



**ENRICO BARBOSA VILLELA
RODRIGO LOPES DOS SANTOS**

**ANÁLISE QUALITATIVA DE SUPERFÍCIE DE
PAVIMENTO ASFÁLTICO PELA DETERMINAÇÃO DO
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL**

**LAVRAS - MG
2023**

**ENRICO BARBOSA VILLELA
RODRIGO LOPES DOS SANTOS**

**ANÁLISE QUALITATIVA DE SUPERFÍCIE DE PAVIMENTO ASFÁLTICO
PELA DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Engenharia Civil, para a obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dr. Paulo Roberto Borges
Orientador

**LAVRAS – MG
2023**

**ENRICO BARBOSA VILLELA
RODRIGO LOPES DOS SANTOS**

**ANÁLISE QUALITATIVA DE SUPERFÍCIE DE PAVIMENTO ASFÁLTICO
PELA DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL**

*QUALITATIVE ANALYSIS OF ASPHALT PAVEMENT SURFACE BY DETERMINING THE GLOBAL
GRAVITY INDEX*

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Engenharia Civil, para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em 13 de dezembro de 2023.

Dr. Paulo Roberto Borges UFLA

Dr. Victor Buono da Silva Baptista UFLA

Dr. Jose Benedito Guimarães Junior UFLA



Prof. Dr. Paulo Roberto Borges
Orientador

**LAVRAS – MG
2023**

DEDICATÓRIA

Este trabalho monográfico é dedicado aos nossos familiares, pois eles contiuam a ser fonte de inspiração para enfrentarmos nossos desafios cotidianos

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos nossos familiares e amigos que nos apoiaram nessa jornada e também a todos os professor que fizeram parte e contribuíram para o nosso crescimento profissional e pessoal.

RESUMO

Esta pesquisa se refere a análise qualitativa de superfície de pavimento asfáltico pela determinação do índice de gravidade global, sobretudo levando em conta a relevância da pavimentação das rodovias para assegurar qualidade, conforto e segurança aos usuários. A importância do estudo está pautada na disseminação de informações específicas para aprimorar o conhecimento de engenheiros civis e outros profissionais que atuam diretamente com a pavimentação asfáltica. O objetivo geral do trabalho foi efetivar uma análise visual e funcional do pavimento da rodovia BR-265, especificamente no trecho Fernão Dias considerando a entrada de Lavras-MG a partir da Metodologia do Índice de Gravidade Global (IGG) junto aos seus estudos complementares. O estudo foi constituído por uma pesquisa bibliográfica qualitativa, e houve a complementação com um estudo de caso para avaliar a superfície de pavimentação do trecho supracitado. Os principais resultados destacam que, a pavimentação asfáltica é um elemento muito relevante para os usuários, e o método IGG detém grande importância no que diz respeito à exposição mais clara sobre a qualidade da via juntamente as suas funcionalidades. Conclui-se que, o trecho analisado apresentou o IGG com conceitos ruins e péssimos, demonstrando certa precariedade da via em função de sua usabilidade, de modo que é preciso implementar reparos com urgência para garantir uma boa condição de uso e segurança.

Palavras-chave: Índice de Gravidade Global. Patologias. Pavimento flexível. Qualidade. Engenharia Civil.

ABSTRACT

This research refers to the qualitative analysis of the asphalt pavement surface by determining the global severity index, especially taking into account the relevance of highway paving to ensure quality, comfort and safety for users. The importance of the study is based on the dissemination of specific information to improve the knowledge of civil engineers and other professionals who work directly with asphalt paving. The general objective of the work was to carry out a visual and functional analysis of the pavement of the BR-265 highway, specifically in the Fernão Dias section considering the entrance to Lavras-MG based on the Global Severity Index Methodology (IGG) together with its complementary studies. The study consisted of qualitative bibliographical research and was complemented with a case study to evaluate the paving surface of the aforementioned section. The main results highlight that asphalt paving is a very relevant element for users, and the IGG method is of great importance in terms of providing a clearer explanation of the quality of the road along with its functionalities. It is concluded that the section analyzed presented the IGG with bad and terrible concepts, demonstrating a certain precariousness of the road due to its usability, so that it is necessary to implement repairs urgently to guarantee a good condition of use and safety.

Keywords: Global Severity Index. Pathologies. Flexible flooring. Quality. Civil Engineering.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fissura asfáltica	18
Figura 2 – Pannels no asfalto	18
Figura 3 – Afundamento do asfalto	19
Figura 4 – Corrugação asfáltica	20
Figura 5 – Escorregamento da capa asfáltica	20
Figura 6 – Depressão asfáltica	21
Figura 7 – Exsudação no asfalto	21
Figura 8 – Trinca couro de jacaré	22

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Patologias na pavimentação asfáltica	17
Quadro 2 – Identificação dos defeitos pelo Método	27
Quadro 3 – Defeitos pontuadas na rodovia analisada	28
Quadro 4 – Ponderações	29
Quadro 5 – Norma DNIT 06/2003	30
Quadro 6 – Análise do IGG do trecho 1 ao 30	30
Quadro 7 – Análise do IGG do trecho 31 ao 55	31

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Objetivos	12
1.1.1 <i>Objetivo geral</i>	12
1.1.2 <i>Objetivos específicos</i>	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 Conceituação de pavimentos e degradação	13
2.2 Manifestações patológicas nas pavimentações	16
2.3 A importância da avaliação funcional e objetiva da superfície de pavimentos flexíveis e Índice de Gravidade Global	23
3 MATERIAL E MÉTODOS	25
3.1 Dados do estudo	26
3.2 Aplicação do IGG	26
3.3 Avaliação objetiva superficial de pavimento flexível	27
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	30
5 CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS	33
ANEXO	37

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o pavimento flexível é o mais comum de ser aplicado, sobretudo o tipo CAUQ – Concreto Asfáltico Usinado a Quente, cuja composição mistura o ligante asfáltico aos agregados. Trata-se de um revestimento de sobreposição, onde são colocados em camadas de base, sub-base e reforço do subleito (OLIVEIRA; ALMEIDA, 2022). Deste modo, os aspectos de dimensionamento do pavimento são importantes, sobretudo levando em conta a finalidade da estrutura e o local onde será projetada para mitigar quaisquer erros ou falhas. O projeto desse tipo de pavimento se refere a determinação da espessura de cada camada para garantir a resistência na transmissão de cargas a fim de não ocorrer rupturas, desgastes excessivos e deformações (KRAU et al., 2021).

É comum que as vias apresentem deteriorações com o passar do tempo, visto que o tráfego intenso e os eventos climáticos podem reduzir a capacidade de o pavimento apresentar qualidade ao usuário, reduzindo a segurança das vias. Com isso, os pavimentos requerem ser preservados corretamente durante o período de vida útil da pavimentação (BEZERRA et al., 2023). Por isso, as manutenções da pavimentação são fundamentais, e a Norma Brasileira (NBR) 5462/1994 enfatiza que a manutenção é a combinação de várias ações técnicas e administrativo que objetivam supervisionar, manter ou recolocar um item que perdeu a sua funcionalidade no desempenho necessário (ABNT, 1994).

A ausência de um planejamento de manutenção tende a afetar negativamente a infraestrutura dos pavimentos, e para que exista um gerenciamento adequado dessa atividade, é necessária a existência de uma base de dados responsáveis pela atualização constante das informações pertinentes à condição do pavimento, das intervenções, do tráfego, dos custos de cada serviço e do desempenho do pavimento (CARVALHO et al., 2019). Portanto, essa base de dados auxilia na elaboração de um plano de manutenção e recuperação asfáltica.

A Confederação Nacional do Transporte expõe que a pavimentação das rodovias que se encontra em perfeitas condições no Brasil, se refere somente a 12,3% (PARREIRAS, 2022). Observa-se que esse percentual valida uma grande quantidade de vias em condição de degradação, o que pode ser atrelado ao aspecto de uma possível

ineficiência da administração dos programas de manutenção viária para estabelecer estratégias que aumentem o ciclo de vida útil dos pavimentos otimizando a segurança e a economia dos usuários (DI MASCIO; MORETTI, 2019).

Com isso, os métodos de avaliação de pavimentos asfálticos possuem a intenção de obter resultados pertinentes a situação do asfalto e de toda a superfície para viabilizar as melhores soluções de restauração da via através das técnicas mais adequadas para isso. Com isso, é importante considerar diversos fatores, como o sistema de gerenciamento dos pavimentos e as suas respectivas avaliações através das verificações de defeitos, patologias, causas e consequências para a malha viária (PINHEIRO, 2019).

O estudo se justifica através da importância das tratativas abordadas para a esfera profissional, acadêmica e social. Aos profissionais engenheiros civis, a temática tende a expandir a compreensão sobre os métodos de avaliação da superfície asfáltica em função do emprego das técnicas mais assertivas para os pavimentos. Os estudantes de engenharia civil também podem se beneficiar amplamente desta abordagem, visto que pode difundir os conhecimentos sobre as pavimentações viárias, levando em conta a durabilidade e a segurança dos usuários. Socialmente, o tema é relevante para elucidar os critérios de segurança e qualidade da malha viária.

O objeto de estudo deste trabalho refere-se a BR-265, que é uma rodovia federal transversal brasileira com 916,2 quilômetros de extensão e liga os municípios de Muriaé (MG) e São José do Rio Preto (SP), interligando os estados de Minas Gerais e São Paulo, além de aproximar os estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo (FERREIRA; COSTA, 2023).

