nas bordas das trincas	TBE	-	-	FC-3	
OUTROS DEFEITOS					CODIFICAÇÃO			
Afundamento	Plástico	Local	Devido a fluência plástica de uma ou mais camadas do pavimento ou do subleito	ALP				
		da Trilha	Devido a fluência plástica de uma ou mais camadas do pavimento ou do subleito	ATP				
	De Consolidação	Local	Devido a consolidação diferencial ocorrente em camadas do pavimento ou do subleito	ALC				
		da Trilha	Devido a consolidação diferencial ocorrente em camadas do pavimento ou do subleito	ATC				
Ondulação/Corrugação - Ondulações transversais causadas por instabilidade da mistura betuminosa constituinte do revestimento ou base					O			
Escorregamento (do revestimento betuminoso)					E			
Exsudação do ligante betuminoso no revestimento					EX			
Desgaste acentuado na superfície do revestimento					D			
'Painéis' ou buracos decorrentes da desagregação do revestimento e às vezes de camadas inferiores					P			
Remendos			Remendo Superficial	RS				
			Remendo Profundo	RP				

As principais características de cada patologia são detalhadas abaixo, como também os principais fatores para a sua ocorrência.

a) Fendas

Segundo o DNIT (2003), fendas são qualquer tipo de descontinuidade na superfície do pavimento podendo assumir a feição de fissuras, trincas isoladas e trincas interligadas. De acordo com abertura das fendas, estas podem ser classificadas em FC-1, FC-2 e FC-3. Trincas classificadas como FC-1 devem ter abertura superior à das fissuras e inferior a 1,0mm, já para a trica ser considerada de categoria FC-2 é necessário ter uma espessura maior que 1,0 mm, mas não pode apresentar erosão nas bordas. Por fim, para que uma trica seja considerada FC-3, deve ter uma abertura superior a 1,0mm e estar com as bordas erodidas. As trincas interligadas sempre serão classificadas como FC-2 ou FC-3, apresentando erosão ou não nas bordas (Figura 1). As fendas podem ser divididas em três categorias: Fissuras, Trincas Isoladas e Trincas Interligadas. Fissuras são os menores tipos de trinca que podem ocorrer. Para que uma trinca possa ser considerada uma fissura, é necessário que a abertura seja perceptível a olho nu apenas a distâncias inferiores a 1,50 m. Em geral, as trincas são causadas por fadiga, compactação ou deformação permanente e excessiva do pavimento asfáltico.



Figura 1: Trinca interligada

b) Outras Patologias

De acordo com Bernucci *et. al.* (2008), desgaste é a perda de agregados e/ou argamassa fina do revestimento asfáltico, exibido na Figura 2. O ligante asfáltico não consegue segurar os agregados, que se soltam progressivamente sob a ação das cargas de tráfego. Esse tipo de defeito, geralmente, é causado por oxidação do ligante e ação combinada do tráfego e dos agentes intempéricos, perda de coesão entre agregado e ligante devido à presença de poeira ou sujeira no momento da execução, execução da obra em condições climáticas desfavoráveis, presença de água no interior do revestimento, entre outras.



Figura 2: Desgaste

As panelas são cavidades nos revestimentos asfálticos, podendo ou não atingir camadas subjacentes. Possuem dimensões e profundidades variadas. A Figura 3 exibe um exemplo de panela. O defeito é muito grave pois afeta estruturalmente o pavimento e permite o acesso das águas superficiais ao interior da estrutura comprometendo-a completamente. Esse problema é causado pelo trincamento por fadiga em

estágio terminal, desintegração localizada na superfície do pavimento, deficiência na compactação, umidade excessiva em camadas de solo, falha na imprimação, segregação (BERNUCCI *et. al.* 2008).



Figura 3: Panela

De acordo com Bernucci *et. al.* (2008), remendo superficial é um método de corrigir outros tipos de patologia como depressões ou painelas com massa asfáltica, apesar de ser uma atividade de conservação é considerado defeito por apontar um local de fragilidade do revestimento e por provocar um desconforto ao rolamento. O remendo é feito quando existe já outros danos ao pavimento. Yoshizane (2008) relata que é o método de reparo mais utilizado na manutenção de rodovias e ruas. A Figura 4 mostra um exemplo de remendo.



