

## **ANÁLISE DA DEGRADAÇÃO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO EM VIA URBANA NA CIDADE DE SINOP/MT**

JAIR BORRE JUNIOR<sup>1</sup>  
WANIEL APARECIDO FELIX COUTINHO<sup>2</sup>

**RESUMO:** Com o crescimento das cidades e o alto índice de produção dos demais setores na cidade de Sinop, hoje se tem em algumas vias da cidade uma fadiga devido a sua grande solicitação e seu alto fluxo de tráfego. Com isso foi analisado a avenida Bruno Martini e nela subdividida em três trechos com extensão de 300 metros cada, onde se foi locado 16 estacas por trecho, e com isso realizado análises de suas patologias e índices de degradação e também em qual está seu grau de depreciação, através do estudo de IGG, que nele analisa a quantidade de cada patologia existente no pavimento. E com a análise, se obteve resultado distinto entre os três trechos sendo que o trecho 1 obteve um maior índice de degradação que os trechos 2 e 3, estando ele no parâmetro de péssimo e os demais estando como regular. E com esses resultados se pode avaliar que com alguma interferência ou substituição da camada betuminosa superior os mesmos podem alcançar sua vida útil de projeto, sem ter grandes custos de manutenção.

**Palavras-chave:** Pavimentos asfálticos, degradação, patologias, análise.

### **ANALYSIS OF THE DEGRADATION OF ASPHALT FLOORING IN URBAN WAY IN THE CITY OF SINOP / MT**

**ABSTRACT:** With the growth of cities and the high production rate of the other sectors in the city of Sinop, today there is fatigue in some of the city's streets due to its high demand and its high traffic flow. With this, Bruno Martini Avenue was analyzed and subdivided into three stretches with an extension of 300 meters each, where 16 piles were rented per stretch, and with this analysis of its pathologies and degradation indexes was carried out and also in what is its degree of depreciation, through the IGG study, which analyzes the quantity of each pathology on the pavement. And with the analysis, a different result was obtained between the three stretches, with stretch 1 having a higher rate of degradation than stretches 2 and 3, being in the very poor parameter and the rest being as regular. And with these results it can be evaluated that with some interference or replacement of the upper bituminous layer they can reach their design life, without having major maintenance costs.

**Keywords :** Asphalt pavements, degradation, pathologies, analysis.

---

<sup>1</sup> Acadêmico de Graduação, Curso de Engenharia Civil, UNIFASIPE Centro Universitário, R. Roma, 364, Res. Italia 2, Sinop - MT. CEP: 78555-368. Endereço eletrônico: jairborrejunior1123@gmail.com;

<sup>1</sup> Professor especialista, Curso de Engenharia Civil, UNIFASIPE Centro Universitário, R. Carine, 11, Res. Florença, Sinop - MT. CEP: 78550-000. Endereço eletrônico: waniel.coutinho@gmail.com

## 1. INTRODUÇÃO

O transporte rodoviário desempenha um papel importante na sociedade e na economia do Estado do Mato Grosso, e com isso segundo dados do IBGE, (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) fez com que o estado fechasse com PIB com crescimento de 312%. E é o principal meio de movimentação de cargas e pessoas em todo o estado. No entanto, para realizar esse transporte com eficiência, é necessário pavimento em condições de trabalho, que forneça ao usuário as condições ideais de segurança, conforto e economia.

Hoje conforme dados do Ministério da infraestrutura (2020) a frota de veículos da cidade de Sinop é de 130,668 veículos. E com isso teve um crescimento neste último ano de 1,66% em relação ao mesmo período do ano anterior. E segundo o IBGE (2020) Sinop tem uma população estimada em 146.005 pessoas, o que totaliza a média de veículos por pessoa em 0,89 veículos por habitante. Isso faz com que a cidade tenha uma demanda elevada sobre o uso de suas vias.

Se o nível de qualidade da superfície não estiver evoluindo qualitativamente, você pode fazer a seguinte pergunta: o que tem de errado que esses pavimentos não duram? " Essa é uma pergunta frequentemente feita pelos usuários e pelo público em geral que estão cientes dessa situação e estão insatisfeitos com esse cenário. CNT (2016).

A região do Mato Grosso tem uma grande parcela no desenvolvimento do País, por ser uma região de grande produtividade agrícola e pecuária. Que leva a ter um amplo e desgastante tráfego rodoviário para poder suprir toda essa demanda, e isso ocasiona a degradação destas rodovias.

É possível verificar que a degradação das vias está mais acelerada que o normal causando gastos públicos desnecessários, dentre outros prejuízos que vem com a falta de uma rodovia de qualidade. Sabendo de todos esses fatores prejudiciais a uma cidade e os dados que se tem para população, se obteve um estudo para que se possa levantar em quais condições está uma das vias mais importantes do município, a Avenida Bruno Martini. Estes resultados foram encontrados através do estudo de IGG para análise de patologias superficiais.

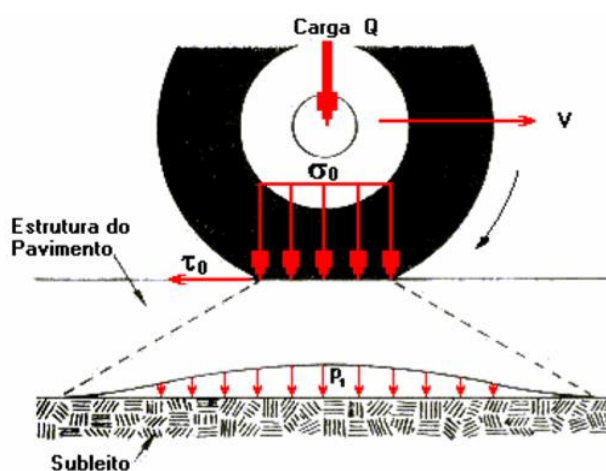
## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Composição de um pavimento

O pavimento é um assunto que vem sendo estudado e aprimorado há séculos, juntamente com o desenvolvimento urbano e o crescimento populacional. E com base nesses requisitos, estudamos como obter uma camada mais uniforme e livre de poeira nas rodovias. Segundo Santana (1993), "o pavimento é uma estrutura construída na superfície obtida por serviços de engenharia civil, a principal função é proporcionar ao usuário segurança e conforto, do ponto de vista da engenharia, qualidade máxima e custo mínimo".

