

## **Avaliação de serventia e identificação de defeitos em via recentemente pavimentada na cidade de Manaus - AM: estudo de caso**

### **Evaluation of serventia and identification of defects in recently paved road in the city of Manaus - AM: case study**

DOI:10.34117/bjdv8n11-023

Recebimento dos originais: 30/10/2022

Aceitação para publicação: 01/11/2022

#### **Liz de Almeida Costa**

Graduanda em Engenharia Civil

Instituição: Universidade Nilton Lins

Endereço: Prof. Nilton Lins, 3259, Flores, Manaus – AM, CEP: 69058-030

E-mail: englizcosta@hotmail.com

#### **Igor Nonato Almeida Pereira**

Mestre em Ciências e Engenharia de Materiais

Instituição: Universidade Nilton Lins

Endereço: Prof. Nilton Lins, 3259, Flores, Manaus – AM, CEP: 69058-030

E-mail: igor.pereira@uniniltonlins.edu.br

#### **Erika Cristina Nogueira Marques Pinheiro**

Engenharia Civil, Engenharia de Segurança do Trabalho e Licenciatura em Matemática

Instituição: Universidade Nilton Lins

Endereço: Prof. Nilton Lins, 3259, Flores, Manaus – AM, CEP: 69058-030

E-mail: erikamarquespinheiro@gmail.com

### **RESUMO**

Apesar de se ter conhecimento que os pavimentos não são projetados com a finalidade de durarem eternamente, tendo em vista que os mesmos assim como tudo possuem vida útil, é evidente que enquanto durarem estes devem cumprir as finalidades conforme o planejado e assim atender no mínimo as mais básicas características de desempenho mínimo. O presente estudo tem como objetivo avaliar a serventia e identificar os possíveis defeitos presentes em uma rua recentemente pavimentada na cidade de Manaus através de estudo de caso somado a revisão bibliográfica. Após o estudo evidenciou-se que o Valor da Serventia Atual (VSA) da rua analisada é considerado ruim registrando a necessidade de urgente manutenção corretiva na via.

**Palavras-chave:** pavimentos, pavimentação asfáltica, serventia.

### **ABSTRACT**

Although it is known that the floors are not designed for the purpose of lasting forever, considering that they as well as everything have useful life, it is clear that for as long as they last they must fulfill the purposes as planned and thus meet at least the most basic characteristics of minimum performance. The present study aims to evaluate the service and identify the possible defects present in a recently paved street in the city of Manaus through a case study added to the bibliographic review. After the study, it was evidenced

that the Current Servientia Value (VSA) of the street analyzed is considered poor, recording the need for urgent corrective maintenance on the road.

**Keywords:** floors, asphalt paving, use.

## 1 INTRODUÇÃO

Há anos atrás, os homens, a fim de obter melhor acesso aos seus plantios e ainda, devido ao desejo de expandir sua área ou território de influência, criaram o que atualmente é denominado de “estrada”. Insta informar que em um contexto histórico sabe-se que as estradas são criações originárias da China e passaram por processo de aperfeiçoamento pelos povos romanos, os quais instalaram pavimentos e drenagens objetivando torna-las mais duradouras.

As obras de pavimentação, até os anos 80, recebiam alto índice de transferência de recursos através do programa de financiamento denominado Fundo Rodoviário Nacional - FRN, programa este que foi responsável pela construção de mais de 60.000 km de rodovias federais. Não obstante, advindo da crise do petróleo na década de 70, esse programa foi extinto e as rodovias nacionais tornaram-se passíveis de instabilidade. Embora diversas tecnologias estivessem sendo intercambiadas através do extinto Departamento Nacional de Estradas e Rodagem – DNER, que desde 2001 foi substituído pelo Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes – DNIT, havia escassez de recursos, o que impossibilitava as ações de melhorias nas rodovias federais (DNIT, 2006).

Os pavimentos não são projetados e implantados para durarem de maneira perpétua, pois assim como as edificações, eles possuem uma vida útil ou ciclo de vida (NAKAHARA, 2005), no entanto a correta aplicação de recursos de infraestrutura é de grande importância para aqueles que fazem uso da mesma. Com isso, o seu ciclo de vida tem início em uma condição considerada perfeita ou servientia máxima, no entanto, transcorrido determinado período, decorrente das ações do tráfego e intempéries, gradativamente, ocorre o decréscimo dessa servientia. Salienta-se que a classificação do desempenho é realizada a partir da correlação entre sua função com as condições de conforto e qualidade.

