



unifaema

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAEMA – UNIFAEMA

RODRIGO KUHN TEIXEIRA

**VERIFICAÇÃO DAS PATOLOGIAS NO PAVIMENTO ASFÁLTICO EM UM
TRECHO DA AVENIDA MACHADINHO NA CIDADE DE ARIQUEMES - RO**

**ARIQUEMES - RO
2023**

RODRIGO KUHN TEIXEIRA

**VERIFICAÇÃO DAS PATOLOGIAS NO PAVIMENTO ASFÁLTICO EM UM
TRECHO DA AVENIDA MACHADINHO NA CIDADE DE ARIQUEMES - RO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia civil do Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA como pré-requisito para obtenção do título de bacharel em engenharia civil.

Orientador: Prof. Esp. Bruno Dias de Oliveira.

**ARIQUEMES - RO
2023**

FICHA CATALOGRÁFICA
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

T266v Teixeira, Rodrigo Kuhn.

Verificação das patologias no pavimento asfáltico em um trecho da Avenida Machadinho na cidade de Ariquemes – RO. / Rodrigo Kuhn Teixeira. Ariquemes, RO: Centro Universitário Faema – UNIFAEMA, 2023.

58 f. ; il.

Orientador: Prof. Esp. Bruno Dias de Oliveira.

Trabalho de Conclusão de Curso – Bacharelado em Engenharia Civil – Centro Universitário Faema – UNIFAEMA, Ariquemes/RO, 2023.

1. Pavimentação. 2. Rondônia. 3. Construção Civil. 4. Patologia. I. Título. II. Oliveira, Bruno Dias de.

CDD 620.1

Bibliotecária Responsável
Herta Maria de Açucena do N. Soeiro
CRB 1114/11

RODRIGO KUHN TEIXEIRA

**VERIFICAÇÃO DAS PATOLOGIAS NO PAVIMENTO ASFÁLTICO EM UM
TRECHO DA AVENIDA MACHADINHO NA CIDADE DE ARIQUEMES - RO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Engenharia civil
do Centro Universitário FAEMA –
UNIFAEMA como pré-requisito para
obtenção do título de bacharel em
Engenharia civil.

Orientador: Prof. Esp. Bruno Dias de
Oliveira.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Esp. Bruno Dias de Oliveira
Centro Universitário FAEMA - UNIFAEMA

Prof. M.a Silênia Priscila da Silva Lemes
Centro Universitário FAEMA - UNIFAEMA

Prof. M.e. Felipe Cordeiro de Lima
Centro Universitário FAEMA - UNIFAEMA

**ARIQUEMES – RO
2023**

Dedico este trabalho aos meus pais Ângela e Odemir que sempre me incentivaram e deram base para meu sucesso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me guiar e abençoar todos os dias para que eu pudesse alcançar meus objetivos.

Agradeço a minha mãe Ângela Maria Kuhn Teixeira que me impulsiona diariamente e ao meu saudoso pai Odemir da Rocha Teixeira que está orgulhoso lá no céu.

Agradeço ao meu orientador Professor Bruno Dias de Oliveira pela dedicação e apoio.

Agradeço a minha professora Ma. Silênia Priscila da Silva Lemes pelo direcionamento e amizade.

Agradeço à minha namorada Melissa Alcântara Silveira pelo companheirismo e apoio em todos os momentos.

Agradeço a minha amiga Natália Martins Bezerra pelo incentivo e ajuda na minha carreira profissional.

Agradeço a todos os meus familiares pelo apoio e incentivo.

Agradeço a todos os professores que de alguma forma contribuíram para o meu conhecimento ao longo do curso.

RESUMO

A pavimentação nos municípios brasileiros é uma questão de grande importância para a qualidade de vida da população. As vias asfaltadas são essenciais para garantir a mobilidade urbana, facilitar o acesso aos serviços públicos e promover o desenvolvimento local. Além disso, a pavimentação adequada contribui para a redução de acidentes de trânsito e melhora o escoamento de produtos industrializados. No entanto, muitos municípios ainda enfrentam desafios relacionados à falta de recursos financeiros e à necessidade de um planejamento eficiente para a execução e manutenção das vias. O presente trabalho teve como objetivo realizar uma pesquisa de campo qualitativa das manifestações patológicas, encontradas na avenida Machadinho na cidade de Ariquemes. Foram encontrados vários tipos de patologias e suas possíveis causas. Como resultado foram detectados os seguintes defeitos (classificados conforme a Norma do DNIT 005/2003 - TER) e suas porcentagens: remendos (33%), desgastes (31%), trincas couro de jacaré (5%), trincas isoladas (7%), afundamentos (2%), panelas ou buracos (8%), escorregamentos (8%) e corrugações (6%). Sendo considerados os dois principais, os remendos e desgastes. A via apresentou um total de 485 pontos de patologias, tendo como suas principais causas, fatores como: alto volume de tráfego, sobrecarga do eixo dos veículos, falhas no processo construtivo, acúmulo de água e caracterizando o fim da vida útil do pavimento, dessa forma necessitando brevemente de um recapeamento da via.

Palavras-chave: Pavimentação. Ariquemes. Patologias.

ABSTRACT

Paving in Brazilian cities is a very important issue, for the quality of life of the population. Paved roads are essential to ensure urban mobility, facilitate access to public services and promote local development. In addition, proper paving contributes to the reduction of traffic accidents and improves the flow of industrialized products. However, many cities are still facing challenges related to the lack of financial resources and the need for efficient planning for the execution and maintenance of roads. The present study aimed to conduct a qualitative field research of the pathological manifestations found on Machadinho Avenue in the city of Ariquemes. Several types of pathologies and their possible causes have been found. As a result, the following defects were detected (classified according to the Standard DNIT 005/2003 - TER) and their percentages: patches (33%), wear (31%), alligator leather cracks (5%), isolated cracks (7%), sinking (2%), pans or holes (8%), slips (8%) and corrugations (6%). Being considered the two main ones, the patches and wear. The road presented a total of 485 pathology points, with the main causes being factors such as: high volume of traffic, vehicle axle overload, failures in the construction process, water accumulation and characterizing the end of the pavement's useful life, thus soon requiring the road to be resurfaced.

Keywords: Paving. Ariquemes. Pathologies.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Comportamento do pavimento flexível e do pavimento rígido.....	17
Figura 2 Fissuras.....	19
Figura 3 Trinca isolada - transversal.....	19
Figura 4 Trinca isolada - longitudinal.....	20
Figura 5 Trinca de retração.....	20
Figura 6 Trinca couro de jacaré.....	21
Figura 7 Trinca interligada tipo bloco.....	21
Figura 8 Afundamento local.....	22
Figura 9 Ondulações.....	23
Figura 10 Escorregamento.....	23
Figura 11 Exsudação.....	24
Figura 12 Desgaste.....	25
Figura 13 Panela/Buraco.....	25
Figura 14 Remendos.....	26
Figura 15 Avenida Machadinho.....	28
Figura 16 Foto tirada no aplicativo timestamp.....	29
Figura 17 Representação no mapa.....	30
Figura 18 Legenda com cores das patologias.....	30
Figura 19 Trecho 1.....	32
Figura 20 Trecho 2.....	34
Figura 21 Trecho 3.....	36
Figura 22 Cruzamento entre as Avenidas Machadinho e Perimetral Leste.....	40
Figura 23 Remendos com desgaste.....	41
Figura 24 Remendos.....	42
Figura 25 Área de desgaste.....	43
Figura 26 Desgaste em área de quebra molas.....	43
Figura 27 Buraco cheio de água.....	44
Figura 28 Área com panela e trinca couro de jacaré.....	45

Figura 29 Ponto de escorregamento e trincas.....	46
Figura 30 Rotatórias com ondulações.....	47
Figura 31 Afundamento plástico local.....	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Patologias Trecho 01.....	33
Tabela 2 Patologias Trecho 02.....	35
Tabela 3 Patologias Trecho 03.....	37
Tabela 4 Total de Patologias.....	38

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Patologías Trecho 01.....	34
Gráfico 2 Patologías Trecho 02.....	36
Gráfico 3 Patologías Trecho 03.....	38
Gráfico 4 Total de Patologías.....	39

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 OBJETIVOS.....	16
2.1 Geral.....	16
2.2 Específicos.....	16
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	17
3.1 PAVIMENTO.....	17
3.1.1 Pavimento flexível.....	18
3.2 PATOLOGIAS DO PAVIMENTO.....	18
3.2.1 Fendas (F);.....	18
3.2.1.1 Fissura (FI).....	18
3.2.1.2 Trincas.....	19
3.2.1.3 Trinca isolada.....	19
3.2.1.4 Trinca interligada.....	20
3.2.2 Afundamentos (A).....	22
3.2.3 Corrugação e ondulações transversais (O).....	22
3.2.4 Escorregamento (E).....	23
3.2.5 Exsudação (EX).....	24
3.2.6 Desgaste ou desagregação (D).....	24
3.2.7 Panela ou buraco (P).....	25
3.2.8 Remendos (R).....	26
4 METODOLOGIA.....	27
5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA.....	32
5.1 TRECHO 01.....	32
5.2 TRECHO 02.....	34
5.3 TRECHO 03.....	36
5.4 EXTENSÃO TOTAL.....	38
5.5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	39
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	49
REFERÊNCIAS.....	50
7 APÊNDICES.....	52
APÊNDICE A - TRECHO 01 A.....	52
APÊNDICE B - TRECHO 01 B.....	53
APÊNDICE C - TRECHO 02 A.....	54
APÊNDICE D - TRECHO 02 B.....	55
APÊNDICE E - TRECHO 03 A.....	56
APÊNDICE F - TRECHO 03 B.....	57

1 INTRODUÇÃO

O pavimento é uma estrutura composta por várias camadas de materiais distintos, cuja finalidade primordial é proporcionar condições adequadas para o tráfego de veículos em rodovias, garantindo conforto, segurança e durabilidade. Essas camadas, que constituem a estrutura do pavimento, englobam o subleito, a regularização, o reforço do subleito, a sub-base, a base e o revestimento, devendo ser dimensionadas de maneira a suportar as cargas estáticas e dinâmicas sem que ocorram grandes deformações ou a desagregação de componentes.