Para inibir os cenários mais agravantes em razão da estrutura do pavimento, existe a necessidade de analisar e investigar a estrutura através das avaliações do funcionamento da pista de rolamento e os seus respectivos componentes, com a intenção de determinar os processos futuros a serem desenvolvidos para garantir a boa trafegabilidade.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste estudo é efetivar a análise visual objetiva e funcional do pavimento da rodovia BR-265, especificamente no trecho Fernão Dias considerando a entrada de Lavras – MG, a partir da Metodologia do Índice de Gravidade Global junto

aos seus estudos complementares.

1.1.2 Objetivos específicos

- Conceituar pavimentação e degradação;
- Discorrer sobre as principais patologias das pavimentações;
- Explicar a avaliação funcional e a avaliação objetiva superficial de pavimentos flexíveis;
- Investigar a gravidade do trecho determinado destacando as patologias existentes por meio da degradação pelo Índice de Gravidade Global (IGG).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Conceituação de pavimentos e degradação

O modal rodoviário exibe grande relevância no Brasil, sobretudo levando em conta que é o principal instrumento de transporte utilizado, e 60% dos transportes do país são realizados através das rodovias. Ademais, é um modal que representa uma parte muito significativa do Produto Interno Bruto (PIB) do setor de transportes brasileiro (CNT, 2019).

No Brasil, somente 12,3% das rodovias são pavimentadas, as quais são utilizadas para o transporte de cargas e o deslocamento de passageiros. A densidade da malha rodoviária pavimentada brasileira é baixa quando comparada a outros países, como o Japão, Portugal e Estados Unidos. Assim, o Brasil ocupa a 111ª posição de 138 países no *ranking* disponibilizado pelo Relatório de Competitividade Global, cujo cenário sugere uma demanda grande para aumentar a pavimentação (CNT, 2019). Aproximadamente 99% da malha viária pavimentada no Brasil é de pavimento flexível, asfalto.

Diante dessa pouca extensão de rodovias pavimentadas no país, sobretudo considerando o pavimento flexível, soma-se a falta de manutenção preventiva ou corretiva para estabelecer uma boa usabilidade das rodovias federais, onde a presença patológica se manifesta na superfície dos pavimentos dificultando o transporte e reduzindo a segurança e o conforto dos usuários (CHIARELLO et al., 2019).

A pavimentação asfáltica pode ser compreendida como um processo relacionado ao segmento de engenharia rodoviária, o qual compreende diversos interesses de cunho público, enfatizando a gestão, logística e mobilidade urbana como elementos capazes de atender todos os públicos a partir da colaboração entre a União, os estados e municípios, conforme define a Lei nº 13.683 de 19 de junho de 2018 (BRASIL, 2018).

A pavimentação asfáltica é capaz de proporcionar melhorias expressivas no espaço urbano e simultaneamente, prover mais qualidade aos usuários. Nesse processo, todos os interesses precisam estar alinhados e compreendidos através da atividade de planejamento e execução dos serviços (CHIARELLO et al., 2019). Os autores ainda pontuam que isso se relaciona ao direito de ir e vir do cidadão, sobretudo levando em conta a liberdade de locomoção em todo o território nacional, conforme estabelece o art. 5º, inciso XV da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988).

Os pavimentos são estruturas aplicadas sob o terreno e correspondem à fundação do edifício. Deste modo, as pavimentações estão presentes nas rodovias, as quais são projetadas e desenvolvidas para garantir que o tráfego veicular aconteça em condições seguras e confortáveis (AMARAL et al., 2021). A partir disso, a via possui uma melhor qualidade de rolamento possibilitando reduções significativas sobre os custos operacionais, os quais se referem à manutenção dos veículos, visto que isso se associa a condição da superfície asfáltica das vias e rodovias (CARVALHO et al., 2020).

A função dos pavimentos está pautada na geração de resistência aos esforços provenientes do tráfego, de modo a conferir mais durabilidade para a superfície, proporcionando um nível elevado de segurança. Para isso, é preciso analisar o estado da superfície de rolamento a fim de apontar os motivos que geram defeitos à rodovia (CARVALHO et al., 2020).

Os dados que são colhidos em análises de superfície de rolamento podem ser utilizados como parâmetros e critérios para a efetivação de obras, tais como as manutenções, levando em conta as manifestações patológicas que tanto afetam as rodovias, e precisam ser identificadas desde a origem para a implementação de um estratégia capaz de melhorar a malha viária garantindo o bom uso (AMARAL et al., 2021).

De modo geral, os pavimentos são construídos sobre terrenos de fundação, os quais possuem muitas camadas com espessuras finitas que representam funcionalidade pertinentes ao suporte para as cargas que existem na linha vertical sobre a pavimentação, resultando o tráfego (CHIARELLO et al., 2019). Assim, as cargas são

distribuídas ao subleito com a intenção de otimizar a segurança e o conforto na malha viária.

As pavimentações resistem aos esforços horizontais, mas existem dificuldades relacionadas à classificação dos pavimentos, pois possuem diversas camadas, as quais podem ser rígidas ou flexíveis (CHIARELLO et al., 2019).

A pavimentação rígida possui alta rigidez em sua camada inferior, assim, o pavimento tende a absorver praticamente todas as tensões relacionadas ao carregamento que se aplica sobre ele (AMARAL et al., 2021). O pavimento flexível apresenta deformação elástica nas camadas considerando o carregamento aplicado (MEURER et al., 2022).

Complementar a isso, no pavimento flexível, a carga é comumente distribuída em quantidades consideradas equivalentes por meio das camadas e tende a aceitar mais deformações, a fim de que não se rompam, além de receberem o dimensionamento em concordância com as características geotécnicas de cada material construtivo (MEURER et al., 2022).

Diante disso, é importante discorrer sobre a flexibilidade do pavimento composto por revestimento asfáltico, o qual está alocado em base granular ou em camadas de solo estabilizado granulometricamente. Deste modo, os esforços que recaem sobre o asfalto são absorvidos pela pavimentação (AMARAL et al., 2021).

Em contrapartida, o pavimento que apresenta um nível elevado de rigidez é constituído através de placas de concreto que são devidamente assentadas sobre as camadas sub-base granular ou cimentada. Com isso, os esforços do tráfego são diretamente absorvidos pelas placas e resultam na pressão vertical (MEURER et al., 2022).

A deterioração dos pavimentos asfálticos considera a superfície durante várias fases do ciclo de vida útil. Assim, o período inicial do pavimento se refere a sua consolidação, ou seja, quando o tráfego é permitido (CAVALET et al., 2019). Essa consolidação é realizada pelos próprios veículos, os quais correspondem à efetivação de pressão no asfalto através do contato com o solo.

Existe ainda, a fase de deflexão recuperável que se refere, especificamente, a deformação elástica do pavimento, o que é completamente normal devido a composição material e o tempo de vida útil da estrutura (CAVALET et al., 2019). A partir disso, o autor destaca que a fadiga é o resultado da deformação plástica que promove a deflexão, sobretudo aquelas que não podem mais ser recuperadas.

O Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2023) explica que, durante o período de vida útil do pavimento, a fase inicial conta com uma ótima condição de uso, e com o passar do tempo atinge um estado ruim, degradado, sobretudo devido aos fatores que condicionam essas mudanças.

Com a baixa qualidade do pavimento, existe a diminuição do desempenho funcional. Esse desempenho se refere à capacidade de fornecimento de uma condição de rolamento adequada que visa também a capacidade de conceder ao pavimento, o bom desempenho estrutural que está intimamente relacionado ao aspecto funcional. Com isso, a estrutura e a função em boas condições promovem a integridade do pavimento (CAVALET et al., 2019).

Diante disso, as pavimentações são executadas com certa durabilidade considerando o tempo, e isso está correlacionado ao aspecto de vida útil da edificação. O uso do pavimento está pautado nas fases que correspondem ao ciclo de vida da pavimentação, de modo que inicialmente é bom e com o tempo há o declínio das funcionalidades, bem como o comprometimento da estrutura que acaba atingindo uma fase ruim (OLIVEIRA et al., 2023).

Essa dinâmica se refere à degradação do pavimento que pode ocorrer através de causas naturais associadas ao meio ambiente, tais como chuvas, excesso de tráfego acima do limite permitido na via, dentre outras causas que geram a degradação da pavimentação. Deste modo, é comum que a “fase ruim” do pavimento chegue precocemente, levando em conta o período que antecede o fim da vida útil da estrutura (CAVALET et al., 2019).

Existem muitas análises que visam compreender os fenômenos que envolvem o asfalto, sobretudo para verificar a eficiência da estrutura ressaltando as maneiras de recuperar as pavimentações quando necessário, sobretudo a partir da constatação de falhas pertinentes à estrutura e ao material construtivo empregado. Ademais, considera-se o advento patológico e outros fatores que afetam integralmente a função do pavimento (CAVALET et al., 2019).

2.2 Manifestação de patologias nas pavimentações

Considerando os defeitos que podem afetar os pavimentos, destaca-se que podem ser de origem funcional ou estrutural. No que diz respeito aos problemas estruturais, entende-se que há relação entre o transporte de carga projetado sobre o

pavimento, de modo que isso pode gerar fadiga à superfície asfáltica ocasionando severas desordens. Assim, esses problemas se associam a faixa de rolamento e segurança da via, principalmente no que se refere ao fator de resistência da pavimentação (GOMES; SILVA JÚNIOR, 2019).