Em Manaus, nos últimos dois meses, a cidade tem passado por diversas obras de pavimentação das ruas, tendo em vista que muitas avenidas da cidade estavam significativamente danificadas há alguns anos e com isso causando grandes danos aqueles que a utilizam, fato este que motivou o presente tema para abordagem.

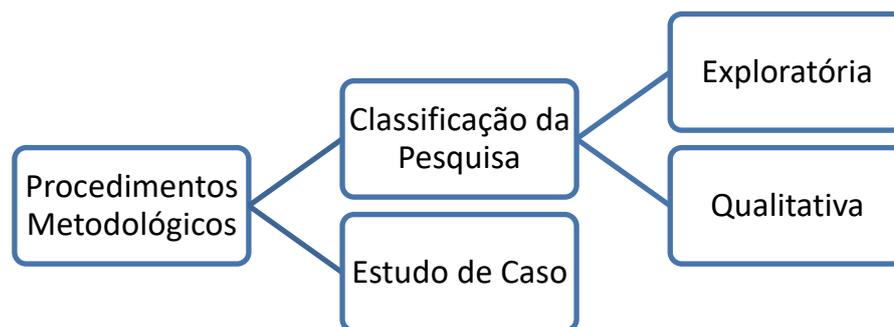
O presente estudo tem por *Objetivo Geral*: avaliar a serventia e identificar os possíveis defeitos presentes em uma rua recentemente pavimentada na cidade de Manaus. *Objetivos Específicos*: Analisar os conceitos de pavimentação e serventia; Abordar sobre a pavimentação flexível e demonstrar seus tipos; Identificar a solução necessária para corrigir as patologias asfálticas encontradas na via analisada.

Este estudo consiste em um estudo de caso e tem caráter exploratório fundamentado a partir da bibliografia existente sobre o assunto e devidamente complementado a partir da abordagem qualitativa sobre o tema.

A realização do presente estudo surge como meio de evidenciar a importância quanto a abordagem do assunto não somente para fins teóricos os quais atualizam a bibliografia existente mais sobretudo como meio de auxiliar a sociedade e os profissionais da área de engenharia na identificação célere das patologias asfálticas, a serventia das vias e as soluções existentes para o problema em questão.

## 2 METODOLOGIA

Este estudo consiste em um estudo de caso e tem caráter exploratório fundamentado a partir da bibliografia existente sobre o assunto e devidamente complementado a partir da abordagem qualitativa sobre o tema.



## 3 PAVIMENTAÇÃO

Ao iniciar a abordagem sobre o presente tema considera-se importante realizar uma breve revisão em todo o seu contexto histórico para que deste modo seja possível

uma melhor compreensão e assim uma análise mais detalhada sobre os caminhos percorridos até o momento atual no que diz respeito a pavimentação.

Inicialmente é importante destacar que as obras de pavimentação, até em média os anos 80, recebia relevante transferência de recursos através do programa de financiamento denominado Fundo Rodoviário Nacional - FRN, o qual inclusive foi o responsável pela construção de mais de 60.000 km de rodovias federais. Não obstante, advindo da crise do petróleo na década de 70, esse programa foi extinto e as rodovias nacionais tornaram-se passíveis de instabilidade. Embora diversas tecnologias estivessem sendo intercambiadas através do extinto Departamento Nacional de Estradas e Rodagem – DNER, que desde 2001 foi substituído pelo Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes – DNIT, havia escassez de recursos, o que impossibilitava as ações de melhorias nas rodovias federais (DNIT, 2006).

Importante destacar que a partir da vulnerabilidade advinda em razão de o sistema de rodovias ficar extremamente vulnerável, bem como o fato de que a idade dos pavimentos já encontrava-se avançada e ainda considerando a intensidade de tráfego, as patologias passaram a se tornarem comuns. Infelizmente, hodiernamente esse panorama não é visto apenas nas rodovias federais, mas no dia-a-dia de cada cidadão, em cada cidade brasileira, principalmente em ruas de bairros periféricos (os quais geralmente só são pavimentados novamente no período das eleições quando os candidatos visam uma reeleição e então tomam a atitude de pavimentar as ruas). Quase a totalidade das cidades brasileiras apresentam patologias em seus pavimentos flexíveis, e muitas vezes severas e que prejudica a segurança do usuário na via, devido projetos com baixo desempenho e o descaso com as ações de manutenção.