A pesquisa realizada anualmente pela CNT - Confederação Nacional do Transporte mostra dados alarmantes, sendo a grande parte dos pavimentos do Brasil diagnosticados como de baixo conforto ao rolamento, mesmo aqueles trechos da malha federal que são concessionados.

Ainda segundo a pesquisa CNT de rodovias (2022), a má qualidade do pavimento das rodovias brasileiras gera impactos socioeconômicos negativos, a exemplo, pode-se citar os: acidentes, gastos excessivos com a manutenção dos veículos e maior consumo de combustível.

No município de Ariquemes, localizado no estado de Rondônia, o pavimento asfáltico da Avenida Machado desempenha um papel crucial na mobilidade local, servindo como uma das principais avenidas para o tráfego de veículos. No entanto, ao longo do tempo, a exposição constante de cargas veiculares, variações climáticas, e outros fatores tem levado ao surgimento de problemas como fissuras, deformações e desgaste prematuro. A compreensão dessas manifestações patológicas é essencial não apenas para preservar a infraestrutura viável, mas também para garantir a segurança dos usuários.

Atualmente, no município de Ariquemes, a Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos (SEMOSP) desempenha um papel fundamental na conservação e manutenção das vias urbanas. Em teoria, sempre que é identificado problemas no pavimento, a SEMOSP é acionada para executar as tarefas de manutenção e reparo das ruas. A aplicação desses reparos tem como objetivo evitar que as patologias existentes se agravem ainda mais, preservando assim a qualidade das vias.

Nesse contexto, o trabalho procedeu com o levantamento das principais manifestações patológicas no pavimento asfáltico de uma das vias da cidade de Ariquemes, em Rondônia: a Avenida Machadinho.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Verificar a ocorrência das principais manifestações patológicas no pavimento asfáltico da avenida Machadinho da cidade de Ariquemes - RO.

2.2 Específicos

1. Identificar as patologias presentes ao longo da via, de acordo com a norma DNIT 005/2003 - TER.
2. Quantificar e mapear as patologias por meio de tabelas e o software AutoCad (2020).
3. Indicar as prováveis causas das manifestações patológicas no pavimento com base em normas e na literatura disponível.

3 REVISÃO DE LITERATURA

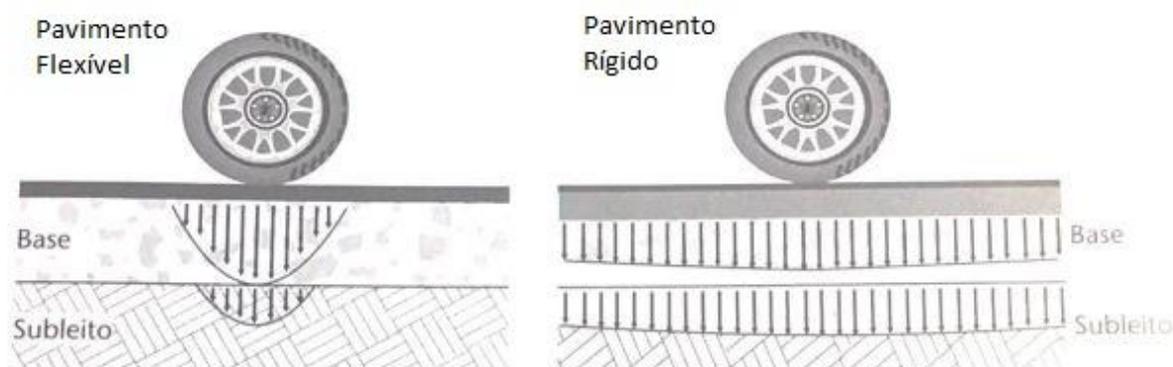
3.1 PAVIMENTO

Segundo a Pesquisa CNT de rodovias 2022, o pavimento tem como objetivo garantir a segurança no trânsito rodoviário, logo é necessário que o pavimento apresente uma série de características, são elas: a resistência aos efeitos climáticos, capacidade de fornecer um deslocamento suave, evitando o desgaste excessivo dos pneus e níveis elevados de ruído, além de suportar o fluxo constante de veículos. Além disso, deve permitir o escoamento adequado da água na sua superfície, direcionando-a para um sistema de drenagem eficiente, e possuindo uma boa resistência a derrapagens.

Os pavimentos flexíveis são dimensionados com uma camada relativamente fina de material asfáltico, sobre uma base e uma sub-base composta por materiais granulares. Essas camadas, por sua vez, têm suporte do subleito compactado. Em contraposição, os pavimentos rígidos são construídos com concreto e podem ou não contar com uma camada de sub-base granular entre o pavimento e o subleito (YODER E WITCZAK, 1975).

Ainda segundo (YODER E WITCZAK, 1975), a principal distinção entre os tipos de pavimento é o modo como a carga é distribuída ao subleito. No pavimento rígido as cargas são transmitidas por uma área maior, devido à elevada rigidez e a elevado módulo de elasticidade. Com isso, em casos de solos com menor resistência, os pavimentos rígidos são mais indicados. A figura 1 apresenta a diferença entre os tipos de pavimento.

Figura 1 - Comportamento do pavimento flexível e do pavimento rígido.



Fonte: Pavimentação Asfáltica. (BALBO, 2016).

3.1.1 Pavimento flexível

Para Balbo (2016), o pavimento flexível é caracterizado pela presença de um revestimento betuminoso que compreende o uso de asfalto como camada de cobertura, materiais granulares na composição da base e, frequentemente, a utilização de solo como componente principal na formação da sub-base.

O pavimento flexível é feito de camadas inferiores feitas de materiais granulares, seguidas por uma camada de revestimento de asfalto. Ao contrário do pavimento rígido, a camada de revestimento no pavimento flexível não tem função estrutural para suportar cargas. Sua principal função é proteger as camadas inferiores e evitar a penetração de água. Por causa disso, o pavimento flexível tende a afundar mais e requer camadas mais espessas para suportar a pressão do solo (ALVES; FERNANDES; BETERQUINI, 2018).

3.2 PATOLOGIAS DO PAVIMENTO

As manifestações patológicas podem aparecer por diferentes motivos, como o modo de utilização do pavimento e a etapa de construção, a maneira como a patologia se apresenta na via, é possível identificar as prováveis causas para o defeito, diante da identificação, pode-se tomar algumas ações para controlar o problema. Para compreender por que cada tipo de manutenção é necessária, é importante refletir e identificar os principais problemas que ocorrem nas rodovias (SILVA, 2008).

Nos tópicos a seguir, estão expostas as definições das patologias de superfície de acordo com a norma DNIT 005/2003 - TER. Serão essas as nomenclaturas que serão utilizadas no diagnóstico da via alvo deste estudo.

3.2.1 Fendas (F);

De acordo com o DNIT (2003) é definida como qualquer descontinuidade no revestimento do pavimento que se propaga a aberturas de diversos tamanhos que são apresentadas da seguinte forma:

3.2.1.1 Fissura (FI)

As fissuras são fendas estreitas visíveis a olho nu, com uma largura semelhante à de um fio de cabelo ou até 1,5m de distância, elas podem aparecer transversalmente, longitudinalmente ou em um ângulo oblíquo ao eixo estrada. As fissuras são rachaduras iniciais que geralmente não causam problemas na estrada e

são frequentemente causadas por erro na mistura do asfalto ou compactação excessiva (DNIT, 2003). A figura 2 a seguir apresenta exemplo de fissura.

Figura 2 - Fissuras



Fonte: SindEtrans (2019)

3.2.1.2 Trincas

São fendas existentes no revestimento do pavimento, que podem ser vistas a olho nu com distâncias maiores que 1,5m. Elas são classificadas de duas formas: trinca isolada ou trinca interligada (DNIT, 2003).

3.2.1.3 Trinca isolada

As trincas transversais são trincas soltas e que formam um ângulo reto com o eixo da rodovia. Se a trinca tiver mais de 1 metro de comprimento, é chamada de trinca transversal longa, se for menor que 1 metro, é chamada de trinca transversal curta (Thom, 2014). A figura 3 exemplifica um ponto de trinca isolada transversal.

Figura 3 - Trinca isolada - transversal



Fonte: DNIT (2003)

As trincas longitudinais são aquelas que apresentam sentido prevalecente paralelo ao eixo da via. A figura 4 exemplifica um ponto de trinca isolada longitudinal.