Tendo em vista a possibilidade de o pavimento flexível se deformar na presença de problemas estruturais, vale compreender alguns tipos de deformações e as respectivas características, conceituação e causa de cada uma (Quadro 1).

Quadro 1 – Patologias na pavimentação asfáltica

Defeito	Conceito	Causa
Trincas isoladas - longitudinal e transversal	Longitudinal: direção paralela ao eixo da via Transversal: direção ortogonal ao eixo da via.	Construção mal executada, contração, dilatação do revestimento, trincas de camadas.
Trincas interligadas - jacaré e bloco	Jacaré: parecido com couro de jacaré Bloco: parecido com um retângulo, como os blocos.	Ações repetidas das cargas de tráfego, variação térmica, junção de trincas transversais e longitudinais.
Afundamento – plástico e consolidação	Plástico: depressão na região das trilhas de rodas Consolidação: depressão do revestimento na região da trilha de roda.	Rupturas das camadas do pavimento devido ao tráfego, compactação insuficiente das camadas, mistura asfáltica com pouca estabilidade, infiltração hídrica.
Ondulação/ Corrugação	Ondulações ou corrugações transversais na superfície do pavimento de natureza plástica e permanente.	Instabilidade da mistura de base, excesso de umidade das camadas, materiais estranho presentes na mistura, retenção hídrica.
Deterioração de remendos	Local do pavimento em que houve substituição do material.	Tráfego intenso, utilização de materiais de má qualidade, condição ambiente, problema construtivo.
Panela ou buraco	Cavidade que se forma no pavimento, tamanho variado.	Trinca por fadiga, desgaste severo.

Fonte: Adaptado Gomes e Silva Júnior (2019)

O Quadro expõe os principais problemas que podem afetar as pavimentações, mas também é importante destacar outros tipos de infortúnios que podem acometer os

pavimentos, tais como as fissuras que são conceituadas como fendas no revestimento da superfície asfáltica, seja longitudinal ou transversal. As fissuras são patologias muito comuns no asfalto e podem afetar completamente a estrutura do pavimento, cuja fenda possui distância de no máximo 150cm (GOMES; SILVA JÚNIOR, 2019) (Figura1).

Figura 1 – Fissura asfáltica



Fonte: Brava (2023)

Já as panelas são entendidas como cavidades com tamanhos distintos e podem afetar a extensão completa da via, e essa ocorrência é a partir das trincas já existentes no pavimento devido à ação do tráfego sobre a pista de rolamento (GOMES; SILVA JÚNIOR, 2019) (Figura 2).

Figura 2 – Panelas no asfalto



Fonte: Borre Júnior e Coutinho (2020)

As panelas ou buracos apresentam diferentes graus de deformação, os quais variam entre baixo, médio e alto. Considerando o nível baixo, existe uma profundidade menor que 2,5cm, já o nível médio varia entre 2,5 e 5cm e o nível alto possui profundidade maior que 5cm (BORRE JÚNIRO; COUTINHO, 2020). Os autores ainda destacam que o surgimento das panelas nas rodovias se agrava com os problemas das chuvas, sobretudo devido a água que se empocha nas trincas da superfície asfáltica contribuindo para a degradação dos materiais de construção utilizados, considerando deformações que formam buracos.

Para reparar esse tipo de patologia, é necessário substituir o material básico empregado na obra, sobretudo para validar uma nova aplicação em prol de manter a adequação da via, levando em conta um processo construtivo adequado em toda a extensão asfáltica onde há o problema (GOMES; SILVA JÚNIOR, 2019).

Essas deformações podem acontecer de várias maneiras e são ocasionadas devido as falhas de execução do processo de construção, ainda consideram o emprego de materiais não tão bons. Portanto, na fase de execução do material o asfalto pode apresentar estável e estruturalmente mole, com alta quantidade de ligante que agrega os grãos em grande proporção. A partir disso, as deformações ocorrem sem compactação do material (GOMES; SILVA JÚNIOR, 2019).

As deformações dos pavimentos asfálticos podem ser devido ao afundamento em trilha de roda, que afeta a via flexível devido ao excesso de carga no local, sobretudo por meio das passagens de caminhões pesados que afetam a estrutura do pavimento. As bacias transversais no pavimento estão demonstradas pela Figura 3.

Figura 3 – Afundamento do asfalto



Fonte: Liberal (2018)

Existem também as corrugações que são geradas através da contaminação da mistur asfáltica, sobretudo levando em conta o processo de fabricação/construção do pavimento. Esse fenômeno se refere ao momento de mistura dos líquidos que constituem o material asfáltico, e isso pode gerar umidade, ausência de estabilidade do asfalto e outros problemas que culminam em corrugação (Figura 4).

Figura 4 – Corrugação asfáltica



Fonte: Mota (2019)

Outro problema que pode ser constatado na superfície asfáltica é o escorregamento da capa de asfalto, o qual se refere a uma má ligação entre o revestimento e a camada subjacente. Assim, é uma mistura instável com compactações insuficientes das misturas asfálticas (Figura 5).

Figura 5 – Escorregamento da capa asfáltica



Fonte: Figueiredo (2017)

As depressões dizem respeito a um concavidade que surge no pavimento considerando a parte inferior da superfície de asfalto, e se trata de um tipo de avaria que compromete a funcionalidade da via gerando defeitos em todo o pavimento através de recalque e falhas na construção (SILVA; PINHEIRO, 2021). É um tipo de patologia que não possui grande severidade, pois não é capaz de comprometer a estrutura da pavimentação, no entanto, há diversos desconfortos aos usuários da via (Figura 6).

Figura 6 – Depressão asfáltica



Fonte: CBN (2016)

A exsudação é um tipo de deformação que ocorre devido a dilatação do asfalto, a partir das altas temperaturas em que o pavimento fica constantemente submetido. Deste modo, trata-se de uma patologia muito recorrente, pois a ação solar é uma constante nas cidades e o excesso de calor compromete a qualidade do asfalto através do advento de problemas como esse (SILVA; PINHEIRO, 2021) (Figura 7).

Figura 7 – Exsudação no asfalto



Fonte: Pinheiro (2020)

Já as trincas são fendas que surgem no revestimento, além de que são muito visíveis, pois são maiores do que as fissuras e podem ocorrer de maneira isolada ou interligada (SILVA; PINHEIRO, 2021). Os autores também explicam que as trincas são entendidas como trinca em bloco, cuja aparência é retangular e a dimensão varia entre 0,1m² e 10m². Já as trincas conhecidas como couro de jacaré dizem respeito ao desgaste do ligante, comprometendo a flexibilidade do asfalto (GOMES; SILVA JÚNIOR, 2019) (Figura 8)

Figura 8 – Trinca couro de jacaré



Fonte: LPE Engenharia (2016)

As trincas longitudinais possuem uma degradação que considera a umidade, mas não existe correlação com o esforço no tráfego sobre a via. Assim, se tratam de trincas geradas longitudinalmente em função do eixo da pavimentação, e são subdivididas em

nível baixo quando a abertura não selada apresenta tamanho menor que 6mm, além de que não há impactos quando o veículo atravessa. O nível médio se trata de trincas erodidas que também não impacta a travessia veicular, já o nível alto é sobre trinca que impacta a passagem dos automóveis (GOMES; SILVA JÚNIOR, 2019)

Trincas transversais são entendidas como conjuntos de trincas que se posicionam de forma perpendicular ao pavimento, no entanto, não existe relação com as cargas e por isso é possível que ocorra deteriorações mais rápidas na via pavimentada (GOMES; SILVA JÚNIOR, 2019). Deste modo, as trincas geram irregularidades e disfunções estruturais na pavimentação, considerando que os danos enfraquecem os revestimentos.

2.3 A importância da avaliação funcional e objetiva da superfície de pavimentos flexíveis e Índice de Gravidade Global

O sistema rodoviário brasileiro é constituído por diversas extensões e tráfegos com volumes diversos e outros fatores adicionados. Assim, a malha viária tende a apresentar vários pavimentos que se classificam de modo funcional ou estrutural, e as manutenções também variam de acordo com as premissas de cada via, sobretudo para estimular as boas condições de uso (SABINO; DIAS, 2023).

A conservação da pavimentação rodoviária ocorre através da prefeitura dos municípios, de modo instauram procedimentos responsáveis pela promoção de condutas do tipo “tapa-buraco” ou recapeamento das vias (SABINO; DIAS, 2023). Contudo, muitas vezes essas condutas não são suficientes para promover a qualidade do pavimento asfáltico e requerem mais atenções quanto à manutenção.

As limitações recursais para atender as necessidades de cada pavimentação, devem ser geridas pelos centros urbanos com a intenção de tomar medidas importantes para restaurar em tempo oportuno a rodovia, a fim de que não perca as funcionalidades e obtenha cada vez mais qualidade estrutural sem gerar patologias ou quaisquer outros agravamentos (SABINO; DIAS, 2023).

O Sistema de Gerenciamento de Pavimentos Urbanos (SGPU) é uma ferramenta administrativa muito importante para a gestão dos recursos públicos aplicados na manutenção de pavimentos, sobretudo daqueles que necessitam de intervenções para garantir a qualidade na infraestrutura da rodovia, cujos fatores também estão condicionados a segurança e conforto dos usuários (SABINO; DIAS, 2023).