Importante destacar que em contexto histórico nacional o Brasil possui uma malha rodoviária conhecida pelas frequentes patologias asfálticas, as quais tem sua origem fundamentadas em ausência de manutenção no período certo, falta de investimentos para executar serviço de qualidade e problemas na execução.

Os pavimentos não são projetados e implantados para durarem de maneira perpétua, pois assim como as edificações, eles possuem uma vida útil ou ciclo de vida (NAKAHARA, 2005). À vista disso, o seu ciclo de vida inicia-se em uma condição considerada perfeita ou serventia máxima, e com o tempo, decorrente das ações do tráfego e intempéries, gradativamente, ocorre o decréscimo dessa serventia. Antes do desenvolvimento do conceito de serventia, um pavimento era considerado satisfatório se

não necessitasse de manutenção, ou seja, a forma de avaliação não considerava o desempenho do pavimento (CAREY; LRICK, 1960). No entanto, esse conceito passou por uma redefinição e a partir de então passou a ser conhecido como sendo uma interação complexa entre diversos fatores atuantes nos pavimentos e seus efeitos (defeitos decorrentes de sobrecargas, trincas, deformações plásticas, abrasão da superfície, entre outros). De acordo com o modo de utilização do pavimento, como rodoviário, aeroportuário, urbano, industrial e portuário, o peso dos efeitos varia.

Apesar de ser um dever dos agentes públicos, sabe-se que os investimentos para pavimentação asfáltica ainda cresce de forma gradual e não contínua, sendo esse processo de pavimentação uma constante, em razão das exigências feitas pela população a qual atualmente tem maiores conhecimentos sobre seus direitos e por isso cobra que as autoridades tomem as iniciativas.

Destaca-se que a razão pela qual o uso da pavimentação asfáltica é contínuo diz respeito a: durabilidade, resistência a ácidos e sais, flexibilidade controlável e outros. Além disso, essa pavimentação asfáltica possui como principal objetivo um tráfego cômodo e seguro para aqueles que dessas vias fazem uso.

Considerando o fator de que o objetivo do presente estudo é avaliar a serventia e identificar os possíveis defeitos existentes em uma rua localizada na cidade de Manaus a qual foi recentemente pavimentada, é importante lembrar que a determinação do desempenho de um pavimento envolve correlacionar sua função com as condições de conforto/qualidade e segurança. Nesse contexto, destaca-se que diversas metodologias de avaliação de desempenho foram desenvolvidas, dentre as quais destaca-se as avaliações subjetivas, isto é, aquelas que analisam as condições dos pavimentos através do ponto de vista do usuário da via, sem detalhar minuciosamente as patologias existentes.

Salienta-se que o DNIT (2006) apresenta uma metodologia subjetiva, a qual é denominada por Levantamento Visual para Avaliação da Superfície de Pavimentos Asfálticos, a qual determina o desempenho de uma via através de um padrão de serventia identificado como Valor de Serventia Atual (VSA), também chamado de Present Serviceability Ratio (PST), a nível internacional. Destaca-se que essa avaliação é realizada por grupos de indivíduos que tenham competência de analisar as vias em estudo, conferindo ao trecho notas que variam entre 0 a 5.

Segundo o próprio DNIT (2006), o procedimento supracitado estava sendo utilizado apenas para o gerenciamento dos pavimentos asfálticos. Entretanto, seu uso se estendeu também para projetos que visam o reforço dos pavimentos

A partir disso e do conhecimento de que os processos de pavimentação tem tempo de vida útil e que patologias podem surgir em razão de itempéries, erro do projeto, ausência de manutenção, desastres naturais ou falta de manutenção adequada, o presente trabalho avaliará uma rua recentemente pavimentada na cidade de Manaus.

### 3.1 PAVIMENTAÇÃO URBANA NO BRASIL

Conforme leciona (PREGO, 2001), os pavimentos urbanos no Brasil sofreram um acentuado impulso, desde a promulgação da constituição federal da República no ano de 1988, dada a melhor organização dos municípios brasileiros, bem como pelo início de destinação de verba, pelo governo federal, para as prefeituras executarem obras de infraestrutura.