Figura 4: Remendo

Metodologia

A metodologia utilizada na composição deste trabalho iniciou-se a partir de uma revisão bibliográfica feita a partir de livros, manuais e normas técnicas. Em seguida, realizou-se um estudo de caso no estacionamento dos docentes do centro de ciências tecnológicas da Universidade de Fortaleza - UNIFOR. Para se atingir o objetivo proposto, realizou-se um levantamento das patologias existentes no estacionamento, seguido de uma análise técnica, para, finalmente, apresentar as considerações finais da pesquisa.

Resultados e Discussão

A verificação das patologias retratadas nesta pesquisa, são realizadas a partir de uma avaliação do estado do pavimento no estacionamento dos docentes do centro ciências tecnológicas (CCT). A escolha foi realizada devido à importância do mesmo para o CCT. Segundo dados fornecidos pela Divisão de Manutenção e Obras da Universidade de Fortaleza (UNIFOR, 2012), a UNIFOR disponibiliza, atualmente, 4.600 vagas de estacionamento, divididas entre internas, externas abertas e internas semi-abertas. Além dessas vagas, existem mais 600 vagas distribuídas pelas ruas adjacentes.

O estacionamento do corpo docente do Centro de Ciências Tecnológicas (CCT), mostrado na Figura 5, tem 65 vagas oficiais. Todavia, é comum ver alguns veículos ocupando vagas não oficiais, o que pode fazer com que em alguns momentos durante sua ocupação diária, o estacionamento tenha mais de 80 veículos estacionados ao mesmo tempo. O levantamento das patologias dos pavimentos asfálticos dos estacionamentos foram realizados em dois domingos do mês de novembro de 2012, devido ao fato de serem os únicos dias em que foi possível encontrar os estacionamentos vazios. Fato importante para proporcionar uma melhor avaliação e visualização das patologias identificadas.

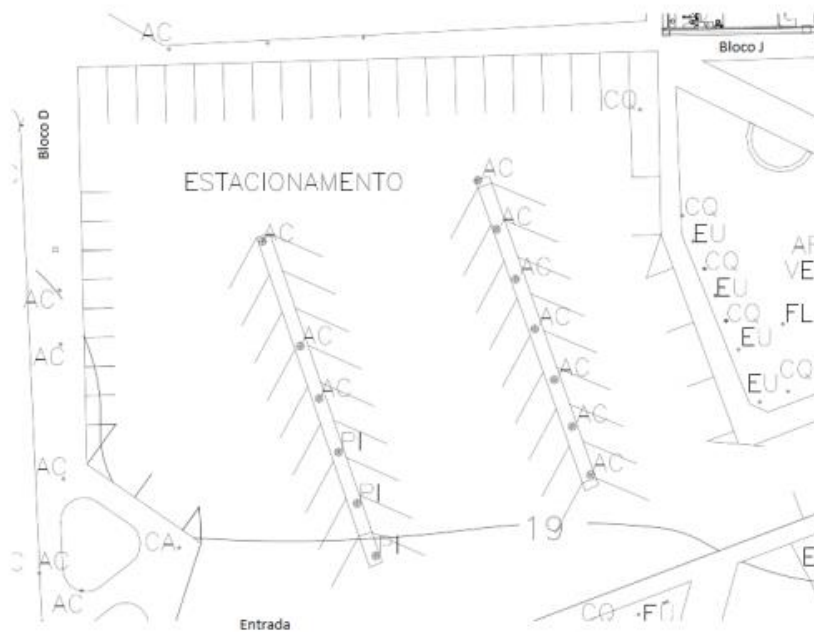


Figura 5: Planta Baixa do estacionamento dos docentes do CCT

No estacionamento dos Docentes do CCT, os defeitos predominantes foram: as trincas, seguida por painelas e remendos. Identificou-se 117 defeitos no total, sendo 44 trincas, 26 painelas, 25 remendos, 21 desgastes e 1 poço de visita com desnível em relação ao pavimento. Na Figura 6, estão representadas as patologias descritas no estudo.