Esse órgão funciona de acordo com planejamentos, projetos, construções e

manutenções dos pavimentos, bem como realiza avaliações na tentativa de preservar a pavimentação em boas condições (SOARES, 2022). Portanto, o SGPU expõe uma série de técnicas e processos relacionados a conservação do patrimônio público, cuja importância também está pautada na prevenção de defeitos viários através da elaboração de inventários totalmente descritivos para apontar os defeitos presentes nas rodovias

Para avaliar a malha viária, é necessário considerar a condição funcional e estrutural da pavimentação, bem como efetivar análises capazes de gerar o aprofundamento das necessidades que precisam de intervenção. As técnicas aplicadas nessa dinâmica obedecem um cunho hierárquico de acordo com o problema da via, manutenção ou restauração (SOARES, 2022).

O método subjetivo é efetuado através do Índice de Prioridade de Manutenção, já na avaliação objetiva utiliza-se o Índice de Condição do Pavimento, que servem como parâmetros para entender o funcionamento da via por meio de ferramentas e condições específicas acerca da superfície asfáltica (SABINO; DIAS, 2023). Deste modo, os métodos de avaliação apresentam finalidades distintas, mas ambos consideram a condição funcional e estrutural dos pavimentos para intervir corretamente no problema.

As técnicas se baseiam no levantamento de dados preconizando as intervenções necessárias para garantir a manutenção ou restauração da via. Pelo método subjetivo, o Índice de Prioridade de Manutenção verifica os métodos econômicos através de *softwares* que comparam os métodos para empregar a melhor conduta ao pavimento em análise (SOARES, 2022).

Já na avaliação objetiva, o Índice de Condição do Pavimento (ICP) é uma espécie de parâmetro que funciona como ferramenta avaliativa sobre a condição da superfície do pavimento, considerando o tipo de defeito presente e sua severidade para a inserção de um tratamento patológico (SOARES, 2022).

Os segmentos viários que são construídos e se encontram em perfeitas condições de uso, recebem um valor máximo de 100, o que se associa diretamente ao aspecto funcional. Quando surgem defeitos na superfície do pavimento, esse valor recebe subtrações em concordância com o tipo, a intensidade, dimensão e severidade do defeito existente (SABINO; DIAS, 2023).

As avaliações funcionais dos pavimentos objetivam, de modo geral, estabelecer o nível de degradação da via através de uma quantificação que identifica os problemas relacionados à superfície asfáltica, os quais comprometem a segurança e o conforto do trecho (SABINO; DIAS, 2023).

O Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2003) explica que o desempenho funcional diz respeito à eficácia do pavimento em atender as suas principais funcionalidades, ofertando qualidade de rolamento. Deste modo, o DNIT 006 de 2003 expõe o Procedimento de Avaliação Objetiva da Superfície de Pavimentos Flexíveis e Semirrígidos, cujo objetivo central é identificar a contagem e a classificação dos defeitos existentes na via, bem como o modo que as deformações se encontram, além de encontrar o valor do Índice de Gravidade Global (IGG) para a determinação da degradação da via.

A aplicação da normatização DNIT 006/2003 se correlaciona à DNIT 005/2003 que discorre sobre a Terminologia de Defeitos nos Pavimentos Flexíveis e Semirrígidos (TER) e o Procedimento de Levantamento para Avaliação da Condição de Superfície de Subtrecho Homogêneo de Rodovias de Pavimentos Flexíveis e Semirrígidos para Gerência de Pavimentos e Estudos e Projetos (PRO), referente a DNIT 007/2003.

A DNIT 007/2003 corresponde ao TER e define o processo executado para o levantamento da avaliação sobre a condição superficial dos trechos homogêneos rodoviários, sobretudo no que tange o pavimento flexível e semirrígido.

A norma DNIT 006/2003 discorre sobre a Avaliação objetiva da superfície de pavimentos flexíveis e semirrígidos e Procedimento, o qual estabelece diversos parâmetros para a aplicação do método de Índice de Gravidade Global (IGG). Este método possui a finalidade de achar um valor numérico que represente a condição de determinado pavimento. Assim, existe uma variação de 0 a 160, ou seja, ótimo a péssimo, respectivamente (SOARES, 2022).

3 MATERIAL E MÉTODOS

Tratou-se de uma pesquisa qualitativa que considera os relacionamentos entre a realidade contextualizada e os objetivos propostos inicialmente. Deste modo, o dinamismo presente na pesquisa favoreceu a opção de trabalhar com os métodos qualitativos com o intento de interpretar os fenômenos em estudo (MAZUCATO et al., 2018).

Quanto aos objetivos, tratou-se de uma abordagem exploratória, sobretudo para gerar a familiarização do leitor com o problema investigado, permitindo a sua exposição mais explícita a partir do levantamento de bibliografias pertinentes ao tema que se envolve com os objetivos propostos (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Ademais, os objetivos também possuíram caráter descritivo, visto que essa descrição favoreceu a exposição das especificidades da população e do fenômeno estudado por meio do estabelecimento de interrelações das variáveis, sobretudo para guiar os demais procedimentos da pesquisa (MAZUCATO et al., 2018).

Em relação às técnicas, tratou-se de um procedimento bibliográfico, visto que a pesquisa foi elaborada por meio de materiais publicados, tais como artigos científicos, monografias, teses, dissertações e livros relacionados à temática (MAZUCATO et al., 2018).

Complementando a pesquisa bibliográfica realizada, trabalhou-se em um estudo de caso, que se refere a um método de pesquisa utilizado através dos dados qualitativos que são coletados por meio de eventos ou fenômenos reais, cujo objetivo é explicar e explorar determinados contextos (ANDRADE, 2020).

O estudo de caso objetivou envolver de maneira mais profunda o objeto da pesquisa, de modo que permitiu maior amplitude aos debates que emergiram do tema, oferecendo solidez ao conhecimento por meio da realização da pesquisa realizada a partir da investigação da gravidade do trecho Fernão Dias (entrada de Lavras-MG) pertencente à BR-265, destacando as patologias existentes através da degradação pelo IGG. (Mazucato et al., 2018).

3.1 Dados do estudo

A rodovia selecionada para a efetivação do estudo foi escolhida devido ao grande volume de veículos que transitam no local constantemente, e se refere ao estado de Minas Gerais (BR-265), trecho Fernão Dias entrada de Lavras-MG. Levando em conta as normatizações do DNIT, ocorreu a avaliação visual objetiva da superfície do pavimento flexível do trecho supracitado para a estruturação do estudo no momento posterior à visitação do local para a coleta de dados. O montante de informações coletadas foi analisado pelo método de IGG somando às demais observâncias realizadas visualmente.

3.2 Aplicação do IGG

A aplicação do método IGG ocorreu a partir do levantamento de informações e observações em campo, de modo que foi possível quantificar os defeitos superficiais

conforme o DNIT (2003). Em um primeiro momento, o estudo considerou a investigação de problemas avaliando as limitações da via, grau de importância e outros fatores correlacionados ao melhoramento do desenvolvimento do trabalho. A coleta em campo durou cerca de sete dias, e foram baseadas através das normatizações estabelecidas pelo DNIT para efetivar o levantamento de dados importantes para a aplicação do IGG.

Inicialmente, observou-se quais eram as classificações patológicas pelo método do IGG. Na sequência, percorreu-se toda a extensão da rodovia que une Fernão Dias e Lavras a fim de coletar os dados a cada 20m. Estabeleceu-se a análise a cada 20m (cota estabelecida), e para gerar maior representatividade da cota em análise, efetivou-se a coleta de dados considerando 3m para frente e 3m para trás. Então, quando atingia-se a cota de 20m, havia o cálculo dos 3m frente e trás. Dessa forma, coletaram-se dados de toda a extensão, sendo 10,8km, cujos dados foram divididos em trechos de 200m totalizando 55 trechos.

Em cada trecho, foi analisada a quantidade de repetição das patologias (frequência absoluta), além da realização do percentual (frequência relativa) em função da quantidade de cotas analisadas por trecho (10 cotas/ trecho), multiplicando a frequência relativa pelo peso de cada patologia (fator de ponderação). Assim, foi possível calcular o Índice de Gravidade Individual (IGI). Com a somatória do IGI de todas as patologias do trecho, foi achado o IGG com a intenção de levantar comparações com a tabela do método a fim de classificar cada trecho como: ótimo, bom, regular, ruim ou péssimo.

3.3 Avaliação objetiva superficial de pavimento flexível

O Quadro 2 expõe os defeitos padronizados pelo Método IGG.

Quadro 2 – Identificação dos defeitos pelo Método IGG

Tipo	OK	Sem defeito
1	F1	Fissuras
(FCI)	TTC	Trincas transversais curtas
	TTL	Trincas transversais longas
	TLC	Trincas longitudinais curtas
	TLL	Trincas longitudinais longas

	TRR	Trincas isoladas retração
2	J	Couro de jacaré
(FCII)	TB	Trincas em bloco
3	JE	Couro de jacaré com erosão
(FCIII)	TBE	Trincas em bloco com erosão
4	ALP	Afundamento plástico local
	ATP	Afundamento plástico trilha
5	O	Ondulação
	P	Panela
6	EX	Exsudação
7	D	Desgaste
8	R	Remendo
	ALC	Afundamento consolidação local
	ATC	Afundamento consolidação trilha
	E	Escorregamento
	TRI	Afundamento trilha interna (mm)
	TRE	Afundamento trilha externa (mm)

Fonte: Bernucci et al. (2008)

Tendo em vista os defeitos expostos, foi analisada a situação da rodovia, e por meio das observações foram pontuados os defeitos, conforme a Quadro 3.