O autor acima mencionado complementa ainda que com o aumento da pavimentação dos logradouros, bem como com o desenvolvimento de novas técnicas de pavimentação, as cidades foram migrando dos antigos métodos de calçamento das ruas para a pavimentação flexível que se conhece hoje, e mais tarde os grandes centros passariam a utilizar-se, também, de pavimentos rígidos.

Tendo em vista que os índices de logradouros se elevaram e frente a isso as cidades passaram a crescer, automaticamente as necessidades de expansão das áreas urbanas habitáveis surgem e com isso a demanda por serviços públicos de infraestrutura como: saneamento básico, drenagem urbana, pavimentação e fornecimento de energia elétrica surgem e tornam-se essenciais e de alta procura.

Dada a evolução da sociedade, hoje, esses serviços públicos se configuram como fatores básicos para se manter uma melhor condição de vida para os cidadãos, propiciando uma saúde pública mais adequada aos munícipes. Embora a pavimentação urbana tenha experimentado um crescente aumento nas últimas décadas, existe ainda, em nosso país, um enorme déficit da mesma, com uma expressiva quantidade de cidadãos que não possuem tal benefício. (NETO,2017).

Insta informar que aparecem como principais fatores, geradores de déficit: o crescimento desordenado dos municípios, reflexo da falta de um plano diretor bem definido, de boas políticas públicas e da falta de fiscalização do poder público; e a falta

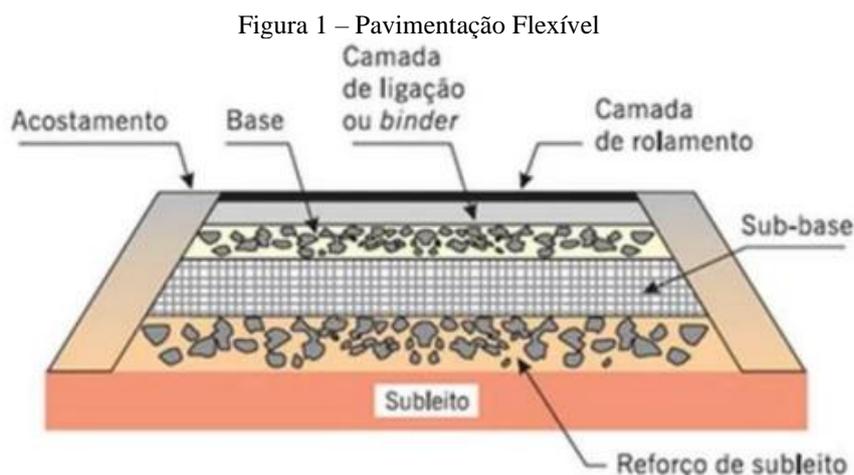
de recursos financeiros das prefeituras, frente ao elevado preço de uma obra de pavimentação. (NETO,2017).

Diversos autores que analisam o assunto chegam a conclusão de que um dos grandes desafios das prefeituras nacionais é o encontro de profissionais amplamente qualificados no quadro de servidores e devido a isso dificilmente se tem um profissional que conseguem elaborar um projeto de pavimentação que possua condições mínimas de aceitação, sem prejuízos e desperdício dos recursos destinados a população.

### 3.2 PAVIMENTAÇÃO FLEXÍVEL

Atualmente no Brasil, a pavimentação flexível é uma das técnicas mais comumente utilizadas pelas prefeituras das cidades. Salienta-se que é considerada pavimentação flexível, o pavimento composto por um revestimento de betume, em conjunto com massa asfáltica e material granular como pavimento. Sendo a base outro material granular e a sub-base o subsolo.

A pavimentação flexível apresenta uma deformação elástica maior e mais expressiva do que o pavimento rígido. No meio rodoviário essa deformação é chamada de deflexão. O pavimento flexível absorve os esforços entre as camadas, de maneira dividida, (Figura 1) ficando as camadas inferiores responsáveis por receber as tensões verticais. (SILVA, 2008).



Fonte: Santana (2008)

Para a pavimentação flexível é fundamental que sejam utilizadas grandes espessuras, tendo em vista que sua construção utiliza materiais deformáveis, e para sua aplicação, é essencial que haja a utilização de cargas altas. Com isso, a tensão aplicada

no solo de função acaba sendo menor comparada a resistência. Ocorre também uma menor coesão entre as camadas, o que acarreta uma deformação na superfície por meio de uma depressão.