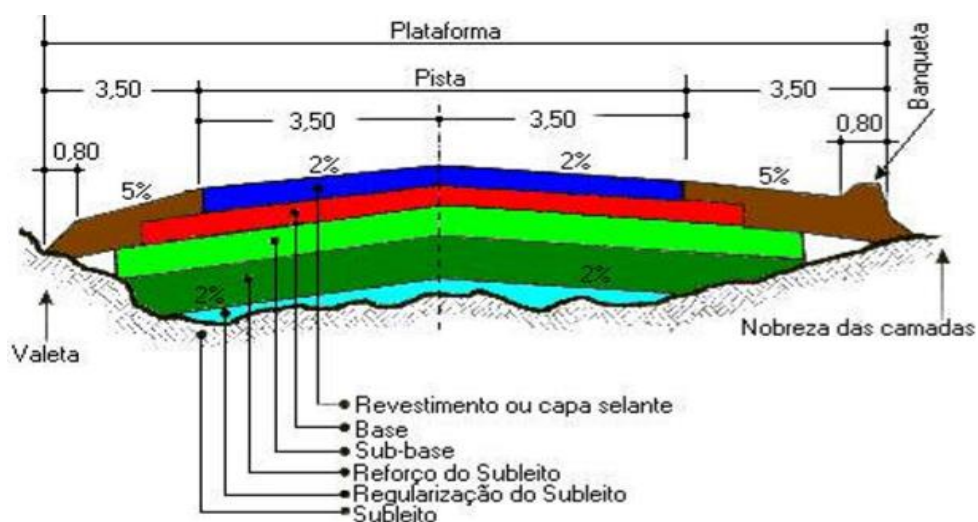
A associação norte-americana especializada em transporte rodoviário (AASHTO) aponta que um pavimento nas condições ideais e muito mais econômico a manutenção do que a recuperação (AASHTO, 2009).

Conforme mostrado na Figura 1, quando um pavimento é demandado por uma carga de veículo Q movendo-se à velocidade V, o pavimento é submetido apenas à tensão vertical (devido à compressão) e à tensão horizontal (devido ao cisalhamento) (SANTANA, 1993).

**Figura 1: Cargas no Pavimento**

Fonte: Santana (1993)

Segundo CNT (2016) na região a maioria dos pavimentos é classificado como pavimento flexível. Por serem mais econômicos na sua construção e por não terem uma grande parada no trecho de rodagem para sua construção. Nos flexíveis as camadas que não trabalham a tração e normalmente são constituídos por revestimentos betuminosos espalhados por camadas granulares de solo conforme podemos ver na Figura 2. Já os semirrígidos ele está entre pavimentos rígidos e flexíveis, sua vantagem é que ele resiste a uma razoável tração, levando em conta suas misturas mais comuns de solo-cimento, solo-betume dentre outras que resistem a uma pequena força de tração.

**Figura 2- Seção transversal típica de pavimento flexível**

Fonte: Santana (1993)

Cada pavimento antes de ser executado deve ter um estudo da região, o tráfego, o percentual de cada seguimento de veículos que transita no local e sua frequência principalmente de ônibus e caminhões. Pois com esse estudo se pode avaliar a carga que será distribuída para cada eixo e pneus e sucessivamente para a camada superficial da rodovia (UFJF 2006).

Nesse estudo uma das formas de se verificar uma parcela da degradação pertencente à população são as normas que regulamentadas no Brasil apontam as cargas máximas legais por eixo adotadas pelo CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito), expostas na Resolução nº 210/06 e válidas atualmente são apresentadas na Tabela 1.

A lei da balança prevê limites máximos de carga legal. Segundo Neves (2002), esta lei tem o número original 5-105 de 21/9/66 do CNT (Código Nacional de Trânsito), que foi posteriormente alterado da seguinte forma. -Com as alterações introduzidas pelo Decreto 98.933, de 90/07/07; Lei nº 7.408, de 25/01/85, que estabeleceu uma tolerância máxima de 5%. Os regulamentos de trânsito brasileiros, pela lei número 9.043 em 23/09/97 e resolução número 12 em 6/6/98 do CONTRAN, regulamentavam as seguintes cargas legais máximas no Brasil, conforme Tabela 1.

**Tabela 1:** Carga máxima permitida no Brasil por rodados

EIXO	CARGA MÁXIMA (T)	TOLERANCIA 7,5 %
Dianteiro simples de roda simples	6	6,45
Simple de roda simples	10	10,75
Tandem duplo	17	18,28
Tandem triplo	25,5	27,41
Duplo de triplo	13,5	14,51

Fonte adaptado de DNIT (2012)

As aparições mais comuns em pavimentos no Mato Grosso têm uma linha de estudo para que se possa chegar a uma conclusão plausível, e com tudo poder explicar a linha de estudo que vem sendo abordado. Para poder explicar estes casos foram usados dados do Conselho Nacional de Trânsito (CNT 2016). Sendo que no decorrer da vida útil do pavimento tem se encontrado diversos defeitos e alguns desses defeitos são causados por motivos específicos. Segundo link (2009), as patologias estão diretamente ligadas a qualidade dos materiais utilizados e seus comportamentos empregados em cada tipo de pavimento.

Em relação os defeitos que podem ocorrer nos pavimentos flexíveis. Segundo DNIT se tem uma listagem das possíveis aparições e suas nomenclaturas que são utilizados para rever a qualidade destes pavimentos.

A norma do DNIT 005/2003 – DER fornece para as seguintes definições para as patologias citadas abaixo nas rodovias flexíveis (BRASIL, 2003).

