

**CAUSA, DIAGNÓSTICO E SOLUÇÕES PARA PATOLOGIAS EM VIAS URBANAS:
UM OLHAR SOBRE A AV. SENADOR CANEDO DO BAIRRO JARDIM DAS
OLIVEIRAS A VILA MATINHA EM SENADOR CANEDO-GO**

**CAUSE, DIAGNOSIS AND SOLUTIONS FOR PATHOLOGIES IN URBAN WAYS: A
LOOK AT AV. SENADOR CANEDO DO BAIRRO JARDIM DAS OLIVEIRAS THE
VILA MATINHA IN SENADOR CANEDO-GO**

Prof. Esp. Helena Bernardes Cortez (Orientadora)

Centro Universitário de Goiás – Uni Anhanguera

Núcleo de Exatas

Rua Prof. Lázaro Costa, 456 – Cidade Jardim, Goiânia - GO

hbcagrimensura@yahoo.com.br

Milena de Sousa Carvalho

Centro Universitário de Goiás – Uni Anhanguera

Núcleo de Exatas

Rua Prof. Lázaro Costa, 456 – Cidade Jardim, Goiânia - GO

Milena.desousacarvalho@gmail.com

Nara Pollyana Marques Carvalho

Centro Universitário de Goiás – Uni Anhanguera

Núcleo de Exatas

Rua Prof. Lázaro Costa, 456 – Cidade Jardim, Goiânia - GO

Nara.pollyana17@hotmail.com

Resumo:

O presente Artigo pode se considerar que é de suma importância para a integração das cidades, estados e a economia do País pois a malha rodoviária é de grande relevância para o transporte de pessoas e mercadorias. Onde o investimento em infraestrutura rodoviária se encontra muito inferior as necessidades da população. Onde um estudo recorrente da confederação Nacional do Transporte (CNT), considera que a maior parte dos pavimentos do Brasil são de baixo conforto ao rolamento e se torna um grande risco ao usuário causando acidentes e aumentando o prejuízo causado por ela. Com isso interfere nos bens produzidos nacionalmente, pois perdem em competitividade pela ineficiência do modal rodoviário brasileiro, pelo fato das rodovias apresentar pavimentos em estados inadequados e pela falta de manutenção preventiva que poderia evitar o crescimento de patologias, assim diminuindo os problemas viários e custos operacionais maiores. Dentre as patologias mais comuns podemos destacar os buracos, deformações, desagregação, fissuras, trincas e etc. Sendo assim, a relevância da realização deste trabalho (estudo de caso) se deve a caracterizar e classificar as patologias no pavimento em um trecho de 2,26 km na Av. Senador Canedo do Bairro Jardim das Oliveiras a Vila Matinha em Senador Canedo- GO. Para tanto, este trabalho fundamentou-se a instrumentar e apoiar através de coleta de dados para políticas públicas e privadas por levantamento in loco produzindo dados para conhecimento de imperfeições no pavimento com finalidade de levantar a ocupação e uso do solo orientando o planejamento urbano e investimentos.

Palavras-chave: Infraestrutura. Pavimento. Manutenções. Patologias.

Abstract:

The present article can be considered of great importance for the integration of the cities, states and the economy of the Country, since the road network is of great relevance for the transport of people and goods. Where investment in road infrastructure is far below the needs of the population. Where a recurring study by the National Confederation of Transportation (CNT), considers that most of the pavements in Brazil are of low rolling comfort and become a great risk to the user causing accidents and increasing the damage caused by it. This interferes with the nationally produced goods, since they lose competitiveness due to the inefficiency of the Brazilian roadway, due to the fact that the roads present pavements in inadequate states and the lack of preventive maintenance that could avoid the growth of pathologies, thus reducing road problems and operating costs greater. Among the most common pathologies we can highlight the holes, deformations, disintegration, cracks, cracks and etc. Therefore, the relevance of this study (case study) is due to characterize and classify the pathologies in the pavement in a stretch of 2.26 km in Av. Senador Canedo from the Jardim das Oliveiras neighborhood to Vila Matinha in Senador Canedo- GO . In order to do so, this work was based on the instrumentation and support through data collection for public and private policies by on-site survey producing data to know imperfections in the pavement in order to raise the occupation and use of the land, guiding the urban planning and investments .