No que diz respeito ao dimensionamento do pavimento flexível, devem ser aplicados os métodos empíricos: DNER (1981) e o guia da AASHTO (1986). Estes métodos trazem as dimensões e espessuras necessárias para o subleito e seu reforço, a fim de evitar excessivas deformações plásticas, estipulando também, baseado nos dados do projeto sobre as características do tráfego, quais os cuidados devem ser tomados com as outras camadas e as especificações dos materiais que devem ser utilizados.

Para Bianchi et al (2008), vale ressaltar os tipos de pavimentos asfálticos disponíveis no mercado, para que assim, se possa entender sua composição e o possível aparecimento de patologias. O primeiro a ser analisado é o **concreto betuminoso usinado a quente - CBUQ** que é composto por agregados minerais (95%) que são responsáveis pela resistência mecânica e estabilidade, podendo ser utilizado brita ou pó-de-pedra, e o CAP (litigante, 5%) que é responsável por promover a impermeabilidade, durabilidade e flexibilidade do pavimento (Figura 2).

Figura 2 – Aplicação de CBUQ



Fonte: Bernucci (2008)

Insta informar que os autores acima destacam que o CBUQ pode ser dividido em 04 grupos distintos de acordo com a granulometria dos agregados: graduação densa, aberta, uniforme e descontínua.

Souza (2004) versa sobre outro tipo de mistura encontrada como pavimentação flexível que é a **mistura de graduação aberta**. Sobre esta o autor destaca que sua curva granulométrica é uniforme. No entanto, mantém grande porcentagem de vazios que devem ser preenchidos por filer, ligante ou agregado miúdo. Importante destacar que uma característica importante desse revestimento é sua capacidade drenante, sendo possível a percolação de água da mistura asfáltica, sendo este empregado geralmente como camada de rolamento, oferecendo maior aderência ao pneu com o pavimento enquanto à via estiver molhada, reduzindo a ocorrência de aquaplanagem. Complementa-se que sua eficiência em reduzir a lâmina de água na pista traz segurança aos motoristas tendo em vista que oferta redução de distância de frenagem.

O terceiro tipo de revestimento flexível que se apresenta aqui é o pavimento de graduação descontínua. Segundo Mota et al (2014) afirma que esse pavimento recebe esse nome porque possui granulometria heterogênea, com grãos grandes, médios e finos. A predominância, no entanto, é de grãos grandes. O objetivo do esqueleto mineralógico desse pavimento é oferecer mais rigidez frente às deformações permanentes. Sua aplicação é realizada em espessuras de 1cm, 5 cm e 7 cm. Possui macro textura rugosa superficialmente e boa eficiência em drenagem superficial.

Um fator importante quanto ao processo de conhecimento quanto aos tipos de pavimentos é o fato de que quando se conhece sobre eles e sobre suas características, as informações tornam-se úteis no momento inicial, ou seja: na elaboração do projeto adequado para cada empreendimento. Assim, poderá se evitar não somente problemas de execução, como também de patologias durante a utilização da via.

### **3.2.1 Patologias do Pavimento Flexível**

Conforme já mencionado no corpo do presente estudo, o pavimento flexível é altamente utilizado em rodovias e vias dentro das diversas cidades brasileiras. Sua praticidade e funcionalidade fazem com que a pavimentação de estradas e ruas com asfalto seja uma constante crescente em todo o Brasil.

No que concerne aos tipos de patologias, tem-se conforme a norma 005 do DNIT (2003): remendos, painelas ou buracos, afundamentos, fendas, desgaste ou desagregação, corrugação e ondulações transversais.

Considerando o contexto do estudo o qual tem como objeto do estudo de caso uma via em área urbana, abordar-se-á aqui sobre as patologias de causa funcional, a qual se dá

por causa da dilatação do asfalto devido ao calor e pela pouca existência de vazios por excesso de ligante, causando redução do macro textura. Além dessa, uma patologia comum nas vias urbanas é o *desgaste*, o qual se dá devido constante tráfego e o intemperismo, resultando da deficiência na ligação das substâncias betuminosas que formam o pavimento. Pode ser por má utilização, má qualidade ou erros na construção.