### 2.1.1 Fissuras (F)

A iniciação de trincas é uma forma mais frequente de degradação de pavimentos moles. A causa se deve principalmente à fadiga dos materiais utilizados na camada de asfalto. Isso ocorre de fato, devido à tração repetida dessas camadas à medida que passam pelo veículo, fazendo com que elas se dobrem. Levando em consideração o efeito da velocidade e o comportamento dos materiais viscoelásticos, é possível conhecer esse número de ciclos de carga para a tensão de tração máxima permitida. Muitos estudos sobre fadiga de pavimentos flexíveis, apesar de suas limitações, permitem definir alguns parâmetros complexos, como propriedades viscoelásticas do asfalto, que definem com mais precisão a detecção de trincas e as possíveis causas. Foi implementado usando vários softwares (BESKOU, 2016; HASNI, 2017, SABOO, 2016, ZBICIAKA, 2016).

Segundo Paulo Fernando Silva (2008), o carro não causa problemas estruturais, mas reduz o atrito e pode levar a acidentes. De acordo com Joana Pinto (2003), outras fontes de fissuração são a falta de suporte da camada granular, sendo a camada superficial mais rígida que outras camadas ou a qualidade do material utilizado.

Principais causas: Baixa quantidade de asfalto, excesso de pó (ou carga) no revestimento. Compactação excessiva ou tempo inadequado. CNT (2016).

**Figura 4:** Fissuração no pavimento



Fonte: CNT (2016)

#### 2.1.2 Trinca transversal (TT)

Segundo a 21ª Pesquisa CNT de Rodovias uma rachadura isolada perpendicularmente ao eixo da via. Se a extensão for de até 100 cm, é chamada de rachadura transversal curta. Se o alongamento for superior a 100 cm, é chamado de trinca transversal longa. São defeitos funcionais (irregulares devido a grandes rachaduras) e defeitos estruturais (pisos fracos).

Principais causas: Encolhimento da camada de asfalto devido a baixa temperatura ou endurecimento do asfalto. Propagação de fissuras nas camadas sob a cobertura da estrada. CNT (2016).

**Figura 5:** Trinca transversal



Fonte: CNT (2016)

### 2.1.3 Trincas longitudinais (TL)

Rachaduras que são separadas principalmente na direção paralela ao eixo orbital. Se a extensão for de até 100 cm, é chamada de trinca longitudinal curta. Quando o alongamento excede 100 cm, é chamado de trinca longitudinal. Defeitos funcionais (irregularidades causadas por grandes trincas) e defeitos estruturais (pisos fracos) (CNT, 2016).

Segundo Silva (2008), elas ocorrem, entre outras coisas, devido à má construção de juntas de construção, reflexões de trincas, fundações, assentamentos de asfalto em recuo ou estágios iniciais de fadiga de separação entre duas faixas. Assentamento diferencial; encolhimento da camada de asfalto devido a baixa temperatura ou endurecimento do asfalto; Propagação de trincas na camada sob a cobertura da estrada (CNT, 2016).

**Figura 6:** Trincas longitudinais



Fonte: CNT (2016)

### 2.1.4 Trincas em malha tipo “couro de jacaré” (TJ)

As fendas de couro de jacaré apresentam uma série de fendas longitudinais paralelas. Segundo Silva (2008), eles representam um estágio progressivo de fadiga. Inicialmente, é isolado e, com o tempo, se interconecta como na Figura 7 e parece pele de crocodilo.

Principais causas: Colapso do revestimento de asfalto devido a atividades repetidas no trânsito. Uma estrutura ou camada de pavimento subdimensionada ou de baixa qualidade e baixa capacidade de suporte do solo. Envelhecimento do pavimento (fim do suporte); asfalto duro ou quebradiço (CNT, 2006).

**Figura 7:** Trincas em malha tipo “couro de jacaré”



Fonte: CNT (2016)

### 2.1.5 Afundamento plástico (AP)

Segundo a 21ª Pesquisa CNT de Rodovias a deformação permanente (plástica) (compensação de volume transversal) caracterizada por depressões na superfície do pavimento com piso embaixo. Quando a extensão atinge 6 m, é chamada de pia de plástico local. Se a extensão exceder 6 m e estiver localizada ao longo da pista, é chamada de afundamento plástico da pista.

Principais causas: fluência plástica de uma, duas ou várias camadas de pavimento ou subleito. Falha na dosagem do excesso de falha na dosagem da mistura de asfalto; incapaz de selecionar o tipo de revestimento de asfalto para a carga necessária (CNT, 2016).

**Figura 9:** Afundamento plástico



Fonte: CNT (2016)

### 2.1.6 Desgaste (D)

O desgaste está relacionado ao tráfego e às intempéries como mostra a Figura.10.

**Figura 10:** Desgaste



Fonte: CNT (2016)

Isso ocorre devido à falta de associação entre os componentes da mistura de betume ou sua pobre formulação, uso inadequado de material e erros estruturais. À medida que a fase de desgaste da superfície avança, o agregado é gradualmente retirado. Ocorre como resultado

da volatilização e oxidação do asfalto devido à ação de intemperismo e abrasão do tráfego, dando-lhe uma rugosidade superficial.

Se o asfalto for gradualmente perdido e a textura da macro estiver alta imediatamente após o início do tráfego, o asfalto poderá superaquecer ou o fichário poderá acabar. Quando as famílias são expostas a muitas demandas, elas se transformam em peles e ninhos. Como mostrado na Figura 14, outra patologia onde pode estar relacionada à perda agregada é o polimento agregado. Isso aumenta a possibilidade de polir a superfície do agregado devido a problemas de adesivo devido à má seleção do agregado. pneu. Veículo (BERNUCCI, 2006; PINTO, 2003; SILVA, 2008).

#### 2.1.7 Panela ou buraco (P)

Cavidades de vários tamanhos de piso. Principais causas: Fissuração por fadiga (um processo causado pelo acúmulo de demandas de tráfego ao longo do tempo). Colapso na superfície do pavimento; defeitos de compressão; excesso de água na camada do solo; falha de preparação (CNT, 2016).