Figura 4 - Trinca isolada - longitudinal



Fonte: DNIT (2003)

As trincas por retração segundo a norma DNIT 005/2003, estão ligadas aos fenômenos de retração térmica do revestimento do pavimento ou dos materiais utilizados na base, divergindo dos outros tipos de trincas que são atribuídas ao fenômenos de fadiga. Patologia representada na figura 5.

Figura 5 - Trinca de retração



Fonte: Bariani Bernucci, Goretti da Motta, Pereira Ceratti, Barbosa Soares (2008).

3.2.1.4 Trinca interligada

As trincas tipo "couro de jacaré" (J), são trincas no pavimento que possuem semelhança à pele de um jacaré. Elas são formadas por várias rachaduras que se

conectam, parecendo escamas na superfície do asfalto, como é visto na figura 6. Essas rachaduras ocorrem geralmente devido ao envelhecimento do asfalto e ao desgaste causado pelo trânsito e pelo clima. As trincas tipo "couro de jacaré" indicam que o pavimento está danificado e precisa de manutenção adequada para evitar problemas mais sérios.

Figura 6 - Trinca couro de jacaré



Fonte: DNIT (2003)

As trincas tipo "bloco" (TB), são rachaduras no pavimento que têm uma forma retangular ou quadrada, como mostra a figura 7. Segundo a norma DNIT 005/2003, essas trincas são causadas principalmente pelos esforços de tração no pavimento ou pelo uso de materiais inadequados durante a construção.

Figura 7 - Trinca interligada tipo bloco



Fonte: DNIT (2003)

3.2.2 Afundamentos (A)

O afundamento no asfalto ocorre quando o revestimento apresenta deformações e áreas afundadas. Existem duas formas comuns de afundamento, são elas: afundamentos locais e afundamentos na trilha de roda. Os afundamentos locais são áreas menores onde o asfalto cede, formando pequenas depressões. Já os afundamentos na trilha de roda ocorrem principalmente nas áreas onde os pneus dos veículos passam repetidamente, criando trilhas ou sulcos na superfície do asfalto, embora os afundamentos locais também possam ocorrer na trilha de roda, somente é considerado afundamento da trilha de roda quando sua extensão é maior que 6 metros (PINTO, 2003). A figura 8 apresenta um exemplo de afundamento.

Figura 8 - Afundamento local

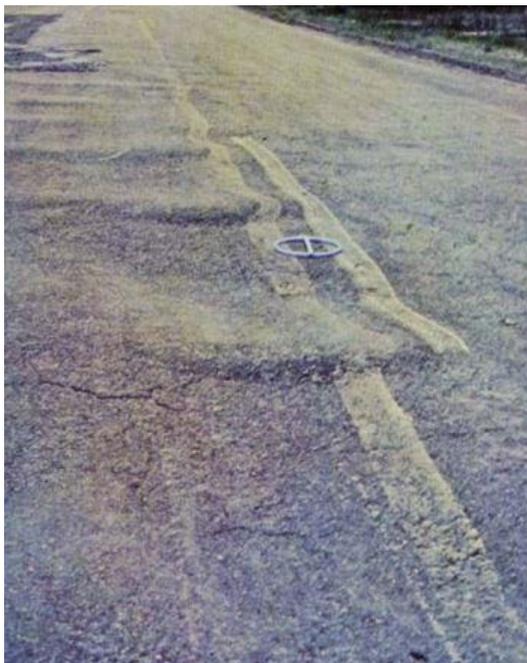


Fonte: DNIT (2003)

3.2.3 Corrugação e ondulações transversais (O)

Segundo Bernucci et al. (2006), as corrugações e ondulações são deformações transversais com desníveis sequenciados ao eixo da pista, elas são diferenciadas pela distância entre as cristas, no qual as corrugações são inferiores a 1 metro e as ondulações são superiores a 1 metro. Ainda que sejam originárias de fenômenos diversos, as duas patologias possuem a mesma classificação na norma brasileira. A figura 9 a seguir apresenta exemplos de ondulações.

Figura 9 - Ondulações



Fonte: DNIT (2003)

3.2.4 Escorregamento (E)

O escorregamento, é um problema que ocorre no pavimento asfáltico quando há deslocamento entre as camadas. Isso pode ocorrer devido à falta de aderência entre as superfícies do pavimento ou à presença de material inadequado durante a construção. O escorregamento pode resultar em deformações e deslocamentos na camada de revestimento, comprometendo sua segurança e durabilidade (MANUAL DE PAVIMENTAÇÃO, DNIT 2006). A figura 10 apresenta exemplo de escorregamento.

Figura 10 - Escorregamento



Fonte: DNIT (2003)

3.2.5 Exsudação (EX)

A exsudação é o processo em que o material ligante se acumula na superfície do pavimento, como é apresentado na figura 11, formando manchas ou áreas brilhantes. Isso ocorre devido ao excesso de ligante betuminoso presente na mistura asfáltica. A exsudação pode resultar em uma superfície escorregadia e exigir medidas corretivas para garantir a segurança da via (BERNUCCI, 2006).

Figura 11 - Exsudação



Fonte: DNIT (2003)

3.2.6 Desgaste ou desagregação (D)

O desgaste ou desagregação é um processo gradual em que o pavimento começa a se deteriorar devido aos esforços tangenciais causados pelos veículos que trafegam sobre ele, a figura 12 demonstra um ponto de desgaste. Isso geralmente acontece quando o pavimento atinge o fim de sua vida útil.

Figura 12 - Desgaste



Fonte: DNIT (2003)

3.2.7 Panela ou buraco (P)

As panelas ou buracos são caracterizados pelo aparecimento de uma cavidade na superfície do revestimento do asfalto podendo atingir sua base, como é mostrado na figura 13. Essa manifestação é extremamente prejudicial à estrutura do pavimento devido às águas superficiais atingirem ao interior da base, tem origem devido a causas como: insuficiência de material ligante, falha na compactação e umidade excessiva nas camadas do solo (BERNUCCI, 2006).

Figura 13 - Panela/Buraco



Fonte: DNIT (2003)

3.2.8 Remendos (R)

De acordo com a norma do DNIT 005/2003, remendo é o preenchimento da panela/buraco com pavimento, ela é denominada operação “tapa-buraco”. Os remendo são divididos em profundos e superficiais sendo o primeiro quando há substituição total da manta asfáltica e uma ou duas camadas inferiores, é realizado no formato retangular, ainda nesse sentido os remendos superficiais são tecnicamente uma correção de uma área específica no revestimento com uma camada betuminosa. A figura 14 exemplifica uma área com remendos.

Figura 14 - Remendos



Fonte: SindEtrans (2019)

4 METODOLOGIA

O presente trabalho se deu pela apuração das principais patologias presentes na avenida Machadinho da cidade de Ariquemes - RO. A seleção do local de estudo foi motivada pelo alto fluxo de veículos que circulam diariamente, visto que a avenida é usada como rota de condução para trabalho, instituições educacionais, centros industriais e faz conexão com a BR 364.

O intervalo escolhido da via está compreendido com a coordenada inicial (9°53'46"S e 63°01'08"W) e coordenada final (9°53'46"S e 63°03'22"W), entre a rua de apoio da BR 364 e o encontro da avenida perimetral leste, a via faz ligação com as principais avenidas da cidade, são elas: Candeias, Tancredo Neves, Juscelino Kubitschek e Perimetral Leste.

Para a coleta das patologias a avenida foi dividida em 3 trechos: trecho 1 - que se inicia na rua de apoio da BR 364 e termina no encontro com a avenida Candeias, trecho 2 - que se inicia na avenida Candeias e termina no encontro com a avenida Tancredo Neves e trecho 3 - que se inicia na avenida Tancredo Neves e termina no encontro com a avenida Perimetral Leste. O quadro 1 apresenta as coordenadas dos trechos e sua extensão.