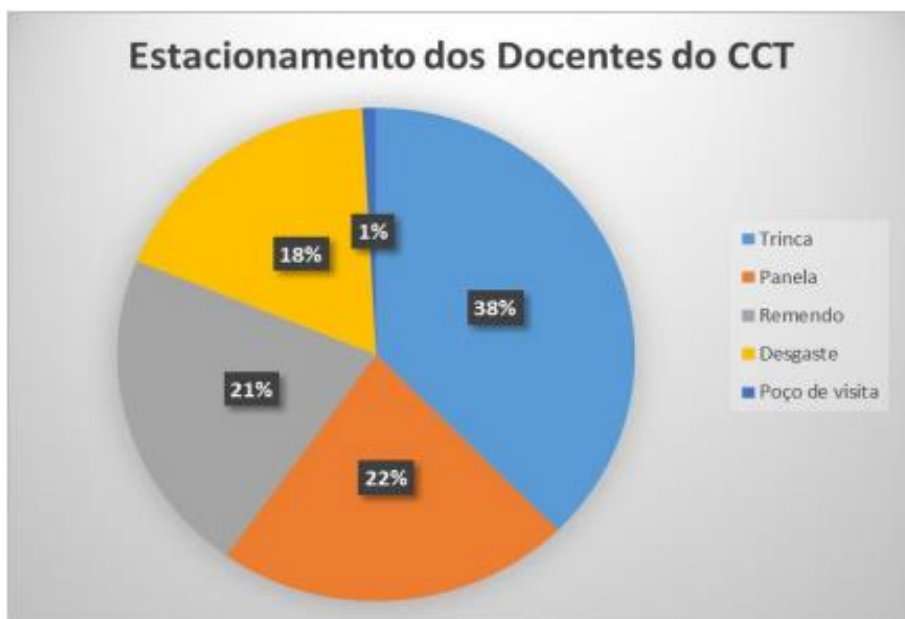


Figura 6: Patologias no estacionamento dos docentes do CCT

Vale ressaltar que o DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes) não define norma específica para a avaliação de estacionamentos, sejam eles dotados de pavimentação rígida ou flexível. Desse modo, a avaliação do pavimento do estacionamento desta pesquisa foi realizada de forma integral.

Conclusão

A presença de trincas, remendos, desgastes e panelas podem indicar que os pavimentos, sobretudo nos seus revestimentos, estão com vida útil próxima do fim, necessitando ser recuperados brevemente, a fim de evitar o progresso das patologias existentes, assim como o surgimento de patologias de outra natureza, tornado sua recuperação mais onerosa e laboriosa de ser executada. Não foram encontrados defeitos do tipo afundamento de trilha, ondulações, corrugações, escorregamento de massa, escorregamento de revestimento, exsudação, segregação, bombeamento de finos e falhas relacionadas a passagem do bico espargidor. Destaca-se que a manutenção corretiva de pavimentos através de remendos é comumente aplicada em todo o Campus. Assim, tornado possível a ocorrência das mesmas patologias detalhadas neste estudo em outros estacionamentos que não foram verificados neste trabalho. A partir da verificação das patologias que foram identificadas no estudo, sugere-se como medida corretiva, a execução de um recapeamento geral do estacionamento estudado, mediante uma fresagem do pavimento antigo e, posteriormente, a construção de uma nova camada asfáltica.

Referências

BERNUCCI, L. B.; MOTTA, L. M. G.; CERATTI, J. A. P.; SOARES, J. B. Pavimentação asfáltica: Formação básica para engenheiros. Rio de Janeiro: PETROBRAS: ABEDA, 2008.

LINK, Vanessa Morel. Pavimentos asfálticos em corredores de ônibus: patologias e concepção de alternativas. 2009. Trabalho de Diplomação apresentado ao Departamento de Engenharia Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte. DNIT 005/2003 – TER: Defeitos nos pavimentos flexíveis e semi-rígidos – Terminologia. Rio de Janeiro, 2003.

UNIFOR. Planta baixa da Universidade de Fortaleza. Divisão de Manutenção e Obras, 2012.

YOSHIZANE, Hiroshi Paulo. Defeitos, Manutenção e Reabilitação de Pavimento Asfáltico, Limeira: Centro Superior de Educação Tecnológica CESET UNICAMP, 2008.

Agradecimentos

Agradecemos a CAPES pela a bolsa de ¹