**Figura 11:** Panela ou buraco



**Fonte:** CNT (2016)

#### 2.1.8 Remendo (R)

Segundo a 21ª Pesquisa CNT de Rodovias os remendos que são formas de conservação dos pavimentos são considerados defeitos. Pois eles ocorrem em um pavimento ocasionado pela fragilidade do mesmo, e por não suportar sua faixa de rolamento. Os remendos são camadas betuminosas colocadas sobre panelas ou buracos, para que o mesmo fique de forma linear com o restante da via.

Principais causas: Carga de tráfego. Uso de material de baixa qualidade; comportamento; meio ambiente; má construção (CNT, 2016).



**Figura 12: Remendo**

Fonte: CNT (2016)

## 2.2 Conservação dos Pavimentos

O Manual de Proteção Rodoviária do DNIT (BRASIL, 2005) declara: As operações estão incluídas dentro dos padrões de serviço estabelecidos. Portanto, o conjunto de tarefas de integridade é dividido em cinco grupos, publicados abaixo, para sua natureza e finalidade específicas.

Conservação Corretiva Rotineira esta etapa consiste na conservação destinada a recuperar defeitos que possa afetar os componentes da rodovia, sendo as principais atividades compreendidas os remendos e selagens de trincas.

Conservação Preventiva Periódica como o nome indica, é uma cirurgia regular que visa evitar a ocorrência e deterioração de defeitos. A frequência leva em consideração o volume de tráfego, o terreno e o clima. Isso geralmente é feito aplicando uma camada ou tratamento de superfície da mistura de asfalto para melhorar ou proteger a superfície do piso. Nesta fase, as estradas pelas quais a água passa, como bueiros, valas e drenos profundos, também são limpas e limpas (CNT, 2016).

Conservação de Emergência trata-se de operações, tarefas ou serviços destinados a reparar, substituir, reconstruir ou restaurar trechos, que podem ser danificados e obstruídos por eventos perturbadores ou anômalos e perturbar estradas (CNT, 2016).

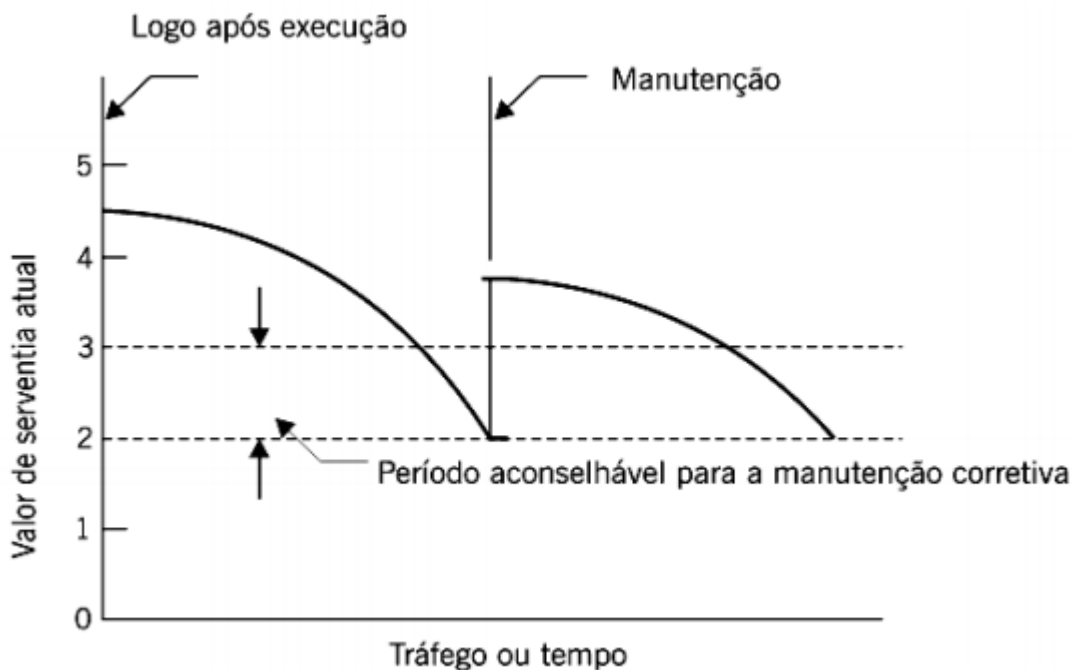
Restauração isso constitui uma operação projetada para restaurar o tráfego total na estrada. Esta etapa consiste em trocar ou reformar uma ou mais camadas de pavimento. Isso fornece a capacidade estrutural necessária para as condições de tráfego atuais e futuras e prolonga a vida útil do pavimento.

Melhoramentos da Rodovia uma sequência de operações que adiciona novas propriedades (complementos) a uma via expressa ou modifica propriedades existentes. Isso inclui melhorias nas operações rodoviárias e nos sistemas de segurança e também pode incluir intervenções de recuperação ambiental. Exemplos desse tipo de serviço são a execução de itens de drenagem, o plantio de árvores e a execução de cercas.

As atividades de remediação, diferentemente das atividades de conservação apresentadas anteriormente, fornecem novas características à autoestrada, enquanto outras atividades destinam-se apenas a restabelecer ou manter as características originais (CNT, 2016). Sendo assim a manutenção corretiva tem o intuito de fazer os devidos tratamentos nos buracos e tratamentos superficiais. Pois a aparição de água na superfície das rodovias indica alguns

fatores que podem estar ocasionando, como mal dimensionamento ou tempo de serventia longo, e quando o pavimento demonstra estes tipos de casos se tem o acompanhamento como se pode ver na Figura 13.