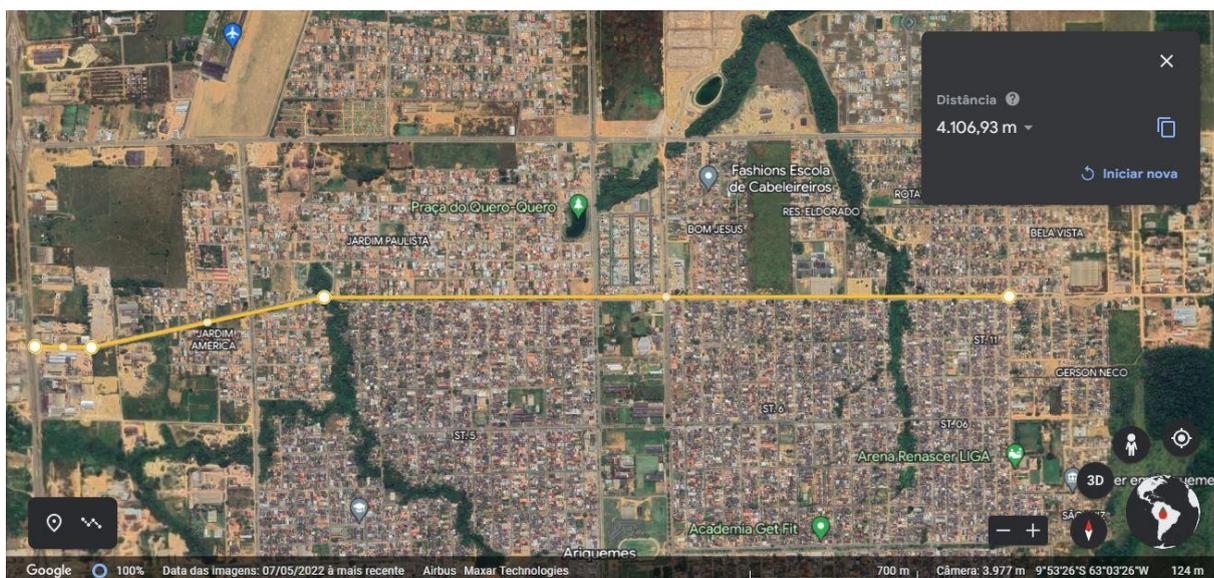
Quadro 1 - Identificação dos trechos

TRECHO	COORDENADA INICIAL	COORDENADA FINAL	EXTENSÃO
01	9°53'46"S 63°01'08"W	9°53'41"S 63°02'52"W	945 m
02	9°53'41"S 63°02'52"W	9°53'39"S 63°02'05"W	1450 m
03	9°53'39"S 63°02'05"W	9°53'39"S 63°01'08"W	1730 m

Fonte: Autor (2023)

A figura 15 demonstra o trecho total que foi analisado.

Figura 15 - Avenida Machadinho



Fonte: Google Earth (2023)

Os dados coletados foram feitos através de atividades em campo, aos domingos e sábados pela manhã das 6:00 AM até 10:00 AM e a tarde das 15:00 PM até 18:00 PM. A escolha do dia foi motivada pelo menor fluxo de veículos. O quadro 2 exibe o cronograma da coleta de dados.

Quadro 2 - Cronograma de Atividades em Campo

DATA	ATIVIDADES
15/04/2023	Análise da via
22/04/2023	Registro Fotográfico
29/04/2023	Registro Fotográfico
06/05/2023	Registro Fotográfico
13/05/2023	Análise dos resultados
30/09/2023	Registro fotográficos e análise dos resultados

Fonte: Autor (2023)

Para identificar as manifestações patológicas existentes teve como fundamento a NORMA DNIT 005/2003 - TER, tendo em vista sua relevância para a caracterização dos defeitos, também foi realizado paralelamente uma pesquisa bibliográfica através de normas regulamentadoras, livros, artigos, dissertações e

internet com a finalidade de alcançar vasto conhecimento sobre as principais manifestações patológicas encontradas nos pavimentos flexíveis e suas técnicas apropriadas de restauração e conservação.

Para a execução do mapeamento das patologias, foi utilizada uma régua metálica de 30cm de comprimento e 3,2 cm de largura, com a finalidade de dar referência de escala, a régua foi colocada ao lado da patologia em cada fotografia.

Para o registro das coordenadas foi usado o aplicativo celular “Timestamp” com o objetivo de obter maior precisão na localização dos dados coletados, demonstrada na figura 16 e para o mapeamento foi utilizado o Google Earth (2023) através das coordenadas e para uma melhor percepção os dados foram repassados ao software AutoCAD 2020 - English versão estudantil, no qual possibilitou fazer a marcação dos pontos.

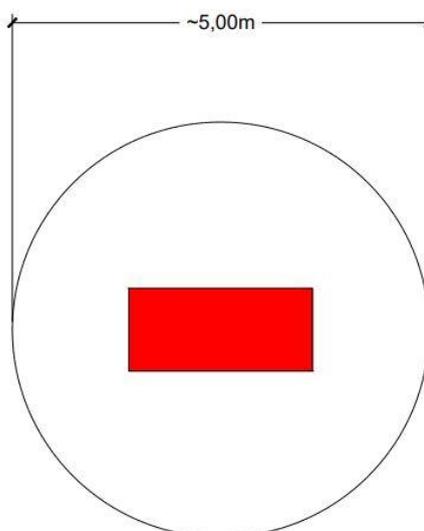
Figura 16 - Foto tirada no aplicativo timestamp



Fonte: Autor (2023)

A metodologia empregada foi baseada no autor SCHMIDT (2021), onde cada manifestação patológica encontrada em campo teve seu respectivo ponto marcado no mapeamento, cada ponto é representado por um retângulo que abrange uma área com raio de 2,5m, as patologias que se repetiram dentro do mesmo raio foram contabilizadas uma única vez, e para patologias distintas foram marcados novos pontos. A figura 17 ilustra a representação da marcação no mapa.

Figura 17 - Representação no mapa



Fonte: Autor (2023)

Para especificar cada patologia, foi elaborada uma legenda com diferentes cores de marcações, a figura 18 aponta as diferentes patologias.

Figura 18 - Legenda com cores das patologias

LEGENDA	
	DESGASTE
	REMENDO
	ESCORREGAMENTOS
	EXSUDAÇÃO
	ONDULAÇÕES/CORRUGAÇÕES
	AFUNDAMENTOS
	PANELA OU BURACO
	TRINCAS ISOLADAS
	TRINCAS COURO DE JACARÉ

Fonte: Autor (2023)

Os resultados quantitativos das patologias foram apresentados por meio de gráficos elaborados no Excel (2013), os quais foram separados por trecho (1,2 e 3) e um gráfico comparativo foi feito para analisar toda a extensão da avenida. A partir

dos dados obtidos tanto dos trechos quanto da avenida como um todo, foi possível realizar uma análise e identificar as possíveis causas para a ocorrência dessas patologias.

5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA

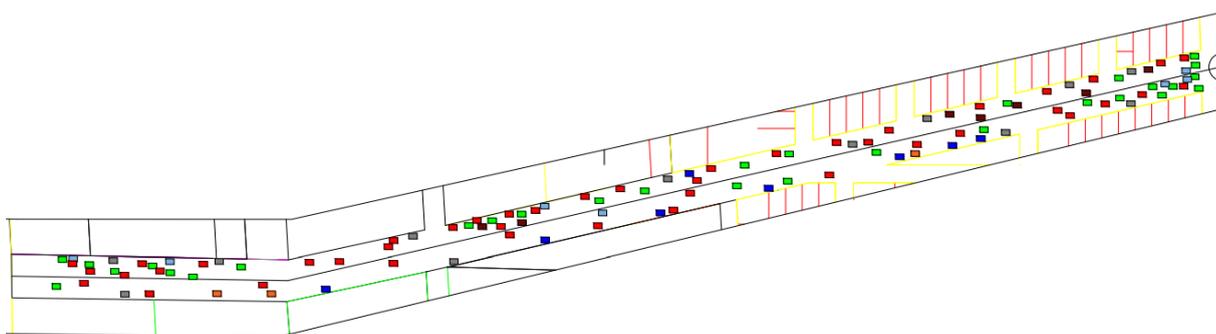
A avenida Machado foi escolhida por se tratar de uma das mais importantes vias da cidade, é fundamental para a logística da cidade pois faz ligação com a BR 364, portanto é uma via utilizada para o escoamento de produtos originários da cidade. As pistas da avenida em estudo possuem uma extensão total de aproximadamente 4,1 km e largura de 7 m, sendo elas divididas em duas pistas de sentidos opostos.

Segundo o Artigo 60 do CTB - Código de Trânsito Brasileiro, a avenida pode ser classificada como uma via arterial pois permite o trânsito entre as diferentes regiões da cidade dando acesso à diferentes vias locais e secundárias. A via é o principal acesso direto aos bairros: Bom Jesus, Rota do Sol, Jardim Alvorada, Jardim América, Nova União 3, Monte Alegre, setor 5, setor 6, setor 11, jardim Paulista. Atravessa toda a cidade começando no Polo Moveleiro e terminando na BR-364.

5.1 TRECHO 01

O primeiro trecho alvo da coleta de dados, possui extensão de aproximadamente 1,89 Km, partindo do encontro com rua de apoio da BR 364 até o encontro da avenida Candeias, coordenada inicial (9°53'46"S e 63°01'08"W) e coordenada final (9°53'41"S e 63°02'52"W). A figura 19 demonstra a visualização das marcações realizadas no mapa e para fins de melhor visualização da esquematização o trecho 01 foi dividido em dois e está disponível nos apêndices A e B.

Figura 19 - Trecho 01



Fonte: Autor (2023)

A quantidade de patologias está representada na tabela 01 e no gráfico 01.