Quadro 3 – Defeitos pontuados na rodovia analisada

Estaca ou Km	Ocorrências do Tipo - TRECHO 1							
	1	2	3	4	5	6	7	8
338,2 (Saída Fernão Dias)	X						X	
338,20	X	X					X	
338,18	X						X	
338,16								X
338,14	X	X					X	X
338,12	X						X	X
338,10	X						X	X
338,08	X							X
338,06	X	X						
338,04	X							X

Fonte: Os autores (2023)

Segundo o DNIT (2003), a frequência absoluta (Fa) para cada um dos defeitos se refere ao número de vezes de sua ocorrência. Considerando a determinação da Fa, consegue-se determinar a frequência relativa (Fr), a qual corresponde ao valor da Fa multiplicado por 100 e dividido pelo número de trechos analisados (n), conforme a Equação 1.

$$Fr = \frac{Fa \cdot 100}{n}$$

No que se refere ao encontro da frequência IGI, utilizaram-se os valores de ponderações que foram adotados pela norma DNIT (Quadro 4).

Quadro 4 – Ponderações

Ocorrência Tipo	Codificação de ocorrências 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, TLC, TLL e TRR)	0,2
2	FC-2 (J e TB)	0,5
3	FC-3 (JE e TBE) NOTA: Para efeito de ponderação quando em uma mesma estação forem constatadas ocorrências tipos 1,2 e 3, só considerar as do tipo 3 para o cálculo da frequência relativa em porcentagem (fr) e Índice de Gravidade Individual (IGI); do mesmo modo, quando forem verificadas ocorrências tipos 1 e 2 em uma mesma estação, só considerar as do tipo 2.	0,8
4	ALP, ATP e ALC, ATC	0,9
5	O, P, E	1,0
6	EX	0,5
7	D	0,3
8	R	0,6

Fonte: DNIT (2003)

O Índice de Gravidade Individual foi calculado de acordo com a Equação 2:

$$IGI = fr \cdot fp$$

O IGI representa o índice de gravidade individual de cada tipo de defeito, fr é

frequência relativa e fp é o fator de ponderação. Tendo em vista esta equação, o IGG é calculado a partir desse resultado (Equação 3).

$$IGG = \sum IGI$$

O IGG é o índice de gravidade global, e o IGI é usado para calcular os defeitos. Posteriormente, houve a análise do IGG conforme a norma DNIT (2003), que serviu para classificar e estabelecer a qualidade dos trechos, como aponta o Quadro 5.

Quadro 5 – Norma DNIT 06/2003

Norma DNIT 06/2003	
Conceito	Limites
Ótimo	$0 < IGG \leq 20$
Bom	$20 < IGG \leq 40$
Regular	$40 < IGG \leq 80$
Ruim	$80 < IGG \leq 160$
Péssimo	$IGG > 160$

Fonte: DNIT (2003)

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Considerando as informações estabelecidas pela DNIT 006/2003, utilizou-se o IGG para realizar o levantamento sistemático dos defeitos a partir das observações efetivadas em campo. Diante disso, foram utilizadas as tabelas para expor os defeitos observados.

Foram constatados os seguintes defeitos: fissuras que envolvem trincas transversais curtas e longas, longitudinais curtas e longas, isoladas e retração. Ademais, também verificou-se a presença de couro de jacaré, desgaste e remendo.

Os cálculos foram realizados em 55 trechos da rodovia (Anexo A), cuja análise

constatou as manifestações patológicas mais recorrentes como fissuras, desgastes e remendos. Além disso, foi realizada a análise do IGG dos trechos para detalhar os conceitos mais precisamente (Quadros 6 e 7).

Quadro 6 – Análise do IGG do trecho 1 ao 30

TRECHO	KM		IGG	CONCEITO
1	338,2	338	87	RUIM
2	338	337,8	94	RUIM
3	337,8	337,6	95	RUIM
4	337,6	337,4	92	RUIM
5	337,4	337,2	93	RUIM
6	337,2	337	93	RUIM
7	337	336,8	85	RUIM
8	336,8	336,6	81	RUIM
9	336,6	336,4	99	RUIM
10	336,4	336,2	79	REGULAR
11	336,2	336	124	RUIM
12	336	335,8	162	PÉSSIMO
13	335,8	335,6	134	RUIM
14	335,6	335,4	110	RUIM
15	335,4	335,2	135	RUIM
16	335,2	335	141	RUIM
17	335	334,8	161	PÉSSIMO
18	334,8	334,6	129	RUIM
19	334,6	334,4	120	RUIM
20	334,4	334,2	130	RUIM
21	334,2	334	116	RUIM
22	334	333,8	133	RUIM
23	333,8	333,6	119	RUIM
24	333,6	333,4	129	RUIM
25	333,4	333,2	151	RUIM
26	333,2	333	180	PÉSSIMO
27	333	332,8	116	RUIM
28	332,8	332,6	154	RUIM
29	332,6	332,4	86	RUIM

30	332,4	332,2	103	RUIM
----	-------	-------	-----	------

Fonte: Os autores (2023)

Quadro 7 – Análise do IGG do trecho 31 ao 55

TRECHO	KM		IGG	CONCEITO
31	332,4	332,2	188	PÉSSIMO
32	332,2	332	119	RUIM
33	332	331,8	173	PÉSSIMO
34	331,8	331,6	197	PÉSSIMO
35	331,6	331,4	144	RUIM
36	331,4	331,2	124	RUIM
37	331,2	331	139	RUIM
38	331	330,8	162	RUIM
39	330,8	330,6	179	PÉSSIMO
40	330,6	330,4	116	RUIM
41	330,4	330,2	110	RUIM
42	330,2	330	81	RUIM
43	330	329,8	79	REGULAR
44	329,8	329,6	72	REGULAR
45	329,6	329,4	50	REGULAR
46	329,4	329,2	124	RUIM
47	329,2	329	119	RUIM
48	329	328,8	107	RUIM
49	328,8	328,6	138	RUIM
50	328,6	328,4	118	RUIM
51	328,4	328,2	183	PÉSSIMO
52	328,2	328	138	RUIM
53	328	327,8	84	RUIM
54	327,8	327,6	96	RUIM
55	327,6	327,4	96	RUIM

Fonte: Os autores (2023)

Diante disso, os conceitos apresentados de acordo com o IGG constataram que, a rodovia não possui nenhum trecho conceituado como “ótimo” ou “bom”, sendo 7,3% “regular”, 80% “ruim” e 12,7% “péssimo”, o que sugere a necessidade de reparos e

manutenções na rodovia a fim de garantir conforto e segurança para o tráfego.

5 CONCLUSÃO

Tendo em vista o objetivo geral do estudo em função de analisar objetiva e funcionalmente o pavimento da rodovia BR-265, especificamente no trecho Fernão Dias considerando a entrada de Lavras – MG, a partir da Metodologia do Índice de Gravidade Global junto aos seus estudos complementares, conclui-se que foi completamente atingido através do estudo realizado *in loco*. Ademais, os estudos complementares foram importantes para a obtenção dos objetivos específicos supracitados.

Evidenciou-se que os conceitos do IGG calculado acerca dos trechos que foram analisados, apresentaram variações entre “ruim” e “péssimo”, validando a ideia de que esses trechos requerem manutenções, reparos e restaurações urgentemente para melhorar o aspecto de segurança e conforto dos usuários.

O IGG foi capaz de refletir acerca da funcionalidade do estado da superfície do pavimento, e diante disso, houve alterações em relação a esses resultados, visto que cada trecho da via possui uma condição distinta. Logo, o IGG possui uma estrutura de análise muito diferente daquelas verificações, observações e anotações realizadas preliminarmente, pois confere reforço à necessidade de implementação projetual para prover reparos, os quais devem ser alinhados àquilo que foi calculado pelo IGG em prol de apontar melhorias na via.

REFERÊNCIAS

AMARAL, P. O. et al. Patologias em pavimentos flexíveis. **Revista GeTeC**, v. 10, n. 30, 2021.

ANDRADE, S. M. 2020. Metodologia de pesquisa. Disponível em: <https://lalt.fecfau.unicamp.br/scrifa/files/escrita%20portugues/ANPET%20-%20METODOLOGIA%20DE%20ESTUDO%20DE%20CASO%20-%20COM%20AUTORIA%20-%20VF%2023-10.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5462 de 1994**. Disponível em: <https://www.normas.com.br/visualizar/abnt-nbr-nm/8044/nbr5462-confiabilidade-e-mantenabilidade>. Acesso em: 12 out. 2023.

BERNUCCI, L. B.; MOTTA, L. M. G.; CERATTI, J. A. P.; et al. **Pavimentação Asfáltica**: Formação Básica para Engenheiros, V.1. Ed. Imprinta Express Gráfica, 1ª edição, Rio de Janeiro, 2008.

BEZERRA, J. P. M. et al. Infraestrutura cicloviária em Manaus (AM): análise da pavimentação da ciclofaixa na avenida Nathan Xavier de Albuquerque. 2023.

BORRE JÚNIOR, J.; COUTINHO, W. A. F. Análise da degradação de pavimento asfáltico em via urbana na cidade de Sinop/MT. Disponível em: <http://104.207.146.252:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/442/Jair%20Borr%C3%A9%20Junior.pdf?sequence=1>. Acesso: 09 nov. 2023.