**Figura 13:** período recomendado para manutenção do pavimento



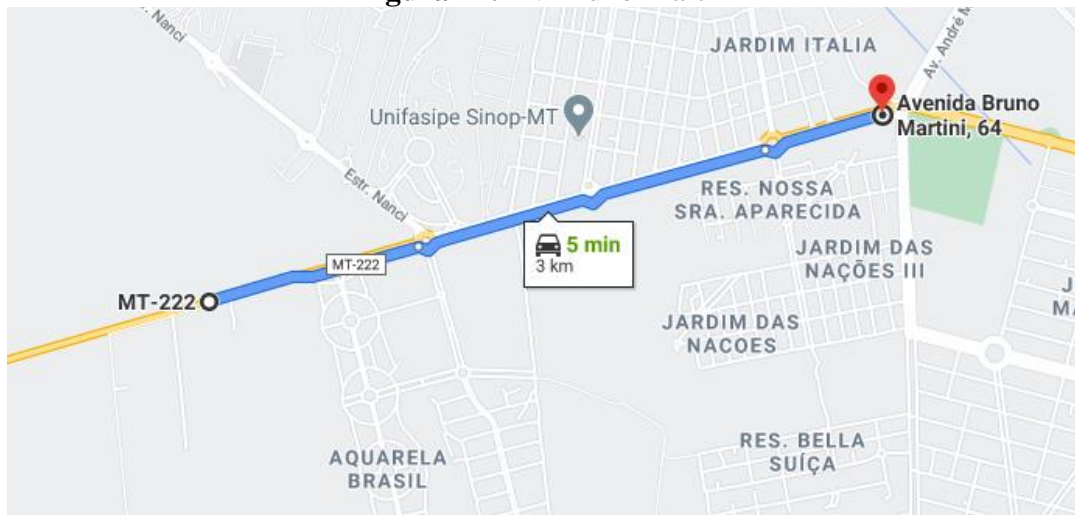
Fonte: Bernucci et al. (2006)

A AASHTO introduziu como valores aceitáveis para severidade do pavimento os valores em nota de 2,5 para pavimentos com alto fluxo de veículo e 2,0 para os demais pavimentos. Em prática sempre que os valores do pavimentos estiverem acima deste valores se deve ter o reparo do pavimento, e assim tendo seu Valor De Serviço Atual (VSA) dentro dos padrões de rolamento das rodovias, para assim evitar danos ao pavimento e se ter condições aceitáveis (BERNUCCI et al., 2006). Caso não seja feito os reparos necessários para estes pavimentos pode se ter o valor limite de tráfego atingido, assim não havendo outra solução a não ser a reconstrução do pavimento (BERNUCCI et al., 2006).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Escolha da via

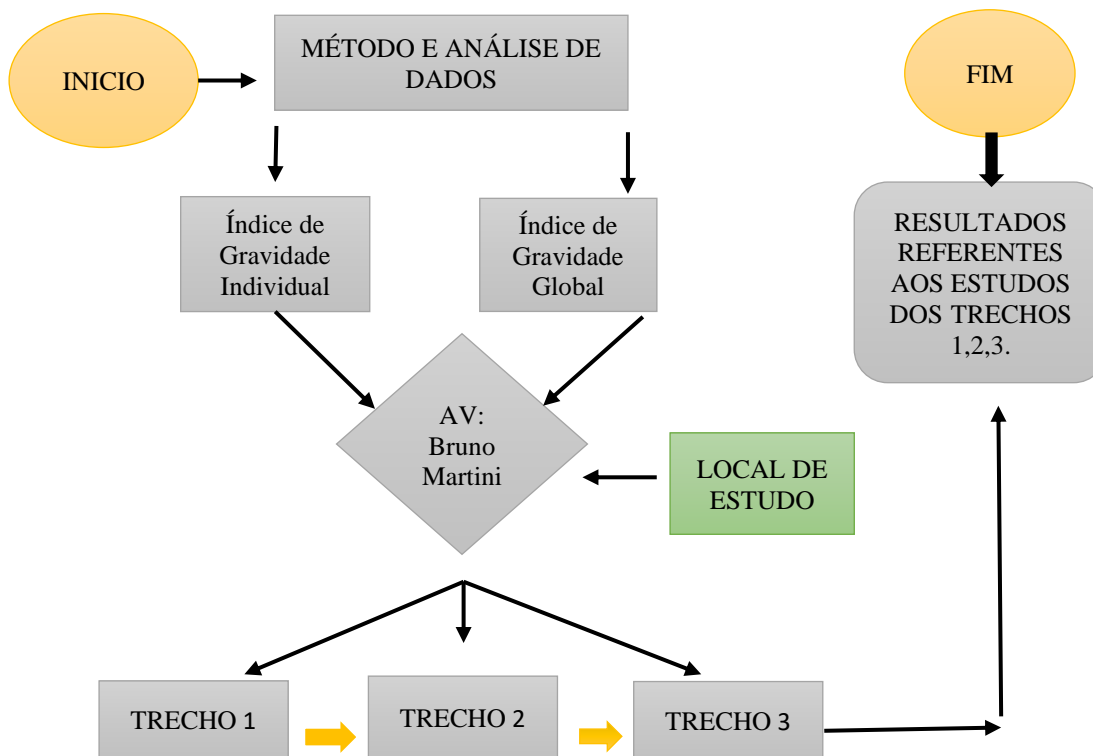
Dentre análise da via foi escolhida através de observações previas no município de Sinop, e alto índice de fluxo, juntamente com trânsito de veículos de diversas categorias. Que correspondem as vias da Avenida Bruno Martini que da ligação a saída da cidade de Sinop a MT-222 sentido rio Teles Pires. Com ela tem um alto trânsito de carretas, devido aos produtores do agro negócio que usufruem dessa via como escoamento de sua produção, e também faz ligação da universidade Unifasipe e faculdade Unic e também faz ligação aos diversos bairros e rua região, como (Jardim Itália 1 e 2, residencial nossa Senhora Aparecida, Jardim das Nações, Florença, Aquarela Brasil). como mostra a figura 14

**Figura 14: Av Bruno Martini**

Fonte: Google Maps (2020)

### 3.2 Método e análise de dados

Para se obter dados e análises corretamente foram utilizados parâmetro criados pelo DNIT-PRO 006/2003, que sustenta fazer a verificação de dados através dos patógenos contados e também análises visuais. Para que com isso se possa fazer uma análise mais completa deste pavimento, tendo assim resultados desta via, se ela está em bons ou, más condições de trafego.

**Figura 15: Análise de processo para coleta de dados**

Fonte: (Arquivo pessoal).

Para se fazer estas análises adequadas são levantadas à esta escala pré-determinada é necessário calcular o Índice de Gravidade Individual (IGI) das patologias e o Índice de Gravidade Global (IGG).

Como o trecho em análise é muito extenso, foi dividido em três trechos em análise. Que ficou como trecho 1 o trecho que vai do início da Avenida Bruno Martini sentido MT-222 com extensão de 300 metros, e a parte final do percurso que origina na MT-222 até 300 metros no sentido da Avenida Bruno Martini e o trecho da rotatória de alto fluxo que fica em situado na interseção da avenida Bruno Martini com a avenida José Teobaldo Anschau, para estes parâmetros analisado, foi adotado, conforme metodologia usual do Grupo de Estudos e Pesquisas em Pavimentação e Segurança Viária (GEPPASV – UFSM).

A Avenida Bruno Martini por sua vez tem duas faixas de rolamento em cada sentido, sendo assim para análise foram escolhidas uma faixa de rolamento em cada sentido, usando como parâmetro a faixa mais extensa da via que é onde se tem maior trânsito de veículos.

Para cada um dos trechos foram feitas análises visuais dos pavimentos, assim analisando seus aspectos. Foi levado em consideração a presença ou não de trincas, a presença ou não de panelas, afundamentos, remendos, ondulações, escorregamentos, buracos, exsudações e desgaste superficial.

**Figura 16** – Análise e classificação de patógenos



**Fonte:** (Arquivo pessoal).

Os defeitos relevantes ao método são os definidos para atribuir os pesos para cada tipo de patologia, a fim de se calcular o IGI e posteriormente o IGG, foram seguidas as recomendações e pesos do Quadro 2.

**Tabela 2** – Valores dos fatores de ponderação com os respectivos defeitos

Ocorrência tipo	Condições de ocorrência de acordo com a Norma DNIT 005/2002-Ter "defeitos nos pavimentos flexíveis e semi-rígidos - Terminologia"	Fator de ponderação fp
1	Fissuras e trincas isoladas (FI, TTC, TTL, TLL e TRR)	0,2
2	FC-2 (J e TB)	0,5
3	FC-3 (J e TBE) NOTA: Para efeito de ponderação quando em uma mesma estação forem constadas ocorrências Tipos, 1,2,3 só considera os tipos 3 para cálculo da frequência relativa em percentagem(fr) e índice de Gravidade Individual (IGI); do mesmo modo, quando forem verificar ocorrências tipos 1 e 2 em uma mesma estação, só considera tipo 2.	0,8
4	ALP, ATP e ALC, ATC	0,9
5	O, P, E	1
6	EX	0,5
7	D	0,3
8	R	0,6

Fonte: (Procedimento DNIT 006/2003 – PRO, p.5)

Todos os cálculos foram iniciados em duas etapas distintas, sendo a primeira considerando os atuais defeitos contabilizados em amostras e a segunda com todos os valores respectivos as trilhas de rodas externas e internas, sendo assim para cada um dos dois trechos analisados da Avenida Bruno Martini. Em seguida foi calculado o IGI para cada tipo de patologia e o IGG, sendo assim com o valor que avalia o somatório dos IGIS, conforme o DNIT-PRO 006/2003.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com os resultados obtidos e avaliados em campo foi elaborado quadro de dados, sendo utilizado como base DNIT-PRO 006/2003. E assim tendo dados relacionados aos três subtrechos em análise, conforme mostra quadro 3.

**Tabela 3** – Patógenos encontrados nos 3 subtrechos

INVENTÁRIO DE ESTADO DA SUPERFÍCIE DO PAVIMENTO													
Rodovia: Avenida Bruno Martini				Operações: Jair Borre Junior					Folha: 1				
trecho: 1, 2, 3				Revestimento tipo: Asfáltico									
Subtrecho: 1, 2, 3				Data: 03/11/2020									
Estaca ou trecho	Seção terrap.	OK	TT	TL	TJ	TB	AP	AC	E	EX	P	R	DE
1/1			1	1	0	0	4	0	2	0	4	7	
2/2			3	0	0	0	2	0	4	0	2	2	
3/3			2	0	0	0	2	0	1	0	3	5	

Fonte: (Arquivo pessoal).

Com base nos dados demonstrados no quadro 2 foram possíveis fazer a classificação do pavimento como mostra o quadro 4, e assim mostrar o seu estado conforme DNIT-PRO 006/2003.

**Tabela 4 – Dados referentes aos levantamentos do sub-trecho 1**

VIA: Av, Bruno Martini		PLANILHA DE CÁLCULO DO ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL			DATA: 04/11/2020	FOLHA: 01
		TRECHO: 1/1			ESTACA OU QUILOMETROS	ESTACA OU QUILOMETROS
		SUB-TRECHO: 1/1	REVESTIMENTO TIPO: ASFALTICO			
ITEM	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA AB CONSIDERADA	FREQUENCIA RELATIVA	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAV INDIVIDUAL
1	TRINCAS ISOLADAS(TT,TL,TJ,TB)	2	2	12,5	0,2	2,5
2	(FC - 2) J, TB	0	0	0,0	0,5	0,0
3	(FC - 3) JE, TBE	0	0	0,0	0,8	0,0
4	ALP, ATP, ALC, ATC	4	x	25,0	0,9	22,5
5	O, P, E	9	x	56,3	1	56,3
6	EX	0	x	0,0	0,5	0,0
7	D	3	x	18,8	0,3	5,6
8	R	7	x	43,8	0,6	26,3
<b>Nº TOTAL DE ESTACAS</b>		<b>N= 16</b>	<b>Somatório Índice de Gravidade Global</b>			<b>113,1</b>

Fonte: (Arquivo pessoal).

**Tabela 5 – Dados referentes aos levantamentos do sub-trecho 2**

VIA: Av, Bruno Martini		PLANILHA DE CÁLCULO DO ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL			DATA: 04/11/2020	FOLHA: 02
		TRECHO: 2/2			ESTACA OU QUILOMETROS	ESTACA OU QUILOMETROS
		SUB-TRECHO: 2/2	REVESTIMENTO TIPO: ASFALTICO			
ITEM	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA AB CONSIDERADA	FREQUENCIA RELATIVA	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAV INDIVIDUAL
1	TRINCAS ISOLADAS(TT,TL,TJ,TB)	3	3	18,8	0,2	3,8
2	(FC - 2) J, TB	0	0	0,0	0,5	0,0
3	(FC - 3) JE, TBE	0	0	0,0	0,8	0,0
4	ALP, ATP, ALC, ATC	2	x	12,5	0,9	11,3
5	O, P, E	4	x	25,0	1	25,0
6	EX	0	x	0,0	0,5	0,0
7	D	4	x	25,0	0,3	7,5
8	R	2	x	12,5	0,6	7,5
<b>Nº TOTAL DE ESTACAS</b>		<b>N= 16</b>	<b>Somatório Índice de Gravidade Global</b>			<b>55,0</b>

Fonte: (Arquivo pessoal).

**Tabela 6** – Dados referentes aos levantamentos do sub-trecho 3

VIA: Av, Bruno Martini		PLANILHA DE CÁLCULO DO ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL			DATA: 04/11/2020	FOLHA: 03
		TRECHO: 3/3			ESTACA OU QUILOMETROS	ESTACA OU QUILOMETROS
		SUB-TRECHO: 3/3	REVESTIMENTO TIPO: ASFALTICO			
ITEM	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA AB CONSIDERADA	FREQUENCIA RELATIVA	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAV INDIVIDUAL
1	TRINCAS ISOLADAS(TT,TL,TJ,TB)	2	2	12,5	0,2	2,5
2	(FC- 2) J, TB	0	0	0,0	0,5	0,0
3	(FC - 3) JE, TBE	0	0	0,0	0,8	0,0
4	ALP, ATP, ALC, ATC	2	x	12,5	0,9	11,3
5	O, P, E	4	x	25,0	1	25,0
6	EX	0	x	0,0	0,5	0,0
7	D	4	x	25,0	0,3	7,5
8	R	5	x	31,3	0,6	18,8
<b>Nº TOTAL DE ESTACAS</b>		<b>N= 16</b>	<b>Somatorio Índice de Gravidade Global</b>			<b>65,0</b>

Fonte: (Arquivo pessoal).

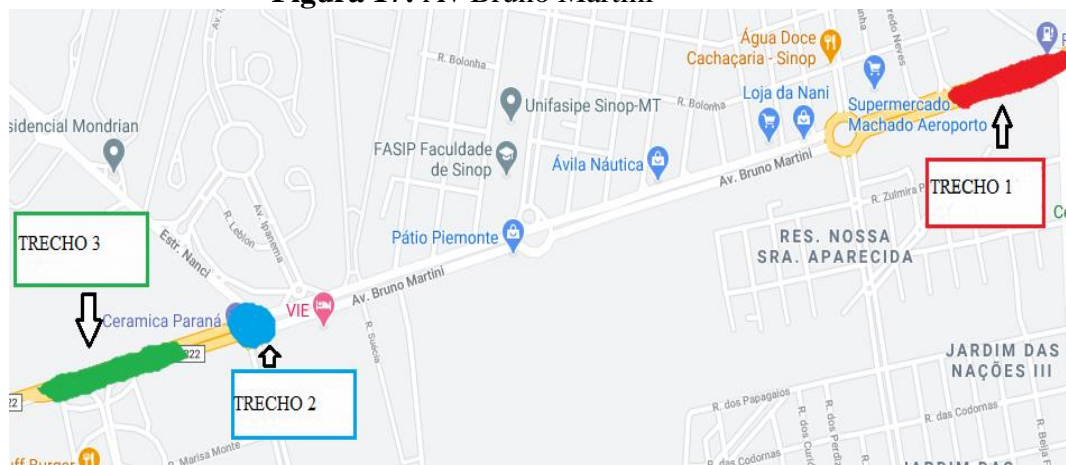
Para análises finais nos determinados trechos, foi utilizado o quadro 7, que segue a norma tendo assim valores de parâmetros para classificação dos pavimentos, conforme avaliação do IGG de cada trecho analisado.

**Tabela 7** – Conceitos de degradação do pavimento em função do IGG

CONCEITOS	LIMITES
ÓTIMO	$0 < IGG < 21$
BOM	$20 < IGG < 41$
REGULAR	$40 < IGG < 81$
RUIM	$80 < IGG < 161$
PÉSSIMO	$IGG > 160$

Fonte: (Procedimento DNIT 006/2003 – PRO, p.5).

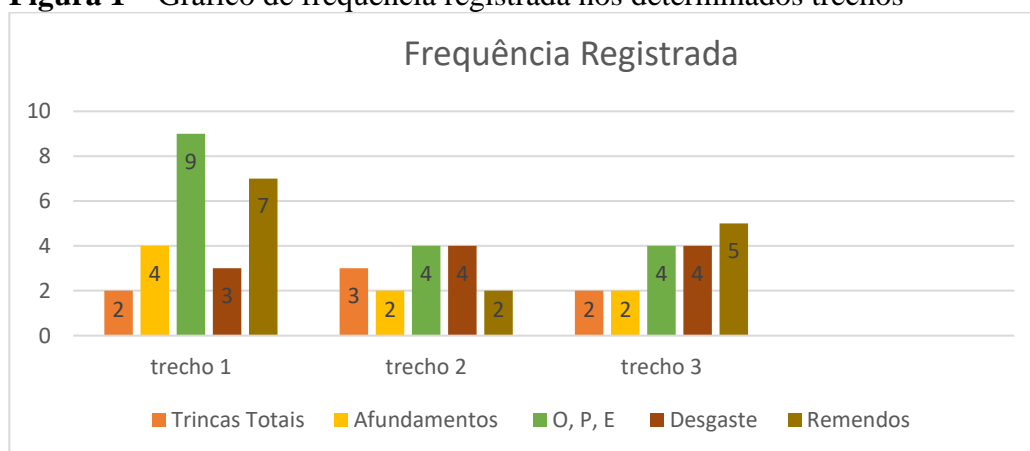
Sendo assim os resultados obtidos pelos trechos 2 e 3 estão em um grau melhor de conservação, pois tem seus respectivos valores de IGG dentro dos padrões de REGULAR. Já o trecho 1 está com parâmetros de degradação um pouco mais elevados, tendo assim seus respectivos valores de IGG nos parâmetros de RUIM. Como podemos observar na Figura 16, que nela nos mostra o trecho 1 na cor vermelha, trecho 2 na cor azul e trecho 3 na cor verde.

**Figura 17:** Av Bruno Martini

Fonte: Google Maps (2020)

Baseado nestes dados foi-se criado um gráfico para uma melhor comparação de todos estes trechos.

**Figura 1** – Gráfico de frequência registrada nos determinados trechos



Fonte: (Arquivo pessoal)

Com tal gráfico pode-se notar que os trechos 2 e 3 tem uma eventual constância nos parâmetros de afundamentos plásticos e sólidos, tanto no desgaste quanto nos escorregamentos, painéis, também tende este si uma grande disparidade no remendo. Sendo, pois, que no trecho 3 na parte final da Avenida Bruno Martini onde se encontra a junção com a MT-222 tem um fluxo maior de carretas vindo a transitar por ela decorrente da estrada Nanci, onde liga juntamente com a MT-220 sentido Juara a Avenida Bruno Martini.

E com isso se observa também que o trecho um sofre maiores patógenos provenientes de causas relacionados a uso intensivo do trecho, tanto pelo fluxo de ligações já citados e todos os bairros que por este trecho 1 estão em sua ligação.

## 5. CONCLUSÃO

Tendo conhecimento dos dados que forem levantados e com valores calculados em IGG pelo procedimento do DNIT-PRO 006/2003, foi possível concluir que

Tendo em estudo que os três trechos são feitos do mesmo material betuminoso, o trecho 1 sofreu maior desgaste que os demais.

O trecho 2 e 3 tiveram um valor de IGG bem mais satisfatório que o trecho 1, assim demonstrando uma melhor qualidade.

O IGG do trecho 1 nos leva a questão de serem o mesmo pavimento dos demais sofreu maiores patógenos, sendo assim levando em consideram que na sua confecção houveram erros executivos.

O trecho 2 e 3 apresenta maiores aparições de defeitos, provenientes de solicitação de veículos pesados.

O trecho 1 possui maiores remendos, provenientes de um desgaste maior, sendo assim se obtém uma camada de material inferior aos demais.

Os dados de projetos que não se obteve acesso teriam uma grande importância para a conclusão deste estudo. Sendo assim os trechos estudados e avaliados pelo IGG tiveram na sua maioria resultados regulares, mas pondo em estudo o tempo que vida útil que um pavimento deve suportar se tem um valor elevado. Sendo que o mesmo é projetado para uma longa



duração, e com o passar dos anos a sua tendência de degradações e patógenos só tem a aumentar gradativamente, levando o pavimento a fadiga e trazendo seus parâmetros de avaliação para péssimos ou ruim. Mas que com reparos ideais e uma revitalização de trechos tende a suportar sua vida útil necessária. Para os trechos em análise, como são pavimentos de auto fluxo, o procedimento correto de revitalização, seria nas áreas com desgastes excessivos e patógenos mais graves seria a remoção da camada superficial e reconstrução de outra, e já para os trechos onde os danos são mais leves uma adição superficial de material betuminoso seria a solução com maior custo benefício, e que com ela o pavimento suportara sua vida útil de projeto.

## REFERÊNCIAS

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Pesquisa CNT de rodovias 2006:** relatório gerencial. – Brasília: CNT: SENAT, 2011 Color; mapas, gráficos. Disponíveis em: <https://www.cnt.org.br/Relatórios/boletim>.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Pesquisa CNT de rodovias 2011:** relatório gerencial. – Brasília: CNT: SENAT, 2011 Color; mapas, gráficos. Disponíveis em: <https://www.cnt.org.br/Relatórios/boletim>.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Pesquisa CNT de rodovias 2013:** relatório gerencial. – Brasília: CNT: SENAT, 2011 Color; mapas, gráficos. Disponíveis em: <https://www.cnt.org.br/Relatórios/boletim>.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Pesquisa CNT de rodovias 2016:** relatório gerencial. – Brasília: CNT: SENAT, 2011 Color; mapas, gráficos. Disponíveis em: <https://www.cnt.org.br/Relatórios/boletim>.

BRASIL, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte. **DNIT 005/2003 – TER:** defeitos nos pavimentos flexíveis e semirrígidos – terminologia. Rio de Janeiro, 2003): <https://www.gov.br/dnit/pt-br>

BRASIL, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte. **DNIT 006/2003 – PRO:** defeitos nos pavimentos flexíveis e semirrígidos – terminologia. Rio de Janeiro, 2003): <https://www.gov.br/dnit/pt-br>

BRASIL, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte. **DNIT 095/2006 – EM:** defeitos nos pavimentos flexíveis e semirrígidos – terminologia. Rio de Janeiro, 2006): <https://www.gov.br/dnit/pt-br>

BERNUCCI, Liedi bariani et al. Pavimentação asfáltica: formação de básica para engenheiros. Rio de Janeiro: PETROBRÁS/ ABEDA, 2006.

AASHTO, American association of state highway and transportation Officials, **Rough Roads Ahead, Fix Them Now or Pay For It Later.** USA. 2009. Disponível em <[http://roughroads.transportation.org/rouads\\_fullreport.pdf](http://roughroads.transportation.org/rouads_fullreport.pdf)>

SILVA, Paulo Fernando. **Manual de patologias e manutenção de pavimentos**. 2<sup>a</sup> ed . São Paulo: pini, 2008. V. 1.

SINOP (estado) **Dados das Rodovia MT-163**. <http://www.rotadooeste.com.br/pt-br/rodovia/servicos-na-rodovia>

CONTRAN. **Legislação de trânsito**. <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br>

SANTANA. **Pavimentação**. 1993. <https://www.ufjf.br/pavimentacao/files/2009/03/Notas-de-Aula-Prof.-Geraldo.pdf>