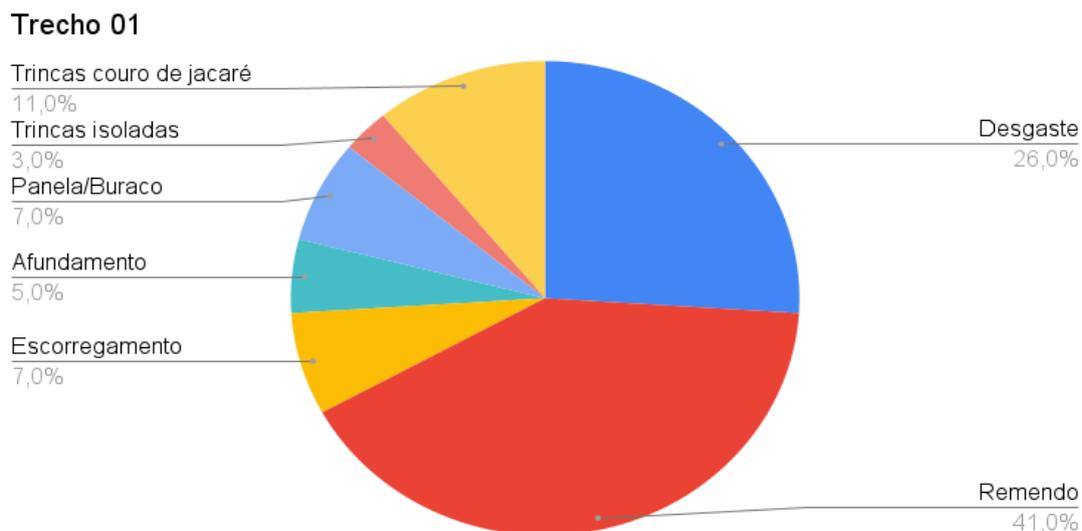
Tabela 01 - Patologias trecho 01

Patologias trecho 1			
Trecho	Patologia	Quantidade	Equivalência
1	Desgaste	30	26%
	Remendo	44	41%
	Escorregamento	8	7%
	Exsudação	0	0%
	Ondulação/Corrugação	0	0%
	Afundamento	5	5%
	Panela/Buraco	7	7%
	Trincas isoladas	3	3%
	Trincas couro de jacaré	12	11%
	Total	109	100%

Fonte:Autor (2023)

O trecho 01 possui 109 patologias, sendo elas 67% são remendos e desgastes e possui 11% de trincas do tipo couro de jacaré, esse trecho possui alta movimentação de cargas pesadas, como: caminhões e carretas, devido dar acesso a empresas dos segmentos de recapagem de pneus, pedreiras e ao centro industrial polo moveleiro.

Gráfico 01 - Patologias trecho 01

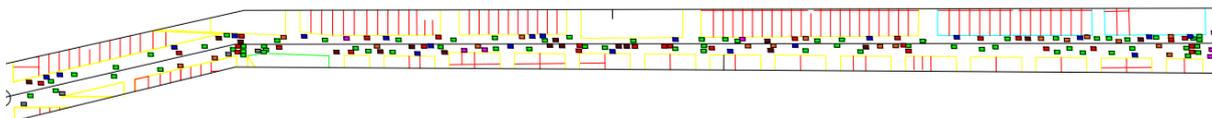


Fonte: Autor (2023)

5.2 TRECHO 02

O Segundo trecho alvo da coleta de dados, possui extensão de aproximadamente 2,9 Km, partindo do encontro com a avenida Candeias até o encontro da avenida Tancredo Neves, coordenada inicial (9°53'41"S e 63°02'52"W) e coordenada final (9°53'39"S e 63°02'05"W). A figura 20 demonstra a visualização das marcações realizadas no mapa e para fins de melhor visualização da esquematização o trecho 02 foi dividido em dois e está disponível nos apêndices C e D.

Figura 20 - Trecho 02



Fonte: Autor (2023)

A quantidade de patologias está representada na tabela 02 e no gráfico 02.

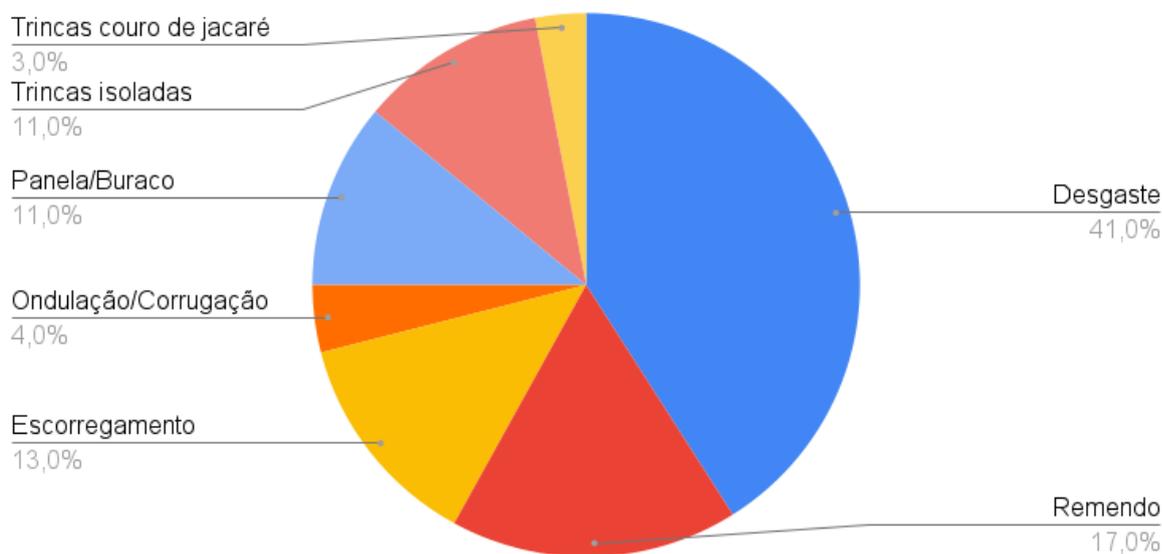
Tabela 02 - Patologias trecho 02

Patologias trecho 2			
Trecho	Patologia	Quantidade	Equivalência
2	Desgaste	67	41%
	Remendo	28	17%
	Escorregamento	21	13%
	Exsudação	0	0%
	Ondulação/Corrugação	7	4%
	Afundamento	0	0%
	Panela/Buraco	17	11%
	Trincas isoladas	18	11%
	Trincas couro de jacaré	4	3%
	Total	162	100%

Fonte: Autor (2023)

O trecho 02 teve um aumento de cerca de 43% em relação ao trecho 01. Nesse trecho apresentou um total de 67 pontos de desgaste, teve aumento no número de escorregamentos, buracos e trincas isoladas.

Gráfico 02 - Patologias trecho 02

Trecho 02

Fonte: Autor (2023)

5.3 TRECHO 03

O Terceiro trecho alvo da coleta de dados, possui extensão de aproximadamente 3,46 Km, partindo do encontro com a avenida Tancredo Neves até o encontro da avenida Perimetral Leste, coordenada inicial (9°53'39"S e 63°02'05"W) e coordenada final (9°53'39"S e 63°01'08"W). A figura 21 demonstra a visualização das marcações realizadas no mapa e para fins de melhor visualização da esquematização o trecho 03 foi dividido em dois e está disponível nos apêndices E e F.

Figura 21 - Trecho 03



Fonte: Autor (2023)

A quantidade de patologias está representada na tabela 03 e no gráfico 03.

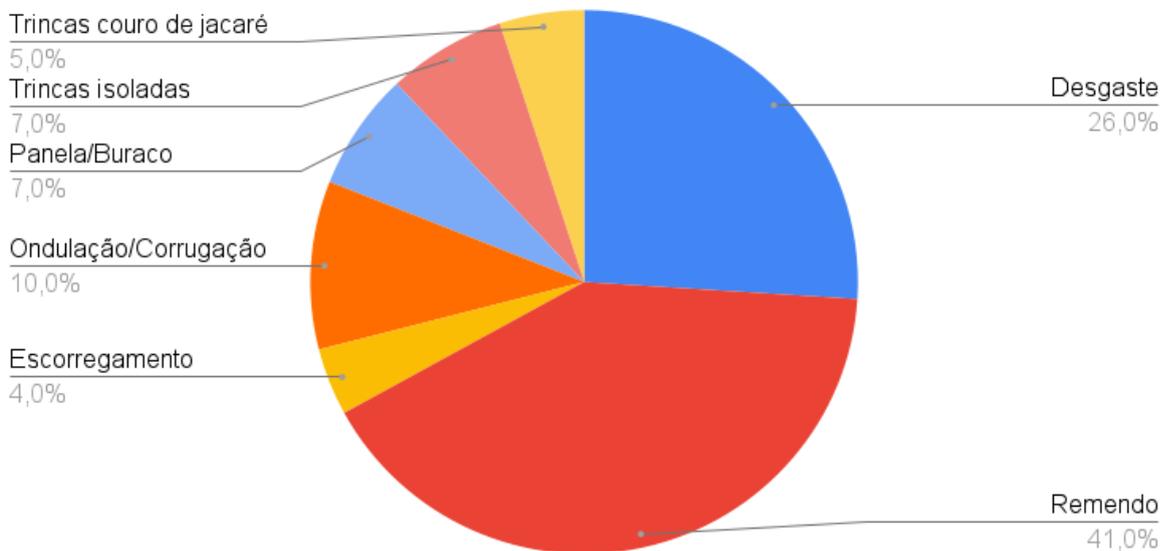
Tabela 03 - Patologias trecho 03

Patologias trecho 3			
Trecho	Patologia	Quantidade	Equivalência
3	Desgaste	55	26%
	Remendo	86	41%
	Escorregamento	8	4%
	Exsudação	0	0%
	Ondulação/Corrugação	20	10%
	Afundamento	5	0%
	Panela/Buraco	15	7%
	Trincas isoladas	15	7%
	Trincas couro de jacaré	10	5%
	Total	214	100%

Fonte:Autor (2023)

O trecho 03 possui maior extensão dos trechos analisados, ele possui grande movimentação devido dar acesso a um relevante número de setores residenciais sendo eles: 06, 11, Bom Jesus, Rota do sol, Alvorada, Gerson Neco e ao polo moveleiro nesse trecho também foram observadas 3 rotatórias. Ele apresentou 141 pontos de desgastes e remendos e 10% de ondulações e corrugações.

Gráfico 03 - Patologias trecho 03

Trecho 03

Fonte: Autor (2023)

5.4 EXTENSÃO TOTAL

A quantidade total de patologias em todo o trecho da avenida está representada na tabela 04 e no gráfico 04.

Tabela 04 - Total de Patologias

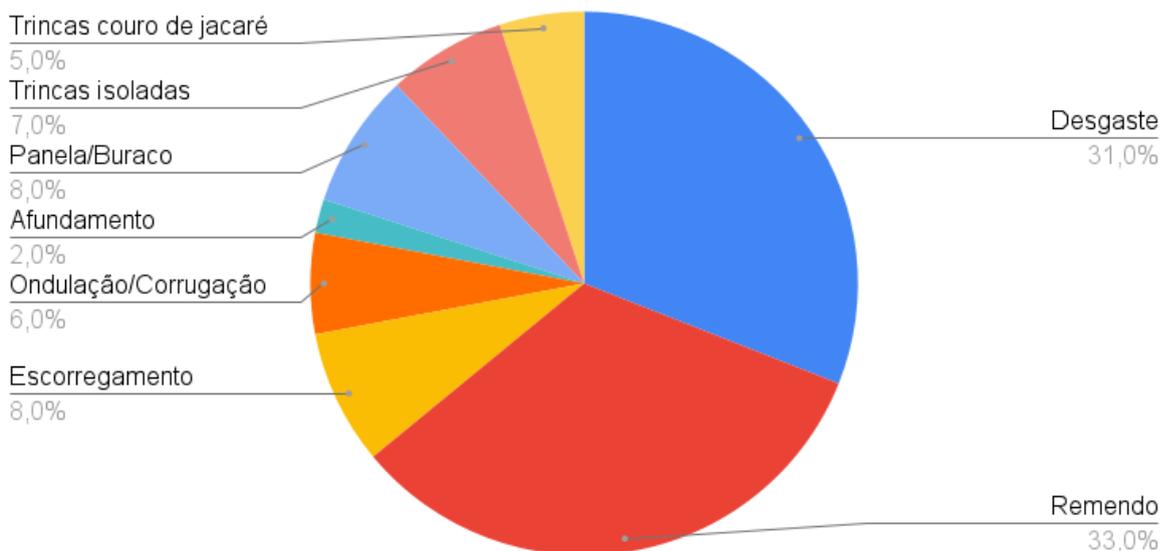
Total de patologias			
Trecho	Patologia	Quantidade	Equivalência
Avenida Machadinho	Desgaste	152	31%
	Remendo	158	33%
	Escorregamento	37	8%
	Exsudação	0	0%
	Ondulação/Corrugação	27	6%
	Afundamento	10	2%
	Panela/Buraco	39	8%
	Trincas isoladas	36	7%
	Trincas couro de jacaré	26	5%
	Total	485	100%

Fonte: Autor (2023)

Após a realização da coleta de dados foi possível observar que as duas principais manifestações patológicas registradas foram os remendos e desgaste da via.

Gráfico 04 - Total de Patologias

Avenida Machadinho



Fonte: Autor (2023)

5.5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O trecho 1 do estudo começa no encontro com a BR 364 e termina no encontro com a avenida Candeias, no qual foi o menor trecho analisado, com cerca de 1890 M, porém é um trecho com grande movimentação de veículos pesados devido a instalação de empresas e indústrias na região. Nesse espaço da avenida foi constatada um total de 109 pontos de patologias, representando cerca de 22,47% do total, os dois principais defeitos encontrados são o remendo com 44 pontos e o desgaste da via com 30 pontos.

O trecho 2 analisado apresentou cerca de 162 pontos de patologias representando aproximadamente 33,40%, ele possui uma extensão maior que o trecho 1 porém apresentou uma quantidade menor de remendos que o mesmo, com um total de 28 pontos de remendo e 67 pontos de desgaste, mais que o dobro encontrado no primeiro trecho.

O último trecho analisado foi o 3, com maior extensão entre eles, apresentou 214 pontos de incidência de patologias, representando aproximadamente 44,12% do total, esse trecho faz ligação com o bairro industrial polo moveleiro, nela foi verificada cerca de 86 pontos de remendos, sendo o maior número entre os trechos.

A via é utilizada para entrega e escoamento de produtos fabricados nas empresas instaladas no local, como madeiras, móveis, artefatos de concreto, entre outros. A figura 22 mostra a ligação da avenida Machadinho com a Perimetral leste. O cruzamento é um local de grande movimentação de veículos e encontra-se em péssimo estado de conservação, nele foram encontrados defeitos como desgaste, ondulações, panelas e remendos, é possível observar acúmulo excessivo de água na área indicando a falta de drenagem no local.

Figura 22 - Cruzamento entre as Avenidas Machadinho e Perimetral Leste



Fonte: Autor (2023)

Ao analisar a avenida como um todo, pode-se observar que os defeitos com maior incidência são os: remendos e desgaste, somados resultam em 64% do total das patologias.

O remendo é utilizado como medida de controle para reparar as panelas/buracos e também outras patologias que vierem a surgir, solução muito utilizada pelas prefeituras para solucionar essas patologias de forma imediata e no curto prazo, porém ao tornar essa prática uma regra, o remendo acaba se tornando

uma patologia, devido alguns fatores como má execução gerando desconforto em razão de leves depressões. Segundo Souza (2004) os remendos são abordados como falhas construtivas, na ocasião em que são aplicados de maneira errada.

O remendo foi encontrado em toda a extensão da via como foi demonstrado anteriormente, com um total de 158 pontos representando 33% das patologias. A figura 23 mostra um espaço da avenida com uma grande área de remendos e desgaste do mesmo.

Figura 23 - Remendos com desgaste



Fonte: Autor (2023)

A figura 24 expõe alguns remendos encontrados na avenida.

Figura 24 - Remendos



Fonte: Autor (2023)

O desgaste, por outro lado, surge devido à separação dos agregados da superfície do pavimento, resultando em atrito e causando irregularidade na via. Esta questão é atribuída principalmente a erros na preparação do betume, à utilização de materiais inadequados e também está relacionada ao volume de tráfego e às condições climáticas, (RIBEIRO, 2017).

Essa manifestação patológica teve a segunda maior incidência nos registros, foi encontrada ao longo de toda a via também em áreas de frenagem, como rotatórias e "quebra molas", demonstrada na figura 25 a seguir. Essa patologia geralmente é causada pelo fim da vida útil do pavimento, indicando que brevemente a via precisará de um processo de recapeamento.

Figura 25 - Área de desgaste



Fonte: Autor (2023)

Na figura 26 é exibido uma área de quebra-molas com excessivo desgaste causado pela frenagem dos veículos.

Figura 26 - Desgaste em área de quebra molas



Fonte: Autor (2023)

As painelas ou buracos seguiram sendo a 3º no número de ocorrências das patologias encontradas no trecho total, com um total de 39 pontos. Esse tipo de

patologia acontece pelo surgimento de uma cavidade na superfície do asfalto que consequentemente atinge as camadas inferiores resultando na desagregação dessas camadas. Na maioria dos casos, as panelas derivam de afundamentos, trincas e desgaste, advindo principalmente pela falta de adesão das camadas e também pela água da chuva, (PEREIRA, 2018). É apresentado nas figuras 27 e 28 exemplos de panelas, é comum haver aumento desta patologia com a chegada das chuvas.

Figura 27 - Buraco cheio de água



Fonte: Autor (2023)

Figura 28 - Área com panela e trinca couro de jacaré



Fonte: Autor (2023)

Outras manifestações patológicas como escorregamentos, ondulações e trincas isoladas tiveram um número menor de ocorrências, no entanto se somadas representam cerca de 21% das patologias com um total de 100 pontos.

De acordo com Silva (2008) as causas do surgimento dos escorregamentos estão ligadas a baixa resistência do revestimento asfáltico, pela deficiência na aderência das camadas do pavimento e também pode ocorrer pela frenagem de veículos, na figura 29 é apresentado um ponto de escorregamento localizado em área de frenagem próxima ao quebra molas.

Figura 29 - Ponto de escorregamento e trincas



Fonte: Autor (2023)

Ainda segundo Silva (2008), as ondulações tem causas parecidas com os escorregamentos, fatores como base instável do pavimento, gerada pela execução de péssima qualidade, baixa resistência da massa de revestimento, esses fatores resultam em excesso de asfalto ou finos. Essa manifestação patológica geralmente é associada às tensões de cisalhamento horizontal no qual se criam em espaços sujeitos à aceleração dos veículos. Na figura 30 é mostrado uma rotatória com vários pontos de ondulações, no qual é formada pelo fenômeno de aceleração dos veículos.

Figura 30 - Rotatória com ondulações



Fonte: Autor (2023)

A patologia com menor incidência foram os afundamentos, apresentando um total de 10 pontos e 2% das manifestações patológicas. Não foram encontrados no trecho 2. Essa patologia é causada geralmente por repetitivas passagens de veículos pesados, compactação ineficaz, baixa espessura das camadas e no caso encontrado na avenida essa patologia se deu pelo enfraquecimento da massa asfáltica em razão do acúmulo e infiltração da água. Na figura 31 é retratado um ponto de afundamento com grande acúmulo de água e uma porção de brita colocada pelos moradores locais para intervir na patologia.

Figura 31 - Afundamento plástico local



Fonte: Autor (2023)

E com isso na verificação das patologias não foi constatada nenhuma ocorrência de exsudação.

E nesse sentido pode-se observar que ao longo da pesquisa, a avenida Machadinho não passou por nenhum processo de recapeamento recente, e também foi averiguado que a medida de intervenção mais utilizada pela prefeitura de Ariquemes e SEMOSP (Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos) é o procedimento de aplicação de remendos, conhecida popularmente como operação “tapa-buracos”. Portanto através do estudo realizado *in loco* foi possível constatar suas principais causas, como: pontos com concentração de água, o alto volume do tráfego sobrecarregando a via, falhas no processo construtivo, sobrecarga do eixo dos veículos apresentada por elevadas cargas transportadas e o fim da vida útil do pavimento caracterizado pelos desgastes em toda a extensão da via.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em virtude dos fatos mencionados, o trabalho teve como propósito realizar a verificação, quantificação e o mapeamento das manifestações patológicas ao longo de 8,21 quilômetros do trecho da avenida Machadinho, após a coleta dos dados e com auxílio da literatura estudada foi possível identificar e compreender os principais defeitos existentes e suas prováveis causas.

Ao decorrer do trabalho foi possível identificar ao longo dos trechos cerca 485 pontos sendo estes divididos entre: 158 remendos, 152 desgastes, 39 painéis, 37 escorregamentos, 36 trincas isoladas, 27 corrugações, 26 trincas couro de jacaré e 10 afundamentos. Com isso o trecho 01 possui 109 pontos representando aproximadamente 22,5%; o trecho 02 possui 162 pontos representando 33,4% e o trecho 03 possui 214 pontos representando 44,15%.

O conhecimento técnico adquirido por meio de estudos de fontes bibliográficas, regulamentações, artigos, análise de casos práticos e registros fotográficos in loco permitiu a identificação e classificação das manifestações patológicas presentes no local. As causas prováveis desses problemas foram relacionadas ao alto volume de tráfego, à sobrecarga do eixo dos veículos, às falhas no processo de construção, o acúmulo de água e o fim da vida útil do pavimento caracterizado pelo desgaste.

A partir da verificação das manifestações patológicas na avenida Machadinho foram constatados dois principais defeitos, são eles: remendos e desgastes. No entanto, ficou notório que está havendo iniciativas no controle do desenvolvimento de novas patologias no pavimento com as operações da prefeitura, porém para se obter uma melhora significativa é necessário efetuar o recapeamento da via, garantindo segurança e conforto na mobilidade urbana para os usuários da avenida.

Dada a importância do trabalho e para uma compreensão mais abrangente das manifestações patológicas, sugere-se a realização de estudos que incluam o monitoramento contínuo das condições do pavimento, considerando fatores como o volume de tráfego e variações climáticas. Além disso, investigações aprofundadas sobre a qualidade dos materiais utilizados e novas tecnologias, podem ajudar a mitigar problemas futuros.

REFERÊNCIAS

BALBO, T. JOSÉ. **Pavimentação Asfáltica**. 3ª ed. Oficina de Textos, 2016.

BERNUCCI, L. B.; MOTTA, L. M. G.; CERATTI, J. A. P.; SOARES, J. B. **Pavimentação Asfáltica: Formação básica para engenheiros**. 3.ed. Rio de Janeiro: Petrobrás ABEDA, 2008.

Brasil. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Manual de Restauração de pavimentos asfálticos** - 2. ed. - Rio de Janeiro, 2005.

DNIT. DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES. **DNIT 005/2003 – TER: Defeitos nos pavimentos flexíveis e semi-rígidos– Terminologia**. Rio de Janeiro, 2003.

DNIT, **Manual de pavimentação**. Rio de Janeiro, 2006.

Google Earth website. <http://earth.google.com/>, 2023.

PEREIRA, Helena. **Patologias em pavimentos asfálticos e determinação do grau de deterioração asfáltica em trechos de tráfego de veículos pesados**. 2018. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Centro Universitário de Maringá, 2018.

Pesquisa CNT de rodovias 2022. – Brasília : CNT : SEST SENAT, 2022.

RIBEIRO, Thiago Pinheiro. **Estudo Descritivo das Principais Patologias em Pavimento Flexível**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo Do Conhecimento, ano 2, v. 1, p. 733-754. set. 2017. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/pavimento-flexivel>. Acesso em: 05 setembro. 2023.

SCHMIDT, GUIBSON FELIPE. **Incidência de manifestações patológicas no pavimento da av. Juscelino Kubistchek da cidade de Ariquemes – RO**. Trabalho de Conclusão de Curso, Curso de Engenharia Civil, UNIFAEMA, Ariquemes, RO, 67 pag. 2021.

SILVA, PAULO FERNANDO A. S. 2008, **Manual de patologia e manutenção de pavimentos**. 2ª edição. São Paulo – SP , Editora PINI.

SOUZA, M. J. **Patologias de pavimento flexível**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Faculdade Anhembí Morumbi, São Paulo, 2004

YODER, E. J.; WITCZAK, M. W. **Principles of pavement design**. 2 ed. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1975.

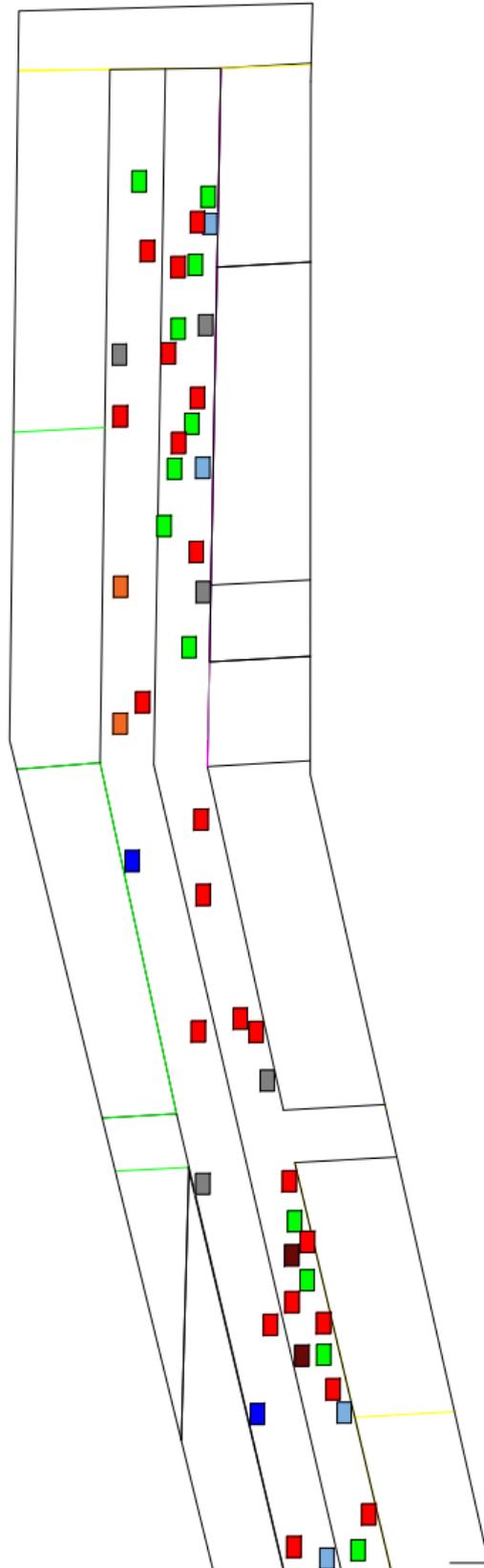
PINTO, S.; PREUSSLER, E. **Pavimentação rodoviária: Conceitos fundamentais sobre pavimentos flexíveis**. 2ª. ed. Rio de Janeiro: s.pinto, 2002.

SINDETRANS. **Conheça os 13 principais defeitos do pavimento das rodovias 2018**. Disponível em: < <https://www.sindettransrp.com/noticias/conheca-os-13-principais-defeitos-do-pavimento-das/>>. Acesso em: 05 setembro. 2023.

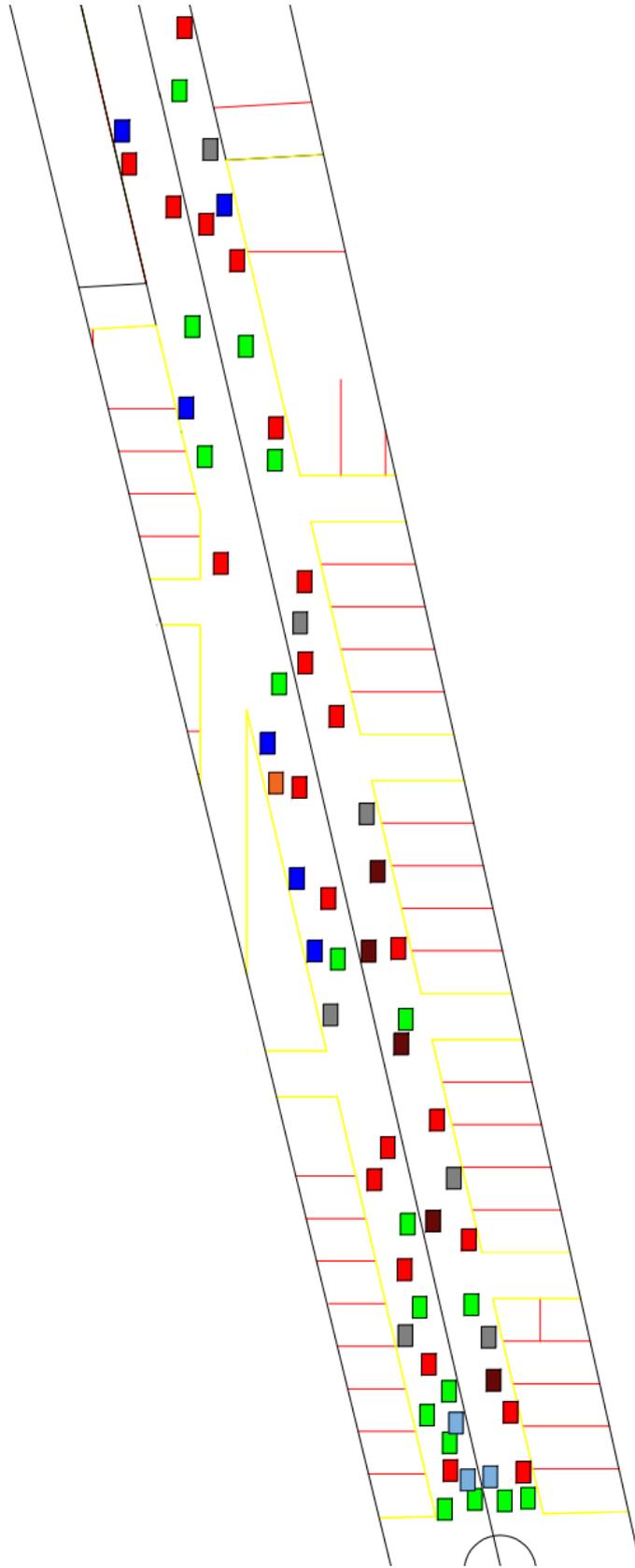
THOM, N. (2014). **Principles of pavement engineering**. London: ICE Publ

MEDINA, J., 1997, **Mecânica dos Pavimentos**. 1ª edição, 380 p. Rio de Janeiro-RJ, Editora UFRJ.

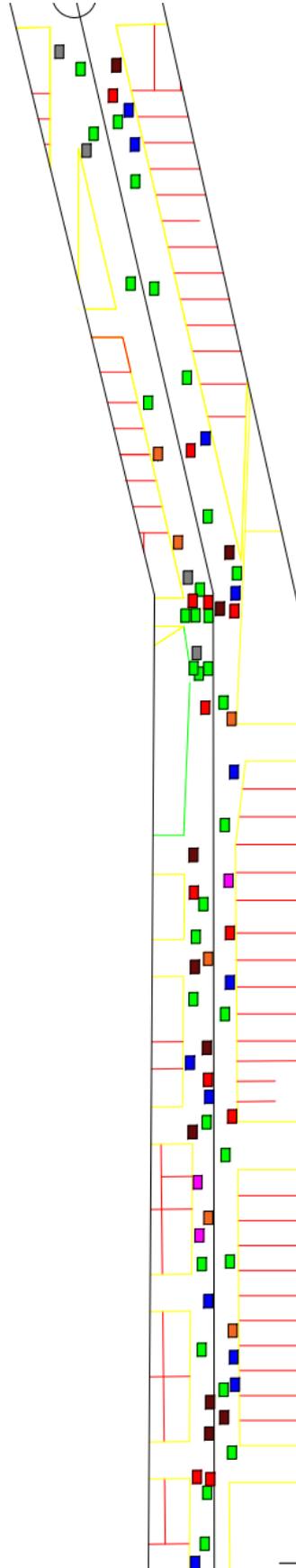
YODER, E. J., & WITCZACK, M. W. (1975). **Principles of pavement design**. New York: John Wiley & Sons.

7 APÊNDICES**APÊNDICE A - TRECHO 01 A**

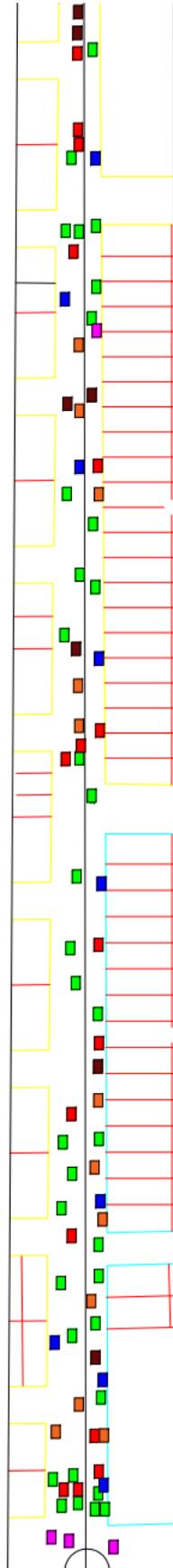
APÊNDICE B - TRECHO 01 B



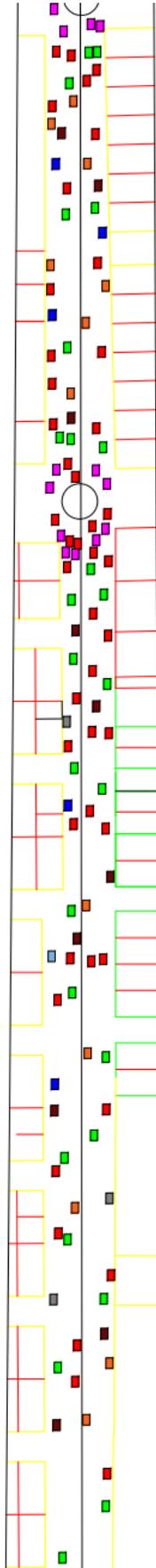
APÊNDICE C - TRECHO 02 A



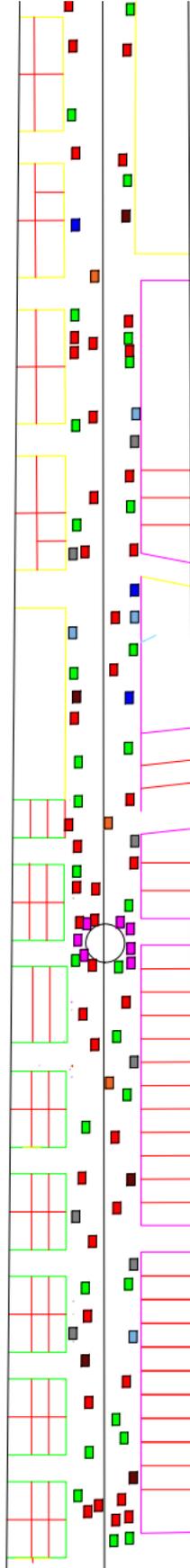
APÊNDICE D - TRECHO 02 B



APÊNDICE E - TRECHO 03 A



APÊNDICE F - TRECHO 03 B



RELATÓRIO DE VERIFICAÇÃO DE PLÁGIO

DISCENTE: Rodrigo Kuhn Teixeira

CURSO: Engenharia Civil

DATA DE ANÁLISE: 03.10.2023

RESULTADO DA ANÁLISE

Estatísticas

Suspeitas na Internet: **0,69%**

Percentual do texto com expressões localizadas na internet [▲](#)

Suspeitas confirmadas: **0,69%**

Confirmada existência dos trechos suspeitos nos endereços encontrados [▲](#)

Texto analisado: **89,23%**

Percentual do texto efetivamente analisado (frases curtas, caracteres especiais, texto quebrado não são analisados).

Sucesso da análise: **100%**

Percentual das pesquisas com sucesso, indica a qualidade da análise, quanto maior, melhor.

Analisado por Plagius - Detector de Plágio 2.8.5
terça-feira, 3 de outubro de 2023 13:40

PARECER FINAL

Declaro para devidos fins, que o trabalho do discente **RODRIGO KUHN TEIXEIRA**, n. de matrícula **32806**, do curso de Engenharia Civil, foi aprovado na verificação de plágio, com porcentagem conferida em 0,69%. Devendo o aluno realizar as correções necessárias.

Documento assinado digitalmente
 HERTA MARIA DE ACUCENA DO NASCIMENTO S
Data: 03/10/2023 20:20:36-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

(assinado eletronicamente)
HERTA MARIA DE AÇUCENA DO N. SOEIRO
Bibliotecária CRB 1114/11
Biblioteca Central Júlio Bordignon
Centro Universitário Faema – UNIFAEMA