BRASIL. Cartilha Direito de Liberdade de Ir e Vir. Disponível em: https://www.pcdf.df.gov.br/images/documentos/2023-01-19_CARTILHA_Direito_de_liberdade_de_ir_e_vir.pdf. Acesso em: 12 out. 2023.

BRASIL. Lei nº 13.683 de 19 de junho de 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/Lei/L13683.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%2013.683%2C%20DE%2019%20DE%20JUNHO%20DE%202018.&text=Alter%20as%20Leis%20n%C2%BA,Pol%C3%Adtica%20Nacional%20de%20Mobilidade%20Urbana. Acesso em: 11 out. 2023.

BRAVA. Força Bruta para Pavimentação. Fissuras asfálticas: causas, impactos e soluções para um pavimento durável. Disponível em: <https://bravaequipamentos.com.br/fissuras-asfalticas-causas-impactos-e-solucoes-para-um-pavimento-duravel/>. Acesso em: 09 nov. 2023.

CARVALHO, A. I. S. Et al. Influência da Densificação do Solo de Subleito no Desempenho de Pavimentos Flexíveis. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 43, n. 4, p. 253-262, 2020.

CARVALHO, J. R. et al. **Avaliação de condições superficiais de pavimento urbano utilizando o manual Shrp e o método de Vizir**. 2019. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental – Universidade Federal de Campina Grande – PB, 2019.

CAVALET, V. N. et al. Análise comparativa do custo-benefício entre pavimentos flexíveis em concreto asfáltico e pavimentos rígidos em concreto de cimento portland aplicado em rodovia de alto tráfego. **Balneário Camboriú**, v. 33, 2019.

CBN. Depressão no asfalto preocupa moradores do Ipiranga. Disponível em: <https://cbn.globoradio.globo.com/sao-paulo/2016/10/26/DEPRESSAO-NO-ASFALTO-PREOCUPA-MORADORES-DO-IPIRANGA.htm>. Acesso em: 13 nov. 2023.

CHIARELLO, G. P. et al. Avaliação estrutural e financeira de pavimento flexível dimensionado pelo método do DNER (1981) e Medina (2019): estudo de caso da duplicação da BR 287-trecho Santa Cruz Do Sul à Tabai/RS. In: **33 Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes da Anpet**. 2019.

DA SILVA, S. B.; PINHEIRO, E. C. N. M. Patologias em pavimentos flexíveis-Estudo de caso: Rua dos Andradas, no centro de Manaus-AM Pathologies in flexible pavements-Case Study: Rua dos Andradas, in the center of Manaus-AM. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 11, p. 108625-108640, 2021.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. DNIT faz levantamento de patrimônio para restauração de trecho da BR-265/MG. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/noticias/dnit-faz-levantamento-de-patrimonio-cultural-para-restauracao-de-trecho-da-br-265-mg>. Acesso em: 12 out. 2023.

DI MASCIO, P.; MORETTI, L. **Implementation of a pavement management system for maintenance and rehabilitation of airport surfaces**. Case Studies in Construction Materials. 11, e00251. 10.1016/j.cscm. 2019.e00251, 2019.

FERREIRA, E.; COSTA, M. BR-265: a rodovia do caos em entre Lavras e São João Del-Rei. Disponível em: https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2023/02/06/interna_gerais,1453595/br-265-a-rodovia-do-caos-entre-lavras-e-sao-joao-del-rei.shtml. Acesso em: 11 out. 2023.

FIGUEIREDO, V. L. Aplicação de Whitetopping tradicional para a recuperação de rodovias. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/recuperacao-de-rodovias>. Acesso e: 11 nov. 2023.

GOMES, M. L. B.; DA SILVA JÚNIOR, F. V. Patologia em pavimentos flexíveis: estudo de caso para o estacionamento do ITPAC Porto. **Inventionis**, v. 1, n. 1, p. 1-11, 2019.

KRAU, M. M. T. et al. Avaliação do ciclo de vida (ACV) na pavimentação asfáltica: Uma revisão sistemática da literatura. 2021.

LIBERAL. Perigo: asfalto cede na BR-356 em Cachoeira do Campo e situação pode se agravar com chuvas intensas. Disponível em: <http://antigo.jornaloliberal.net/noticia/perigo-asfalto-cede-na-br-356-em-cachoeira-do-campo-e-situacao-pode-se-agravar-com-chuvas-intensas/>. Acesso em: 09 nov. 2023.

LPE Engenharia. Fissuras tipo “couro de jacaré”: é de fato um problema: Disponível em: <http://lpe.tempsite.ws/blog/index.php/fissuras-tipo-couro-de-jacare-e-de-fato-um-problema/>. Acesso em: 13 nov. 2023.

MAZUCATO, T. Et al. 2018. Metodologia da pesquisa e do trabalho científico. Penápolis: Funep. MEC/CNE/CEB. Parecer 4/2002. 2002. Recomendação ao Conselho Nacional de Educação tendo por objeto a educação inclusiva de pessoas portadoras de deficiência. Brasília.

MEURER, M. Et al. Patologia em pavimento flexível de rodovias. **Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa**, v. 38, n. Especial, p. 638-648, 2022.

MOTA, T. Defeitos em pavimentos: você sabe a diferença entre eles? Disponível em: <https://canteirodeengenharia.com.br/2019/07/03/defeitos-em-pavimentos/>. Acesso em:

10 nov. 2023.

OLIVEIRA, C. A. A.; ALMEIDA, W. M.. Análise da pavimentação asfáltica do DNIT e do município de Gurupi–TO. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 7, p. E5011729922-e5011729922, 2022.

OLIVEIRA, R. R. et al. Degradação no pavimento demandada por veículos de carga, em trecho da Av. Gen. Rodrigo Otávio Ramos, na cidade de Manaus-AM. 2023.

PARREIRAS, M. **Menos de 15% de rodovias nacionais estão perfeitas, pior índice em 25 anos**, 2022. Disponível em: Menos de 15% de rodovias nacionais estão perfeitas, pior índice em 25 anos – Gerais – Estado de Minas. Acesso em: 09 out. 2023.

PESQUISA CNT. Disponível em: Pesquisa CNT de Rodovias. Acesso em: 12 out. 2023.

PINHEIRO, I. **As patologias mais comuns nas estradas**, 2019. Disponível em: As Patologias Mais Comuns nas Estradas – (inovacivil.com.br). Acesso em: 23 nov. 2022.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. 2013. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. Ed. Novo Hamburgo: Feevale.

SABINO, I. S.; DIAS, R. S. **Estudo de caso de manifestações patológicas de pavimento flexível em trechos da PB-393 através do método Índice de Gravidade Global (IGG)**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso.

SOARES, A. K. A. Análise de patologias de pavimentos flexíveis: Estudo de caso Avenida Marginal BR 040 Valparaíso de Goiás-GO. 2022.

ANEXO A

TRECHO 1					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE E INDIVIDUAL
1	(FCI)F, TTC,TTL,TLL,TLC,TLL, TER	9	90	0,2	18
2	(FCII)J, TB	3	30	0,5	15
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	0	0	0,9	0
5	O, P, E	0	0	1	0
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	6	60	0,3	18
8	R	6	60	0,6	36
9	F= (TRI+TER)/2 em mm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIv=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		87	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 2					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA A	FREQUENCIA A	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE

		ABSOLUTA	RELATIVA (%)	O	E INDIVIDUAL
1	(FCI)F, TTC, TTL, TLL, TLC, TLL, TER	8	80	0,2	16
2	(FCII)J, TB	4	40	0,5	20
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	1	10	0,9	9
5	O, P, E	0	0	1	0
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	8	80	0,3	24
8	R	5	50	0,6	30
9	F= (TRI+TER)/2 em mm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		99	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 3					
TIP O	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F, TTC, TTL, TLL, TLC, TLL, TER	7	70	0,2	14
2	(FCII)J, TB	1	10	0,5	5
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	3	30	0,9	27
5	O, P, E	1	10	1	10
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	5	50	0,3	15
8	R	4	40	0,6	24
9	F= (TRI+TER)/2 em mm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		95	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 4					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	8	80	0,2	16
2	(FCII)J, TB	1	10	0,5	5
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	1	10	0,9	9
5	O, P, E	2	20	1	20
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	6	60	0,3	18
8	R	4	40	0,6	24
9	F= (TRI+TER)/2 em mm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRI _v =0	TRE _v =0	F _v =0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		92	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 5					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	6	60	0,2	12
2	(FCII)J, TB	2	20	0,5	10
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	1	10	0,9	9
5	O, P, E	2	20	1	20
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	6	60	0,3	18
8	R	4	40	0,6	24
9	F= (TRI+TER)/2 em mm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRI _v =0	TRE _v =0	F _v =0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		93	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 6					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	7	70	0,2	14
2	(FCII)J, TB	1	10	0,5	5
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0

4	ALP, ATP	2	20	0,9	18
5	O, P, E	2	20	1	20
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	4	40	0,3	12
8	R	4	40	0,6	24
9	F= (TRI+TER)/2 em mm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		93	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 7					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	6	60	0,2	12
2	(FCII)J, TB	3	30	0,5	15
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	2	20	0,9	18
5	O, P, E	1	10	1	10
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	4	40	0,3	12
8	R	3	30	0,6	18
9	F= (TRI+TER)/2 em mm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		85	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 8					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	7	70	0,2	14
2	(FCII)J, TB	1	10	0,5	5
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	2	20	0,9	18
5	O, P, E	2	20	1	20
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	4	40	0,3	12
8	R	2	20	0,6	12
9	F= (TRI+TER)/2 em mm	TRI=0	TRE=0	F=0	0