Keywords: Infrastructure. Floor. Maintenance. Pathologies

1. INTRODUÇÃO

Os pavimentos são concebidos para que possam durar um longo período de tempo, porém não é o observado, onde em pouco tempo estes sofrem deformações podendo até a comprometer sua funcionalidade e interferir negativamente na mobilidade urbana. Na maioria dos casos, essas deformações são decorrentes do excesso de carga aplicada à superfície, principalmente em países que apresentam uma predominância do transporte rodoviário pesado.

Os pavimentos rodoviários apresentam grande importância para a integração das cidades, são destinadas a resistir os esforços de tráfego e clima, tendo como finalidade proporcionar aos usuários conforto, economia e segurança, sendo assim necessita de boas condições na pista de rolamento, quando estas não são atendidas se tornam um grande risco ao usuário, aumentando os riscos causados por ela e podendo vir a causar acidentes.

É de grande importância que se identifique as manifestações patológicas presentes nas pistas de rolamentos da rodovia, estas sendo feitas através de vistorias e análises in loco, para que assim possa diagnosticá-las, averiguar possíveis causas e então propor melhorias para a mesma, seja está com manutenções corretivas, recuperação, de forma que atenda às suas exigências com qualidade.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Como os empreendimentos de hoje possuem uma idade significativa, e, apresentam desgaste devido à má utilização ou falta de manutenção. Sendo assim, a relevância da realização deste trabalho se deve a necessidade de se fazer um levantamento das patologias detectadas, a qual a partir desta se poderá realizar um estudo para determinar as causas desses problemas e propor alternativas de intervenção.

2.2. Objetivo Específico

Este trabalho tem como objetivo específico identificar através de estudos e análises sobre as patologias encontradas em pavimentos criando dados para gestão territorial de forma que possibilite conhecimento público ou privado de uso e ocupação do solo para que as manutenções e reparos sejam realizadas adequadamente trazendo economia na manutenção, segurança e agilidade.

3. JUSTIFICATIVA

Como a pavimentação representa uma grande importância para a economia do país, e é aonde se permite o movimento de pessoas e cargas que são essenciais para o desenvolvimento econômico dele. Com isso podemos também agregar as riquezas de um país a sua malha rodoviária pavimentada, com qualidade, conforto e segurança. E o que podemos ver atualmente são pavimentações em mal condições para o tráfego, gerando desconforto e até prejuízos para a sociedade.

Este trabalho será desenvolvido pelo fato da escassez da falta de manutenções em pavimentações. Sendo que suas manutenções são de grande importância, pois elas garantem a mobilidade do trânsito e seus benefícios vão além da segurança e conservação do veículo. De acordo com as necessidades de desenvolvimento tecnológico sustentável e eficiente, realizado pela necessidade de manutenções e conhecimento de ocupação e uso do solo, encontra ainda justificativa no desafio de reabilitação de pavimentos asfálticos em diversas rodovias.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1. Pavimento

Segundo DNIT (2006, p.95), “[...] pavimento é como uma superestrutura constituída por um sistema de camadas de espessuras finitas, assente sobre um semi-espaço considerado teoricamente infinito, a infraestrutura ou terreno de fundação, a qual é designada de subleito [...]”.

Temos quatro camadas típicas de um pavimento:

Revestimento;

Base;

Sub-base;

Reforço de subleito.

O Revestimento impermeabiliza e faz o acabamento final melhorando o conforto e a resistência à derrapagem.

A Base alivia as tensões nas camadas inferiores distribuindo-as, além de permitir a drenagem da água que se infiltra (por meio de drenos) e resistir às deformações.

A Sub-base tem as mesmas funções da base e a complementa, reduz a espessura e promove economia.

Reforço de Subleito é as camadas da estrutura que repousam sobre o subleito, ou seja, é a plataforma da estrada terminada após a conclusão dos serviços de corte e aterros.

As camadas de base, sub-base e reforço do subleito são de extensa importância estrutural, pois estas camadas têm a função de limitar as tensões e deformações na estrutura dos pavimentos, por meio da combinação de materiais e espessuras das camadas constituintes.

Dependendo da intensidade e peso dos veículos no tráfego e dos materiais disponíveis na região onde será executado o pavimento rodoviário, quanto a sua classificação, os pavimentos rodoviários se classificam em três tipos básicos: os rígidos, flexíveis e semi-rígidos.

Rígidos (concreto-cimento)

Flexíveis (asfálticos)

Semi-rígidos (base cimentada revestida por uma camada asfáltica).

4.2. Patologia em Pavimentos

Patologia, segundo o dicionário Aurélio, é o estudo das doenças, aqui estas doenças são encontradas em pavimentos flexíveis, e a diversos tipos de patologias (Defeitos), como na definição são decorrentes de situações que vão desde a escolha do material até a execução de manutenções preventivas e corretivas. De acordo com DNIT 005/2003 são patologias: fenda (fissura, trinca transversal, trinca longitudinal, trinca de retração, trinca interligada que são tipo couro de jacaré e de bloco), afundamentos (afundamento plástico, afundamento de consolidação), ondulação ou corrugação, escorregamento, exsudação, desgaste, panela ou buraco, remendo (remendo profundo, remendo superficial).

Conforme a figura 1 representação esquemática dos defeitos ocorrentes na superfície dos pavimentos flexíveis e semi-rígidos

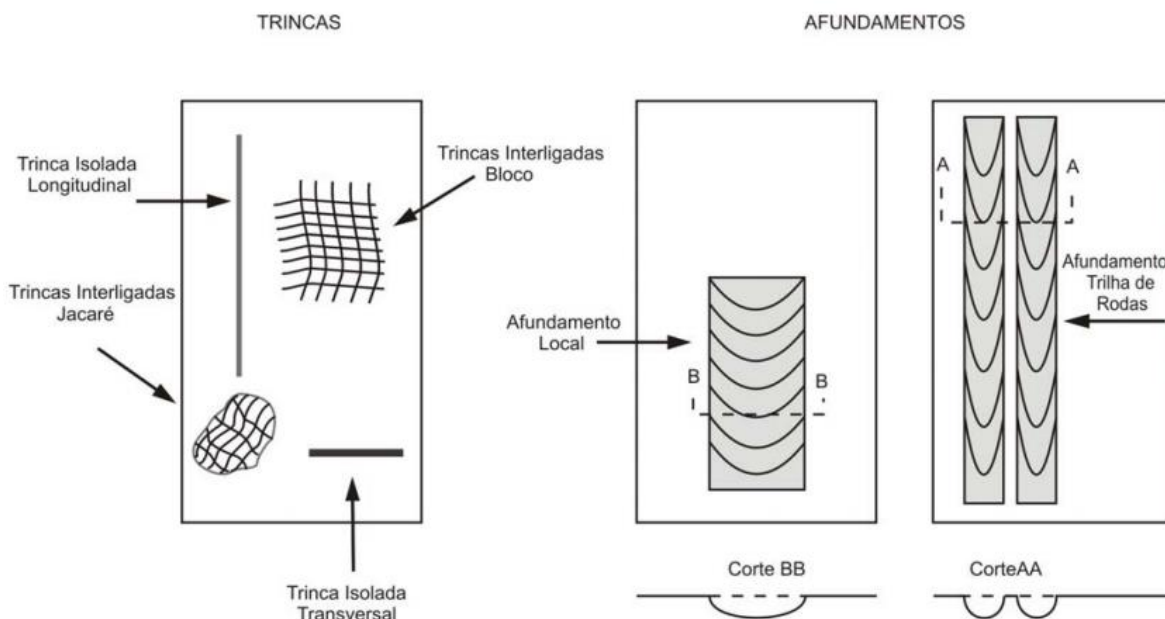


Figura 1: Defeitos ocorrentes nos pavimentos flexíveis e semi-rígidos.

Fonte: DNIT 005/2003.

OUTROS DEFEITOS

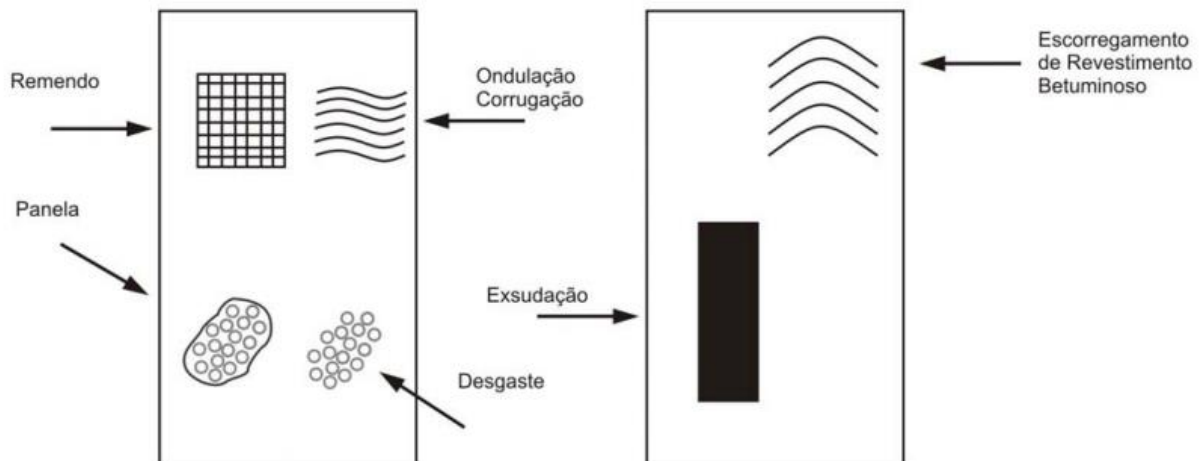


Figura 2: Outros defeitos ocorrentes nos pavimentos flexíveis e semi-rígidos.
Fonte: DNIT 005/2003.

4.3. Defeitos de Superfície

O estado da superfície do pavimento é o mais importante, pois os defeitos ou irregularidades nessa superfície são percebidos, pois afetam o conforto e segurança. Quando o conforto é prejudicado, significa que os veículos sofrem com mais frequência e tem maiores consequências com custos operacionais, relacionados à reposição de peças, aumento do consumo de combustível e desgastes dos pneus com o tempo de viagem, entre outros itens.

Quando é atingido o limite de vida útil do pavimento, os defeitos referentes à perda de propriedades físicas e químicas dos agregados e dos ligantes betuminosos são chamados defeitos de superfície.

Os defeitos podem ser associados em duas classes: estrutural e funcional. Um defeito de classe estrutural está associado à diminuição da capacidade do pavimento no suporte de cargas, em perder sua integridade estrutural. Os defeitos de classe funcional estão relacionados às condições de segurança e trafegabilidade do pavimento em termos de rolamento (DNIT, 2006).

Quanto à tipologia, as trincas isoladas podem ser:

Transversais curtas ou longas,

Longitudinais curtas ou longas,

De retração,

Interligadas em trincas de bloco (tendem a uma regularidade geométrica),

Trincas tipo couro de jacaré (não seguem um padrão de reflexão geométrico) são comumente derivadas da fadiga do revestimento asfáltico.

Outro defeito importante são os afundamentos derivados de deformações permanentes seja do revestimento asfáltico ou de suas camadas subjacentes, incluindo o subleito.

Os afundamentos são classificados como:

Afundamento por consolidação localizado (extensão não superior a 6m) ou longitudinal nas trilhas de roda (exceda 6m de extensão).

Afundamentos plásticos (fluência do revestimento asfáltico) podendo ser localizado ou longitudinal nas trilhas de roda.

As corrugações são deformações transversais ao eixo da pista, com depressões intercaladas de elevações, com comprimento de onda entre duas cristas de alguns centímetros ou dezenas de centímetros.

As ondulações são também deformações transversais ao eixo da pista, decorrentes da consolidação diferencial do subleito, diferenciando-se das corrugações pelo comprimento de onda entre duas cristas que é da ordem de metros.

A panela ou buraco é uma cavidade no revestimento asfáltico. As panelas são originadas das trincas devido à constante presença da água e ação do tráfego podendo comprometer outras estruturas do pavimento.

A deterioração do remendo é um tipo de defeito caracterizado pelo preenchimento de panelas ou de qualquer outro orifício ou depressão com massa asfáltica.

4.4. Reabilitação de Pavimento asfáltico

Todo pavimento com a proximidade do fim da sua vida útil necessita de manutenção e reparos mais frequentes. É necessário diagnosticar as patologias dos pavimentos, para adotar-se procedimentos para restauração, reparos e manutenção dos pavimentos asfálticos. Com isso tem-se que determinar quais os defeitos e suas prováveis causas, determinar medidas e soluções tecnológicas e verificar qual dessas medidas é a mais viável, atendendo critérios econômicos e de projeto. Para a definição de alternativas de restauração e recuperação é necessário o estudo da condição do pavimento existente. Este estudo é precedido por uma avaliação funcional e uma avaliação estrutural. Essas avaliações fornecem dados para análise da condição da superfície do pavimento e de sua estrutura e também para a definição das alternativas de restauração apropriadas.

As principais considerações a serem feitas na avaliação funcional são: área trincada e severidade do trincamento, deformações permanentes e irregularidade longitudinal. O principal parâmetro considerado na avaliação estrutural é a deflexão na superfície e a bacia de deformação.

O tratamento superficial apresenta as seguintes funções:

Proporciona uma camada de rolamento de pequena espessura, porém, de alta resistência ao desgaste;

Impermeabiliza o pavimento e protege a Infra-Estrutura do pavimento;

Proporciona um revestimento antiderrapante;

Proporciona um revestimento de alta flexibilidade que possa acompanhar deformações relativamente grandes da infraestrutura.

5. MATERIAL E MÉTODOS

O trecho de estudo possui 2,26 km de extensão e está localizado na Av. Senador Canedo no Bairro Jardim das Oliveiras até Vila Matinha em Senador Canedo-GO, conforme a figura 3 e 4. Sendo pista dupla com apenas uma faixa de rolamento. E é um dos 112 bairros localizados na cidade de Senador Canedo, no estado de Goiás.



Figura 3: Início e Final do trecho
Fonte: Google Maps (Setembro/2017).



Figura 4: Início e Final do trecho
Fonte: Google Maps (Setembro/2017).

O trabalho foi realizado em visita in loco dia no dia 21 de setembro de 2017 das 8h às 12h, percorrendo todo trecho a pé localizando os defeitos no pavimento segundo as normas do DNIT, cada defeito era fotografado com o auxílio do aplicativo DATACAM que permite a localização de coordenadas nas imagens com data, hora e norte.

Cada patologia encontrada era analisada e fotografada, as que possuíam grande comprimento longitudinal era realizada a foto de 10 em 10 metros, conforme a figura 5, as figuras 6 e 7 mostram as patologias encontradas com maior frequência.



Figura 5: Falha de Bico espargidor
Fonte: Google Maps (Setembro/2017).



Figura 6: Falha de Bico espargidor
Fonte: Google Maps (Setembro/2017).





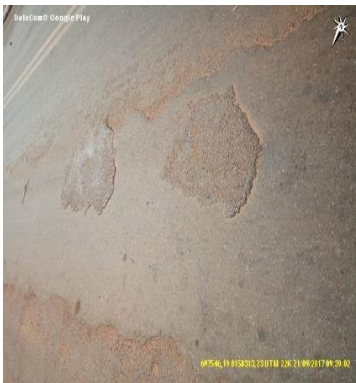


Figura 7: Remendo Superficial
Fonte: Google Maps (Setembro/2017).




6. RESULTADO E DISCUSSÃO

Pela repetição e ocorrência de patologias foi construído o quadro 01 que permite a visualização das patologias encontradas.

O Quadro 1 é a representação esquemática dos defeitos ocorrentes, com as, definições segundo a norma técnica do DNIT, na superfície do pavimento no local de estudo.

Quadro 1: Patologias encontradas e suas definições segunda a Norma técnica do DNIT 2003.		
Defeito	Foto do Defeito	Definição segundo a Norma do DNIT 2003
1		<p>Buraco: Cavidade que se forma no revestimento por diversas causas (inclusive por falta de aderência entre camadas superpostas, causando o deslocamento das camadas), podendo alcançar as camadas inferiores do pavimento, provocando a desagregação dessas camadas.</p>

2		<p>Corte para fiação elétrica</p>
3		<p>Remendo: Panela preenchida com uma ou mais camadas de pavimento na operação denominada de “tapa-buraco”.</p>
4		<p>Falha de bico espargidor: Muitas vezes causado pela falta de ligante asfáltico provocando uma deficiência de cobertura e envolvimento dos agregados e seus consequentes desprendimento pela ação do tráfego também ocasionado por falta da calibração dos bicos.</p>
5		<p>Desgaste diversos: Efeito do arrancamento progressivo do agregado do pavimento, caracterizado por aspereza superficial do revestimento e provocado por esforços tangenciais causados pelo tráfego.</p>

6		<p>Trinca Isolada Transversal: Trinca isolada que apresenta direção predominantemente ortogonal ao eixo da via. Quando apresentar extensão de até 100 cm é denominada trinca transversal curta. Quando a extensão for superior a 100 cm denomina-se trinca transversal longa.</p>
7		<p>Trinca interligada tipo jacaré: Conjunto de trincas interligadas sem direções preferenciais, assemelhando-se ao aspecto de couro de jacaré. Essas trincas podem apresentar, ou não, erosão acentuada nas bordas.</p>
8		<p>Afundamento de trilha de roda: Causado, geralmente pela deformação excessiva do revestimento asfáltico que ocorre de forma mais severa em misturas que possuem pequena resistência ao cisalhamento e que estão submetidas a altas temperaturas.</p>

9		<p>Borrachudo: Falhas no pavimento asfáltico que apresentam o aspecto ondulado, como se estivessem sendo empurradas para as bordas da pista.</p>
---	---	---

Foram encontradas diversas patologias no trecho tais como: trinca interligada tipo jacaré, trinca longitudinal, buraco, remendo superficial, defeitos diversos, afundamento de Trilha de Roda, falha de bico espargidor, Borrachudo e Escorregamento.

Dentre eles os mais comuns encontrados no trecho são a falha de bico espargidor conforme a figura 8, que é causada pelo entupimentos dos bicos. Que no momento que a máquina passa fazendo o lançamento do RR1C, o entupimento dos bicos entupidos causam as falhas na distribuição desse material, causando essa patologia.

Muitas vezes causado pela falta de ligante asfáltico provocando uma deficiência de cobertura e envolvimento dos agregados e seus consequentes desprendimento pela ação do tráfego também ocasionado por falta da calibração dos bicos.



Figura 8: Espargidor de Asfalto –EHR 700 H
Fonte: Romanelli Equipamentos.

Podemos perceber que outra grande ocorrência de patologias no percurso é o Remendo que não são executados da maneira incorreta, gerando assim desconforto na faixa de rolamento. Sito que para a execução dos mesmos seria necessário a abertura com máquinas de cortes, a remoção da camada de revestimento e a reaplicação de uma nova camada.

A manutenção adequada dos pavimentos demanda vários recursos que englobam desde a detecção e identificação dos defeitos dos pavimentos. A gênese das patologias no pavimento está ligada, em geral, pela má execução do projeto, problemas construtivos, falha da seleção

dos materiais, utilização de materiais pouco resistentes para a construção das camadas, inadequações nas alternativas de conservação e manutenção. Tais fatores provocam a falência estrutural do revestimento e das subcamadas, ocasionando problemas no rolamento, conforto e segurança da via.

São necessários também que se façam a verificação periódica, a conservação preventiva e a correção deles enquanto estes encontram-se ainda em estágio inicial, para que sejam evitados maiores gastos e maiores prejuízos.

O que vem sendo adotado pelas gestões ao longo dos anos é o uso de ações paliativas (que melhoram momentaneamente) quanto a manutenção de vias e rodovias, através de recuperação de emergência, remendos mal executados, entre outros serviços que, apesar de menor necessidade de recursos, apenas adiam o reaparecimento e o agravamento dos defeitos, que por sua vez necessitam de novos reparos, demandando ao final, transtornos maiores.

O estudo de caso buscou apresentar as patologias existentes dentre esse trecho da Av. Senador Canedo no Bairro Jardim das Oliveiras até Vila Matinha. Para que seja proposta uma intervenção preventivas e corretivas para que atenda ao local e seu entorno, garantindo a qualidade e segurança no rolamento.

7. CONCLUSÃO

O trabalho apresenta as manifestações patológicas ocorridas em uma via arterial Av. Senador Canedo no Bairro Jardim das Oliveiras até Vila Matinha em Senador Canedo-GO, no decorrer do mesmo conclui-se que as manutenções preventivas cite e indique as manutenções são de suma importância, pois impedem que a patologia venham a se intensificar de modo que não prejudique a mobilidade da via em estudo e para que se evite maiores gastos econômicos com reparos e prejuízos.

Um dos principais causadores agravantes das manifestações patológicas sobre os pavimentos estão associados diretamente com a atuação do tráfego sobre a estrutura. Sendo que o trecho é uma avenida que apresenta grande fluxo de veículos, ainda mais por receber o fluxo de desvio da GO-010, quando há necessidade de manutenção ou devido acidentes na pista. Onde está acarreta em uma grande sobrecarga, principalmente provenientes dos veículos pesados.

Através da vistoria in loco e análise feita dos resultados obtidos pôde-se estabelecer qual solução técnica mais viável para o processo de restauração do pavimento. Sendo assim definida como reciclagem do asfalto, que irá promover o reforço na camada do revestimento estrutural de forma rápida e com o reaproveitamento de 100% do material existente, isto pelo fato destas patologias se apresentarem de forma superficial. Já quando essas manifestações estão em estados mais avançados de degradação, com cavidades mais profundas, há a exigência de uma recuperação nas camadas de sustentação do pavimento, ou seja, base, sub-base ou subleito, isso porque pode vir a comprometer negativamente a estrutura.

Com as informações coletadas e sugestão consegue-se descrever o cenário e a situação da região, possibilitando assim a correção das patologias encontradas gerando dados para conhecimento público ou privado das ações a serem tomadas, favorecendo a gestão territorial pela tomada de decisão pois direciona melhor o tempo e o espaço de ações territoriais de forma coerente, monitorando dessa forma o uso e ocupação do solo.

Agradecimentos

A Deus, primeiramente, pela saúde, pela força, por nunca nos deixar desanimar e por guiar as nossas vidas, ao Centro Universitário de Goiás Uni – ANHANGUERA por nos tornar bacharéis em Engenharia Civil. Ressaltamos também a todos os professores do curso pelas informações e conhecimentos repassados. Dedicamos aos nossos pais, irmãos, família, e esposo que sempre estiveram ao nosso lado, por todo amor, carinho e dedicação. À nossa orientadora, professora especialista Helena Bernardes Cortez, para nós foi uma honra tê-la como orientadora.

Referência bibliográfica

ASHTAKALA, B.; POOROOSHASB; H.B (1989). “**Prediction of tensile cracks in road pavements**”. In: Mathematical and Computer Modeling. Volume 12, Issue 1, p. 55–60.

BALBO J. T. (1989), “**Aplicação do método dos elementos finitos na avaliação estrutural de pavimentos rígidos rodoviários**”. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

BARRETO, Sheila Souza. **Estudo e abordagem da origem e desenvolvimento das patologias em pavimento**. 2016. 9 f. Revista Saber Acadêmico Nº 21/ISSN1980-5950

BIALAS, M.; MRÓZ, Z. (2006). “**Crack patterns in thin layers under temperature loading Part II: Cyclic loading**”. In: Engineering Fracture Mechanics. Volume 73, Issue 7. p. 939-952.

BERNUCCI, Liedi Bariani. MOTTS, Laura Maria Goretti. CERATTI, Jorge Augusto Pereira. SOARES, Jorge Barbosa. **Pavimentação asfáltica: formação para engenheiros**. 1. ed. Rio de Janeiro: Petrobrás ABEDA, 2008.

CAVALCANTE, Daiana Góes. CRISÓSTOMO, Pedro Henrique da Silva. SILVA, Lourdes Cristina Porfírio da Silva. SOUZA, Reginaldo José Queiroz. GUIMARÃES, Daniela Muniz D’Antona. FROTA. Consuelo Alves. **Levantamento visual das patologias na cidade de Manaus- AM**. 2012. (Nº 19, p. 77-87). Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2012.

COLIM, G.; BALBO, J.T.; KHAZANOVICH, L (2011). “**Effects of temperature changes on load transfer in plain concrete pavement joints**”. In: Revista IBRACON Estruturas e Materiais, V.4, p. 405437.

COLLEY, B.E.; HUMPHREY, H.A (1966). “**Entrosagem de Agregados em Juntas de Pavimentação de Concreto de Cimento Portland**”. In: 2º Simpósio sobre Pesquisas Rodoviárias. Rio de Janeiro.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). DNIT – 005/2003 – **Defeitos nos pavimentos flexíveis e semirrígidos - Terminologia**. Rio de Janeiro, 2003, 12p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Manual de Pavimentação**, IPR/DNIT/ABNT, Publicação 719, Rio de Janeiro, Brasil, 2006.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). IPR-714 (2005) **Manual de Pavimentos Rígidos**. Rio de Janeiro, Brasil.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos**, IPR/DNIT/ABNT, Publicação 720, Rio de Janeiro, Brasil, 2006.

DOMINGUES, Felipe Augusto Aranha, MID – **Manual para identificação de defeitos de revestimentos asfálticos de pavimentos**. São Paulo, s.n., 1993.

HELENE, P. (2007), “**Rehabilitación y Mantenimiento das Estructuras de Concreto**”. São Paulo, Brasil.

ODA, Sandra et al. “**Defeitos e Atividades de Manutenção e Reabilitação em Pavimentos Asfálticos**”. Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, Departamento de Transportes, São Carlos, Brasil, 2003.

OLIVEIRA, H.; CORREIA, P.L (2009). “**Automatic road crack segmentation using entropy and image dynamics thresholding**”. Proc. European Signal Processing Conference, Glasgow, Scotland.

SENÇO, W. (1997), “**Manual de Técnicas de Pavimentação**”. São Paulo, Brasil.

SEVERI, A. A. (2002), “**Estudo dos gradientes térmicos em pavimentos de concreto de cimento Portland no ambiente tropical**”. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

SILVA, Amanda Helena Marcandali. **Avaliação do comportamento de pavimentos com camada reciclada de revestimentos asfálticos a frio com emulsão modificada por polímero**. 2011. 164 f. Dissertação (Mestrado em Transportes) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2011.

SOUZA, Mauricio Jose. **Patologia em Pavimentos flexíveis**. 2004. 65 f. Universidade Anhembí Morumbi, São Paulo, 2004.

STUCHI, Eduardo Terenzi. **Interferências de obras de serviço de água e esgoto sobre o desempenho de pavimentos urbanos**. 2005. 110 f. Dissertação (Mestrado em Transportes) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005.



13º Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário e Gestão Territorial
11º Encontro de Cadastro Técnico Multifinalitário para os países do Mercosul
8º Encontro de Cadastro Técnico Multifinalitário para os países da América Latina

Florianópolis/SC - 21 a 24 / OUT / 2018

Realização:



PPGTG
Programa de Pós-graduação
em Engenharia de Transportes
e Gestão Territorial



YOSHIZANE, Prof. Hiroshi Paulo. **Defeitos, Manutenção e Reabilitação de Pavimento Asfáltico**. Universidade Estadual de Campinas, Centro Superior de Educação Tecnológica CESET, Limeira, 2005.