Mesquita (2014) apresenta também como uma das patologias funcionais em pavimentos flexíveis: *escorregamento do revestimento betuminoso*. Sua ocorrência se dá na formação de fendas pelo deslocamento do revestimento. Por apresentar pouca aderência ou má resistência, a massa asfáltica se desloca, formando meia lua.

Santos (2011) apresenta outras patologias: fendas ou fendilhamento (fissuras e trincas). São consideradas as patologias mais comum nos pavimentos flexíveis. Ocorre devido à fadiga dos materiais que foram utilizados nas camadas betuminosas, seja por tração ou flexão repetidamente.

Por fim, Mota et al (2014) salienta como patologia comumente encontrada nas vias de pavimento flexível: panelas ou covas. Seu surgimento é devido à degradação da via, e pode iniciar no revestimento e ir para a camada da base. Não é uma patologia que se inicia por si, mas são oriundas da evolução de outras patologias, como fendas, rachaduras, afundamentos e desagregação por falta de aderência. Destaca-se que um fator que agrava essa patologia é o excesso de água, já que o acúmulo desta acelera o processo de degradação da via, ocorrendo afundamentos. Pode ser considerado como o estágio final do desgaste da via e complica muito a vida de motoristas e a integridade dos veículos, sendo inclusive uma das patologias mais comuns nas ruas de Manaus, especialmente de vias principais e ruas dos bairros periféricos.

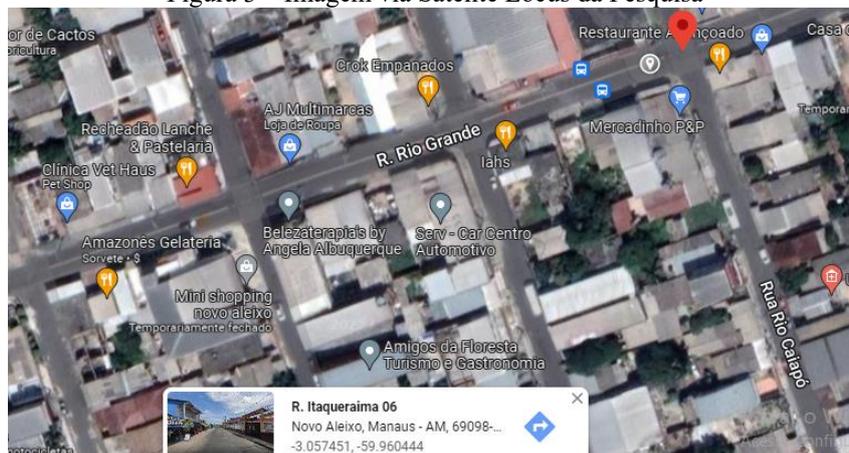
As patologias em pavimentos asfálticos flexíveis são normatizadas pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). As normas DNIT 005/2003, traz em seu conteúdo as denominações das Patologias nos pavimentos asfálticos, e a 006/2003 traz em seu conteúdo algumas classificações de patologias nestas pistas de rolamento e os critérios de realização da pesquisa em campo.

Além das definições de patologias seu conteúdo aborda características e detalha de forma concisa as ocorrências que podem vir ocorrer, destaque objetivo da superfície de pavimentos asfálticos - Procedimento.

#### 4 ESTUDO DE CASO

O lócus da pesquisa está localizado na Rua Itaqueraima, Bairro: Novo Aleixo, CEP: 69.098-204, na cidade de Manaus/Amazonas, conforme pode ser atestado na figura via satélite demonstrada abaixo.

Figura 3 – Imagem via Satélite Lócus da Pesquisa



Com o crescimento populacional do bairro Novo Aleixo na cidade de Manaus e após a construção de diversos pontos comerciais próximo à rua objeto do estudo de caso, o processo de pavimentação evidenciou-se ainda mais necessário devido ao alto quantitativo em relação ao tráfego diário de veículos.

Ao escolher abordar sobre o tema ocorreu a determinação do local do estudo, revisou-se a literatura correlacionada ao assunto e pesquisa documental exploratória para embasar cientificamente a pesquisa. Compõem o arquivo de revisão bibliográfica: artigos científicos, teses, dissertações, manuais do DNIT, legislações e revistas eletrônicas.

A coleta de dados, a qual também compõe a metodologia do presente estudo, foi realizada em 15/09/2022 por volta das 16h. Utilizou-se como ferramenta para registrar as fotografias do local, telefone celular de uso próprio, bem como cadernetas para anotações de algumas perguntas realizadas aos moradores e donos de pontos comerciais presentes na rua.

Conforme poderá ser atestado nas imagens coletadas demonstradas a seguir, diversos pontos da rua itaqueraima encontram-se com evidentes patologias mesmo após pavimentação realizada há 8 (oito) meses atrás conforme relato dos moradores locais. Vejamos as patologias identificadas:

Figura 4 – Trincas Transversais Curtas



Fonte: Própria Autora

As trincas isoladas do tipo transversais curta (TTC) estão associadas a presença de outras trincas e demonstram a evolução do problema presente em quase toda extensão da via. Iniciam-se como pequenas fissuras e vão evoluindo a problemas mais sérios que colocam a qualidade do pavimento em condições de precariedade.

Conforme leciona Ribeiro et al., (2017) os problemas estruturais ocasionam este tipo de patologia, sendo que a chuva e a rigidez da massa asfáltica influenciam diretamente no enfraquecimento estrutural. A severidade deste tipo de patologia é média. De acordo com este autor, para se reparar esta patologia, deve ser realizada a selagem das trincas, áreas de drenagem, substituição localizada de alguma camada do pavimento se necessário.

Figura 5 – Desgaste



Fonte: Própria Autora

Tipo patológico associado ao intemperismo e ao desgaste causado pelo tráfego; pode evoluir para panelas ou buracos e também compromete a vida útil do pavimento. É caracterizado pelo aumento gradual da textura superficial do revestimento. Em caso de severidade elevada fica sujeito ao arrancamento dos agregados.

Figura 6 – Panelas ou Buracos



Fonte: Própria Autora

As Panelas ou buracos encontram-se presentes especialmente nos trechos que dão acesso as ruas que cortam essa via. Verifica-se através da figura que surgiram a partir de outros tipos patológico permanentes no local como as Trincas interligadas tipo “couro de jacaré” ou Bloco.

Verifica-se ainda que essa patologia atingiu as camadas inferiores do pavimento. Este tipo de patologia, é classificada como cavidades de diversos tamanhos, originadas da desintegração localizada do pavimento. O que faz ocorrer este tipo ocorrência, segundo Cavalcante et al., (2012), é aplicação insuficiente de asfalto ou ruptura da base associada a uma drenagem deficiente. A presença de tráfego intenso e água leva a evolução, para uma fragmentação, até a remoção de partes do revestimento e base.

Interessantemente, Cavalcante et al., (2012), realizou um estudo relacionado a este tema, percebeu que os defeitos mais comuns nos trechos da Zona Oeste e Sul de Manaus são as falhas de superfície e drenagem, panelas, trincas e fissuras, que tem origem à falta de manutenção preventiva, execução correta e uso de material apropriado. Segundo o autor, o mapeamento de defeitos é muito importante para futuras intervenções manutenção corretiva. Além disso, sugeriu que os trabalhos acadêmicos futuros realizassem a avaliação Objetiva segundo a DNIT 006/2003 (método de estudo nesta pesquisa), pois iram corroborar a precisão dos resultados.

#### 4.1 RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As principais patologias encontradas na via analisada foram trincas, desgaste e panelas e buracos as quais após a análise demonstram que o Valor da Serventia Atual (VSA) é igual a 1,8 e portanto considerado conceito ruim, podendo ser evidenciado ao trafegar na referida via, havendo portanto extrema necessidade de urgente manutenção corretiva.

Pode-se concluir que as possíveis causas para a existência das patologias identificadas advêm do intemperismo e do alto fluxo de veículos que transitam no local diariamente.

### 5 CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo objetivou avaliar a serventia e identificar os possíveis defeitos presentes na Rua Itaqueraima, Bairro: Novo Aleixo, CEP: 69.098-204, na cidade de

Manaus/Amazonas, rua esta a qual foi recentemente pavimentada (há cerca de 8 meses conforme relato dos moradores locais).

Durante a coleta de dados para o estudo de caso e após a realização da revisão da literatura, identificou-se na referida via uma série de patologias como por exemplo: trincas, desgaste e panelas e buracos.

Catalogá-las e quantificá-las como método objetivo de verificação do grau de severidade patológica adquirida pelo pavimento demonstrou-se um método rápido, econômico e de grande confiabilidade, podendo servir de instrumento para outros estudos e conduzir pesquisas futuras indicando que tipo de restauração será mais eficaz ao tráfego do local.

O Índice de Gravidade Global (IGG) encontrado foi muito elevado e relacioná-lo com o grau de deteriorização da via tornou-se pertinente quando o resultado obtido confirma o que realmente se sente ao trafegar pelo local. Com isso as normas DNIT 005/03 e 006/03 demonstraram ser ferramentas bastante viáveis para aplicação do estudo em patologias de pavimentos flexíveis, não somente por causa dos bons resultados matemáticos que apresentaram e também por demonstrar pouca variabilidade em relação aos fatores estudados.

Por fim, considerando-se que após a análise realizada evidenciou-se que o Valor da Serventia Atual (VSA) é considerado conceito ruim, fica registrada a extrema necessidade de urgente manutenção corretiva e a importância da realização de estudos de caso mais detalhados, utilizando as ferramentas aqui usadas para que assim identifique-se as constantes patologias presentes nas vias de Manaus e assim seja elaborado um eficaz plano de ação.

## REFERÊNCIAS

AASHTO – AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS. AASHTO T 85: standard method of test for specific gravity and absorption of coarse aggregate. USA, 1986.

BALBO, J. T. Construção e Pavimentação. São Paulo/SP, USP – Curso de Engenharia Civil, Notas de aula, Jun/2017, 21p.

BERNUCCI, Liedi Bariani. MOTTA, Laura Maria Goretti da. CERATTI, Jorge Augusto Pereira. SOARES, Jorge Barbosa. Pavimentação asfáltica: formação básica para engenheiros. ABEDA, Rio de Janeiro, 2008.

CAVALCANTE, D. G; CRISÓSTOMO, P. H. S; SILVA, L. C. P; SOUZA, R. J. Q; GUIMARÃES, D. M. D; FROTA, C. A. Levantamento visual das patologias na cidade de Manaus-Am. Teoria e Prática na Engenharia Civil, n.19, p.77-87, Maio, 2012.

CAREY, W. N.; IRICK, P. E. The pavement serviceability: Performance concept. Highway Research Bulletin, Washington, D. D., n. 250, 1960.

DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Manual de restauração de pavimentos asfálticos. 2 ed. Rio de Janeiro: DNIT, 2006.

MESQUITA, José Carlos Lobato. Pavimento rígido como alternativa econômica para pavimentação rodoviária – Estudo de caso: Rodovia BR-262, Miranda – Morro do Azeite–MS. Monografia (Bacharel em Engenharia Civil) – Centro Universitário Univates, Lajeado, 2014.

MOTTA, L.M.G.; TONIAL, I.; LEITE, L.M.; CONSTANTINO, R.S. Princípios do projeto e análise Superpave de misturas asfálticas. Tradução comentada. n. FHWA-SA-95-003, Rio de Janeiro, 2014.

NAKAHARA, S. M. Estudo do desempenho de reforços de pavimentos asfálticos em via urbana sujeita a tráfego comercial pesado. Tese (doutorado em Engenharia). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

NETO, Roberto Villela. Comparação entre métodos de dimensionamento de reforço de pavimentos flexíveis. 2017. Graduação em Engenharia do Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina, SC, 2017.

RIBEIRO, T. R.; SILVA, J. P. O.; OLIVEIRA, F. H. L. Análise compativa da avaliação funcional de trecho da br-116 no estado do Ceará. Congresso IberoLatinoamericano Del Asfalto, Conference Paper, Medellin, 2017.

SANTOS, Caio Rubens Gonçalves. Dimensionamento e análise do ciclo de vida de pavimentos rodoviários: uma abordagem probabilística. Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

SILVA, P. F. A. Manual de Patologia e Manutenção de Pavimentos. 2. Ed. São Paulo: PINI, 2008.

VILELA, JEFFERSON VIEIRA; FIALHO, MAX DEMIAN ALMEIDA. ANÁLISE DO PERFIL PATOLÓGICO ENCONTRADO NA RUA MANOEL GONÇALVES DE CASTRO/CARATINGA/MG PELO MÉTODO IGG. 2018.