10	F = (TRI + TER)	TRIv=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		81	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 9					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F, TTC, TTL, TLC, TLL, TER	6	60	0,2	12
2	(FCII)J, TB	2	20	0,5	10
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	2	20	0,9	18
5	O, P, E	2	20	1	20
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	5	50	0,3	15
8	R	4	40	0,6	24
9	F= (TRI+TER)/2 em mm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIv=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		99	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 10					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F, TTC, TTL, TLC, TLL, TER	7	70	0,2	14
2	(FCII)J, TB	0	0	0,5	0
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	2	20	0,9	18
5	O, P, E	2	20	1	20
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	3	30	0,3	9
8	R	3	30	0,6	18
9	F= (TRI+TER)/2 em mm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIv=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		79	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 11					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE

					INDIVIDUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	8	80	0,2	16
2	(FCII)J, TB	2	20	0,5	10
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	4	40	0,9	36
5	O, P, E	2	20	1	20
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	6	60	0,3	18
8	R	4	40	0,6	24
9	F= (TRI+TER)/2 em mm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		124	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 12					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	9	90	0,2	18
2	(FCII)J, TB	3	30	0,5	15
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	5	50	0,9	45
5	O, P, E	3	30	1	30
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	8	80	0,3	24
8	R	5	50	0,6	30
9	F= (TRI+TER)/2 em mm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		162	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 13					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	7	70	0,2	14
2	(FCII)J, TB	3	30	0,5	15
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	3	30	0,9	27
5	O, P, E	3	30	1	30

6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	6	60	0,3	18
8	R	5	50	0,6	30
9	F= (TRI+TER)/2 em mm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		134	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 14					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	9	90	0,2	18
2	(FCII)J, TB	3	30	0,5	15
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	2	20	0,9	18
5	O, P , E	2	20	1	20
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	5	50	0,3	15
8	R	4	40	0,6	24
9	F= (TRI+TER)/2 em mm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		110	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 15					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	10	100	0,2	20
2	(FCII)J, TB	4	40	0,5	20
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	3	30	0,9	27
5	O, P , E	2	20	1	20
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	6	60	0,3	18
8	R	5	50	0,6	30
9	F= (TRI+TER)/2 em mm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50

ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL	135	IGI=40 quando F>30	IGI= 50 quando F>50
----------------------------	-----	-----------------------	------------------------

TRECHO 15					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	10	100	0,2	20
2	(FCII)J, TB	5	50	0,5	25
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	3	30	0,9	27
5	O, P, E	3	30	1	30
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	5	50	0,3	15
8	R	4	40	0,6	24
9	F= (TRI+TER)/2 em mm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIv=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		141	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 17					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	10	100	0,2	20
2	(FCII)J, TB	3	30	0,5	15
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	4	40	0,9	36
5	O, P, E	3	30	1	30
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	6	60	0,3	18
8	R	7	70	0,6	42
9	F= (TRI+TER)/2 em mm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIv=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		161	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 18					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	8	80	0,2	16

2	(FCII)J, TB	3	30	0,5	15
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	3	30	0,9	27
5	O, P, E	2	20	1	20
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	7	70	0,3	21
8	R	5	50	0,6	30
9	F= (TRI+TER)/2 em mm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		129	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 19					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	7	70	0,2	14
2	(FCII)J, TB	2	20	0,5	10
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	3	30	0,9	27
5	O, P, E	3	30	1	30
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	5	50	0,3	15
8	R	4	40	0,6	24
9	F= (TRI+TER)/2 em mm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		120	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 20					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	8	80	0,2	16
2	(FCII)J, TB	1	10	0,5	5
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	3	30	0,9	27
5	O, P, E	4	40	1	40
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	6	60	0,3	18

8	R	4	40	0,6	24
9	$F = (TRI + TER) / 2$ em mm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	$F = (TRI + TER)$	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando $F \leq 30$		IGI= FV quando $F \leq 50$
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		130	IGI=40 quando $F > 30$		IGI= 50 quando $F > 50$

TRECHO 21					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	10	100	0,2	20
2	(FCII)J, TB	2	20	0,5	10
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	2	20	0,9	18
5	O, P, E	2	20	1	20
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	8	80	0,3	24
8	R	4	40	0,6	24
9	$F = (TRI + TER) / 2$ em mm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	$F = (TRI + TER)$	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando $F \leq 30$		IGI= FV quando $F \leq 50$
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		116	IGI=40 quando $F > 30$		IGI= 50 quando $F > 50$

TRECHO 22					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	8	80	0,2	16
2	(FCII)J, TB	2	20	0,5	10
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	4	40	0,9	36
5	O, P, E	2	20	1	20
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	7	70	0,3	21
8	R	5	50	0,6	30
9	$F = (TRI + TER) / 2$ em mm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	$F = (TRI + TER)$	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando $F \leq 30$		IGI= FV quando $F \leq 50$
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		133	IGI=40 quando $F > 30$		IGI= 50 quando $F > 50$

TRECHO 23					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F, TTC, TTL, TTL, TLC, TLL, TER	10	100	0,2	20
2	(FCII)J, TB	4	40	0,5	20
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	2	20	0,9	18
5	O, P, E	1	10	1	10
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	7	70	0,3	21
8	R	5	50	0,6	30
9	F= (TRI+TER)/2 em mm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRI _v =0	TRE _v =0	F _v =0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		119	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 24					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F, TTC, TTL, TTL, TLC, TLL, TER	8	80	0,2	16
2	(FCII)J, TB	1	10	0,5	5
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	2	20	0,9	18
5	O, P, E	3	30	1	30
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	6	60	0,3	18
8	R	7	70	0,6	42
9	F= (TRI+TER)/2 em mm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRI _v =0	TRE _v =0	F _v =0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		129	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 25					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F, TTC, TTL, TTL, TLC, TLL, TER	9	90	0,2	18
2	(FCII)J, TB	4	40	0,5	20
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0

4	ALP, ATP	3	30	0,9	27
5	O, P, E	2	20	1	20
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	8	80	0,3	24
8	R	7	70	0,6	42
9	F= (TRI+TER)/2 em mm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		151	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 26					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	10	100	0,2	20
2	(FCII)J, TB	6	60	0,5	30
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	3	30	0,9	27
5	O, P, E	4	40	1	40
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	7	70	0,3	21
8	R	7	70	0,6	42
9	F= (TRI+TER)/2 em mm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		180	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 27					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	8	80	0,2	16
2	(FCII)J, TB	0	0	0,5	0
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	2	20	0,9	18
5	O, P, E	4	40	1	40
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	0	0	0,3	0
8	R	7	70	0,6	42
9	F= (TRI+TER)2 em mmm	TRI=0	TRE=0	F=0	0

10	F = (TRI + TER)	TRI _v =0	TRE _v =0	F _v =0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		116	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 28					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	9	90	0,2	18
2	(FCII)J, TB	2	20	0,5	10
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	0	0	0,9	0
5	O, P , E	9	90	1	90
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	0	0	0,3	0
8	R	6	60	0,6	36
9	F= (TRI+TER) ² em mmm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRI _v =0	TRE _v =0	F _v =0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		154	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 29					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	5	50	0,2	10
2	(FCII)J, TB	0	0	0,5	0
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	0	0	0,9	0
5	O, P , E	4	40	1	40
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	0	0	0,3	0
8	R	6	60	0,6	36
9	F= (TRI+TER) ² em mmm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRI _v =0	TRE _v =0	F _v =0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		86	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 30					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE

					INDIVIDUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	6	60	0,2	12
2	(FCII)J, TB	3	30	0,5	15
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	0	0	0,9	0
5	O, P, E	4	40	1	40
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	0	0	0,3	0
8	R	6	60	0,6	36
9	F= (TRI+TER) ² em mmm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		103	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 31					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	7	70	0,2	14
2	(FCII)J, TB	8	80	0,5	40
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	0	0	0,9	0
5	O, P, E	8	80	1	80
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	6	60	0,3	18
8	R	6	60	0,6	36
9	F= (TRI+TER) ² em mmm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		188	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 32					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	4	40	0,2	8
2	(FCII)J, TB	4	40	0,5	20
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	0	0	0,9	0
5	O, P, E	5	50	1	50

6	Ex	1	10	0,5	5
7	D	4	40	0,3	12
8	R	4	40	0,6	24
9	F= (TRI+TER)2 em mmm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		119	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 33					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	9	90	0,2	18
2	(FCII)J, TB	2	20	0,5	10
3	(FCIII) JE, TBE	1	10	0,8	8
4	ALP, ATP	2	20	0,9	18
5	O, P , E	5	50	1	50
6	Ex	3	30	0,5	15
7	D	2	20	0,3	6
8	R	8	80	0,6	48
9	F= (TRI+TER)2 em mmm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		173	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 34					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	4	40	0,2	8
2	(FCII)J, TB	6	60	0,5	30
3	(FCIII) JE, TBE	4	40	0,8	32
4	ALP, ATP	1	10	0,9	9
5	O, P , E	7	70	1	70
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	4	40	0,3	12
8	R	6	60	0,6	36
9	F= (TRI+TER)2 em mmm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50

ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL	197	IGI=40 quando F>30	IGI= 50 quando F>50
----------------------------	-----	-----------------------	------------------------

TRECHO 35					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	6	60	0,2	12
2	(FCII)J, TB	4	40	0,5	20
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	0	0	0,9	0
5	O, P, E	7	70	1	70
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	2	20	0,3	6
8	R	6	60	0,6	36
9	F= (TRI+TER)2 em mmm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		144	IGI=40 quando F>30	IGI= 50 quando F>50	

TRECHO 36					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	8	80	0,2	16
2	(FCII)J, TB	2	20	0,5	10
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	0	0	0,9	0
5	O, P, E	5	50	1	50
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	4	40	0,3	12
8	R	6	60	0,6	36
9	F= (TRI+TER)2 em mmm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		124	IGI=40 quando F>30	IGI= 50 quando F>50	

TRECHO 37					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	10	100	0,2	20

2	(FCII)J, TB	4	40	0,5	20
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	1	10	0,9	9
5	O, P, E	3	30	1	30
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	8	80	0,3	24
8	R	6	60	0,6	36
9	F= (TRI+TER)2 em mmm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		139	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 38					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F, TTC, TTL, TTL, TLC, TLL, TER	10	100	0,2	20
2	(FCII)J, TB	3	30	0,5	15
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	4	40	0,9	36
5	O, P, E	4	40	1	40
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	7	70	0,3	21
8	R	5	50	0,6	30
9	F= (TRI+TER)2 em mmm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		162	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 39					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F, TTC, TTL, TTL, TLC, TLL, TER	9	90	0,2	18
2	(FCII)J, TB	4	40	0,5	20
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	3	30	0,9	27
5	O, P, E	6	60	1	60
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	8	80	0,3	24

8	R	5	50	0,6	30
9	$F = (TRI + TER)^2$ em mmm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	$F = (TRI + TER)$	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando $F \leq 30$		IGI= FV quando $F \leq 50$
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		179	IGI=40 quando $F > 30$		IGI= 50 quando $F > 50$

TRECHO 40					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	8	80	0,2	16
2	(FCII)J, TB	2	20	0,5	10
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	2	20	0,9	18
5	O, P, E	3	30	1	30
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	6	60	0,3	18
8	R	4	40	0,6	24
9	$F = (TRI + TER)^2$ em mmm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	$F = (TRI + TER)$	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando $F \leq 30$		IGI= FV quando $F \leq 50$
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		116	IGI=40 quando $F > 30$		IGI= 50 quando $F > 50$

TRECHO 41					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	8	80	0,2	16
2	(FCII)J, TB	2	20	0,5	10
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	2	20	0,9	18
5	O, P, E	3	30	1	30
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	4	40	0,3	12
8	R	4	40	0,6	24
9	$F = (TRI + TER)^2$ em mmm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	$F = (TRI + TER)$	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando $F \leq 30$		IGI= FV quando $F \leq 50$
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		110	IGI=40 quando $F > 30$		IGI= 50 quando $F > 50$

TRECHO 42					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F, TTC, TTL, TTL, TLC, TLL, TER	6	60	0,2	12
2	(FCII)J, TB	2	20	0,5	10
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	1	10	0,9	9
5	O, P, E	2	20	1	20
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	4	40	0,3	12
8	R	3	30	0,6	18
9	F= (TRI+TER)2 em mmm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRI _v =0	TRE _v =0	F _v =0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		81	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 43					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F, TTC, TTL, TTL, TLC, TLL, TER	3	30	0,2	6
2	(FCII)J, TB	2	20	0,5	10
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	2	20	0,9	18
5	O, P, E	3	30	1	30
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	1	10	0,3	3
8	R	2	20	0,6	12
9	F= (TRI+TER)2 em mmm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRI _v =0	TRE _v =0	F _v =0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		79	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 44					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F, TTC, TTL, TTL, TLC, TLL, TER	2	20	0,2	4
2	(FCII)J, TB	0	0	0,5	0
3	(FCIII) JE, TBE	1	10	0,8	8

4	ALP, ATP	2	20	0,9	18
5	O, P, E	2	20	1	20
6	Ex	2	20	0,5	10
7	D	0	0	0,3	0
8	R	2	20	0,6	12
9	F= (TRI+TER)2 em mmm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		72	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 45					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	1	10	0,2	2
2	(FCII)J, TB	1	10	0,5	5
3	(FCIII) JE, TBE	2	20	0,8	16
4	ALP, ATP	0	0	0,9	0
5	O, P, E	1	10	1	10
6	Ex	1	10	0,5	5
7	D	0	0	0,3	0
8	R	2	20	0,6	12
9	F= (TRI+TER)2 em mmm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		50	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 46					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	4	40	0,2	8
2	(FCII)J, TB	7	70	0,5	35
3	(FCIII) JE, TBE	2	20	0,8	16
4	ALP, ATP	0	0	0,9	0
5	O, P, E	3	30	1	30
6	Ex	1	10	0,5	5
7	D	2	20	0,3	6
8	R	4	40	0,6	24
9	F= (TRI+TER)2 em mmm	TRI=0	TRE=0	F=0	0

10	F = (TRI + TER)	TRI _v =0	TRE _v =0	F _v =0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		124	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 47					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	6	60	0,2	12
2	(FCII)J, TB	3	30	0,5	15
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	2	20	0,9	18
5	O, P , E	5	50	1	50
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	2	20	0,3	6
8	R	3	30	0,6	18
9	F= (TRI+TER) ² em mmm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRI _v =0	TRE _v =0	F _v =0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		119	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 48					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	4	40	0,2	8
2	(FCII)J, TB	2	20	0,5	10
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	2	20	0,9	18
5	O, P , E	5	50	1	50
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	1	10	0,3	3
8	R	3	30	0,6	18
9	F= (TRI+TER) ² em mmm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRI _v =0	TRE _v =0	F _v =0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		107	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 49					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE

					INDIVIDUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	6	60	0,2	12
2	(FCII)J, TB	4	40	0,5	20
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	2	20	0,9	18
5	O, P, E	7	70	1	70
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	2	20	0,3	6
8	R	2	20	0,6	12
9	F= (TRI+TER) ² em mmm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		138	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 50					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	7	70	0,2	14
2	(FCII)J, TB	3	30	0,5	15
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	0	0	0,9	0
5	O, P, E	6	60	1	60
6	Ex	1	10	0,5	5
7	D	2	20	0,3	6
8	R	3	30	0,6	18
9	F= (TRI+TER) ² em mmm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		118	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 51					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	7	70	0,2	14
2	(FCII)J, TB	2	20	0,5	10
3	(FCIII) JE, TBE	3	30	0,8	24
4	ALP, ATP	3	30	0,9	27
5	O, P, E	6	60	1	60

6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	4	40	0,3	12
8	R	6	60	0,6	36
9	F= (TRI+TER)2 em mmm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		183	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 52					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	6	60	0,2	12
2	(FCII)J, TB	3	30	0,5	15
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	2	20	0,9	18
5	O, P , E	6	60	1	60
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	3	30	0,3	9
8	R	4	40	0,6	24
9	F= (TRI+TER)2 em mmm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		138	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 53					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	3	30	0,2	6
2	(FCII)J, TB	0	0	0,5	0
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	2	20	0,9	18
5	O, P , E	3	30	1	30
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	0	0	0,3	0
8	R	5	50	0,6	30
9	F= (TRI+TER)2 em mmm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50

ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL	84	IGI=40 quando F>30	IGI= 50 quando F>50
----------------------------	----	-----------------------	------------------------

TRECHO 54					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	3	30	0,2	6
2	(FCII)J, TB	2	20	0,5	10
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	0	0	0,9	0
5	O, P, E	5	50	1	50
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	2	20	0,3	6
8	R	4	40	0,6	24
9	F= (TRI+TER)2 em mmm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		96	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TRECHO 55					
TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER	6	60	0,2	12
2	(FCII)J, TB	2	20	0,5	10
3	(FCIII) JE, TBE	0	0	0,8	0
4	ALP, ATP	0	0	0,9	0
5	O, P, E	5	50	1	50
6	Ex	0	0	0,5	0
7	D	0	0	0,3	0
8	R	4	40	0,6	24
9	F= (TRI+TER)2 em mmm	TRI=0	TRE=0	F=0	0
10	F = (TRI + TER)	TRIV=0	TREv=0	Fv=0	0
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS		10	IGI=(FX4/3) quando F<=30		IGI= FV quando F<=50
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL		96	IGI=40 quando F>30		IGI= 50 quando F>50

TIPO	NATUREZA DO DEFEITO	FREQUENCIA ABSOLUTA	FREQUENCIA RELATIVA (%)	FATOR DE PONDERAÇÃO	ÍNDICE DE GRAVIDADE INDIVIDUAL
1	(FCI)F,TTC,TTL,TTL,TLC,TLL,TER		0		
2	(FCII)J, TB		0		

3	(FCIII) JE, TBE		0	
4	ALP, ATP		0	
5	O, P, E		0	
6	Ex		0	
7	D		0	
8	R		0	
9	$F = (TRI + TER)^2$ em mmm		0	
10	$F = (TRI + TER)$		0	
NÚMERO DE ESTAÇÕES INVENTARIADAS			0	
ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL				