

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA TECNOLOGIA DE
SERGIPE
CAMPUS ARACAJU
DEPARTAMENTO DE DESENVOLVIMENTO DE ENSINO
COORDENADORIA DE ENGENHARIA CIVIL
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL**

STÉFANNY BRUNA OLIVEIRA ANDRADE

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA MANUTENÇÃO DE RODOVIAS
EMPREGANDO O ÍNDICE DE QUALIDADE DA MANUTENÇÃO (IQM):
ESTUDO DE CASO.**

MONOGRAFIA

ARACAJU/SE

2023

STÉFANNY BRUNA OLIVEIRA ANDRADE

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA MANUTENÇÃO DE
RODOVIAS EMPREGANDO O ÍNDICE DE QUALIDADE DA
MANUTENÇÃO (IQM): ESTUDO DE CASO.**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel, da Coordenação do Curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Sergipe - Campus Aracaju.

Orientador: Professora M.Sc. Andrea Santana Teixeira Lins.

ARACAJU/SE

2023

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Geocelly Oliveira Gambardella / CRB-5 1815, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Andrade, Stéfanny Bruna Oliveira.

A553a Avaliação da qualidade da manutenção de rodovias empregando o índice de qualidade da manutenção (IQM): estudo de caso. / Stéfanny Bruna Oliveira Andrade. – Aracaju, 2023.

130 f. : il.

Orientadora: Profª Ma. Andrea Santana Teixeira Lins. Monografia (Graduação - Bacharelado em Engenharia Civil) - Instituto Federal de Sergipe, 2023.

1. Rodovias. 2. Avaliação. 3. Índices. 4. Conservação rodoviária. 5. Tipo de pavimento. I. Lins, Andrea Santana Teixeira. II. Título.

CDU 625.7

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SERGIPE

CAMPUS ARACAJU

CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

TERMO DE APROVAÇÃO

Título da Monografia Nº 246

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA MANUTENÇÃO DE RODOVIAS
EMPREGANDO O ÍNDICE DE QUALIDADE DA MANUTENÇÃO (IQM): ESTUDO
DE CASO**

STÉFANNY BRUNA OLIVEIRA ANDRADE

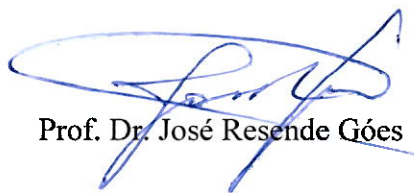
Esta monografia foi apresentada às 11 h20 do dia 10 de Janeiro de 2023 como requisito parcial para a obtenção do título de BACHARELA EM ENGENHARIA CIVIL. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados.

Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.



Prof.ª M.Sc. Emiliana de Souza Rezende
Guedes

(IFS – Campus Aracaju)



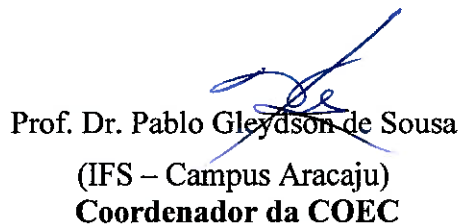
Prof. Dr. José Resende Góes

(IFS – Campus Aracaju)



Prof.ª M.Sc. Andréa Santana Teixeira Lins

(IFS – Campus Aracaju)
Orientador



Prof. Dr. Pablo Gleydson de Sousa
(IFS – Campus Aracaju)
Coordenador da COEC

Dedico este trabalho a minha família e amigos, que estiveram comigo em todas as fases da minha vida, sejam fáceis ou difíceis. Obrigada por serem meu alicerce. Essa conquista é nossa. Amo todos vocês.

AGRADECIMENTOS

Esse último ano não foi fácil, junto com ele veio esse trabalho, que foi mais um desafio da minha vida. A caminhada foi árdua, porém gratificante. Tudo que vivi, ajudou a me tornar a pessoa que sou hoje e sinto-me orgulhosa do que me tornei.

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus, o senhor foi a minha luz nos meus momentos mais obscuros. Obrigada por estar ao meu lado e por me abençoar. Não foi fácil, mas aprendi que o senhor sempre escreve certo por linhas tortas, e eu acredito em todos os seus planos, SENHOR!

Gostaria de agradecer a minha família, por sempre me apoiar e por nunca desistir de mim. Saiba que vocês (Pai, Mãe, Bruno, Mylla, Victória, Luke, Apuã e Pingo) são a minha base e a minha força. Obrigada por tudo, sinto-me feliz em fazer parte de uma família tão incrível.

Ao meu irmão, Bruno, gostaria de fazer um agradecimento especial. Ele foi o meu braço direito e minha diretriz nesse TCC. Obrigada por me consolar em todos os momentos que estive triste, obrigada por acreditar tanto em mim. Sou grata por tudo que fez e faz por mim e nossa família.

Agradeço a minha amiga, Erica, que foi a responsável por tornar a faculdade algo mais especial e acolhedor. Obrigada por sempre estar comigo, seja nos momentos bons ou ruins, sempre me aconselhando, me ouvindo e me fazendo rir. Além disso, agradeço também aos meus amigos, Isa e Elyakim, por sempre me ajudarem e me apoiarem nesses últimos meses. Vocês foram essenciais.

Gostaria de agradecer também a professora Andrea. Ela foi uma pessoa muito especial e importante nessa caminhada. Obrigada por acreditar em mim, por ter paciência comigo e por me aconselhar. A senhora sempre estará no meu coração.

Enfim, agradeço a todos que passaram em minha vida ao longo desses vinte e três anos e contribuíram de alguma maneira para a minha formação.

Na vida, nós devemos ter raízes, e não âncoras. Raiz alimenta, âncora imobiliza. Quem tem âncoras vive apenas a nostalgia e não a saudade. Nostalgia é uma lembrança que dói, saudade é uma lembrança que
alegra.

(CORTELLA, Mario Sergio, 2010)

RESUMO

ANDRADE, Stéfanny Bruna Oliveira. **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA MANUTENÇÃO DE RODOVIAS EMPREGANDO O ÍNDICE DA QUALIDADE DA MANUTENÇÃO (IQM): ESTUDO DE CASO.** 130 páginas. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe - Campus Aracaju. 2023.

Resumo: As rodovias são as principais vias de circulação de pessoas, mercadorias e veículos, por isso, possuem grande importância para o avanço de um país, como é o caso do Brasil. Por ser um local de elevado fluxo, é necessário a realização de serviços de manutenção que conservem e que restaurem as características originais das rodovias, uma vez que elas sofrem ações do tempo, clima e cargas de veículos. Ademais, é fundamental avaliar a qualidade da manutenção de uma rodovia, a fim de que seja compreendido o estado de conservação dela, atentando-se aos seus principais problemas existentes e suas respectivas soluções. Esse estudo objetiva empregar o Índice de Qualidade da Manutenção (IQM) na avaliação da qualidade da manutenção do trecho da BR-101/Norte, localizada no estado de Sergipe. A avaliação foi realizada em campo e apontou a situação que se encontra a rodovia estudada, bem como os problemas existentes na mesma. Também foi possível realizar uma análise comparativa com o ICM (Índice de Condição de Manutenção), indicador de qualidade das rodovias adotado pelo DNIT. O IQM não se limitou a avaliar de forma generalizada os defeitos encontrados no pavimento, bem como pontuar os níveis de conservação, tal como o ICM. A elaboração do modelo proposto pelo IQM aponta os principais problemas existentes na BR-101/Norte. Por fim, chegou-se à conclusão do quão importante é a realização da avaliação da manutenção da rodovia, já que através dela há um direcionamento para os principais problemas existentes tal como a qualidade dos serviços que estão sendo executados da mesma.

Palavras-chave: Rodovias. Avaliação. Índice. Qualidade. Manutenção.

ABSTRACT

Resumo: Highways are the main means of movement of people, goods and vehicles, therefore, they are of great importance for the advancement of a country, as is the case of Brazil. As it is a place of high flow, it is necessary to carry out maintenance services that preserve and restore the original characteristics of the highways, since they are affected by weather, climate and vehicle loads. Furthermore, it is essential to assess the quality of maintenance of a highway, so that its state of conservation can be understood, paying attention to its main existing problems and their respective solutions. This study aims to use the Maintenance Quality Index (IQM) to assess the quality of maintenance on the BR-101/North stretch, located in the state of Sergipe. The evaluation was carried out in the field and pointed out the situation of the studied highway, as well as the existing problems in it. It was also possible to carry out a comparative analysis with the ICM (Maintenance Condition Index), a road quality indicator adopted by the DNIT. The IQM was not limited to generally evaluating the defects found in the pavement, as well as scoring the conservation levels, such as the ICM. The elaboration of the model proposed by the IQM points out the main existing problems on the BR-101/North. Finally, it was concluded how important it is to carry out the evaluation of the maintenance of the highway, since through it there is a direction for the main existing problems such as the quality of the services that are being performed on it.

Keywords: Highways. Evaluation. Index. Quality. Maintenance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura do pavimento flexível.....	20
Figura 2 - Estrutura do pavimento semirrígido.	20
Figura 3 - Estrutura do pavimento rígido.	21
Figura 4 - Trinca tipo “couro de jacaré”.....	30
Figura 5 - Trinca tipo “bloco”.	30
Figura 6 - Trinca longitudinal.	31
Figura 7 - Trinca transversal.....	31
Figura 8 - Afundamento.....	32
Figura 9 - Ondulação.....	33
Figura 10 - Escorregamento.	33
Figura 11 - Exsudação.	34
Figura 12 - Desgaste.	34
Figura 13 - Panela ou buraco.....	35
Figura 14 - Alçamento de placas.	36
Figura 15 - Fissura de canto.	36
Figura 16 - Placa dividida.	37
Figura 17 - Falha na selagem das juntas.	38
Figura 18 - Fissuras transversais.	39
Figura 19 - Fissuras longitudinais.....	39
Figura 20 - Fissuras diagonais.....	40
Figura 21 - Grandes reparos.....	40
Figura 22 - Pequenos reparos.	41
Figura 23 - Desgaste superficial.	41
Figura 24 - Quebras localizadas.	42
Figura 25 - Fissuras superficiais.....	43
Figura 26 - Fissuras de retração plástica.....	43
Figura 27 - Esborcinamento ou quebra de canto.....	44
Figura 28 - Esborcinamento de juntas.....	44
Figura 29 - Placa “bailarina”.	45
Figura 30 - Assentamento.	45
Figura 31 - Buracos.	46
Figura 32 - Mapa de situação da BR-101 no Brasil.....	49
Figura 33 - Mapa de situação da BR-101/Norte no estado de Sergipe.	50
Figura 34 - Trecho duplicado da BR-101/Norte.	51
Figura 35 - Diagrama unifilar da BR-101 do km 93,40 ao km 0,00.....	52

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Serviços de manutenção.	28
Quadro 2 - Classificação do ICM.	54
Quadro 3 - Planilha do IQM para pavimento flexível.	56
Quadro 4 - Planilha do IQM para pavimento rígido.	58
Quadro 5 - Frequência de ocorrência dos defeitos do pavimento.	59
Quadro 6 - Nível de conservação.	59
Quadro 7 - Valores que foram utilizados de acordo com a frequência de ocorrência relacionadas ao índice de pavimentação (IP).	62
Quadro 8 - Valores que foram utilizados de acordo com o nível de conservação relacionado ao índice de conservação (IC).	62
Quadro 9 - Classificação do IQM.	62
Quadro 10 - Valores do IQM e ICM (mês de outubro/2022).	72
Quadro 11 - Valores do ICM e IQM (mês de novembro/2022).	82
Quadro 12 - Valores do ICM e IQM (mês de dezembro/2022).	91

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Resultado do IQM do mês de outubro.	65
Gráfico 2 - Resultado do ICM do mês de outubro.	71
Gráfico 3 - Resultado do IQM do mês de novembro.	74
Gráfico 4 - Resultado do ICM do mês de novembro.	81
Gráfico 5 - Resultado do IQM do mês de dezembro.	83
Gráfico 6 - Resultado do ICM do mês de dezembro.	90

LISTA DE FOTOS

Foto 1 - Panela na BR-101/SE.	25
Foto 2 - Tapa buraco em panela da BR-101/SE.....	26
Foto 3 - Roçada mecanizada com roçadeira.	27
Foto 4 - Pista duplicada km 8 (sentido decrescente).....	66
Foto 5 - Sarjeta desobstruída no km 16 (sentido decrescente).	67
Foto 6 - Defeitos no pavimento do km 26 (sentido crescente).....	68
Foto 7 - Vista do trecho do km 27 (sentido crescente).....	68
Foto 8 - Serviço de roçada costal no km 44 (sentido crescente).	69
Foto 9 - Trincas do tipo “couro de jacaré” no km 85 (sentido decrescente).	69
Foto 10 - Defeitos no km 82 (sentido decrescente).....	70
Foto 11 - Defeitos no km 83 (sentido decrescente).....	70
Foto 12 - Defeitos no km 84 (sentido crescente).....	71
Foto 13 - Limpeza e estado da caiação da sarjeta no km 12 (sentido decrescente). 75	75
Foto 14 - Serviço de capina e limpeza de meio-fio no km 30.	75
Foto 15 - Serviço de roçada costal no km 81.	76
Foto 16 - Serviço de roçada costal no km 89 (alça do viaduto).	76
Foto 17 - Painéis no km 90 (sentido decrescente).....	77
Foto 18 - Etapa de compactação do serviço de reparo localizado no km 90 (sentido decrescente).	78
Foto 19 - Painéis no km 87 (sentido decrescente).....	78
Foto 20 - Reparo localizado no km 87 (sentido decrescente).	79
Foto 21 - Trincas do tipo “couro de jacaré” no km 85 (sentido decrescente).	79
Foto 22 - Correção de defeitos no km 85 (sentido decrescente).....	80
Foto 23 - Marcação de remendo profundo no km 83 (sentido decrescente).	80
Foto 24 - Serviço de remendo profundo no km 83 (sentido decrescente).	81
Foto 25 - Meio-fio caído no km 42 (sentido decrescente).	84
Foto 26 - Execução do serviço de roçada costal no km 91 (sentido decrescente)....	85
Foto 27 - Capina e limpeza de meio-fio no km 03 (sentido crescente).	85
Foto 28 - Panela no km 93 (sentido decrescente).	86
Foto 29 - Reparo localizado no km 93 (sentido decrescente).	86
Foto 30 - Reparo localizado no km 78 (sentido decrescente).	87
Foto 31 - Vista do km 79 (sentido decrescente).....	88
Foto 32 - Estado do pavimento no km 79 (sentido decrescente).....	88
Foto 33 - Situação do km 81 (sentido decrescente).	89
Foto 34 - Pavimento do km 86 (sentido decrescente).	89
Foto 35 - Sinalização horizontal desgastada no km 83 (sentido crescente).	90

LISTA DE ABREVIATURAS

- **cm - Centímetro**
- **km - Quilômetro**
- **km/h - Quilômetro por Hora**
- **m - Metro**
- **m² - Metro Quadrado**
- **mm - Milímetro**

LISTA DE SIGLAS

- **A - Afundamento**
- **BGTC - Brita Graduada Tratada com Cimento**
- **BR - Rodovia Federal**
- **BR's - Rodovias Federais**
- **CNT - Confederação Nacional do Transporte**
- **D - Desgaste**
- **E - Escorregamento**
- **F - Fissura**
- **IC - Índice de Conservação**
- **ICM - Índice de Condição de Manutenção**
- **IP - Índice de Pavimentação**
- **IQM - Índice de Qualidade da Manutenção**
- **O - Ondulação**
- **P - Panela**
- **PNMR - Plano Nacional de Manutenção Rodoviária**
- **R - Remendo**
- **SE - Estado de Sergipe**
- **TB - Trinca do tipo “bloco”**
- **TJ - Trinca do tipo “couro de jacaré”**
- **TL - Trinca Longitudinal**
- **TT - Trinca Transversal**

LISTA DE ACRÔNIMOS

- **BGTC- Brita Graduada Tratada com Cimento**
- **DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes**
- **PATO - Plano Anual de Trabalho**

LISTA DE SÍMBOLOS

- **° - Grau**
- **°C - Grau Celsius**
- **% - Porcentagem**

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. OBJETIVOS	18
2.1 PRINCIPAL.....	18
2.2 SECUNDÁRIOS	18
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	19
3.1 ASPECTOS GERAIS	19
3.2 TIPOS DE PAVIMENTOS	19
3.2.1 Pavimento Flexível	19
3.2.2 Pavimento Semirrígido	20
3.2.3 Pavimento Rígido	21
3.3 ETAPAS CONSTRUTIVAS	21
3.3.1 Pavimento Flexível	22
3.3.1.1 Pintura de ligação	22
3.3.1.2 Temperatura do ligante	22
3.3.1.3 Aquecimento dos agregados	22
3.3.1.4 Produção e transporte do concreto asfáltico	22
3.3.1.5 Distribuição e compactação da mistura	22
3.3.2 Pavimento Semirrígido	23
3.3.3 Pavimento Rígido	23
3.3.3.1 Sub-base.....	23
3.3.3.2 Mistura, transporte, lançamento e espalhamento do concreto	24
3.3.3.3 Adensamento do concreto	24
3.3.3.4 Acabamento do concreto	24
3.3.3.5 Cura do concreto.....	24
3.3.3.6 Execução das juntas.....	24
3.4 CONSERVAÇÃO RODOVIÁRIA	25
3.5 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NA EXECUÇÃO / MANUTENÇÃO DOS PAVIMENTOS	27
3.6 SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO.....	28
3.7 DEFEITOS NOS PAVIMENTOS	29
3.7.1 Defeitos nos pavimentos flexíveis e semirrígidos	29

3.7.1.1 Fenda	29
3.7.1.2 Trinca.....	29
3.7.1.3 Afundamento	32
3.7.1.4 Ondulação.....	32
3.7.1.5 Escorregamento	33
3.7.1.6 Exsudação.....	34
3.7.1.7 Desgaste.....	34
3.7.1.8 Panela ou buraco.....	35
3.7.1.9 Remendo.....	35
3.7.2 Defeitos nos pavimentos rígidos.....	35
3.7.2.1 Alçamento de placas.....	35
3.7.2.2 Fissura de canto	36
3.7.2.3 Placa dividida	37
3.7.2.4 Escalonamento ou degrau nas juntas	37
3.7.2.5 Falha na selagem das juntas.....	37
3.7.2.6 Desnível do pavimento - acostamento.....	38
3.7.2.7 Fissuras lineares.....	38
3.7.2.8 Grandes reparos	40
3.7.2.9 Pequenos reparos	41
3.7.2.10 Desgaste superficial.....	41
3.7.2.11 Bombeamento.....	42
3.7.2.12 Quebras localizadas	42
3.7.2.13 Passagem de nível.....	42
3.7.2.14 Fissuras superficiais (rendilhado) e escamação	42
3.7.2.15 Fissuras de retração plástica	43
3.7.2.16 Esborcinamento ou quebra de canto	44
3.7.2.17 Esborcinamento de juntas	44
3.7.2.18 Placa “bailarina”	45
3.7.2.19 Assentamento.....	45
3.7.2.20 Buracos	46
3.8 QUALIDADE NO CONTROLE DOS SERVIÇOS	46
3.9 PAPEL DO AGENTE FISCALIZADOR DO SERVIÇO (RESPONSABILIDADE / IMPORTÂNCIA)	47

4. METODOLOGIA.....	48
4.1 PROPÓSITO	48
4.2 ABORDAGEM	48
4.3 CARACTERÍSTICA DA RODOVIA BR-101.....	49
4.3.1 BR-101/Norte	50
4.4 INDICADOR DE QUALIDADE DAS RODOVIAS FEDERAIS (ICM)	53
4.5 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO PARA ANÁLISE	54
4.5.1 Critérios de Pavimentação	59
4.5.2 Critérios de Conservação.....	59
4.6 CÁLCULO DO IQM	60
4.7 DESCRIÇÃO DO PROCESSO E DIFICULDADES.....	63
5. ANÁLISE DOS RESULTADOS	64
5.1 ÍNDICE DA QUALIDADE DA MANUTENÇÃO (IQM) DO MÊS DE OUTUBRO.....	64
5.1.1 Análise Comparativa entre ICM e IQM	71
5.2 ÍNDICE DA QUALIDADE DA MANUTENÇÃO (IQM) DO MÊS DE NOVEMBRO	73
5.2.1 Análise Comparativa entre ICM e IQM	81
5.3 ÍNDICE DA QUALIDADE DA MANUTENÇÃO (IQM) DO MÊS DE DEZEMBRO.....	83
5.3.1 Análise Comparativa entre ICM e IQM	90
6. CONCLUSÃO.....	92
REFERÊNCIAS.....	95
ANEXO A – PADRÃO DE DESEMPENHO DE CONSERVAÇÃO – MÊS DE OUTUBRO/2022.....	97
ANEXO B – PADRÃO DE DESEMPENHO DE CONSERVAÇÃO – MÊS DE NOVEMBRO/2022	98
ANEXO C – PADRÃO DE DESEMPENHO DE CONSERVAÇÃO – MÊS DE DEZEMBRO/2022.....	99
APÊNDICE A	100
APÊNDICE B.....	111
APÊNDICE C	121

1. INTRODUÇÃO

“Governar é abrir estradas”. Essa famosa frase do presidente Washington Luís reflete a importância das rodovias para o Brasil. Entre 1926 e 1930 foi desenvolvido o fundo especial para a construção e manutenção de estradas de rodagem federais, o que constituiu o primeiro alicerce institucional para a inserção de um sistema predominantemente rodoviário. Outrossim, nas décadas de 1960 e 1970, houve a implantação dessa política rodoviária e, por conseguinte, o desenvolvimento das técnicas de pavimentação, cujos investimentos significativos eram de cunho estatal e objetivavam o avanço tecnológico, econômico e social do país.

Segundo Senço (2008), pavimento é uma estrutura feita sobre a terraplanagem, que necessita resistir e distribuir os esforços verticais oriundos do tráfego, melhorando as condições de rolamento, no que concerne a segurança e conforto do usuário, bem como resistir aos esforços horizontais (desgastes), tornando mais durável a superfície de rolamento.

Para Bernucci, Motta e Ceratti (2006), pavimento é uma estrutura formada por camadas de espessuras estabelecidas, construída após a conclusão da terraplanagem. É projetado com base em especificações técnicas, de maneira economicamente viável, com o intuito de proporcionar segurança e conforto aos seus usuários, conceber economia nos veículos e resistir aos esforços produzidos pelo clima e pelo tráfego de veículos.

Embora possua grande importância, cerca de 50% das rodovias brasileiras apresentam algum tipo de deficiência no pavimento. Caso sejam considerados também os defeitos de sinalização e a geometria da via, a porcentagem problemática aumenta para 61,8% da extensão (CNT, 2018b). Dito isso, esses dados mostram o descaso ou até mesmo a falta de qualidade dos serviços que são executados na malha rodoviária, que vão desde execução à manutenção do pavimento, comprometendo seu desempenho.

O Manual de Conservação Rodoviária do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte afirma que “a conservação rodoviária compreende o conjunto de operações rotineiras, periódicas e de emergência realizadas com o objetivo de preservar as características técnicas e físico-operacionais do sistema rodoviário e das instalações fixas, dentro dos padrões de serviço estabelecidos” (DNIT, 2005).

Dessarte, os serviços de conservação das rodovias devem estar direcionados a elementos físicos, isto é, aqueles que estão ligados às condições da pista, em termos de pavimentação, drenagem, sinalização vertical e horizontal e dispositivos de segurança. Também está relacionada a esse sistema a faixa de domínio, sendo associada à manutenção toda a tarefa executada, como roçada, aceiros e calhas.

As rodovias não duram para sempre. Ainda que a implantação do pavimento seja realizada perfeitamente, ele sofre ação do tempo, do clima e pode se desgastar devido às cargas dos veículos. Todos esses elementos podem ocasionar trincas, ondulações, afundamentos e outras patologias que necessitam de intervenção, que objetiva garantir as boas condições de segurança e tráfego dos usuários, visto que estes possuirão melhores condições de acessibilidade e mobilidade, resultando em um tráfego livre de tensões e com menores riscos de acidentes.

Um projeto com uma percepção eficaz de conservação rotineira nas rodovias é de imprescindível importância para a qualidade da malha rodoviária. Em função disso, é necessário a realização de planejamentos e análises para verificar quando é essencial fazer manutenções, atuar na conservação e restauração de rodovias. Vale ressaltar, que no primeiro contexto o foco é evitar o agravamento dos problemas existentes. Em contrapartida, a conservação é formada por serviços que devem ser desempenhados frequentemente, como roçada costal, capina manual e limpeza de dispositivos de drenagem. Já o último caso, objetiva recuperar a rodovia ou parte dela, conservando suas características originais.

2. OBJETIVOS

2.1 PRINCIPAL

- Avaliar o Índice de Qualidade da Manutenção (IQM) da rodovia BR-101/Norte (trecho entre o Km 0,0 e o Km 93,4) situada no estado de Sergipe.

2.2 SECUNDÁRIOS

- Elaborar um modelo de avaliação do nível de qualidade da pavimentação e da conservação da rodovia estudada;
- Comparar os resultados obtidos com o Índice de Condição de Manutenção (ICM), indicador de qualidade das rodovias federais adotado pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT);
- Apresentar os principais problemas que é acometida a rodovia analisada neste estudo.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 ASPECTOS GERAIS

Desde os tempos mais remotos o homem necessitou se deslocar periodicamente entre dois pontos e, assim, gerou a construção de estradas. Nesse contexto, com a precisão de trafegar em qualquer época do ano, surgiu o revestimento do leito, progredindo até o que atualmente se conhece como pavimento.

Conceitua-se pavimento como toda a estrutura existente nas ruas, onde os indivíduos circulam, seja de carro, moto, bicicleta ou a pé. Nos locais de locomoção de pessoas e veículos haverá esforço vertical, fruto do peso dos mesmos e denominado de solicitação. Sabe-se que ela é repassada para o pavimento que por sua vez deverá resistir e redistribuir esses esforços para a sua estrutura, independentemente de sua intensidade. Além do esforço vertical, o pavimento também deverá resistir aos esforços horizontais existentes (PASTANA, 2006).

Em relação à estrutura construída sobre o leito de terra, ela pode variar de acordo com a espessura, com os materiais empregados e em conformidade não só com as solicitações, como também com a própria função que a estrada exerce ou deverá exercer.

Dessa maneira, para atender às diferentes finalidades existem diversos tipos de pavimentos, os quais serão apresentados a seguir.

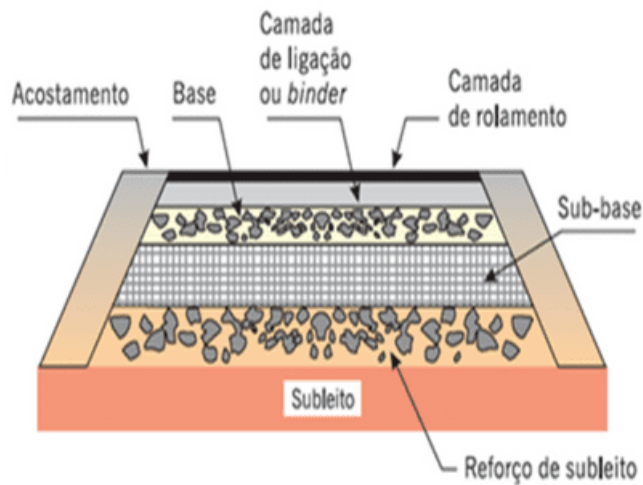
3.2 TIPOS DE PAVIMENTOS

3.2.1 Pavimento Flexível

“Pavimento flexível é aquele em que todas as camadas sofrem deformação elástica significativa sob o carregamento aplicado e, portanto, a carga se distribui em parcelas aproximadamente equivalentes entre as camadas”, segundo o DNIT (2006). Um exemplo típico deste tipo de pavimento constitui-se por uma base de brita ou por uma base de solo pedregulhoso, revestido por uma base asfáltica.

Além disso, pavimento flexível define-se como uma estrutura em camadas formada por uma fina camada de revestimento asfáltico, que em decorrência do terreno natural (subleito) e do tráfego pode ainda abranger as camadas de base, sub-base e reforço do subleito (Figura 1).

Figura 1 - Estrutura do pavimento flexível.



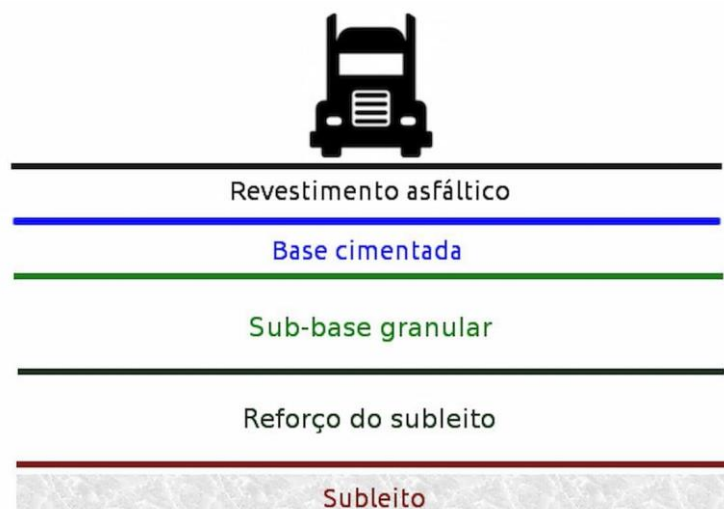
Fonte: Rossi (2017).

3.2.2 Pavimento Semirrígido

Basicamente, o pavimento semirrígido é o pavimento intermediário entre o pavimento flexível e o pavimento rígido.

Conforme Balbo (2007) apud Rossi (2017), o pavimento semirrígido é composto por um revestimento asfáltico com base ou sub-base em material tratado com cimento de elevada rigidez, excluídos quaisquer tipos de concretos (Figura 2).

Figura 2 - Estrutura do pavimento semirrígido.



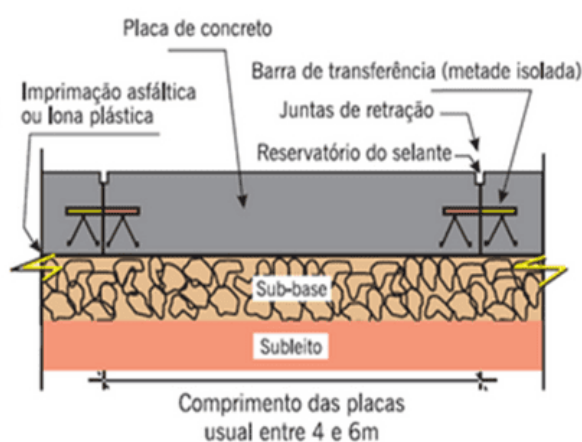
Fonte: Master Plate (2021).

Segundo o DNIT (2006b), “o pavimento semirrígido caracteriza-se por uma base cimentada por algum aglutinante com propriedades cimentícias, como por exemplo por uma camada de solo cimento revestida por uma camada asfáltica.”

3.2.3 Pavimento Rígido

É o pavimento cujo revestimento é realizado com cimento Portland. Além disso, dependendo da qualidade do material do subleito, o pavimento rígido pode apresentar, ou não, uma camada de sub-base entre o revestimento e o subleito (Figura 3).

Figura 3 - Estrutura do pavimento rígido.



Fonte: Rossi (2017).

De acordo com Balbo (2007), é o pavimento no qual uma camada, absorvendo grande parcela de esforços horizontais solicitantes, acaba por gerar pressões verticais aliviadas e bem distribuídas sobre camadas inferiores.

Já para o DNIT (2006b), “o pavimento rígido é aquele em que o revestimento tem uma elevada rigidez em relação às camadas inferiores e, portanto, absorve praticamente todas as tensões provenientes do carregamento aplicado”. O pavimento constituído por lajes de concreto de cimento Portland é um exemplo típico deste pavimento.

3.3 ETAPAS CONSTRUTIVAS

Nesse tópico serão abordadas as etapas construtivas dos diferentes tipos de pavimentos, em particular, os pavimentos flexível e rígido, que são aqueles analisados no presente estudo.

3.3.1 Pavimento Flexível

As etapas apresentadas a seguir descrevem o processo executivo do pavimento flexível e estão em concordância com norma DNIT 031/2006 (MENDONÇA FILHO e ROCHA, 2018).

3.3.1.1 Pintura de ligação

A pintura de ligação deve ser feita após decorridos sete dias entre a execução da imprimação e a do revestimento ou caso tenha havido trânsito na superfície imprimada ou, ainda, caso essa superfície esteja recoberta com pó-de-pedra.

3.3.1.2 Temperatura do ligante

De acordo com o tipo de ligante, e em função da relação temperatura-viscosidade, deve ser determinada a temperatura do cimento asfáltico. Salienta-se que a temperatura correta é entre 107°C e 177°C.

3.3.1.3 Aquecimento dos agregados

Como o ligante asfáltico não deve ultrapassar a temperatura de 177°C, os agregados devem ser aquecidos acima de 10°C a 15°C dessa temperatura.

3.3.1.4 Produção e transporte do concreto asfáltico

A produção do concreto deve ser realizada em usinas especializadas. Após sua produção, ele deve ser transportado para o ponto de aplicação, através de um veículo apropriado, a fim de que a mistura seja colocada na rodovia com a temperatura especificada. Além disso, o material deve ser coberto por uma lona para a sua proteção.

3.3.1.5 Distribuição e compactação da mistura

Conforme especificado na norma DNIT 031/2006, a distribuição do concreto deve ser realizada por equipamentos especializados. Além disso, deve haver a adição manual de concreto asfáltico caso aconteça irregularidades na parte superficial da camada.

Posteriormente à distribuição do concreto asfáltico, inicia-se a rolagem e a temperatura da mesma deve ser a maior que a mistura asfáltica possa suportar. Vale ressaltar, que essa temperatura é fixada por meio de experimentos para cada caso.

A rolagem com baixa pressão, que deve ser gerada à proporção que a mistura seja compactada, é iniciada quando há a utilização de rolos de pneus de pressão variável.

Já a compactação inicia-se longitudinalmente pelos bordos e deve ir em direção ao eixo da rodovia. Entretanto, em curvas, em conformidade com a superelevação, deve ser iniciada da parte mais baixa para a mais alta. Além disso, a rolagem durará até o momento que seja atingida a compactação adequada.

É importante frisar que não é permitido a parada do equipamento sobre o revestimento recém-rolado e nem mudanças bruscas de direção e de inversões da marcha. Para evitar a aderência da mistura, as rodas do rolo devem ser umedecidas.

Por fim, para haver a abertura do tráfego, os revestimentos recém-acabados devem estar completamente resfriados.

3.3.2 Pavimento Semirrígido

Segundo Paixão et al. (2017):

“Assim como nos flexíveis, os pavimentos semirrígidos também são revestidos de material asfálticos. O que diferencia um do outro é a presença de ligantes hidráulicos (cimento Portland ou cal hidratada) em sua base, com o intuito de se alcançar uma camada com rigidez suficiente para resistir às cargas de tráfego de projeto. A adição dos ligantes hidráulicos pode ser em diversos materiais, cada um com características próprias. Os mais usuais são: *sand-creet*, solo tratado com cimento, solo cimento, solo-cimento-cal e a brita graduada tratada com cimento - BGTC”.

3.3.3 Pavimento Rígido

De acordo com a norma DNIT 049/2013, o processo construtivo desse pavimento obedece às etapas a seguir apresentadas.

3.3.3.1 Sub-base

No preparo da sub-base é necessário manter sua conformação geométrica até o momento da execução do pavimento, ou seja, ela deve estar nivelada e regularizada. Ademais, caso haja a colocação de uma película isolante e impermeabilizante sobre a sub-base, recomenda-se verificar se ela está esticada corretamente e se as emendas são feitas com transpasse de, no mínimo, 20 cm.

3.3.3.2 Mistura, transporte, lançamento e espalhamento do concreto

O concreto deve ser produzido homogeneamente e sem segregação, em centrais gravimétricas, dosadoras e misturadoras. Além disso, o lançamento do concreto pode ser realizado por descarga lateral ou frontal à pista e o período de mistura e lançamento de concreto deve ser, no máximo, de 30 minutos.

Já no espalhamento são utilizados equipamentos como pá-distribuidora, pá triangular móvel, rosca sem-fim ou caçamba que receba e distribua o concreto uniformemente pela pista.

3.3.3.3 Adensamento do concreto

Essa etapa deve ser realizada por vibradores elétricos ou hidráulicos fixados em barras de altura variável que possibilitem executar o pavimento em espessura projetada. Além do mais, esses equipamentos devem ser alimentados continuamente para que a superfície final se mantenha homogênea.

3.3.3.4 Acabamento do concreto

Essa fase deve ser executada pela passagem da régua acabadora longitudinal. Outrossim, também devem ser usadas as desempenadeiras metálicas de cabo longo na direção transversal. Posteriormente, para o acabamento final, são empregadas as desempenadeiras metálicas de base larga e, para o acabamento localizado, as desempenadeiras de cabo curto. Seguidamente da perda de brolho superficial do pavimento acabado, executa-se à texturização da superfície do pavimento, por meio de ranhuras que aumentam a aderência com os pneus.

3.3.3.5 Cura do concreto

Após a texturização do concreto, deve ser realizada a aplicação da cura, que pode ser manualmente ou com equipamento autopropelido. Além disso, também devem ser utilizados produtos químicos para formar uma película plástica. Durante a concretagem pode ocorrer a evaporação da água de amassamento e, por isso, deve-se aplicar uma segunda demão de produtos químicos.

3.3.3.6 Execução das juntas

As juntas são divididas em longitudinais e transversais e devem estar em concordância com as posições apontadas no projeto. Ademais, nas juntas longitudinais

instalam-se barras de ligação e nas transversais instalam-se barras de transferências. Ambas as juntas devem ser instaladas de acordo com as especificações do projeto.

3.4 CONSERVAÇÃO RODOVIÁRIA

“Melhor prevenir do que remediar”. Esse ditado popular resume devidamente o papel da manutenção nos pavimentos. Em consoante com o Manual de Restauração do DNIT (DNIT, 2006c), a conservação dos pavimentos pode ser definida como um conjunto de serviços destinados à preservação do pavimento nas condições em que ele foi originalmente construído ou no estado em que foi posteriormente restaurado.

As Fotos 1 e 2 abaixo apresentam a realização de serviços de manutenção em um trecho da BR-101/SE.

Foto 1 - Panela na BR-101/SE.



FONTE: Autora (2022).

Foto 2 - Tapa buraco em panela da BR-101/SE.



FONTE: Autora (2022).

A rodovia objetiva promover mobilidade com segurança e conforto aos seus usuários. Dessa maneira, para que essa função seja realizada satisfatoriamente é necessário que a manutenção seja vista como um investimento aplicado na infraestrutura do país e que também seja realizada cotidianamente nas rodovias.

Segundo o DNIT (2005), a conservação das rodovias tem três finalidades principais, a saber:

- a) prolongar a vida útil das rodovias;
- b) reduzir o custo de operação dos veículos;
- c) contribuir para que as rodovias se mantenham permanentemente abertas ao tráfego e permitir uma maior regularidade, pontualidade e segurança aos serviços de transporte.

Ademais, consoante o Manual de Conservação Rodoviária do DNIT (DNIT, 2005), as tarefas de conservação podem ser divididas em:

- a) Conservação Corretiva Rotineira - é o conjunto de operações de conservação que tem como objetivo reparar ou sanar um defeito e restabelecer o funcionamento dos componentes da rodovia, propiciando conforto e segurança aos usuários.
- b) Conservação Preventiva Periódica - é o conjunto de operações de conservação, realizadas periodicamente com o objetivo de evitar surgimento ou agravamento de defeitos. Trata-se de tarefas requeridas durante o ano, mas cuja frequência de

execução depende do trânsito, topografia e clima. Como exemplo, tem-se: operação tapa-buraco, fechamento de trincas, dentre outros serviços.

- c) Conservação de Emergência - é o conjunto de operações que requer serviços ou obras necessárias para reparar, repor, reconstruir ou restaurar trechos da estrutura da rodovia que tenham sido seccionados, obstruídos ou danificados por um evento extraordinário, catastrófico, ocasionando à interrupção do tráfego da rodovia.

Portanto, a manutenção das rodovias engloba vários serviços de engenharia que são realizados regularmente de acordo com a necessidade do trecho e que variam conforme o volume de tráfego, a qualidade inicial da construção e dos materiais, o tipo de terreno e de revestimento.

3.5 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NA EXECUÇÃO / MANUTENÇÃO DOS PAVIMENTOS

Os serviços de pavimentação devido a sua natureza, a variedade das soluções para as camadas integrantes dos pavimentos e a magnitude dos quantitativos envolvidos requerem um processo executivo mecânico, com a utilização de equipamentos pesados (DNIT, 2006b). Assim, infere-se que para cada tipo de serviço executado são utilizados equipamentos específicos que variam de acordo com a necessidade. Exemplifica-se como sendo um serviço de conservação corretiva rotineira a roçada mecanizada que utiliza uma roçadeira (Foto 3).

Foto 3 - Roçada mecanizada com roçadeira.



FONTE: Autora (2022).

3.6 SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO

Em uma rodovia, diariamente, são executados vários serviços de manutenção. Abaixo seguem alguns dos serviços realizados nas rodovias federais (BR's), que foram compilados tendo como base o Manual de Conservação Rodoviária do DNIT (DNIT, 2005).

Quadro 1 - Serviços de manutenção.

SERVIÇO	DESCRIÇÃO
Caiação	Consiste na pintura de cal de sarjetas, meio fio, muros, guarda-corpos ou quaisquer outras superfícies, visando melhorar a visibilidade e aumentar a segurança dos usuários.
Capina	Consiste na erradicação de vegetação, em locais onde seu crescimento não é desejável, objetivando evitar sua expansão nos acostamentos e facilitar a drenagem.
Correção de Defeitos	Consiste em corrigir defeitos localizados, existentes na plataforma de terraplanagem não pavimentada e sem revestimento primário - defeitos estes constituídos principalmente pelos buracos, panelas e valas isoladas.
Fresagem	É o processo pelo qual se corta parte das camadas superficiais de um pavimento existente, conferindo-lhe um novo perfil
Limpeza de bueiro	Consiste na remoção de todo material que impeça o livre funcionamento dos bueiros, restabelecendo-se o escoamento normal das águas.
Limpeza de descida d' água	Consiste na remoção do material depositado ou de outros materiais estranhos na descida d' água.
Limpeza de Faixa de Domínio	Consiste na remoção de lixo de grande porte da plataforma e da faixa de domínio (animais mortos, árvores tombadas pela natureza ou decorrente de acidente com usuários, galhos, entulho, pneus velhos, carcaças e carenagens de veículos acidentados na pista e na faixa de domínio, resto de cargas tombadas, vidros, caixas e engradados derramados na pista, etc), incluindo o transporte e destinação final.
Limpeza de sarjeta e meio fio	Consiste na remoção do material depositado ao longo das sarjetas e linhas d' água do meio fio, visando facilitar o escoamento das águas superficiais.
Limpeza de valeta de corte	Consiste na remoção do entulho e dos sedimentos existentes. No caso de valetas não revestidas deve se evitar a total remoção da vegetação. Apenas aquela que empena o fluxo da água deve ser cortada.
Remendo profundo com demolição mecanizada	Consiste em remover a base defeituosa, substituir o material de suporte deficiente por outro com suporte adequado e reparar o revestimento com mistura asfáltica. Se necessário, executar drenagem superficial e profunda.
Remoção de lixos materiais terrosos e materiais vestígios de óleo ou graxa da plataforma	Consiste na retirada de material terroso depositado e/ou acumulado naquelas superfícies por efeito do tráfego ou deficiência da drenagem superficial, materiais vestígios de óleo ou graxa.
Roçada	Consiste no corte da vegetação de pequeno porte, na faixa de domínio e no canteiro central, quando houver, com a finalidade de tornar as áreas marginais das rodovias livres de vegetação daninha, dando-lhes melhor aspecto, ou ainda com o objetivo de facilitar a drenagem e evitar o fogo. Ressalta-se que esta atividade pode ser feita manual ou mecanicamente.
Tapa Buraco (Reparo Localizado)	Consiste em reparar buraco ou depressão secundária no revestimento, de modo a evitar maiores danos ao pavimento e se obter uma superfície de rolamento segura e confortável.

Fonte: DNIT (2005).

Ainda, segundo a norma DNIT 159/2011-ES, a fresagem pode ser classificada em:

- a) Fresagem Contínua de Revestimento Asfáltico - consiste na execução da fresagem na largura total da pista com a utilização predominante de equipamento de grande porte, podendo ser empregados equipamentos de pequeno e médio porte para acabamentos em áreas limitadas por canteiros, dispositivos de drenagem e outros.
- b) Fresagem Descontínua de Revestimento Asfáltico - consiste na fresagem que é aplicada em áreas descontínuas, de comprimentos e larguras variáveis, podendo atingir a largura total de uma ou mais faixas de tráfego. Nas intervenções em remendos menores são indicados equipamentos de pequeno e médio porte.

No entanto, cabe a empresa responsável pela conservação da rodovia, a escolha dos serviços que melhor solucionam os problemas da via, além de atender também os padrões exigidos pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT).

3.7 DEFEITOS NOS PAVIMENTOS

Os defeitos podem se apresentar sobre a rodovia por diversos motivos, porém, erros de projeto e execução podem contribuir para o surgimento ou desenvolvimento de patologias que irão prejudicar a funcionalidade da rodovia (CNT, 2018a).

3.7.1 Defeitos nos pavimentos flexíveis e semirrígidos

Assim, segundo a norma DNIT 005/2003 - TER, os defeitos mais usuais que surgem nos pavimentos flexíveis e semirrígidos estão apresentados a seguir.

3.7.1.1 Fenda

Qualquer descontinuidade na superfície do pavimento, que conduza a aberturas de menor ou maior porte, apresentando-se sob diversas formas.

3.7.1.2 Trinca

Fenda existente no revestimento, facilmente visível a olho nu, com abertura superior à da fissura, podendo apresentar-se sob a forma de trinca isolada ou trinca interligada.

Vale destacar que existem cinco (5) tipos de trincas, a saber:

a) Trinca tipo “couro de jacaré”

Conjunto de trincas interligadas sem direções preferenciais, assemelhando-se ao aspecto de couro de jacaré. Essas trincas podem apresentar, ou não, erosão acentuada nas bordas (Figura 4).

Figura 4 - Trinca tipo “couro de jacaré”.

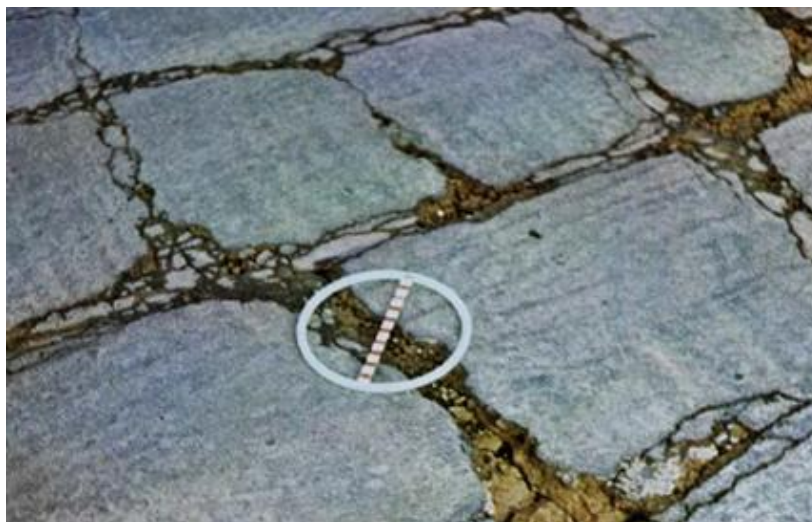


Fonte: DNIT 005/2003 - TER (2003).

b) Trinca tipo “bloco”

Conjunto de trincas interligadas caracterizadas pela configuração de blocos formados por lados bem definidos podendo, ou não, apresentar erosão acentuada nas bordas (Figura 5).

Figura 5 - Trinca tipo “bloco”.



Fonte: DNIT 005/2003 - TER (2003).

c) Trinca longitudinal

Trinca isolada que apresenta direção predominantemente paralela ao eixo da via. Quando apresentar extensão de até 100 cm é denominada trinca longitudinal curta. Quando a extensão for superior a 100 cm denomina-se trinca longitudinal longa (Figura 6).

Figura 6 - Trinca longitudinal.



Fonte: DNIT 005/2003 - TER (2003).

d) Trinca transversal

Trinca isolada que apresenta direção predominantemente ortogonal ao eixo da via. Quando apresentar extensão de até 100 cm é denominada trinca transversal curta. Quando a extensão for superior a 100 cm denomina-se trinca transversal longa (Figura 7).

Figura 7 - Trinca transversal.



Fonte: DNIT 005/2003 - TER (2003).

e) Trinca de retração

Trinca isolada não atribuída aos fenômenos de fadiga, mas sim aos fenômenos de retração térmica ou do material do revestimento ou do material de base rígida ou semirrígida subjacentes ao revestimento trincado.

3.7.1.3 Afundamento

Deformação permanente caracterizada por depressão da superfície do pavimento, acompanhada, ou não, de solevamento, podendo apresentar-se sob a forma de afundamento plástico ou de consolidação (Figura 8).

Figura 8 - Afundamento.



Fonte: DNIT 005/2003 - TER (2003).

3.7.1.4 Ondulação

Deformação caracterizada por ondulações ou corrugações transversais na superfície do pavimento (Figura 9).

Figura 9 - Ondulação.



Fonte: DNIT 005/2003 - TER (2003).

3.7.1.5 Escorregamento

Deslocamento do revestimento em relação à camada subjacente do pavimento com aparecimento de fendas em forma de meia-lua (Figura 10).

Figura 10 - Escorregamento.



Fonte: DNIT 005/2003 - TER (2003).

3.7.1.6 Exsudação

Excesso de ligante betuminoso na superfície do pavimento, causado pela migração do ligante através do revestimento (Figura 11).

Figura 11 - Exsudação.



Fonte: DNIT 005/2003 - TER (2003).

3.7.1.7 Desgaste

Efeito do arrancamento progressivo do agregado do pavimento, caracterizado por aspereza superficial do revestimento e provocado por esforços tangenciais causados pelo tráfego (Figura 12).

Figura 12 - Desgaste.



Fonte: DNIT 005/2003 - TER (2003).

3.7.1.8 Panela ou buraco

Cavidade que se forma no revestimento por diversas causas (inclusive por falta de aderência entre camadas superpostas, causando o deslocamento das camadas), podendo alcançar as camadas inferiores do pavimento, provocando a desagregação dessas camadas (Figura 13).

Figura 13 - Panela ou buraco.



Fonte: DNIT 005/2003 - TER (2003).

3.7.1.9 Remendo

Panela preenchida com uma ou mais camadas de pavimento na operação denominada de “tapa-buraco”.

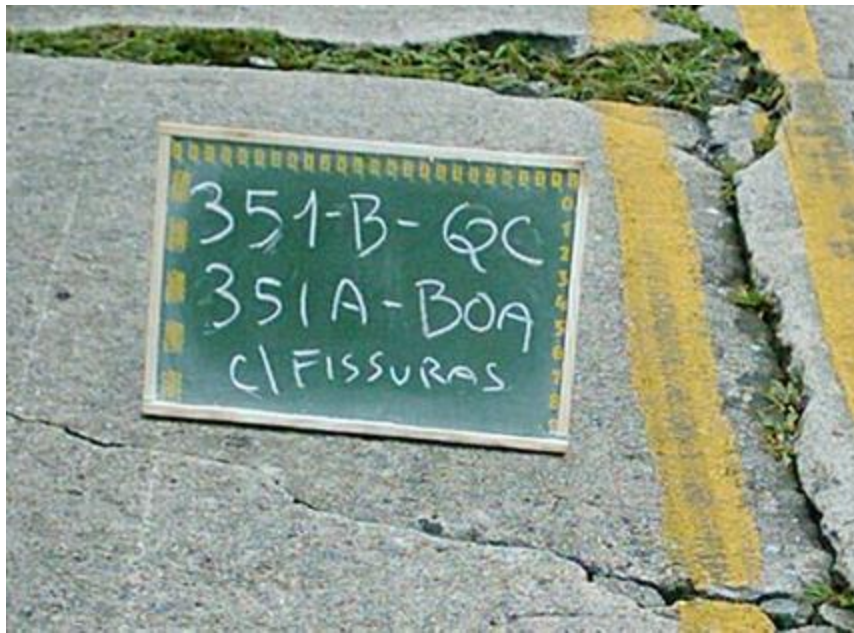
3.7.2 Defeitos nos pavimentos rígidos

A seguir são apresentados os tipos de defeitos presentes nos pavimentos rígidos, segundo a norma DNIT 061/2004 - TER.

3.7.2.1 Alçamento de placas

Desnívelamento das placas nas juntas ou nas fissuras transversais e, eventualmente, na proximidade de canaletas de drenagens ou de intervenções feitas no pavimento (Figura 14).

Figura 14 - Alçamento de placas.



Fonte: DNIT 061/2004 - TER (2004).

3.7.2.2 Fissura de canto

É a fissura que intercepta as juntas a uma distância menor ou igual à metade do comprimento das bordas ou juntas do pavimento (longitudinal e transversal), medindo-se a partir do seu canto. Esta fissura geralmente atinge toda a espessura da placa (Figura 15).

Figura 15 - Fissura de canto.



Fonte: DNIT 061/2004 - TER (2004).

3.7.2.3 Placa dividida

É a placa que apresenta fissuras dividindo-a em quatro ou mais partes (Figura 16).

Figura 16 - Placa dividida.



Fonte: DNIT 061/2004 - TER (2004).

3.7.2.4 Escalonamento ou degrau nas juntas

Caracteriza-se pela ocorrência de deslocamentos verticais diferenciados e permanentes entre uma placa e outra adjacente, na região da junta.

3.7.2.5 Falha na selagem das juntas

É qualquer avaria no material selante que possibilite o acúmulo de material incompressível na junta ou que permita a infiltração de água.

As principais falhas observadas no material selante são:

- Rompimento, por tração ou compressão;
- Extrusão do material;
- Crescimento de vegetação;
- Endurecimento (oxidação) do material;
- Perda de aderência às placas de concreto;
- Quantidade deficiente de selante nas juntas.

A Figura 17 apresenta uma imagem de falha na selagem das juntas.

Figura 17 - Falha na selagem das juntas.



Fonte: DNIT 061/2004 - TER (2004).

3.7.2.6 Desnível do pavimento - acostamento

É o degrau formado entre o acostamento e a borda do pavimento, geralmente acompanhado de uma separação dessas bordas.

3.7.2.7 Fissuras lineares

São fissuras que atingem toda a espessura da placa de concreto, dividindo-a em duas ou três partes. Quando as fissuras dividem a placa em quatro ou mais partes, o defeito é denominado de “placa dividida”.

Como “fissuras lineares” enquadram-se:

- Fissuras transversais que ocorrem na direção da largura da placa, perpendicularmente ao eixo longitudinal do pavimento;
- Fissuras longitudinais que ocorrem na direção do comprimento da placa, paralelamente ao eixo longitudinal do pavimento;
- Fissuras diagonais, que são fissuras inclinadas que interceptam as juntas do pavimento a uma distância maior que a metade do comprimento dessas juntas ou bordas.

As Figuras 18, 19 e 20 apresentam imagens de “fissuras lineares”.

Figura 18 - Fissuras transversais.



Fonte: DNIT 061/2004 - TER (2004).

Figura 19 - Fissuras longitudinais.



Fonte: DNIT 061/2004 - TER (2004).

Figura 20 - Fissuras diagonais.



Fonte: DNIT 061/2004 - TER (2004).

3.7.2.8 Grandes reparos

Entende-se como "grande reparo" uma área do pavimento original maior que 0,45 m², a qual foi removida e, posteriormente, preenchida com um material de enchimento (Figura 21).

Figura 21 - Grandes reparos.



Fonte: DNIT 061/2004 - TER (2004).

3.7.2.9 Pequenos reparos

Entende-se como "pequeno reparo" uma área do pavimento original menor ou igual a $0,45 \text{ m}^2$, a qual foi removida e, posteriormente, preenchida com um material de enchimento (Figura 22).

Figura 22 - Pequenos reparos.



Fonte: DNIT 061/2004 - TER (2004).

3.7.2.10 Desgaste superficial

Caracteriza-se pelo descolamento da argamassa superficial, fazendo com que os agregados aflorem na superfície do pavimento e com o tempo fiquem com a sua superfície polida (Figura 23).

Figura 23 - Desgaste superficial.



Fonte: DNIT 061/2004 - TER (2004).

3.7.2.11 Bombeamento

O bombeamento consiste na expulsão de finos plásticos existentes no solo de fundação do pavimento, através das juntas, bordas ou trincas, quando da passagem das cargas solicitantes. Os finos bombeados têm a forma de uma lama fluida, sendo identificados pela presença de manchas terrosas ao longo das juntas, bordas ou trincas.

3.7.2.12 Quebras localizadas

São áreas das placas que se mostram trincadas e partidas em pequenos pedaços, tendo formas variadas, situando-se geralmente entre uma trinca e uma junta ou entre duas trincas próximas entre si (em torno de 1,5 m).

A Figura 24 apresenta uma imagem do defeito de quebras localizadas.

Figura 24 - Quebras localizadas.



Fonte: DNIT 061/2004 - TER (2004).

3.7.2.13 Passagem de nível

São defeitos que ocorrem em passagens de nível, consistindo em depressões ou elevações próximas aos trilhos.

3.7.2.14 Fissuras superficiais (rendilhado) e escamação

As fissuras superficiais (rendilhado) são fissuras capilares que ocorrem apenas na superfície da placa, tendo profundidade entre 6 mm e 13 mm, que apresentam a tendência de se interceptarem, formando ângulos de 120°. A escamação caracteriza-se pelo

descolamento da camada superficial fissurada podendo, no entanto, ser proveniente de outros defeitos, tal como o desgaste superficial (Figura 25).

Figura 25 - Fissuras superficiais.



Fonte: DNIT 061/2004 - TER (2004).

3.7.2.15 Fissuras de retração plástica

São fissuras pouco profundas (superficiais), de pequena abertura (inferior a 0,5 mm) e de comprimento limitado. Sua incidência costuma ser aleatória e elas se desenvolvem formando ângulos de 45° a 60° com o eixo longitudinal da placa (Figura 26).

Figura 26 - Fissuras de retração plástica.



Fonte: DNIT 061/2004 - TER (2004).

3.7.2.16 Esborcinamento ou quebra de canto

São quebras que aparecem nos cantos das placas, tendo forma de cunha, que ocorrem em uma distância não superior a 60 cm do canto. Este defeito difere da fissura de canto pelo fato de interceptar a junta num determinado ângulo (quebra em cunha), ao passo que a fissura de canto ocorre verticalmente em toda a espessura da placa (Figura 27).

Figura 27 - Esborcinamento ou quebra de canto.



Fonte: DNIT 061/2004 - TER (2004).

3.7.2.17 Esborcinamento de juntas

O esborcinamento das juntas caracteriza-se pela quebra das bordas da placa de concreto (quebra em cunha) nas juntas, com o comprimento máximo de 60 cm, não atingindo toda a espessura da placa (Figura 28).

Figura 28 - Esborcinamento de juntas.

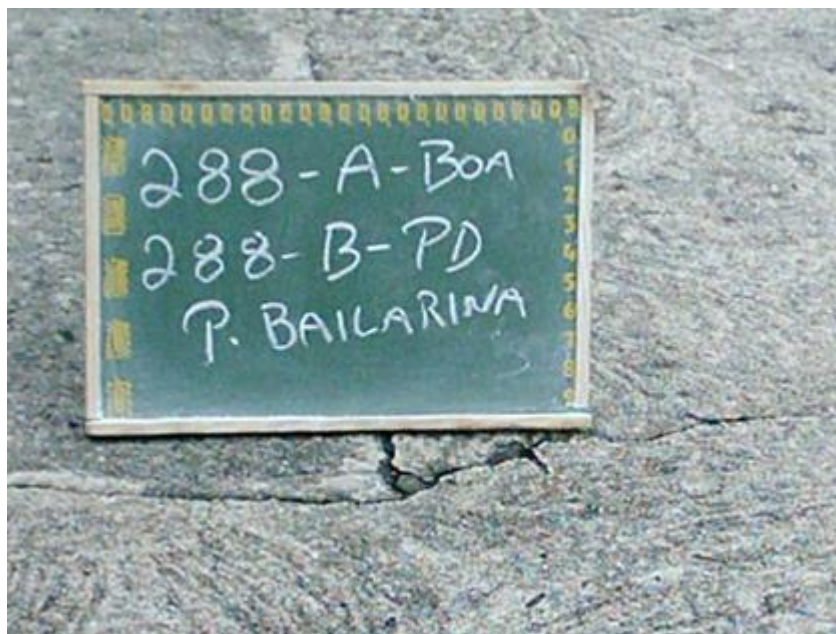


Fonte: NORMA DNIT 061/2004 - TER (2004).

3.7.2.18 Placa “bailarina”

É a placa cuja movimentação vertical é visível sob a ação do tráfego, principalmente na região das juntas (Figura 29).

Figura 29 - Placa “bailarina”.

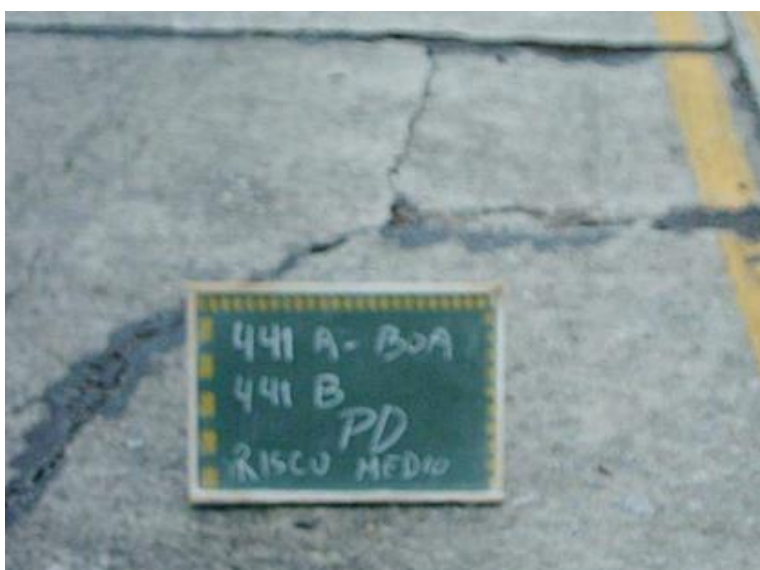


Fonte: DNIT 061/2004 - TER (2004).

3.7.2.19 Assentamento

Caracteriza-se pelo afundamento do pavimento, criando ondulações superficiais de grande extensão, podendo o pavimento permanecer íntegro (Figura 30).

Figura 30 - Assentamento.



Fonte: DNIT 061/2004 - TER (2004).

3.7.2.20 Buracos

São reentrâncias côncavas observadas na superfície da placa provocadas pela perda de concreto no local, apresentando área e profundidade bem definidas (Figura 31).

Figura 31 - Buracos.



Fonte: DNIT 061/2004 - TER (2004).

3.8 QUALIDADE NO CONTROLE DOS SERVIÇOS

Para se obter sucesso numa construção é essencial que haja o controle de qualidade. Desta forma, na área de pavimentação as determinações do controle de qualidade e os ensaios são especificados por meio de normas que são apropriadas aos serviços realizados.

Segundo o Manual de Conservação Rodoviária do DNIT (DNIT, 2005), para alcançar seu objetivo, o controle da qualidade deve ser considerado sobre dois enfoques: o controle administrativo e o controle técnico qualitativo. O controle administrativo objetiva a verificação da conformidade do trabalho às exigências legais e administrativas do contrato da obra. O controle técnico assegura a conformidade às normas ou especificações verificando, por meio de ensaios e medições, a qualidade dos serviços, dos materiais e suas respectivas utilizações.

Enfatiza-se também que para manter o controle de qualidade é fundamental que as equipes técnicas sejam responsáveis e dedicadas em relação ao controle técnico, ou seja, é de suma importância que todas as etapas da pavimentação sejam acompanhadas,

desde a manipulação técnica na realização dos ensaios laboratoriais até a execução dos serviços nas rodovias.

3.9 PAPEL DO AGENTE FISCALIZADOR DO SERVIÇO (RESPONSABILIDADE / IMPORTÂNCIA)

O agente fiscalizador dos serviços é representado por uma empresa, designada como supervisora, e que tem como objetivo a execução de serviços técnicos especializados de supervisão e apoio à fiscalização de ações de manutenção e restauração das vias. Essa supervisora é terceirizada pelo DNIT através de contratos com duração de dois (2) anos, podendo ou não ser renovado.

As principais funções que uma supervisora possui são:

- Fornecer apoio ao setor de manutenção do DNIT no tocante à elaboração, verificação e análise de novas licitações de programas governamentais;
- Auxiliar no controle orçamentário, financeiro e dos seguros de garantias, além de verificar o cumprimento, por parte das executoras supervisionadas, das determinações da Superintendência do DNIT;
- Acompanhar o andamento de serviços e obras;
- Avaliar a aderência dos contratos de manutenção e conservação ao Plano Nacional de Manutenção Rodoviária (PNMR);
- Inspecionar toda a malha rodoviária federal abrangida pelo contrato de supervisão quanto à sua conservação;
- Emitir relatórios, de cunho gerencial, com informações sobre as obras e serviços através do acompanhamento das atividades desenvolvidas pela executora;
- Verificar junto às executoras se os profissionais e equipamentos disponibilizados atendem aos respectivos contratos, além de atentar para o perfeito estado de limpeza dos locais afetados pela execução dos serviços de manutenção;
- Efetuar e atestar medições mensais dos serviços executados pelas executoras, levando em consideração a qualidade e as quantidades da prestação de serviços.

4. METODOLOGIA

Esse trabalho baseia-se em uma pesquisa bibliográfica, descritiva, analítica (qualitativa e quantitativa) e de campo com o objetivo de realizar uma avaliação da qualidade da conservação em que se encontra o trecho da BR-101/Norte, compreendido no estado de Sergipe, através de um indicador de qualidade (IQM - Índice de Qualidade da Manutenção) criado pela autora baseado no Índice de Condição de Manutenção (ICM). Ademais, também foi realizada uma análise comparativa entre esses os índices para os meses de outubro, novembro e dezembro de 2022.

4.1 PROPÓSITO

O objetivo da realização da pesquisa bibliográfica foi o embasamento teórico para o desenvolvimento do presente estudo. Outrossim, essa pesquisa bibliográfica foi realizada através de pesquisas em trabalhos de conclusão de curso, artigos técnicos, normas, livros, sites e manuais de órgãos públicos, os quais foram escritos por uma grande diversidade de autores.

Para a efetivação da pesquisa descritiva foi realizada a coleta dos dados na BR-101/Norte, junto a empresa especializada na supervisão, que disponibilizou informações sobre os serviços de manutenção e sobre o ICM. Vale ressaltar também que foram realizadas entrevistas com os engenheiros, os técnicos e os fiscais responsáveis pela supervisão da rodovia.

Já para a realização da pesquisa analítica (qualitativa e quantitativa) foi necessário a elaboração de um modelo de avaliação do nível de qualidade da pavimentação e da conservação do trecho da rodovia analisada baseado no ICM, que é o indicador de qualidade das rodovias federais adotado pelo DNIT.

Para a realização da pesquisa de campo foram feitas visitas ao local do estudo, onde foi possível avaliar o estado da rodovia, efetuar registros por meio de fotos, bem como obter informações mais específicas sobre os defeitos do pavimento e a qualidade dos serviços executados.

4.2 ABORDAGEM

Os dados coletados foram analisados de forma qualitativa e quantitativa, visto que a finalidade desse trabalho é avaliar a qualidade da rodovia, objetivando comparar os

resultados do IQM com o ICM.

4.3 CARACTERÍSTISCA DA RODOVIA BR-101

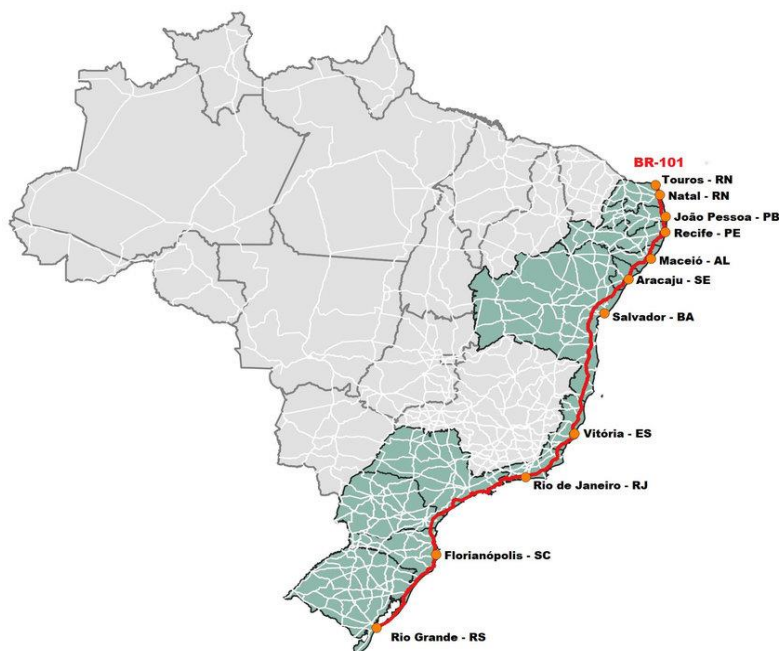
Segundo Barros e Silveira (2012):

“A BR-101, também denominada Translitorânea, é uma rodovia longitudinal integrante do Plano Rodoviário Federal (Lei 5.917 de 12/09/1973), com aproximadamente 4.768,40 km de extensão. Seu ponto inicial está localizado na cidade de Touros (Rio Grande do Norte), e o final na cidade de São José do Norte (Rio Grande do Sul). Esta rodovia atravessa doze estados brasileiros: Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul”.

Por tratar-se de uma rodovia que acompanha o litoral brasileiro, a BR-101 possui grande importância econômica, uma vez que conecta grandes portos econômicos e zonas turísticas., além de possuir um elevado fluxo de transportes com cargas rodoviárias locais e regionais advindas tanto dos portos como das indústrias.

A Figura 32 ilustra o mapa de situação da BR-101 no território brasileiro.

Figura 32 - Mapa de situação da BR-101 no Brasil.



Fonte: ResearchGate (2018).

No estado de Sergipe, essa rodovia possui cerca de 206 km de extensão e, é a principal responsável por interligar a capital do estado, Aracaju, ao restante dos municípios. Devido a sua grande extensão no estado de Sergipe, esta rodovia foi

segmentada em norte e sul, facilitando a sua fiscalização e manutenção.

4.3.1 BR-101/Norte

O trecho da rodovia analisada nesse trabalho possui uma extensão total de 93,40 km e passa por onze municípios sergipanos, os quais são: Nossa Senhora do Socorro, Laranjeiras, Maruim, Rosário do Catete, Japarutuba, Capela, Muribeca, Malhada dos Bois, São Francisco, Cedro de São João e Propriá (Figura 33).

Figura 33 - Mapa de situação da BR-101/Norte no estado de Sergipe.



Fonte: Via 101 (2022).

O trecho norte da BR-101 tem início no entroncamento da BR-235 (Nossa Senhora do Socorro) e termina na ponte do Rio São Francisco, localizada no município de Propriá (divisa entre os estados de Alagoas e Sergipe).

No estado de Sergipe, a BR-101/Norte vem passando pela duplicação das suas pistas. Recentemente, foi inaugurada cerca de 40 quilômetros duplicados dessa rodovia, no trecho entre as cidades de Propriá e Capela.

A Figura 34 ilustra um trecho duplicado da rodovia.

Figura 34 - Trecho duplicado da BR-101/Norte.



Fonte: Correio dos Municípios (2022).

Para melhor compreensão das características da rodovia vale também destacar o conceito do sentido crescente e do sentido decrescente aplicado a essa malha rodoviária. Sabe-se que no município de Propriá está localizado o km 0 (origem), enquanto em Nossa Senhora do Socorro está situado o km 93,4 (término). Dessa forma, o sentido que corresponde ao trajeto do km 0 ao km 93,4 (quilômetros aumentando) é o crescente e o sentido que corresponde ao caminho contrário (km 93,4 ao km 0) é o decrescente (quilômetros diminuindo).

Além disso, a BR-101/Norte corresponde a uma rodovia de pavimento flexível e de pavimento rígido, a qual possui seus 93,4 quilômetros distribuídos entre pista simples e pistas duplicadas. Deste modo, em relação ao tipo de pista tem-se:

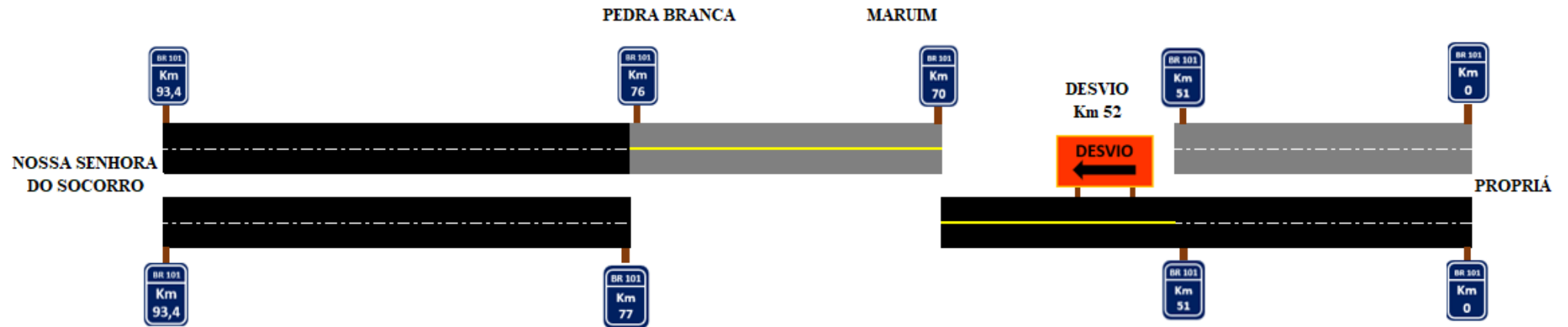
- Do km 0 ao km 51 - pista duplicada;
- Do km 52 ao km 76 - pista simples;
- Do km 77 ao km 93,4 - pista duplicada.

Já no que concerne à natureza do pavimento tem-se:

- Do km 0 ao km 51 - pavimento rígido (sentido crescente) e pavimento flexível (decrescente);
- Do km 52 ao km 69 - pavimento flexível;
- Do km 70 ao km 76 - pavimento rígido;
- Do km 77 ao km 93,4 - pavimento flexível.

A Figura 35 ilustra uma representação da rodovia BR-101/Norte estudada.

Figura 35 - Diagrama unifilar da BR-101 do km 93,40 ao km 0,00.



Fonte: Autora (2022).

LEGENDA	
	Pavimento Flexível (Pista Simples)
	Pavimento Flexível (Pista Duplicada)
	Pavimento Rígido (Pista Simples)
	Pavimento Rígido (Pista Duplicada)

Por fim, a BR-101/Norte detém um contrato de manutenção (conservação/recuperação) referente ao Plano Anual de Trabalho (PATO) através do Programa DNIT de Conservação de Rodovia Implantada. Nesse contrato, a executora é responsável pela execução de serviços de manutenção e ela é fiscalizada pela supervisora juntamente com o DNIT.

4.4 INDICADOR DE QUALIDADE DAS RODOVIAS FEDERAIS (ICM)

Em conformidade com o Ministério de Infraestrutura, para avaliar a qualidade de uma rodovia é realizado mensalmente o levantamento do ICM (Índice de Condição de Manutenção). Esse indicador é gerado por meio de um aplicativo criado pelo DNIT, onde os dados requeridos são inseridos por um profissional que avalia quilômetro por quilômetro da rodovia, considerando a condição da malha, ou seja, considerando a existência de buracos, trincas, remendos, a sinalização vertical e horizontal, além da situação dos dispositivos de drenagem superficial e da roçada (MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA, 2022).

Outrossim, a avaliação é realizada de maneira que quanto menor a soma dos elementos melhor será o estado de conservação da pista, isto é, mais alto o seu ICM. Vale ressaltar, que 70% do cálculo do ICM é constituído pelo índice de pavimentação (painéis, trincas e remendo) e os 30% restantes é composto pelo índice de conservação (drenagem, roçada e sinalização).

Com base nos resultados, a rodovia será classificada de acordo com o seu ICM (Quadro 2) e o mesmo poderá ser diferente mês a mês, visto que o seu valor varia de acordo com o estado da pista, podendo ela melhorar ou piorar.

Quadro 2 - Classificação do ICM.

INDICADOR DE QUALIDADE DAS RODOVIAS FEDERAIS			
ICM < 30	30 < ICM < 50	50 < ICM < 70	ICM > 70
BOM ESTADO DE MANUTENÇÃO	SITUAÇÃO REGULAR	ESTADO RUIM DE MANUTENÇÃO	ESTADO PÉSSIMO
REQUER APENAS SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO ROTINEIRA	REQUER SERVIÇOS DE CONSERVA LEVE	REQUER SERVIÇOS DE CONSERVA PESADA NÍVEL 1 (MENOS PROFUNDA)	REQUER SERVIÇOS DE CONSERVA PESADA NÍVEL 2 (MAIS PROFUNDA)

Fonte: Autora (2022).

4.5 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO PARA ANÁLISE

Baseada na Instrução de Serviço Nº 10, de setembro de 2017, que dispõe sobre os procedimentos para a realização do ICM, e na norma DNIT 006/2003-PRO que se refere a avaliação objetiva da superfície de pavimentos, foi realizada a avaliação do IQM (Índice de Qualidade da Manutenção) para o trecho da BR-101/Norte, onde o avaliador foi a autora desse trabalho, contando com o apoio de um motorista, utilizando um veículo motorizado, cuja velocidade média era de, aproximadamente, 40 km/h.

Como o trecho estudado da BR-101/Norte é constituído tanto por pista simples como por pistas duplicadas, a avaliação foi realizada na pista duplicada em dois sentidos (crescente e decrescente) e na pista simples foi realizada somente em um único sentido, levando em consideração as duas faixas de tráfego.

A avaliação sensorial foi realizada com o avaliador (autora) observando a situação da rodovia e preenchendo as planilhas pertinentes para cada tipo de pavimento (flexível e rígido) avaliado. Estas planilhas foram elaboradas levando-se em consideração as características intrínsecas de cada pavimento e descritas a seguir.

a) Pavimento Flexível:

- Percentual de área com trincas transversais (TT), trincas longitudinais (TL), trincas do tipo “couro de jacaré” (TJ) e trincas do tipo “blocos” (TB);
- Número de afundamentos (A), ondulações (O), painelas (P), escorregamentos (E) e remendos (R);

- Percentual de área com desgaste (D);
- Limpeza de faixa de domínio, caiação, drenagem, roçada, limpeza de dispositivos de drenagem e sinalização.

O Quadro 3 apresenta o modelo da planilha utilizada para avaliar o pavimento flexível.

Quadro 3 - Planilha do IQM para pavimento flexível.

BR-101/NORTE																	
PAVIMENTO FLEXÍVEL																	
ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANUTENÇÃO (IQM)																	
		ÍNDICES DE PAVIMENTAÇÃO										ÍNDICES DE CONSERVAÇÃO					
KM INICIAL	KM FINAL	ISOLADAS		INTERLIGADAS		OUTROS DEFEITOS						LIMP. DE F. DE DOMÍNIO	CAIAÇÃO	DRENAGEM	ROÇADA	LIMPEZA DE DISP. DE DRENAGEM	SINALIZAÇÃO
		T T	TL	TJ	TB	A	O	P	E	D	R						
PISTA DUPLICADA - SENTIDO CRESCENTE																	
93,4	93																
93	92																
92	91																
91	90																
90	89																
89	88																
88	87																
87	86																
86	85																
85	84																
84	83																
83	82																
82	81																
81	80																
80	79																
79	78																
78	77																

Fonte: Autora (2022).

b) Pavimento Rígido:

- Percentual de área com fissuras (F);
- Número panelas (P) e remendos (R);
- Percentual de área com desgaste (D);
- Limpeza de faixa de domínio, caiação, drenagem, roçada, limpeza de dispositivos de drenagem e sinalização.

É importante frisar que o ICM não é realizado do km 77 ao km 51 da rodovia pois esse trecho passa por um processo de duplicação, apresentando constantes mudanças no seu pavimento e em seus elementos de drenagem. Dessa forma, o IQM seguiu esta mesma linha de raciocínio e, por isso, a sua avaliação foi realizada para os mesmos trechos do ICM.

O Quadro 4 apresenta o modelo da planilha utilizada para avaliar o pavimento rígido.

Quadro 4 - Planilha do IQM para pavimento rígido.

BR-101/NORTE											
PAVIMENTO RÍGIDO											
ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANUTENÇÃO (IQM)											
		ÍNDICES DE PAVIMENTAÇÃO				ÍNDICES DE CONSERVAÇÃO					
KM INICIAL	KM FINAL	F	P	D	R	LIMP. DE F. DE DOMÍNIO	CAIAÇÃO	DRENAGEM	ROÇADA	LIMPEZA DE DISP. DE DRENAGEM	SINALIZAÇÃO
PISTA DUPLICADA - SENTIDO CRESCENTE											
0	1										
1	2										
2	3										
3	4										
4	5										
5	6										
6	7										
7	8										
8	9										
9	10										
10	11										
11	12										

Fonte: Autora (2022).

4.5.1 Critérios de Pavimentação

Para definir a classificação dos defeitos do pavimento (bom, regular e ruim) foi necessário observar a frequência deles na pista de rolamento. O Quadro 5 apresenta os critérios utilizados.

Quadro 5 - Frequência de ocorrência dos defeitos do pavimento.

FREQUÊNCIA E NÍVEL DAS OCORRÊNCIAS:				
DEFEITOS DO PAVIMENTO	BOM	REGULAR	RUIM	UNIDADE
AFUNDAMENTO	ATÉ 2	DE 3 Á 5	MAIOR QUE 5	QUANTIDADE/KM
ONDULAÇÃO	ATÉ 2	DE 3 Á 5	MAIOR QUE 5	QUANTIDADE/KM
PANELA	ATÉ 2	DE 3 Á 5	MAIOR QUE 5	QUANTIDADE/KM
ESCORREGAMENTO	ATÉ 2	DE 3 Á 5	MAIOR QUE 5	QUANTIDADE/KM
DESGASTE	DESGASTE < 10%	10% < DESGASTE < 50%	DESGASTE > 50%	% DA ÁREA
REMENDO	ATÉ 2	DE 3 Á 5	MAIOR QUE 5	QUANTIDADE/KM
TRINCAS / FISSURAS	TRINCAS / FISSURAS < 10%	10% < TRINCAS / FISSURAS < 50%	TRINCAS / FISSURAS > 50%	% DA ÁREA

Fonte: Autora (2022).

Vale enfatizar que, para realizar uma avaliação comparativa entre os resultados do IQM e do ICM, ao preencher a planilha do IQM com a simbologia do traço (“ - “) implica afirmar que o quilômetro não apresenta o defeito que está sendo avaliado.

4.5.2 Critérios de Conservação

Para classificar o nível de conservação (bom, regular e ruim) da rodovia estudada foi essencial observar o estado em que se encontrava a mesma. Desta forma, foram definidos os níveis de conservação, conforme apresenta o Quadro 6.

Quadro 6 - Nível de conservação.

NÍVEL DE CONSERVAÇÃO			
CONDIÇÃO DE CONSERVAÇÃO	BOM	REGULAR	RUIM
DRENAGEM	DISPOSITIVOS SUPERFICIAIS ÍNTEGROS	DISPOSITIVOS SUPERFICIAIS COM QUEBRAS LOCALIZADAS	DISPOSITIVOS QUEBRADOS OU AUSENTES
ROÇADA	VEGETAÇÃO RASTEIRA COM ALTURA MÁXIMA DE 30 CM	VEGETAÇÃO ACIMA DE 30 CM, MAS QUE NÃO AFETA A VISIBILIDADE DA SINALIZAÇÃO VERTICAL	VEGETAÇÃO ALTA QUE AFETA A VISIBILIDADE DA SINALIZAÇÃO VERTICAL
LIMPEZA DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM	DISPOSITIVOS DE DRENAGEM LIMPOS E VEGETAÇÃO RASTEIRA ERRADICADA	DISPOSITIVOS DE DRENAGEM PARCIALMENTE LIMPOS E VEGETAÇÃO RASTEIRA PARCIALMENTE ERRADICADA	DISPOSITIVOS DE DRENAGEM SUJOS E VEGETAÇÃO NÃO ERRADICADA
SINALIZAÇÃO	ELEMENTOS VERTICAIS E HORIZONTAIS VISÍVEIS E EM BOAS CONDIÇÕES	ELEMENTOS VERTICAIS E HORIZONTAIS PARCIALMENTE FALTANTES E DESGASTADOS	ELEMENTOS VERTICAIS E HORIZONTAIS FALTANTES E DESGASTANTES
LIMPEZA DE FAIXA DE DOMÍNIO	FAIXA DE DOMÍNIO LIMPA E LIVRE DE OBJETOS E VESTÍGIOS DE ÓLEO OU GRAXA NA PLATAFORMA	FAIXA DE DOMÍNIO PARCIALMENTE LIMPA E LIVRE DE OBJETOS E VESTÍGIOS DE ÓLEO OU GRAXA NA PLATAFORMA	FAIXA DE DOMÍNIO SUJA E COM VESTÍGIOS DE ÓLEO OU GRAXA NA PLATAFORMA
CAIAÇÃO	ELEMENTOS CAIADOS	ELEMENTOS PARCIALMENTE CAIADOS	ELEMENTOS NÃO CAIADOS

Fonte: Autora (2022).

4.6 CÁLCULO DO IQM

Para determinação do IQM foi adequada a fórmula empírica utilizada no ICM, cujos elementos levantados em campos estão relacionados com a manutenção, onde para cada elemento foi atribuído um valor, consoante com o grau de importância apontado. É importante destacar também que o Índice de Pavimentação (IP) representa 70% do valor final do IQM e o Índice de Conservação (IC) representa os 30% restantes, conforme pode ser observado na Equação 1 abaixo:

$$IQM = IP \times 0,70 + IC \times 0,30 \quad (\text{Equação 1})$$

As Equações 2 e 3 apresentam o cálculo do IP para os pavimentos rígido e flexível, respectivamente:

$$IP_{RÍGIDO} = ((20 \times P_F) + (50 \times P_P) + (30 \times P_D + P_R)/2)) \quad (\text{Equação 2})$$

$$IP_{FLEXÍVEL} = (20 \times P_T) + (50 \times (((P_A + P_O)/2) \times 0,3) + (P_P + 0,7))) \\ + (30 \times ((P_E + P_D + P_R)/3))) \quad (\text{Equação 3})$$

O valor de P_T é expresso pelo somatório dos pesos das trincas transversais, trincas longitudinais, trincas tipo “bloco” e trincas tipo “couro de jacaré, tal como define a Equação 4 abaixo apresentada:

$$P_T = (((P_{TT} + P_{TL})/2) \times 0,3) + (((P_{TJ} + P_{TB})/2) \times 0,7))) \quad (\text{Equação 4})$$

O cálculo do IC (Índice de Conservação) é expresso pela Equação 5, a qual pode ser adotada tanto para pavimentos flexíveis como para rígidos:

$$IC = ((25 \times ((P_{LD} + P_{DG})/2)) + (P_{RO} \times 25) + (P_S \times 30) + (20 \times ((P_C \\ + P_{LFD})/2)))) \quad (\text{Equação 5})$$

onde:

IQM - Índice de Qualidade da Manutenção;

IP - Índice de Pavimentação;

IC - Índice de Conservação;

P_F - Valor das fissuras consoante o Quadro 7;

P_P - Valor das placas consoante o Quadro 7;

P_D - Valor do desgaste consoante o Quadro 7;

P_R - Valor dos remendos consoante o Quadro 7;

P_T : - Valor das trincas consoante o Quadro 7;

P_{TT} - Valor das trincas transversais consoante o Quadro 7 (TRINCAS);

P_{TL} - Valor das trincas transversais consoante o Quadro 7 (TRINCAS);

P_{TJ} - Valor das trincas transversais consoante o Quadro 7 (TRINCAS);

P_{TB} - Valor das trincas transversais consoante o Quadro 7 (TRINCAS);

P_A - Valor do afundamento consoante o Quadro 7;

P_O - Valor da ondulação consoante o Quadro 7;

P_E - Valor do escorregamento consoante o Quadro 7;

P_{LD} - Valor da limpeza de dispositivos de drenagem consoante o Quadro 8;

P_{DG} - Valor da drenagem consoante o Quadro 8;

P_{RO} - Valor da roçada consoante o Quadro 8;

P_S - Valor da sinalização consoante o Quadro 8;

P_C - Valor da caiação consoante o Quadro 8;

P_{LFD} - Valor da limpeza de faixa de domínio consoante o Quadro 8.

O Quadro 7 apresenta os valores que foram utilizados de acordo com a frequência de ocorrência relacionadas ao índice de pavimentação (IP).

Quadro 7 - Valores que foram utilizados de acordo com a frequência de ocorrência relacionadas ao índice de pavimentação (IP).

DEFEITOS	VALOR DE FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA		
	BOM	REGULAR	RUIM
TRINCAS	0,25	0,50	1,00
FISSURAS	0,25	0,50	1,00
AFUNDAMENTO	0,25	0,50	1,00
ONDULAÇÃO	0,25	0,50	1,00
PANELA	0,25	0,50	1,00
ESCORREGAMENTO	0,25	0,50	1,00
DESGASTE	0,25	0,50	1,00
REMENDO	0,25	0,50	1,00

Fonte: Autora (2022).

Salienta-se que a simbologia do traço (“-“) é utilizada quando a frequência de ocorrência é 0 (zero), visto que não há presença do defeito no pavimento, como já mencionado anteriormente.

O Quadro 8 apresenta os valores que foram utilizados de acordo com o nível de conservação relacionado ao índice de conservação (IC).

Quadro 8 - Valores que foram utilizados de acordo com o nível de conservação relacionado ao índice de conservação (IC).

NÍVEL DE CONSERVAÇÃO	VALOR ATRIBUÍDO		
	BOM	REGULAR	RUIM
LIMPEZA DE FAIXA DE DOMÍNIO	0,25	0,50	1,00
CAIAÇÃO	0,25	0,50	1,00
DRENAGEM	0,25	0,50	1,00
ROÇADA	0,25	0,50	1,00
LIMPEZA DE DISPOSITIVO DE DRENAGEM	0,25	0,50	1,00
SINALIZAÇÃO	0,25	0,50	1,00

Fonte: Autora (2022).

Por fim, o conceito de qualidade da manutenção depende do resultado calculado pela equação do IQM (Equação 1), tomando-se como base a classificação definida pelo Quadro 9 abaixo apresentado:

Quadro 9 - Classificação do IQM.

FAIXA	CONDIÇÃO
$\text{IQM} < 30$	BOM
$30 \leq \text{IQM} < 50$	REGULAR
$50 \leq \text{IQM} < 70$	RUIM
$\text{IQM} \geq 70$	PÉSSIMO

Fonte: Autora (2022).

4.7 DESCRIÇÃO DO PROCESSO E DIFICULDADES

Com o surgimento da ideia de aperfeiçoar o ICM, criando um índice baseado no mesmo, foi fundamental a escolha de fatores que deveriam constar na avaliação e que detalhassem a real situação da rodovia, mostrando com maior riqueza de detalhes o estado dela. Esses fatores foram escolhidos após uma análise nas normas pertinentes do DNIT, juntamente com a instrução de serviço do ICM, documento este cedido pela empresa supervisora.

Primeiramente, o presente estudo seria realizado na BR-101 (trechos Norte e Sul) e na BR-235. Entretanto, com o decorrer da avaliação do IQM na BR-101/Norte foi percebido que seria necessária uma maior disponibilidade de tempo para avaliar os três trechos das rodovias, visto que o período mínimo da avaliação de um único trecho levava, em média, uma semana, tempo necessário para coletar os dados no campo, cadastrar esses dados em uma planilha Excel e gerar o resultado do IQM.

A avaliação da BR-101/Norte foi sempre realizada nas últimas semanas de cada mês (durante os meses de outubro, novembro e dezembro) objetivando analisar o estado de manutenção da rodovia ao longo do decorrer de cada mês. Nessa avaliação eram preenchidas as planilhas e realizados registros fotográficos do estado de conservação e de pavimentação de cada trecho avaliado.

Posteriormente, era realizado o cadastro dos dados em tabelas no Excel para que fossem definidos os pesos de cada defeito do pavimento em relação a sua frequência de ocorrência, bem como de cada condição de conservação em relação ao seu nível de conservação. Após a aplicação dos pesos nas equações, eram calculados os valores do IP e do IC empregando as suas respectivas equações e, por fim, era feito o cálculo do IQM.

No processo de escolha dos índices de ponderação foi necessário a análise minuciosa dos dados e a aplicação das teorias para saber quais elementos detinham maior influência sobre o estado de conservação da rodovia. Por isso, nessa fase foram realizadas algumas mudanças até que se chegasse a um resultado satisfatório dos pesos.

Ao final, os resultados do IQM foram analisados e comparados com os do ICM, objetivando mostrar as principais diferenças e semelhanças entre esses dois índices, levando-se em consideração o real estado de conservação da BR-101/Norte.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

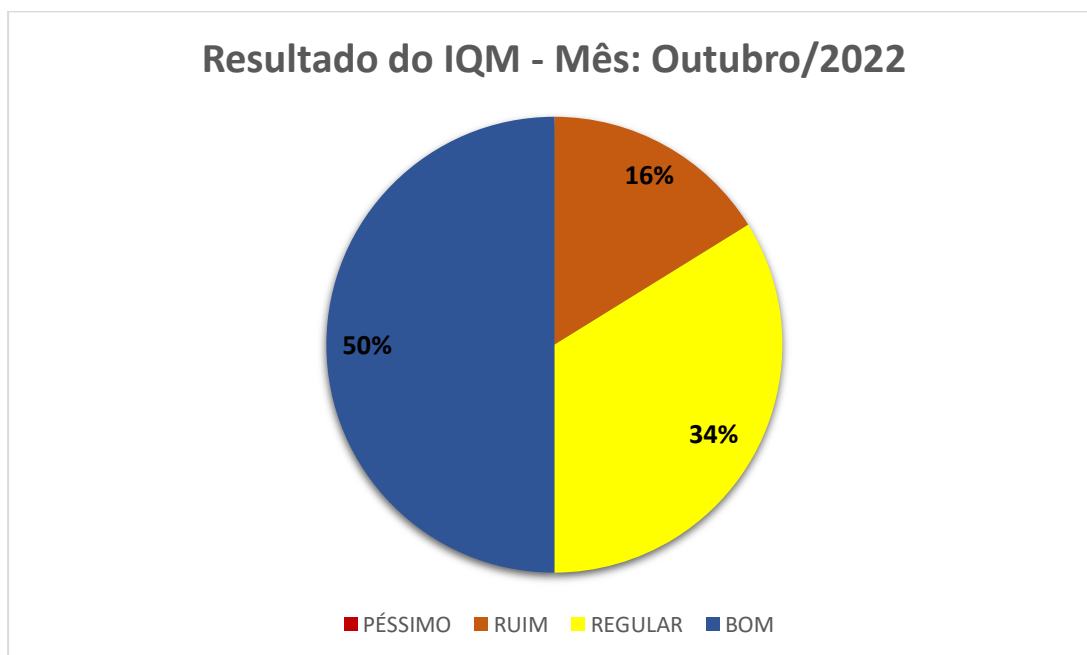
Como já dito ao longo desse trabalho, as rodovias não duram para sempre e, por isso, faz-se necessário realizar serviços rotineiros a fim de preservar as características técnicas e físico-operacionais da mesma. Outrossim, a avaliação da qualidade da rodovia é essencial para a obtenção de conhecimento sobre o estado de conservação dela, isto é, realizar o levantamento dos trechos que necessitam ser melhorados tanto na pavimentação quanto na conservação, a fim de garantir a segurança e a integridade dos seus usuários.

Ademais, é fundamental lembrar que o objetivo desse trabalho é avaliar o Índice de Qualidade da Manutenção (IQM) da BR-101/Norte compreendida no estado de Sergipe por meio da elaboração de um modelo de avaliação do nível de qualidade da pavimentação e da conservação da rodovia estudada e, por conseguinte, apresentar os principais problemas recorrentes na mesma, comparando os resultados obtidos com o ICM, indicador de qualidade da rodovia adotado pelo DNIT.

Portanto, foi avaliado o IQM da rodovia nos meses de outubro, novembro e dezembro do ano de 2022. A partir dessa avaliação foram elaborados gráficos com o intuito de facilitar a compreensão dos problemas existentes na malha rodoviária estudada e da sua atual situação.

5.1 ÍNDICE DA QUALIDADE DA MANUTENÇÃO (IQM) DO MÊS DE OUTUBRO

O Gráfico 1 apresenta os resultados do IQM, cujos dados foram coletados entre os dias 24 e 31 de outubro de 2022. No Apêndice A (Avaliação IQM - Índice de Qualidade da Manutenção) estão apresentados os resultados coletados para o mês de outubro de 2022.

Gráfico 1 - Resultado do IQM do mês de outubro.

Fonte: Autora (2022).

O Gráfico 1 apresenta que 50% dos trechos analisados da BR-101/Norte possui o IQM classificado como “bom”. Isso se deve, principalmente, ao fato de que 70% do IQM advém da pavimentação, ou seja, de como está o estado de conservação do pavimento. Através do IQM pode-se perceber que o trecho localizado entre o km 51 e o km 0 (sentido decrescente) é a extensão da rodovia que possui o melhor estado de conservação, visto que do km 40 ao km 0, entre os municípios de Capela e Propriá, é um trecho duplicado da rodovia que foi inaugurado no dia 17 de maio de 2022. Assim, este trecho da rodovia possui um pavimento praticamente sem trincas, ondulações, afundamentos, escorregamentos e desgastes, o que faz com que o seu IP (Índice de Pavimentação) seja baixo, visto que dos 51 quilômetros avaliados, 49 quilômetros foram classificados como “bom”.

A Foto 4 mostra o estado de conservação do km 8 (sentido decrescente) da BR-101/Norte.

Foto 4 - Pista duplicada km 8 (sentido decrescente).



FONTE: Autora (2022).

Por conseguinte, a avaliação do IQM foi efetuada no final do mês, período que também é realizado o padrão de desempenho, que compreende a visita mensal à rodovia realizada pelo fiscal do DNIT para avaliar se a executora será renumerada pelo desenvolvimento da tarefa de conservação rotineira, ou seja, pela limpeza da faixa de domínio, pelo controle da vegetação (capina e roçada) e pela limpeza de dispositivos de drenagem. É importante ressaltar que no mês de outubro a executora recebeu a nota de 100%, isto é, cumpriu com o padrão mínimo exigido pelo desempenho. Assim, na avaliação do IQM praticamente todos os quilômetros da rodovia foram avaliados como “bom” na limpeza de faixa de domínio, na roçada e na limpeza de dispositivos de drenagem. Este fato também influenciou no resultado do IC (Índice de Conservação) que também obteve um valor baixo do km 51 ao km 0, pois aliado a isso juntou-se o fato de seus dispositivos de drenagem estarem, em sua maioria, íntegros. Por consequência, tanto os valores do IP como do IC foram baixos, resultando em um valor de IQM menor que 30, classificado como “bom”.

A Foto 5 ilustra o detalhe da sarjeta desobstruída no km 16 (sentido decrescente) da BR-101/Norte.

Foto 5 - Sarjeta desobstruída no km 16 (sentido decrescente).



FONTE: Autora (2022).

Verifica-se que no Gráfico 1, 34% dos trechos possuem IQM classificado como “regular”. Isto significa que dos 136 quilômetros analisados (sentido crescente e decrescente), 46 quilômetros foram classificados como “regular”. Destaca-se que a extensão que mais possuiu trechos regulares foi entre o km 0 ao km 51 (sentido crescente), onde dos seus trechos analisados, 30 quilômetros foram classificados como “regulares”, 19 quilômetros classificados como “bom” e 2 quilômetros como “ruim”. Esse resultado se deu, sobretudo, devido o pavimento rígido possuir fissuras entre 10% e 50% da área da via, por seus dispositivos de drenagem estarem parcialmente caídos e por seus elementos de sinalização verticais e horizontais estarem desgastados e ausentes em alguns trechos, resultando em um nível de ocorrência “regular”. Isso pode ser observado, principalmente, do km 26 ao km 41, do km 43 ao km 45 e do km 47 ao km 50.

Na Foto 6 nota-se a presença de fissuras perpendiculares à via bem como uma panela no km 26 (sentido crescente) da BR-101/Norte.

Foto 6 - Defeitos no pavimento do km 26 (sentido crescente).



FONTE: Autora (2022).

A Foto 7 apresenta uma vista do km 27, onde pode-se verificar a drenagem superficial, a caiação do meio-fio, a sinalização horizontal da via e fissuras.

Foto 7 - Vista do trecho do km 27 (sentido crescente).



FONTE: Autora (2022).

Na Foto 8 destaca-se o serviço de roçada costal no km 44 (sentido crescente) da BR-101/Norte.

Foto 8 - Serviço de roçada costal no km 44 (sentido crescente).



FONTE: Autora (2022).

Ademais, outros trechos classificados com IQM “regular” foram: km 90, do km 87 ao km 85 e do km 78 ao km 77, todos sentido decrescente, os quais possuem seu pavimento flexível marcado por trincas, especialmente, trincas do tipo “couro de jacaré”, além de possuírem 3 ou mais painéis e remendos por quilômetro, apresentando o meio-fio, em boa parte da sua extensão, quebrado e parcialmente caído.

A Foto 9 apresenta trincas do tipo “couro de jacaré” no km 85 (sentido decrescente) da BR-101/Norte.

Foto 9 - Trincas do tipo “couro de jacaré” no km 85 (sentido decrescente).



FONTE: Autora (2022).

Por fim, o Gráfico 1 mostra que 16% dos trechos possuem IQM classificado como “ruim”. Esse resultado é percebido principalmente entre os km 91 e km 77 (sentidos crescente e decrescente), onde seu pavimento é marcado por trincas e desgastes em praticamente toda a sua extensão, possuindo um elevado número de panelas e de remendos e um número razoável de afundamentos, ondulações e escorregamentos. Já em relação à conservação, essa extensão da rodovia apresenta meio-fio superficialmente quebrado e parcialmente caído e seus elementos de sinalização horizontal encontram-se desgastados. Além disso, outro trecho avaliado como “ruim” foi o do km 42 e o do km 46 (sentido decrescente), ambos marcados por um número significativo de fissuras, remendos, panelas e desgaste em seus pavimentos rígidos.

Na Foto 10 observa-se as trincas, remendos e escorregamentos ocorridos no km 82 (sentido decrescente).

Foto 10 - Defeitos no km 82 (sentido decrescente).



FONTE: Autora (2022).

A Foto 11 ilustra as trincas e desgastes no km 83 (sentido decrescente) da BR-101/Norte.

Foto 11 - Defeitos no km 83 (sentido decrescente).



FONTE: Autora (2022).

A Foto 12 apresenta as trincas, remendos, panelas e ondulações ocorridos no km 84 (sentido crescente) da BR-101/Norte.

Foto 12 - Defeitos no km 84 (sentido crescente).

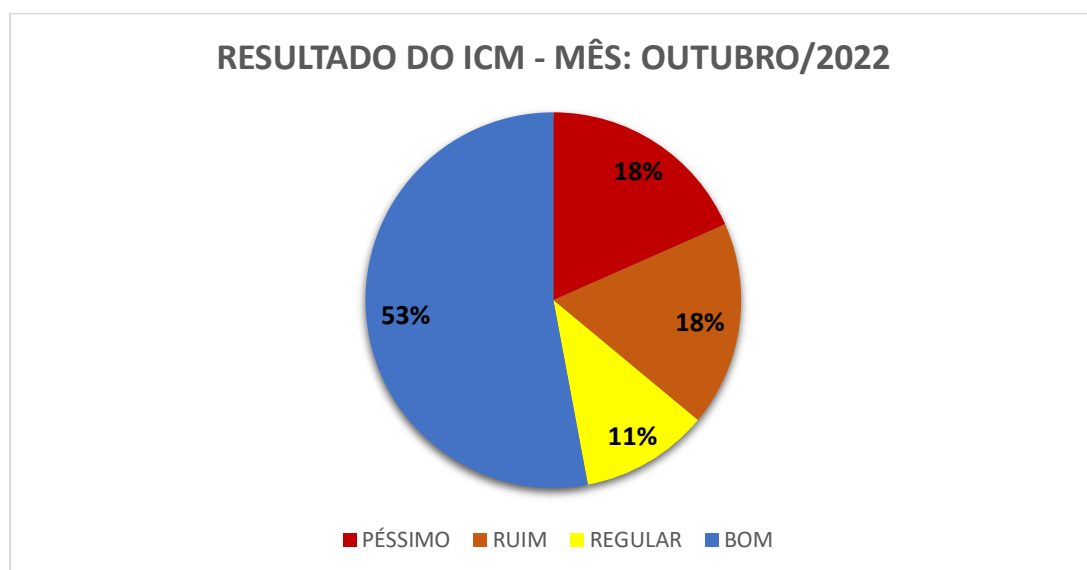


FONTE: Autora (2022).

5.1.1 Análise Comparativa entre ICM e IQM

O Gráfico 2 apresenta os resultados do ICM para o mês de outubro e o Quadro 10 exibe os valores dos dois indicadores rodoviários (IQM e ICM).

Gráfico 2 - Resultado do ICM do mês de outubro.



Fonte: Autora (2022).

Quadro 10 - Valores do IQM e ICM (mês de outubro/2022).

ANÁLISE COMPARATIVA		
AVALIAÇÃO	ICM	IQM
PÉSSIMO	18%	0%
RUIM	18%	16%
REGULAR	11%	34%
BOM	53%	50%

Fonte: Autora (2022).

No Anexo A (Padrão de Desempenho de Conservação) está apresentado o padrão de desempenho da avaliação da executora para o mês de outubro de 2022.

Analisando os valores do ICM e do IQM disponibilizados no Quadro 10, verifica-se que era esperado que o resultado do ICM fosse pior do que o do IQM, já que enquanto o ICM faz uma avaliação generalizada da rodovia, o IQM avalia mais especificamente seus elementos. Por exemplo, enquanto o ICM avalia o trincamento do pavimento, o IQM avalia os tipos de trincas existentes. Dessa maneira, há uma maior ponderação em relação aos elementos e, além disso, enquanto o ICM analisa a condição de conservação somente pela drenagem, roçada e sinalização, o IQM analisa avaliando a limpeza da faixa de domínio, caiação, drenagem, roçada, limpeza de dispositivos de drenagem e sinalização.

Assim, no mês de outubro, o ICM obteve 18% dos trechos avaliados como sendo “péssimo”, ou seja, 25 quilômetros dentre os 136 quilômetros avaliados, onde grande parte desses quilômetros se concentram entre o km 93,4 ao km 77 (sentidos crescente e decrescente). No entanto, o IQM mensurou esse trecho (km 93,4 ao km 77) como sendo “ruim”. A divergência entre as avaliações desses dois indicadores se deve ao fato da drenagem e roçada serem avaliadas como “regular” no ICM para toda a rodovia. Dessa maneira, constatou-se que essa avaliação é o que mais influenciou no valor alto do resultado do ICM para este trecho em questão, fazendo com que este indicador obtivesse um valor elevado para a avaliação “péssima”.

Por conseguinte, é importante registrar que o serviço de roçada foi avaliado como sendo “regular” para todo o trecho da rodovia analisada nesse trabalho (km 0 ao km 93,4 - sentidos crescente e decrescente) para o indicador ICM para o mês de outubro de 2022. Porém, a executora recebeu 100% do pagamento pela execução desse serviço com base no padrão mínimo exigido pelo desempenho, conforme está apresentado no Anexo A

(Padrão de Desempenho de Conservação). Assim, verifica-se uma divergência entre a avaliação do serviço (regular) e a efetivação total do pagamento pela realização desse serviço realizado pelo órgão fiscalizador.

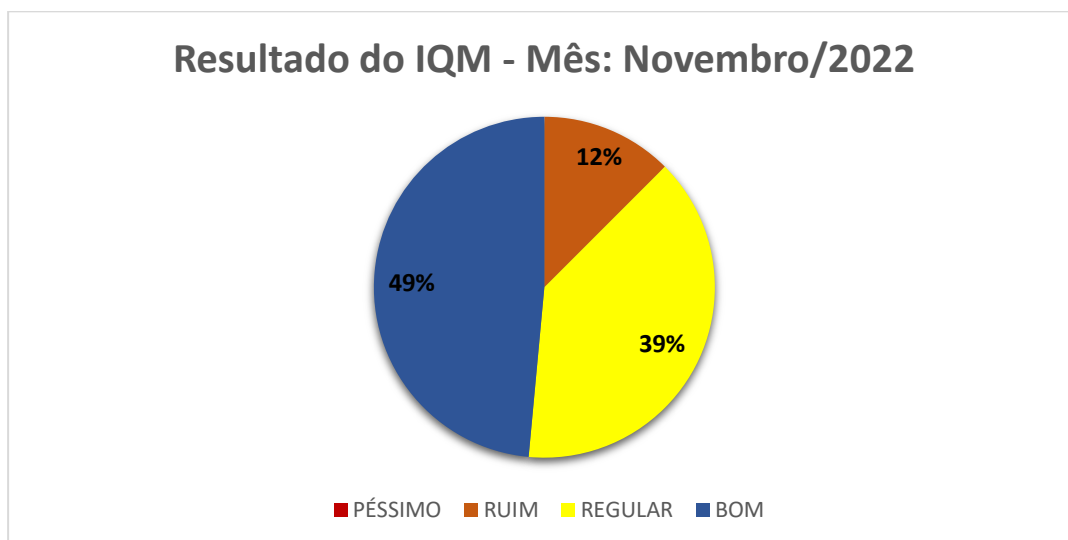
Em relação aos trechos avaliados como “regular”, o IQM obteve uma porcentagem de 34%, trechos esses que estão localizados, principalmente, entre o km 0 e o km 51 (sentido crescente). Além disso, os fatores que mais influenciaram nesse resultado foram a existência de fissuras nas placas de concreto do pavimento rígido e, no âmbito da conservação, foram seus elementos de drenagem estarem parcialmente caídos e sua sinalização estar desgastada. Em contrapartida, o ICM avaliou apenas 11% dos trechos como “regular”, ou seja, foram 15 quilômetros dos 136 quilômetros analisados. Eles também se concentraram entre o km 0 e o km 51, entretanto, diferentemente do IQM, a maioria dos quilômetros desse trecho foram avaliados como “bom”.

Por fim, para os dois indicadores, o trecho situado entre o km 51 e o km 0 (sentido decrescente) foi avaliado, em sua maior parte, como “bom”. Outro trecho que também ganhou destaque foi o do km 0 ao km 51 (sentido crescente), tal como explicado no parágrafo anterior. Vale ressaltar, que ambos os trechos foram recentemente duplicados.

5.2 ÍNDICE DA QUALIDADE DA MANUTENÇÃO (IQM) DO MÊS DE NOVEMBRO

O Gráfico 3 apresenta os resultados do IQM, cujos dados foram coletados entre os dias 21 e 30 de novembro de 2022. No Apêndice B (Avaliação IQM - Índice de Qualidade da Manutenção) estão apresentados os resultados coletados para o mês de novembro de 2022.

Gráfico 3 - Resultado do IQM do mês de novembro.



Fonte: Autora (2022).

O Gráfico 3 ilustra que 49% dos trechos da rodovia foram classificados como “bom”. Comparando-se com ao IQM do mês de outubro, percebe-se que houve uma queda de 1% nesse resultado que pode ser justificado, especialmente, pela caiação, que foi avaliada como “ruim” nesse mês. A justificativa para que o serviço de caiação tenha sido avaliado como “ruim” deve-se às chuvas que afetaram a região da BR-101/Norte e, como a caiação é realizada com fixador em cal, a qualidade da caiação foi prejudicada pois a cal entrou em contato com a água da chuva, além da poeira e da variação de temperatura, ocasionando um descoloramento na pintura. Quanto ao trecho da rodovia avaliado como “bom”, o mesmo continuou apresentando essa avaliação em sua maior parte no trecho compreendido do km 51 ao km 0, como já explicado anteriormente.

A Foto 13 ilustra a limpeza e a desobstrução da sarjeta no km 12 (sentido decrescente) da BR-101/Norte, juntamente com o estado da sua caiação.

Foto 13 - Limpeza e estado da caiação da sarjeta no km 12 (sentido decrescente).



FONTE: Autora (2022).

Vale ressaltar que nesse mês analisado a executora recebeu novamente a nota de 100% no padrão de desempenho, conforme mostrado em Anexo B (Padrão de Desempenho de Conservação). Dessa forma, para o IQM, em praticamente todos os quilômetros da rodovia, esse indicador foi avaliado como “bom” para os serviços de limpeza de faixa de domínio, roçada e limpeza de dispositivos de drenagem.

Na Foto 14 verifica-se a realização do serviço de capina e limpeza de meio-fio no retorno do km 30 da BR-101/Norte.

Foto 14 - Serviço de capina e limpeza de meio-fio no km 30.



FONTE: Autora (2022).

Na Foto 15 observa-se a realização do serviço de roçada costal no km 81 da BR-101/Norte, alça do viaduto de acesso ao município de Laranjeiras.

Foto 15 - Serviço de roçada costal no km 81.



FONTE: Autora (2022).

A Foto 16 ilustra a realização do serviço de roçada costal no km 89 da BR-101/Norte, alça do viaduto de acesso ao município de Itabaiana.

Foto 16 - Serviço de roçada costal no km 89 (alça do viaduto).



FONTE: Autora (2022).

Percebe-se também no Gráfico 3 que 39% dos trechos possuem IQM classificado como “regular”, ou seja, houve um aumento de 5% quando comparado ao IQM do mês passado. Essa mudança pode ser observada do km 93,4 ao km 77 (sentidos crescente e decrescente) onde houve uma diminuição de trechos “ruins” (passando de 16% no mês outubro para 12% no mês de novembro) e um aumento de trechos “regulares” devido à execução dos serviços de reparos localizados (ocorridos, sobretudo, no km 91, km 90, km 87, km 85, km 84, km 81, km 80 e km 78), das correções de defeitos (realizados no km 91, km 89 e km 85) e do serviço de remendo profundo executado no km 83. Assim, houve uma diminuição do número de placas por quilômetro, onde em alguns pontos a frequência de ocorrência desse evento foi avaliado como “bom”, o que também influenciou na avaliação do remendo, que teve um aumento do seu quantitativo por quilômetro. Já, em relação a esse último fator (remendo), para o mês de outubro, alguns trechos da BR-101/Norte foram avaliados como “ruim”.

A Foto 17 ilustra a existência de placas no km 90 (sentido decrescente) da BR-101/Norte.

Foto 17 - Placas no km 90 (sentido decrescente).



FONTE: Autora (2022).

A Foto 18 apresenta o serviço de reparo localizado no km 90 (sentido decrescente) da BR-101/Norte.

Foto 18 - Etapa de compactação do serviço de reparo localizado no km 90 (sentido decrescente).



FONTE: Autora (2022).

A Foto 19 ilustra panelas no km 87 (sentido decrescente) da BR-101/Norte.

Foto 19 - Panelas no km 87 (sentido decrescente).



FONTE: Autora (2022).

Na Foto 20 verifica-se o serviço de reparo localizado no km 87 (sentido decrescente) da BR-101/Norte.

Foto 20 - Reparo localizado no km 87 (sentido decrescente).



FONTE: Autora (2022).

A Foto 21 ilustra a existência de trincas do tipo “couro de jacaré” com erosão no km 85 (sentido decrescente) da BR-101/Norte.

Foto 21 - Trincas do tipo “couro de jacaré” no km 85 (sentido decrescente).



FONTE: Autora (2022).

Na Foto 22 nota-se o serviço de correção de defeitos no km 85 (sentido decrescente) da BR-101/Norte.

Foto 22 - Correção de defeitos no km 85 (sentido decrescente).



FONTE: Autora (2022).

A Foto 23 mostra a marcação do local onde foi realizado o serviço de remendo profundo no km 83 (sentido decrescente) da BR-101/Norte.

Foto 23 - Marcação de remendo profundo no km 83 (sentido decrescente).



FONTE: Autora (2022).

A Foto 24 ilustra o serviço de remendo profundo executado no km 83 (sentido decrescente) da BR-101/Norte.

Foto 24 - Serviço de remendo profundo no km 83 (sentido decrescente).

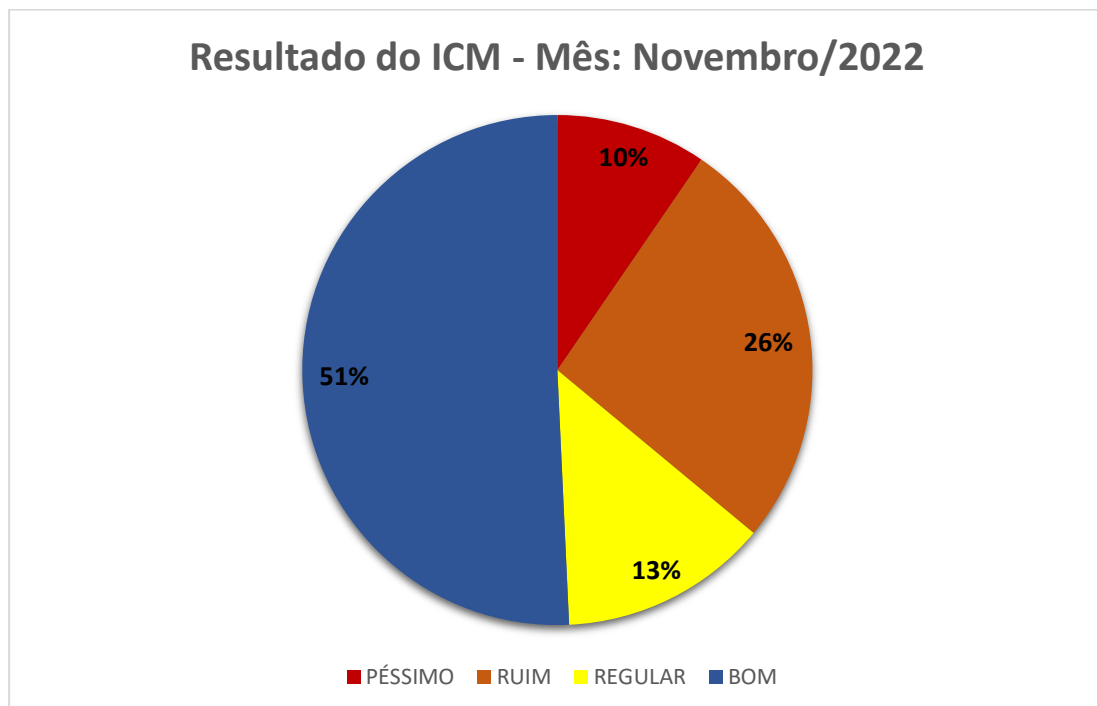


FONTE: Autora (2022).

5.2.1 Análise Comparativa entre ICM e IQM

O Gráfico 4 apresenta os resultados do ICM para o mês de novembro de 2022 e o Quadro 11 exhibe os valores dos dois indicadores rodoviários (ICM e IQM).

Gráfico 4 - Resultado do ICM do mês de novembro.



Fonte: Autora (2022).

Quadro 11 - Valores do ICM e IQM (mês de novembro/2022).

ANÁLISE COMPARATIVA		
AVALIAÇÃO	ICM	IQM
PÉSSIMO	10%	0%
RUIM	26%	12%
REGULAR	13%	39%
BOM	51%	49%

Fonte: Autora (2022).

Como dito anteriormente, o ICM faz uma avaliação mais generalizada, enquanto o IQM efetua uma avaliação mais específica. Contudo, para o mês de novembro, pode-se observar que tanto o ICM quanto o IQM avaliaram uma melhora no estado de conservação da BR-101/Norte, visto que houve uma redução dos percentuais de “péssimo” para o ICM e de “ruim” para o IQM, aumentando os percentuais de “regular”. Isso é justificado através da fórmula empírica dos dois indicadores que possui o índice de pavimentação (*IP*) representando 70% dos seus valores. Assim, como o mês de novembro foi marcado pela execução dos serviços de reparo localizado e de correção de defeitos houve uma melhora no pavimento e, por conseguinte, houve uma melhora nos trechos analisados, sobretudo, do km 93,4 ao km 77 (sentidos crescente e decrescente), trechos onde predominaram a execução desses serviços.

O fato constatado anteriormente influenciou na diminuição da porcentagem da avaliação classificada como “péssimo” no ICM que diminuiu 8%, quando comparado ao resultado do mês de outubro (passando de 18% para 10%). Por conseguinte, houve um aumento de 8% na avaliação “ruim” (passando de 18% para 26%). Já para o IQM, percebe-se que houve uma diminuição dos quilômetros avaliados como “ruim” e um aumento dos avaliados como “regulares”. Dessa maneira, para ambos os indicadores, houveram indícios de que a melhoria do estado de conservação e pavimentação ocorrida nos trechos da BR-101/Norte foi fruto dos serviços executados no pavimento que ocasionaram a diminuição do número de panelas e o aumento do número de remendos. Porém, vale lembrar que o peso de ponderação das panelas é maior do que o peso de ponderação de remendos na fórmula do *IP*.

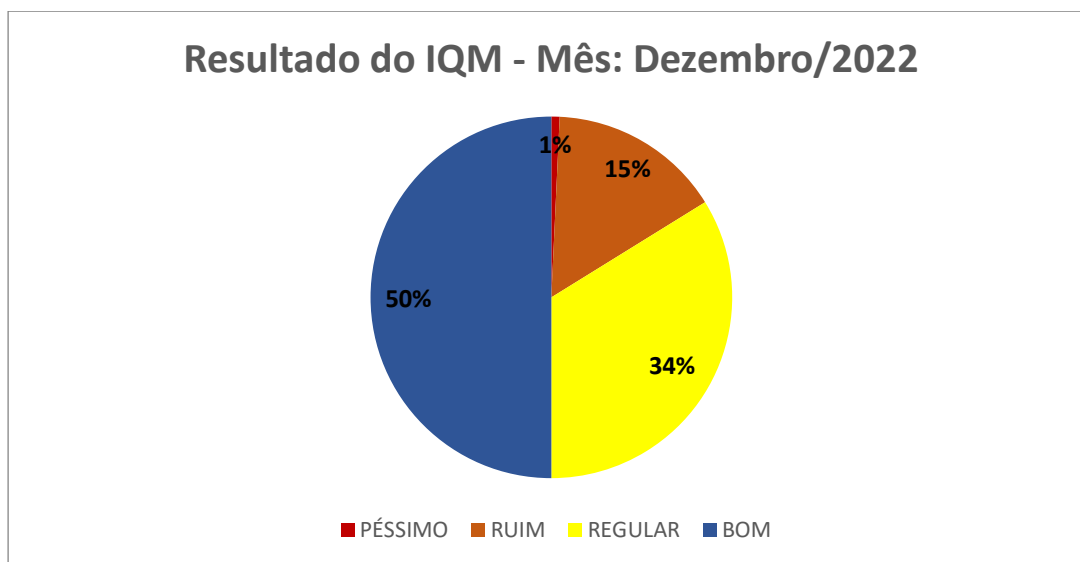
Em relação à avaliação classificada como “bom”, os resultados desses indicadores foram próximos. Como já descrito na análise do mês de outubro, a diferença entre os indicadores é que o IQM avalia o trecho do km 0 ao km 51 (sentido crescente) como

sendo em sua maioria “regular”, enquanto o ICM avalia como “bom”. Portanto, não houveram mudanças expressivas nessa nova análise, pois nesse trecho só foram executados serviços relacionados a conservação da via, ou seja, limpeza de faixa de domínio, de dispositivos de drenagem, roçada e capina, o que tornou a avaliação semelhante à do mês passado. A mesma análise aplica-se para o trecho do km 51 ao km 0 (sentido decrescente) que foi avaliado como “bom” para os dois indicadores.

5.3 ÍNDICE DA QUALIDADE DA MANUTENÇÃO (IQM) DO MÊS DE DEZEMBRO

O Gráfico 5 apresenta os resultados do IQM, cujos dados foram coletados na última semana de dezembro de 2022 (entre os dias 26 e 30 de dezembro).

Gráfico 5 - Resultado do IQM do mês de dezembro.



Fonte: Autora (2022).

O Gráfico 5 apresenta que 50% dos trechos da rodovia foram classificados como “bom”. O aumento de 1%, quando comparado ao IQM do mês de novembro, se deve, sobretudo, ao fato de ter sido realizado novamente o serviço de caiação com fixador em cal em toda a extensão da BR-101/Norte. Vale apontar que no mês de novembro foi evidenciada a necessidade da execução desse serviço nos elementos de drenagem, visto que a caiação já se encontrava desgastada e, por isso, havia sido avaliada como “ruim”, diferentemente da avaliação atual que foi aferida como “bom”. Quanto ao trecho classificado como “bom”, este refere-se, em sua maior parte, do km 51 ao km 0 (sentido decrescente), já que nos demais trechos não foram executados serviços que influenciassem de maneira significativa para que houvesse um aumento considerável

desse resultado.

A Foto 25 ilustra o meio-fio caído no km 42 (sentido decrescente) da BR-101/Norte.

Foto 25 - Meio-fio caído no km 42 (sentido decrescente).



FONTE: Autora (2022).

Destaca-se que nesse último mês a executora recebeu novamente a nota de 100% no padrão de desempenho, consoante mostrado no Anexo C (Padrão de Desempenho de Conservação). Assim, para o IQM, esse indicador foi avaliado como “bom” para os serviços de limpeza de faixa de domínio, bem como para roçada e limpeza de dispositivos de drenagem.

A Foto 26 mostra a execução do serviço de roçada costal no km 91 (sentido decrescente) da BR-101/Norte.

Foto 26 - Execução do serviço de roçada costal no km 91 (sentido decrescente).



FONTE: Autora (2022).

Na Foto 27 nota-se o serviço de capina e limpeza de meio-fio no km 3 (sentido crescente) da BR-101/Norte.

Foto 27 - Capina e limpeza de meio-fio no km 03 (sentido crescente).



FONTE: Autora (2022).

Verifica-se também no Gráfico 5 que 34% dos trechos possuem IQM classificado como “regular”. Para esta avaliação houve uma redução de 5% em comparação ao resultado desse indicador para o mês anterior. Esse resultado é explicado através da piora do pavimento, especialmente do km 93,4 ao km 77 (sentidos crescente e decrescente), onde houve um aumento do número de panelas causado pela erosão dos trincamentos e

pela necessidade de realização de “serviços de pista”. Ressalta-se que nesse mês foram realizados serviços de reparo localizados no km 93, km 91 e km 78. Entretanto, apesar de ter diminuído o número de painelas nesses quilômetros, houve um aumento das mesmas nos demais.

A Foto 28 apresenta uma painela no km 93 (sentido decrescente) da BR-101/Norte.

Foto 28 - Painela no km 93 (sentido decrescente).



FONTE: Autora (2022).

Na Foto 29 verifica-se a realização do serviço de reparo localizado no km 93 (sentido decrescente) da BR-101/Norte.

Foto 29 - Reparo localizado no km 93 (sentido decrescente).



FONTE: Autora (2022).

A Foto 30 ilustra uma painela no km 78 (sentido decrescente) da BR-101/Norte.

Foto 30 - Panela no km 78 (sentido decrescente).



FONTE: Autora (2022).

Na Foto 31 observa-se serviço de reparo localizado no km 78 (sentido decrescente) da BR-101/Norte.

Foto 30 - Reparo localizado no km 78 (sentido decrescente).



FONTE: Autora (2022).

Como consequência da redução da avaliação “regular”, mencionada acima, houve um aumento nos trechos avaliados como “ruim”, que passaram de 17 trechos em novembro para 21 trechos em dezembro, ou seja, o resultado da avaliação “ruim” aumentou de 12% para 15%. Ademais, pela primeira vez dentre os meses avaliados, houve um trecho avaliado como “péssimo” (km 79), o qual havia sido avaliado como “ruim” no mês anterior. Porém, com o aumento no número de painéis, o indicador pertinente a este item foi avaliado como “ruim” e, sendo ele o maior ponderador do *IP* (Índice de Pavimentação), acabou influenciando no aumento do IQM, visto que o *IP* representa 70% no cálculo do IQM.

As Fotos 32 e 33 apresentam o km 79, trecho avaliado como “péssimo” no IQM.

Foto 31 - Vista do km 79 (sentido decrescente).



FONTE: Autora (2022).

Foto 32 - Estado do pavimento no km 79 (sentido decrescente).



FONTE: Autora (2022).

As Fotos 34 e 35 mostram os trechos avaliados como “ruim” no IQM.

Foto 33 - Situação do km 81 (sentido decrescente).



FONTE: Autora (2022).

Foto 34 - Pavimento do km 86 (sentido decrescente).



FONTE: Autora (2022).

No que concerne à sinalização do trecho avaliado pelo IQM na BR-101/Norte, embora nesse período tenham sido realizados serviços como implantação e remoção de placas de sinalização, bem como de pintura de setas e zebrados, não houve uma mudança expressiva para que esse indicador passasse de “regular” para “bom”, já que a maior parte dessa rodovia ainda possui sua sinalização horizontal desgastada e sinalização vertical ausente em alguns pontos.

A Foto 36 ilustra a sinalização horizontal desgastada no km 83 (sentido crescente) da BR-101/Norte.

Foto 35 - Sinalização horizontal desgastada no km 83 (sentido crescente).

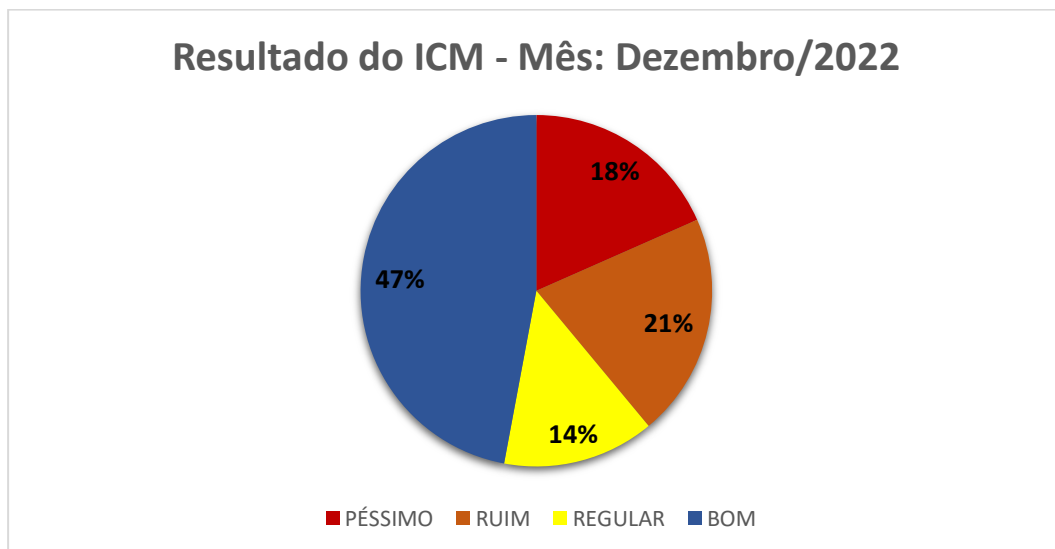


FONTE: Autora (2022).

5.3.1 Análise Comparativa entre ICM e IQM

O Gráfico 6 apresenta os resultados do ICM para o mês de dezembro de 2022 e o Quadro 12 exhibe os valores dos dois indicadores rodoviários (ICM e IQM).

Gráfico 6 - Resultado do ICM do mês de dezembro.



Fonte: Autora (2022).

Quadro 12 - Valores do ICM e IQM (mês de dezembro/2022).

ANÁLISE COMPARATIVA		
AVALIAÇÃO	ICM	IQM
PÉSSIMO	18%	1%
RUIM	21%	15%
REGULAR	14%	34%
BOM	47%	50%

Fonte: Autora (2022).

Para o mês de dezembro, observa-se que tanto o ICM quanto o IQM avaliaram uma piora no estado de conservação da BR-101/Norte, uma vez que houve um aumento do percentual de “péssimo” e de “ruim” para o IQM e de “péssimo” para o ICM, e uma diminuição do percentual de “bom” para o ICM e do percentual de “regular” para o IQM. A principal causa que gerou essa avaliação para os dois índices é a piora no pavimento do km 93,4 ao km 77 (sentidos crescente e decrescente), já que nas avaliações dos dois indicadores foram apontadas um aumento no número de panelas nesse trecho.

O problema relatado no parágrafo anterior influenciou no aumento da porcentagem do trecho classificado como “péssimo” no ICM que aumentou 8%, quando comparado ao resultado do mês de novembro (passando de 10% para 18%). Por conseguinte, houve uma diminuição de 5% na avaliação “ruim” (passando de 26% para 21%). Já para o IQM, percebe-se que houve o surgimento do trecho avaliado como “péssimo” (km 79), um aumento dos quilômetros avaliados como “ruim” e uma diminuição dos “regulares”. Assim sendo, em ambos os indicadores houveram evidências de que a piora do estado de conservação BR-101/Norte foi em razão do aumento do número de panelas no pavimento, cujo indicador é o de maior ponderação no valor do *IP*.

Por fim, no que diz respeito ao trecho avaliado como “bom”, o resultado do ICM e do IQM foram próximos. Entretanto, quando esses valores são comparados com os obtidos para o mês anterior, percebe-se que no ICM houve uma diminuição de 4% para essa avaliação, enquanto para o IQM houve um aumento de 1%. No ICM essa piora é reflexo de o número de trechos avaliados como “bom” ter diminuído de 69 trechos para 64 trechos e isso foi percebido principalmente do km 51 ao km 0, onde foi avaliado um maior número de panelas por quilômetro. Já no IQM, a melhora de 1% na avaliação “bom” é devido ao aumento do número de trechos avaliados com essa categorização (passando de 66 para 68 trechos) motivado pelo serviço de caiação realizado na rodovia.

6. CONCLUSÃO

Com base nesse estudo, foi possível constatar que é necessário realizar a manutenção de uma rodovia, visto que é por meio dessa prática que se evita o agravamento de problemas já existentes, recupera-se a rodovia, conservando as suas características originais, e se realiza os serviços de conservação, como roçada costal, capina e limpeza de dispositivos de drenagem. Por conseguinte, fica evidente a importância de realizar a avaliação de uma rodovia, a fim de compreender o seu estado de conservação e a qualidade dos serviços que estão sendo executados nela continuamente.

O Índice de Qualidade da Manutenção (IQM), aplicado neste trabalho, foi proposto pela autora a fim de avaliar a qualidade da manutenção da BR-101/Norte, trecho compreendido no estado de Sergipe, de maneira mais detalhada do que o ICM, indicador de qualidade das rodovias adotado pelo DNIT. Através dessa avaliação foi possível apresentar os problemas existentes na rodovia avaliada, bem como o seu estado de conservação. De modo prático, esse trabalho visa auxiliar o órgão fiscalizador da rodovia a compreender a real situação da mesma e, caso necessário, servir de base para a construção de outro índice ou modelo de avaliação ainda mais detalhado.

Com a finalidade de utilizar a ferramenta de avaliação da qualidade da manutenção definido pelo indicador rodoviário IQM foi escolhida a BR-101/Norte para ser o objeto de estudo. A seleção dessa rodovia foi baseada na sua importância, na diversidade de pavimentos (flexível e rígido) e de pistas (simples e duplicadas), bem como na sua extensão (93,4 km).

A proposição do IQM teve como objetivo aperfeiçoar o ICM, já que conta com um maior número de indicadores avaliativos, onde foram consideradas as características da rodovia analisada. Dessa maneira, foi possível avaliar detalhadamente os defeitos específicos para cada tipo de pavimento, seja flexível ou rígido, e ainda avaliar indicadores relacionados aos serviços de conservação. Logo, o IQM não se limitou a avaliar de forma generalizada o trincamento, a panela e o remendo, defeitos pertinentes ao Índice de Pavimentação, bem como os índices pertinentes ao Índice de Conservação (roçada, sinalização e drenagem), tal como é feita no ICM.

A avaliação do IQM ao longo dos três meses analisados mostrou que o maior percentual do resultado desse índice foi o dos trechos avaliados como “bom”, ou seja,

trechos que possuem um bom estado de pavimentação e conservação ($ICM < 30$). O segundo lugar, ficou com os trechos avaliados como “regulares”, que são aqueles que possuem um número intermediário de defeitos no pavimento e são marcados por um bom estado de conservação ($30 < ICM < 50$). Já o terceiro lugar ficou com os trechos avaliados como “ruim”, isto é, que possuem um pavimento marcado, principalmente, por um número elevado e intermediário de defeitos ($50 < ICM < 70$). E, no último lugar, ficou o trecho avaliado como “péssimo” que somente apareceu na avaliação de dezembro e que possui um pavimento marcado por um número elevado de defeitos no pavimento ($ICM > 70$).

Ademais, ao realizar a avaliação do IQM foi possível perceber que no tocante ao Índice de Conservação da rodovia, os serviços de capina, roçada, limpeza de faixa de domínio e limpeza de elementos de drenagens são realizados cotidianamente. Dessa forma, esses indicadores influenciam positivamente no resultado do IQM.

Ainda sobre o Índice de Conservação, no que se refere ao indicador de sinalização, percebe-se que é necessário haver o reforço da pintura da sinalização horizontal do pavimento em boa parte dos trechos da rodovia avaliada, bem como a implantação de sinalizações verticais faltantes ou a substituição daquelas cujas refletâncias não se encontram no estado adequado. No que diz respeito a caiação constata-se que este serviço só é executado quando realmente há a necessidade de caiar os elementos de drenagem. No entanto, esta tarefa poderia ser realizada periodicamente. Dessa maneira, caso essas práticas fossem implementadas, os valores do Índice de Conservação seriam mais baixos e, por conseguinte, os resultados obtidos para o IQM seriam mais satisfatórios.

A priori, em relação aos defeitos que afetam o pavimento flexível da BR-101/Norte, uma maneira de solucionar as trincas, os desgastes e os remendos superficiais seria a realização do serviço de fresagem, que consiste basicamente na remoção do pavimento antigo e na execução de um pavimento novo. Já para as panelas, dependendo da sua profundidade, seria a execução dos serviços de correção de defeitos e reparo localizado. Além disso, acerca dos afundamentos e escorregamentos a solução ideal seria a realização do serviço de remendo profundo que se resume na retirada do material deficiente do subleito, sua substituição por outro e consecutiva reconstituição da sub-base, da base e de camadas betuminosas. Destaca-se que essas medidas deveriam ser tomadas principalmente nos trechos avaliados como “ruim” e “péssimo” e até mesmo nos “regulares”. Por conseguinte, os trechos avaliados como “bom”, em sua grande parte,

estão localizados na pista duplicada que possui pavimento rígido, cujos problemas seriam resolvidos com a recuperação das placas de concreto. Assim, com a diminuição dos defeitos no pavimento haveria uma melhora no IQM e, conseqüentemente, uma mudança expressiva na qualidade da manutenção da rodovia estudada.

Comparando-se o resultado do ICM ao do IQM foi possível perceber as diferenças da avaliação de cada índice, pois no primeiro há uma maior generalização da situação da rodovia, enquanto no segundo há uma avaliação mais específica. Outro ponto levantado é que a avaliação de cada índice é sensorial, já que mesmo havendo os critérios, um fator que influencia é a análise do avaliador, sobretudo, na avaliação dos indicadores de conservação, que exige um certo “feeling”.

Para conclusão do estudo, todos os objetivos levantados neste trabalho foram concretizados. A elaboração de um modelo de avaliação, que consistiu no IQM, a avaliação da rodovia analisada por esse índice, que apontou os principais problemas existentes e, por fim, a comparação dos resultados do ICM e do IQM que foi realizada durante três meses.

Portanto, recomenda-se a realização dos serviços de manutenção das vias periodicamente, atentando-se para os problemas que as rodovias são acometidas, a fim de manter a qualidade das mesmas e o conforto dos seus usuários. Além disso, também se destaca a importância de realizar a avaliação do estado de conservação das rodovias para que haja a compreensão da situação em que elas se encontram e da avaliação da qualidade dos serviços que estão sendo executados nelas.

Como proposta para trabalhos futuros, sugere-se a aplicação desse modelo de avaliação da qualidade da manutenção utilizando o indicador IQM para avaliar os trechos da BR-101/Sul e da BR-235, ambos no estado de Sergipe, por se tratarem de rodovias importantes e que possuem um grande fluxo de veículos.

REFERÊNCIAS

BALBO, José Tadeu. **Pavimentação Asfáltica: materiais, projeto e restauração**. 1. ed., São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

BARROS, Jamerson; SILVEIRA, Márcia. **Análise do excesso de carga no pavimento da rodovia BR-101/SE**. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco. Pernambuco, p. 22. 2012.

BERNUCCI, Liedi Bariani; MOTTA, Laura Maria Goretti; CERATTI, Jorge Augusto Pereira. SOARES, Jorge Barbosa. **Pavimentação Asfáltica: formação básica para engenheiros**. Rio de Janeiro: PETROBRÁS, ABEDA, 2006.

CORREIO DOS MUNICÍPIOS. **Governo Federal entrega duplicação de 40 KM da BR 101 em Sergipe e Alagoas**. 18 de maio de 2022. Disponível em: <https://www.correiodosmunicipios-al.com.br/2022/05/governo-federal-entrega-duplicacao-de-40-Km-da-br-101-em-sergipe-e-alagoas/>. Acesso em: 14/07/2022.

CNT. **Conheça os 13 principais defeitos do pavimento das rodovias**. 08 de fevereiro de 2018a. Disponível em: <https://www.cnt.org.br/agencia-cnt/conheca-principais-defeitos-pavimento>. Acesso em: 16/07/2022.

CNT. **Pesquisa CNT de Rodovias indica que 57% dos trechos apresentam problemas**. 18 de outubro de 2018b. Disponível em: <https://www.cnt.org.br/agencia-cnt/pesquisa-cnt-rodovias-2018-indica-57-trechos-apresentam-problemas>. Acesso em: 16/07/2022.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE. NORMA. **DNIT 005/2003 - TER**. Defeitos nos pavimentos flexíveis e semi-rígidos Terminologia. Rio de Janeiro, 2003. Acesso em: 06/08/2022.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE. NORMA. **DNIT 006/2003 - PRO**. Avaliação objetiva da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígidos – Procedimento. Rio de Janeiro, 2003. Acesso em: 06/08/2022.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE. NORMA. **DNIT 061/2004 - TER**. Pavimentos asfálticos – Defeitos – Terminologia. Rio de Janeiro, 2003. Acesso em: 06/08/2022.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE. NORMA. DNIT. **Manual de Conservação Rodoviária**. 2.ed – Rio de Janeiro, 2005. 564 p. (IPR. Publ., 710). Acesso em: 13/07/2022.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE. NORMA. **DNIT 031/2006 - ES**. Pavimento flexíveis - Concreto asfáltico - Especificação de serviço. Espírito Santo, 2006a. Acesso em: 13/07/2022.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE. NORMA. DNIT. **Manual de Pavimentação**. 3.ed – Rio de Janeiro, 2006b. 274 p. (IPR. Publ., 719). Acesso em: 15/07/2022.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE. NORMA. DNIT. **Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos**. 2.ed – Rio de Janeiro, 2006c. 310 p. (IPR. Publ., 720). Acesso em: 15/07/2022.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE. NORMA. **DNIT 159/2011 - ES**. Pavimentos asfálticos – Fresagem a frio – Especificação de serviço. Espírito Santo, 2011. Acesso em: 05/08/2022.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE. NORMA. **DNIT 049/2013 - ES**. Pavimento rígido - Execução de pavimento rígido com equipamento de fôrmas deslizantes - Especificação de serviço. Espírito Santo, 2013. Acesso em: 12/07/2022.

DNIT. **Instrução de Serviço Nº 10 de setembro de 2017**. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/central-de-conteudos/instrucoes-normativas/instrucoes-de-servicos/2017/instrucao-de-servico-no-10-2017-colegiada-indice-de-condicao-da-manutencao-icm.pdf>. Acesso em: 24/10/2022.

MASTER PLATE. **O Que É Pavimento Semi-rígido?**. 06 set 2021. Disponível em: <https://masterplate.com.br/o-que-e-pavimento-semi-rigido/#:~:text=Trata-se%20de%20um%20revestimento,de%2020%20a%2050%20cm!>. Acesso em: 28/07/2022.

MENDONÇA FILHO, José Moacir de; ROCHA, Eider Gomes de Azevedo. **Estudo Comparativo entre Pavimentos Flexível e Rígido na Pavimentação Rodoviária**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 03, Ed. 06, Vol. 02, pp. 146-163, Junho de 2018. ISSN:2448-0959. Fotografia. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/pavimentos-flexivel>. Acesso em: 27/06/2022.

MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA. **ICM, rodovias federais quilômetro por quilômetro**. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transporte-terrestre_antigo/icm. Acesso em: 21/10/2022.

PAIXÃO, Monique et al. **Pavimentos semirrígidos: prevenção e tratamento da reflexão de trincas**. Seminário Estudantil de Produção Acadêmica, UNIFACS, 2017.

PASTANA, Carlos Eduardo Troccoli. **Pavimentações de Estradas II. Anotações de Aula**. Universidade de Marília (UNIMAR), Marília, 2006.

RESEARCHGATE. **Mapa de extensão da rodovia federal BR-101**. 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/figure/Figura-4-Mapa-de-extensao-da-rodovia-federal-BR-101-Org-Autores-Fonte-EPL-2018_fig4_328560444 Acesso em: 06/10/2022.

ROSSI, Anna Carolina. **Etapas de uma obra de pavimentação e dimensionamento para uma via na Ilha do Fundão**. Projeto de Graduação - UFRJ. Escola Politécnica. Curso de Engenharia Civil, 2017.

SENÇO, Wlastemiler. **Manual de Técnicas de Pavimentação**. 1. ed., PADRÃO, 2008.

VIA 101. **BR-101 Sergipe: Tudo sobre a rodovia BR-101**. 2022. Disponível em: <https://via101.com.br/br-101-sergipe/> Acesso em: 22/10/2022.

ANEXO A – PADRÃO DE DESEMPENHO DE CONSERVAÇÃO – MÊS DE OUTUBRO/2022



MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL NO ESTADO DE SERGIPE

PERÍODO: 01/10/2022 a 31/10/2022

MEDIÇÃO: 5

RODOVIA: BR-101/SE

TRECHO: DIV. AL/SE - DIV. SE/BA

SUBTRECHO: DIVISA AL/SE - ENTR. SE - 464 (P/ SAO CRISTOVÃO)

EXTENSÃO: 93,40 KM

PADRÃO DE DESEMPENHO PARA CONSERVAÇÃO

PADRÃO DE DESEMPENHO MÍNIMO EXIGIDO		
GRUPO	INDICADOR	PADRÃO EXIGIDO
Limpeza de Faixa de Domínio	Limpeza de faixa de domínio	A partir do final do 2º mês do Contrato, a faixa de domínio deve ser mantida limpa de objetos.
	Remoção de lixo, materiais terrosos e materiais vestígios de óleo ou graxa da plataforma	A partir do final do 2º mês do Contrato, a faixa de domínio deve estar isenta de lixo, material terroso ou vestígio de óleo.
Controle da Vegetação	Capina	A partir do final do 2º mês do Contrato, os bordos dos dispositivos de drenagem (sarjeta e meio fio) deverão estar capinados (L = 20cm).
	Rapada	A partir do final do 2º mês do Contrato, a altura de vegetação, na faixa mínima de 3 m de largura e a especificada no Plano Anual de Trabalho e Orçamento, quando houver, ao longo dos acostamentos: h < 90 cm.
Dispositivos de Drenagem	Limpeza de sarjeta e meio fio / Limpeza de valeta de corte / Limpeza de descida d'água	A partir do final do 2º mês do Contrato, os dispositivos de drenagem preexistentes devem estar limpos e em adequadas condições de funcionamento.
	Limpeza de bueiro / Desobstrução de bueiro	A partir do final do 3º mês do Contrato, os bueiros deverão estar limpos e desobstruídos permitindo o livre funcionamento e escoamento das águas.
	Calhação	A partir do final do 2º mês do Contrato, os dispositivos de drenagem preexistentes devem estar calçados e em adequadas condições de funcionamento.

INDICADOR DE DESEMPENHO						
MEDIÇÃO	ACEITAÇÃO		FATOR DE PAGAMENTO			OBSERVAÇÃO
	GRUPO	PESO	EXTENSÃO ATENDIDA	% DA EXTENSÃO	FATOR	
5	Limpeza de Faixa de Domínio	15,00%	93,40	100,00%	15,00%	5º Mês (01/10 a 31/10/22)
5	Controle da Vegetação	40,00%	93,40	100,00%	40,00%	5º Mês (01/10 a 31/10/22)
5	Dispositivos de Drenagem	45,00%	93,40	100,00%	45,00%	5º Mês (01/10 a 31/10/22)
FATOR DE PAGAMENTO MENSAL (% DO ITEM)					100,00%	1,000

ANEXO B – PADRÃO DE DESEMPENHO DE CONSERVAÇÃO – MÊS DE NOVEMBRO/2022



MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL NO ESTADO DE SERGIPE

PERÍODO: 01/11/2022 a 30/11/2022

MEDIÇÃO: 6

RODOVIA: BR-101/SE

TRECHO: DIV. AL/SE - DIV. SE/BA

SUBTRECHO: DIVISA AL/SE - ENTR. SE - 464 | P/ SAO CRISTOVÃO

EXTENSÃO: 93,40 KM

PADRÃO DE DESEMPENHO PARA CONSERVAÇÃO

PADRÃO DE DESEMPENHO MÍNIMO EXIGIDO			
GRUPO	INDICADOR	PADRÃO EXIGIDO	
Limpeza de Faixa de Domínio	Limpeza de faixa de domínio	A partir do final do 2º mês do Contrato, a faixa de domínio deve ser mantida limpa de objetos.	
	Remoção de lixo, materiais terrenos e materiais vestígios de óleo ou graxa da plataforma	A partir do final do 2º mês do Contrato, a faixa de domínio deve estar isenta de lixo, material terraso ou vestígio de óleo.	
Controle da Vegetação	Capina	A partir do final do 2º mês do Contrato, os bordos dos dispositivos de drenagem (sarjeta e meio fio) deverão estar capinados (L = 20cm).	
	Roçada	A partir do final do 2º mês do Contrato, a altura de vegetação, na faixa mínima de 3 m de largura e a especificada no Plano Anual de Trabalho e Orçamento, quando houver, ao longo dos acostamentos: h < 30 cm.	
Dispositivos de Drenagem	Limpeza de sarjeta e meio fio / Limpeza de valeta de corte / Limpeza de descida d'água	A partir do final do 2º mês do Contrato, os dispositivos de drenagem preexistentes devem estar limpos e em adequadas condições de funcionamento.	
	Limpeza de bueiro / Desobstrução de bueiro	A partir do final do 3º mês do Contrato, os bueiros deverão estar limpos e desobstruídos permitindo o livre funcionamento e escoamento das águas.	
	Calhação	A partir do final do 2º mês do Contrato, os dispositivos de drenagem preexistentes devem estar calhados e em adequadas condições de funcionamento.	

INDICADOR DE DESEMPENHO						
MEDIÇÃO	ACEITAÇÃO		FATOR DE PAGAMENTO		OBSERVAÇÃO	
	GRUPO	PESO	EXTENSÃO ATENDIDA	% DA EXTENSÃO		FATOR
6	Limpeza de Faixa de Domínio	15,00%	93,40	100,00%	15,00%	6º Mês (01/11 a 30/11/22)
6	Controle da Vegetação	40,00%	93,40	100,00%	40,00%	6º Mês (01/11 a 30/11/22)
6	Dispositivos de Drenagem	45,00%	93,40	100,00%	45,00%	6º Mês (01/11 a 30/11/22)
FATOR DE PAGAMENTO MENSAL (% DO ITEM)					100,00%	1,000

ANEXO C – PADRÃO DE DESEMPENHO DE CONSERVAÇÃO – MÊS DE DEZEMBRO/2022



MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL NO ESTADO DE SERGIPE

PERÍODO: 01/12/2022 a 31/12/2022

MEDIÇÃO: 7

RODOVIA: BR-101/SE

TRECHO: DIV. AL/SE - DIV. SE/BA

DIVISA AL/SE - ENTR. SE - 464 (P/ SAO

SUBTRECHO: CRISTOVÃO)

EXTENSÃO: 93,40 KM

PADRÃO DE DESEMPENHO PARA CONSERVAÇÃO

PADRÃO DE DESEMPENHO MÍNIMO EXIGIDO		
GRUPO	INDICADOR	PADRÃO EXIGIDO
Limpeza de Faixa de Domínio	Limpeza de faixa de domínio	A partir do final do 2º mês do Contrato, a faixa de domínio deve ser mantida limpa de objetos.
	Remoção de lixo, materiais terrenos e materiais vestígios de óleo ou graxa da plataforma	A partir do final do 2º mês do Contrato, a faixa de domínio deve estar isenta de lixo, material terreno ou vestígio de óleo.
Controle da Vegetação	Capina	A partir do final do 2º mês do Contrato, os bordos dos dispositivos de drenagem (sarjeta e meio fio) deverão estar capinados (L = 20cm).
	Rapada	A partir do final do 2º mês do Contrato, a altura de vegetação, na faixa mínima de 3 m de largura e a especificada no Plano Anual de Trabalho e Orçamento, quando houver, ao longo dos acostamentos: h < 80 cm.
Dispositivos de Drenagem	Limpeza de sarjeta e meio fio / Limpeza de valeta de corte / Limpeza de descida d'água	A partir do final do 2º mês do Contrato, os dispositivos de drenagem preexistentes devem estar limpos e em adequadas condições de funcionamento.
	Limpeza de bueiro / Desobstrução de bueiro	A partir do final do 3º mês do Contrato, os bueiros deverão estar limpos e desobstruídos permitindo o livre funcionamento e escoamento das águas.
	Calhação	A partir do final do 2º mês do Contrato, os dispositivos de drenagem preexistentes devem estar calhados e em adequadas condições de funcionamento.

INDICADOR DE DESEMPENHO						
MEDIÇÃO	ACEITAÇÃO		FATOR DE PAGAMENTO			OBSERVAÇÃO
	GRUPO	PESO	EXTENSÃO ATENDIDA	% DA EXTENSÃO	FATOR	
7	Limpeza de Faixa de Domínio	15,00%	93,40	100,00%	15,00%	7º Mês (01/12 a 31/12/22)
7	Controle da Vegetação	40,00%	93,40	100,00%	40,00%	7º Mês (01/12 a 31/12/22)
7	Dispositivos de Drenagem	45,00%	93,40	100,00%	45,00%	7º Mês (01/12 a 31/12/22)
FATOR DE PAGAMENTO MENSAL (% DO ITEM)					100,00%	1,000

APÊNDICE A

AVALIAÇÃO IQM - ÍNDICE DE QUALIDADE DA MANUTENÇÃO (MÊS DE OUTUBRO/2022)

BR-101/Norte

Localidade: km 0 ao km 93,4 da BR-101/Norte no estado de Sergipe

AVALIAÇÃO IQM – ÍNDICE DA QUALIDADE DA MANUTENÇÃO (MÊS DE OUTUBRO)

BR-101/NORTE																	
PAVIMENTO FLEXÍVEL																	
ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANUTENÇÃO (IQM)																	
		ÍNDICES DE PAVIMENTAÇÃO										ÍNDICES DE CONSERVAÇÃO					
KM INICIAL	KM FINAL	ISOLADAS		INTERLIGADAS		OUTROS DEFEITOS						LIMP. DE F. DE DOMÍNIO	CAIAÇÃO	DRENAGEM	ROÇADA	LIMPEZA DE DISP. DE DRENAGEM	SINALIZAÇÃO
		T T	TL	TJ	TB	A	O	P	E	D	R						
PISTA DUPLICADA - SENTIDO CRESCENTE																	
93,4	93	-	-	RU	-	-	RE	RU	RE	RU	RU	RE	RE	RU	RE	B	RU
93	92	-	-	RU	-	-	-	RU	B	RU	RE	B	RE	RE	B	B	RU
92	91	RE	-	RU	-	RE	-	RU	B	B	RE	B	RE	RE	B	B	RE
91	90	-	-	RU	-	B	-	RU	-	B	RE	B	RE	RE	B	B	RE
90	89	B	-	RU	-	-	RE	RU	B	RE	RE	B	RE	RE	B	B	RE
89	88	B	-	RU	-	B	RE	RU	-	RE	RE	B	RE	RE	B	RE	RE
88	87	B	-	RU	-	-	RE	RU	-	RU	RU	B	RE	RE	B	B	RE
87	86	-	RU	-	-	-	-	RU	B	-	RU	B	RE	RE	B	RE	RE
86	85	B	-	RU	-	-	-	RE	-	B	RU	B	RE	RE	B	B	RE
85	84	-	-	RE	-	RE	-	RE	B	RE	RU	B	RE	RE	B	B	RE
84	83	-	-	RU	RE	RE	-	RU	RU	RU	RU	B	RE	RU	B	B	RE
83	82	B	-	RU	-	-	-	RU	-	B	RU	B	RE	RE	B	B	RE
82	81	B	B	RU	RE	B	B	RU	RU	RE	RU	B	RE	RE	B	B	RE
81	80	-	-	RE	-	B	-	RU	RU	RE	RU	B	RE	RE	B	RE	RE
80	79	B	-	RU	-	-	-	RU	B	RU	RU	B	RE	RE	B	B	RE
79	78	B	-	RU	-	B	-	RU	-	RE	RU	B	RE	RE	B	B	RE
78	77	-	-	RE	-	-	-	RU	-	-	RU	B	RE	RE	B	B	RE

BR-101/NORTE																	
PAVIMENTO FLEXÍVEL																	
ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANUTENÇÃO (IQM)																	
		ÍNDICES DE PAVIMENTAÇÃO										ÍNDICES DE CONSERVAÇÃO					
KM INICIAL	KM FINAL	ISOLADAS		INTERLIGADAS		OUTROS DEFEITOS						LIMP. DE F. DE DOMÍNIO	CAIAÇÃO	DRENAGEM	ROÇADA	LIMPEZA DE DISP. DE DRENAGEM	SINALIZAÇÃO
		T T	TL	TJ	TB	A	O	P	E	D	R						
PISTA DUPLICADA - SENTIDO DECRESCENTE																	
51	50	-	RU	-	-	-	-	-	RE	-	B	B	RE	B	B	B	RE
50	49	-	RE	-	-	-	-	-	-	-	RU	B	RE	B	B	B	RE
49	48	-	B	B	-	-	-	B	-	-	RU	B	RE	RE	B	B	RE
48	47	-	B	-	-	-	-	RE	-	-	RU	B	B	RE	B	B	RE
47	46	-	B	-	-	-	-	-	-	-	RU	B	B	B	B	B	RE
46	45	-	B	-	-	-	-	B	-	-	-	RE	B	B	B	RE	RE
45	44	-	B	-	-	-	-	RU	-	-	RU	B	B	B	B	B	RE
44	43	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	RE	B	RE	RE
43	42	-	B	-	-	-	-	-	-	-	RU	RE	B	RE	B	B	RE
42	41	-	RE	-	-	-	-	-	-	-	RU	RE	B	RE	B	B	RE
41	40	-	B	-	-	-	-	-	B	-	-	RE	B	RE	B	B	RE
40	39	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	RE	B	B	RE
39	38	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	RE	B	B	RE
38	37	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	RE
37	36	-	B	-	-	-	-	-	-	-	RU	B	B	RE	B	B	RE
36	35	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	RE
35	34	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	RE	B	B	RE
34	33	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	RE
33	32	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	RE
32	31	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	B
31	30	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	RE

BR-101/NORTE																	
PAVIMENTO FLEXÍVEL																	
ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANUTENÇÃO (IQM)																	
		ÍNDICES DE PAVIMENTAÇÃO										ÍNDICES DE CONSERVAÇÃO					
KM INICIAL	KM FINAL	ISOLADAS		INTERLIGADAS		OUTROS DEFEITOS						LIMP. DE F. DE DOMÍNIO	CAIAÇÃO	DRENAGEM	ROÇADA	LIMPEZA DE DISP. DE DRENAGEM	SINALIZAÇÃO
		T T	TL	TJ	TB	A	O	P	E	D	R						
PISTA DUPLICADA - SENTIDO DECRESCENTE																	
30	29	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RE	RE	B	B	RE
29	28	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RE	RE	B	B	RE
28	27	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	RE	RE	RE	B	B	RE
27	26	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RE	RU	RE	RE	RE
26	25	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RE	RE	B	RE	B
25	24	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	B
24	23	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	RE	B	B
23	22	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	B
22	21	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	B
21	20	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	B
20	19	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RE	RE	B	B	RE
19	18	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RE	RE	B	B	RE
18	17	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	RE
17	16	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	RE	B	B	B	B	RE
16	15	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	RE	B	B	RE
15	14	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	RE
14	13	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RE	B	B	B	B
13	12	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	B	B	B	RE
12	11	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	RE
11	10	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	RE
10	9	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	RE	B	RE	RE

BR-101/NORTE																	
PAVIMENTO FLEXÍVEL																	
ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANUTENÇÃO (IQM)																	
		ÍNDICES DE PAVIMENTAÇÃO										ÍNDICES DE CONSERVAÇÃO					
KM INICIAL	KM FINAL	ISOLADAS		INTERLIGADAS		OUTROS DEFEITOS						LIMP. DE F. DE DOMÍNIO	CAIAÇÃO	DRENAGEM	ROÇADA	LIMPEZA DE DISP. DE DRENAGEM	SINALIZAÇÃO
		T T	TL	TJ	TB	A	O	P	E	D	R						
PISTA DUPLICADA - SENTIDO DECRESCENTE																	
9	8	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	B
8	7	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	B
7	6	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	B
6	5	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	B
5	4	-	B	-	-	-	-	-	-	-	B	RE	B	B	B	B	B
4	3	-	B	-	-	-	-	-	-	-	RE	B	B	B	B	B	B
3	2	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	B
2	1	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	B
1	0	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	B

BR-101/NORTE																	
PAVIMENTO FLEXÍVEL																	
ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANUTENÇÃO (IQM)																	
		ÍNDICES DE PAVIMENTAÇÃO										ÍNDICES DE CONSERVAÇÃO					
KM INICIAL	KM FINAL	ISOLADAS		INTERLIGADAS		OUTROS DEFEITOS						LIMP. DE F. DE DOMÍNIO	CAIAÇÃO	DRENAGEM	ROÇADA	LIMPEZA DE DISP. DE DRENAGEM	SINALIZAÇÃO
		T T	TL	TJ	TB	A	O	P	E	D	R						
PISTA DUPLICADA - SENTIDO DECRESCENTE																	
14	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RE	B	B	B	B
13	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	B	B	B	RE
12	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	RE
11	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	RE
10	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	RE	B	RE	RE
9	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	B
8	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	B
7	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	B
6	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	B
5	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RE	B	B	B	B	B
4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	RE	B	B	B	B	B	B
3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	B
2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	B
1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	B

BR-101/NORTE											
PAVIMENTO RÍGIDO											
ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANUTENÇÃO (IQM)											
		ÍNDICES DE PAVIMENTAÇÃO				ÍNDICES DE CONSERVAÇÃO					
KM INICIAL	KM FINAL	F	P	D	R	LIMP. DE F. DE DOMÍNIO	CAIAÇÃO	DRENAGEM	ROÇADA	LIMPEZA DE DISP. DE DRENAGEM	SINALIZAÇÃO
PISTA DUPLICADA - SENTIDO CRESCENTE											
0	1	B	B	B	B	B	RE	B	B	B	B
1	2	B	B	B	B	B	RE	B	B	B	RE
2	3	B	B	B	B	B	RE	B	B	B	RE
3	4	B	B	B	B	B	RE	B	B	B	RE
4	5	B	B	B	B	B	RE	B	B	B	B
5	6	B	B	B	B	B	RE	B	B	RU	B
6	7	B	B	B	B	B	RE	B	B	B	B
7	8	B	B	B	RU	B	RE	B	B	B	RE
8	9	B	B	B	B	B	RE	B	B	RU	RE
9	10	B	B	B	B	B	RE	B	B	B	RE
10	11	B	B	B	B	B	RE	B	B	RE	RE
11	12	B	B	RE	B	B	RE	B	B	RE	RE
12	13	B	B	B	B	B	RE	B	B	RE	RE
13	14	RE	B	B	RE	B	RE	B	B	B	B

BR-101/NORTE											
PAVIMENTO RÍGIDO											
ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANUTENÇÃO (IQM)											
		ÍNDICES DE PAVIMENTAÇÃO				ÍNDICES DE CONSERVAÇÃO					
KM INICIAL	KM FINAL	F	P	D	R	LIMP. DE F. DE DOMÍNIO	CAIAÇÃO	DRENAGEM	ROÇADA	LIMPEZA DE DISP. DE DRENAGEM	SINALIZAÇÃO
PISTA DUPLICADA - SENTIDO CRESCENTE											
14	15	B	B	B	B	B	RE	B	B	B	B
15	16	B	B	B	B	B	RE	B	B	B	B
16	17	RE	B	B	B	B	RE	B	B	B	RE
17	18	RE	B	B	B	B	RE	B	B	B	RE
18	19	RE	B	B	B	B	RE	B	B	B	RE
19	20	RE	B	B	B	B	RE	B	B	B	RE
20	21	B	B	B	B	B	RE	B	B	B	B
21	22	RE	B	B	B	B	RE	B	B	B	B
22	23	B	B	B	B	B	RE	B	B	B	B
23	24	B	B	B	B	B	RE	B	B	B	B
24	25	B	B	B	B	B	RE	B	B	B	B
25	26	B	B	B	B	B	RE	RE	B	B	B
26	27	RE	B	B	RE	B	RE	RU	RE	RE	B
27	28	RE	B	B	B	B	RE	B	B	B	RE

BR-101/NORTE											
PAVIMENTO RÍGIDO											
ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANUTENÇÃO (IQM)											
		ÍNDICES DE PAVIMENTAÇÃO				ÍNDICES DE CONSERVAÇÃO					
KM INICIAL	KM FINAL	F	P	D	R	LIMP. DE F. DE DOMÍNIO	CAIAÇÃO	DRENAGEM	ROÇADA	LIMPEZA DE DISP. DE DRENAGEM	SINALIZAÇÃO
PISTA DUPLICADA - SENTIDO CRESCENTE											
28	29	RE	B	B	B	B	RE	RE	B	RE	RE
29	30	RE	B	B	B	B	RE	RE	B	RE	RE
30	31	RE	B	B	B	B	RE	B	B	B	RE
31	32	RE	B	B	B	B	RE	RE	B	B	RE
32	33	RE	B	B	B	B	RE	RE	B	B	RE
33	34	RU	B	B	B	B	RE	RU	B	B	RE
34	35	RE	B	B	B	B	RE	B	B	B	RE
35	36	RE	B	B	B	B	RE	B	B	B	RE
36	37	RE	B	B	B	B	RE	B	B	B	RE
37	38	RE	B	B	B	B	RE	RU	B	B	RE
38	39	RU	B	B	B	B	RE	RE	B	B	RE
39	40	RE	B	B	B	B	RE	RE	B	B	RE
40	41	RE	B	B	B	B	RE	B	B	B	RE
41	42	RE	B	B	RE	B	RE	RE	B	RE	RE

BR-101/NORTE											
PAVIMENTO RÍGIDO											
ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANUTENÇÃO (IQM)											
		ÍNDICES DE PAVIMENTAÇÃO				ÍNDICES DE CONSERVAÇÃO					
KM INICIAL	KM FINAL	F	P	D	R	LIMP. DE F. DE DOMÍNIO	CAIAÇÃO	DRENAGEM	ROÇADA	LIMPEZA DE DISP. DE DRENAGEM	SINALIZAÇÃO
PISTA DUPLICADA - SENTIDO CRESCENTE											
42	43	RE	RE	RE	RU	B	RE	B	B	B	RE
43	44	RU	B	RE	RU	B	RE	B	B	B	RE
44	45	RE	B	B	B	B	RU	B	B	B	RE
45	46	RU	B	B	B	RE	RE	RE	B	B	RE
46	47	RU	RE	RE	RU	RE	RE	RE	B	B	RE
47	48	RU	B	RE	RE	B	RE	B	B	B	RE
48	49	RE	B	RE	RE	B	RE	RE	B	B	RE
49	50	RE	B	B	B	B	RE	RE	B	B	RE
50	51	RE	B	B	B	B	RE	RU	B	B	RE

BR-101/NORTE																	
PAVIMENTO FLEXÍVEL																	
ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANUTENÇÃO (IQM)																	
KM INICIAL		KM FINAL		ÍNDICES DE PAVIMENTAÇÃO								ÍNDICES DE CONSERVAÇÃO					
				ISOLADAS		INTERLIGADAS		OUTROS DEFEITOS				LIMP. DE F. DE DOMÍNIO	CAIAÇÃO	DRENAGEM	ROÇADA	LIMPEZA DE DISP. DE DRENAGEM	SINALIZAÇÃO
T T	TL	TJ	TB	A	O	P	E	D	R								
PISTA DUPLICADA - SENTIDO CRESCENTE																	
77	78	-	-	RE	-	RU	B	RU	B	-	RU	B	RE	RU	B	RE	RU
78	79	B	-	RU	-	RU	B	RU	RU	-	RU	B	RE	RE	B	B	RE
79	80	-	B	RU	-	RE	B	RU	RU	B	RU	B	RE	RE	B	RE	RE
80	81	RE	-	RE	-	-	-	RU	-	-	RU	B	RE	RE	B	RE	RE
81	82	B	B	B	-	RE	-	RE	B	RU	RU	B	RE	RE	B	RE	RE
82	83	-	-	-	-	-	-	RU	B	RU	RU	B	RE	RE	B	B	RE
83	84	-	-	RU	-	-	-	RU	-	RU	RU	B	RE	RE	B	B	RE
84	85	-	-	B	-	-	-	RU	RU	B	RU	B	RE	RE	B	B	RE
85	86	-	RE	RE	-	-	B	RU	-	RE	RU	B	RE	RU	B	B	RE
86	87	B	B	RE	-	RE	-	RE	-	RU	RU	B	RE	RE	B	B	RE
87	88	-	B	RE	-	-	-	RU	B	-	RU	B	RE	RE	B	B	RE
88	89	B	-	RU	-	-	-	RE	-	-	RE	B	RE	RE	B	B	RE
89	90	B	B	RU	-	RU	-	RE	-	-	B	B	RE	RE	B	B	RE
90	91	-	-	RU	-	B	-	RE	-	-	RE	B	RE	RE	B	B	RE
91	92	B	-	RU	-	-	-	RE	-	-	RE	B	RE	RE	B	B	RE
92	93	-	-	RE	-	B	-	RU	-	RE	RU	B	RE	RE	B	B	RE
93	93,4	-	-	-	-	RU	-	RE	B	RE	RE	B	RE	RE	B	B	RE

APÊNDICE B

AVALIAÇÃO IQM - ÍNDICE DE QUALIDADE DA MANUTENÇÃO (MÊS DE NOVEMBRO/2022)

BR-101/Norte

Localidade: km 0 ao km 93,4 da BR-101/Norte no estado de Sergipe

AVALIAÇÃO IQM – ÍNDICE DA QUALIDADE DA MANUTENÇÃO (MÊS DE NOVEMBRO)

BR-101/NORTE																	
PAVIMENTO FLEXÍVEL																	
ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANUTENÇÃO (IQM)																	
		ÍNDICES DE PAVIMENTAÇÃO										ÍNDICES DE CONSERVAÇÃO					
KM INICIAL	KM FINAL	ISOLADAS		INTERLIGADAS		OUTROS DEFEITOS						LIMP. DE F. DE DOMÍNIO	CAIAÇÃO	DRENAGEM	ROÇADA	LIMPEZA DE DISP. DE DRENAGEM	SINALIZAÇÃO
		T T	TL	TJ	TB	A	O	P	E	D	R						
PISTA DUPLICADA - SENTIDO CRESCENTE																	
93,4	93	-	-	RU	-	-	RE	RU	RE	RU	RU	RE	RE	RU	RE	B	RU
93	92	-	-	RU	-	-	-	RU	B	RU	RE	B	RE	RE	B	B	RU
92	91	RE	-	RU	-	RE	-	RU	B	B	RE	B	RE	RE	B	B	RE
91	90	-	-	RU	-	B	-	RU	-	B	RE	B	RE	RE	B	B	RE
90	89	B	-	RU	-	-	RE	RU	B	RE	RE	B	RE	RE	B	B	RE
89	88	B	-	RU	-	B	RE	RU	-	RE	RE	B	RE	RE	B	RE	RE
88	87	B	-	RU	-	-	RE	RU	-	RU	RU	B	RE	RE	B	B	RE
87	86	-	RU	-	-	-	-	RU	B	-	RU	B	RE	RE	B	RE	RE
86	85	B	-	RU	-	-	-	RE	-	B	RU	B	RE	RE	B	B	RE
85	84	-	-	RE	-	RE	-	RE	B	RE	RU	B	RE	RE	B	B	RE
84	83	-	-	RU	RE	RE	-	RU	RU	RU	RU	B	RE	RU	B	B	RE
83	82	B	-	RU	-	-	-	RU	-	B	RU	B	RE	RE	B	B	RE
82	81	B	B	RU	RE	B	B	RU	RU	RE	RU	B	RE	RE	B	B	RE
81	80	-	-	RE	-	B	-	RU	RU	RE	RU	B	RE	RE	B	RE	RE
80	79	B	-	RU	-	-	-	RU	B	RU	RU	B	RE	RE	B	B	RE
79	78	B	-	RU	-	B	-	RU	-	RE	RU	B	RE	RE	B	B	RE
78	77	-	-	RE	-	-	-	RU	-	-	RU	B	RE	RE	B	B	RE

BR-101/NORTE																	
PAVIMENTO FLEXÍVEL																	
ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANUTENÇÃO (IQM)																	
		ÍNDICES DE PAVIMENTAÇÃO										ÍNDICES DE CONSERVAÇÃO					
KM INICIAL	KM FINAL	ISOLADAS		INTERLIGADAS		OUTROS DEFEITOS						LIMP. DE F. DE DOMÍNIO	CAIAÇÃO	DRENAGEM	ROÇADA	LIMPEZA DE DISP. DE DRENAGEM	SINALIZAÇÃO
		T T	TL	TJ	TB	A	O	P	E	D	R						
PISTA DUPLICADA - SENTIDO DECRESCENTE																	
51	50	-	RU	-	-	-	-	-	RE	-	B	B	RU	B	B	B	RE
50	49	-	RE	-	-	-	-	-	-	-	RU	B	RU	B	B	B	RE
49	48	-	B	B	-	-	-	B	-	-	RU	B	RU	RE	B	B	RE
48	47	-	B	-	-	-	-	RE	-	-	RU	B	RU	RE	B	B	RE
47	46	-	B	-	-	-	-	-	-	-	RU	B	RU	B	B	B	RE
46	45	-	B	-	-	-	-	B	-	-	-	RE	RU	B	B	RE	RE
45	44	-	B	-	-	-	-	RU	-	-	RU	B	RU	B	B	B	RE
44	43	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	RE	B	RE	RE
43	42	-	B	-	-	-	-	-	-	-	RU	RE	RU	RE	B	B	RE
42	41	-	RE	-	-	-	-	-	-	-	RU	RE	RU	RE	B	RE	RE
41	40	-	B	-	-	-	-	-	B	-	-	RE	RU	RE	B	B	RE
40	39	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	RE	B	B	RE
39	38	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	RE	B	B	RE
38	37	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	B	B	B	RE
37	36	-	B	-	-	-	-	-	-	-	RU	B	RU	RE	B	B	RE
36	35	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	B	B	B	RE
35	34	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	RE	B	B	RE
34	33	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	B	B	B	RE
33	32	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	B	B	B	RE
32	31	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	B	B	B	B
31	30	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	B	B	B	RE

BR-101/NORTE																	
PAVIMENTO FLEXÍVEL																	
ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANUTENÇÃO (IQM)																	
		ÍNDICES DE PAVIMENTAÇÃO										ÍNDICES DE CONSERVAÇÃO					
KM INICIAL	KM FINAL	ISOLADAS		INTERLIGADAS		OUTROS DEFEITOS						LIMP. DE F. DE DOMÍNIO	CAIAÇÃO	DRENAGEM	ROÇADA	LIMPEZA DE DISP. DE DRENAGEM	SINALIZAÇÃO
		T T	TL	TJ	TB	A	O	P	E	D	R						
PISTA DUPLICADA - SENTIDO DECRESCENTE																	
30	29	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	RE	RU	RE	B	B	RE
29	28	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	RE	B	B	RE
28	27	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	RE	RU	RE	B	B	RE
27	26	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	RU	B	RE	RE
26	25	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	RE	B	RE	B
25	24	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	RE	RU	B	B	B	B
24	23	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	B	B	B	B
23	22	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	B	B	B	B
22	21	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	B	B	B	B
21	20	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	B	B	B	B
20	19	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	RE	B	B	RE
19	18	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	RE	B	B	RE
18	17	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	B	B	B	RE
17	16	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	RE	RU	B	B	B	RE
16	15	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	RE	B	B	RE
15	14	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	B	B	B	RE

BR-101/NORTE																	
PAVIMENTO FLEXÍVEL																	
ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANUTENÇÃO (IQM)																	
		ÍNDICES DE PAVIMENTAÇÃO										ÍNDICES DE CONSERVAÇÃO					
KM INICIAL	KM FINAL	ISOLADAS		INTERLIGADAS		OUTROS DEFEITOS						LIMP. DE F. DE DOMÍNIO	CAIAÇÃO	DRENAGEM	ROÇADA	LIMPEZA DE DISP. DE DRENAGEM	SINALIZAÇÃO
		T T	TL	TJ	TB	A	O	P	E	D	R						
PISTA DUPLICADA - SENTIDO DECRESCENTE																	
14	13	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	B	B	B	B
13	12	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	B	B	B	RE
12	11	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	B	B	B	RE
11	10	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	B	B	B	RE
10	9	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	RE	B	RE	RE
9	8	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	B	B	B	B
8	7	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	B	B	B	B
7	6	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	B	B	B	B
6	5	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	B	B	B	B
5	4	-	B	-	-	-	-	-	-	-	B	RE	RU	B	B	B	B
4	3	-	B	-	-	-	-	-	-	-	RE	B	RU	B	B	B	B
3	2	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	B	B	B	B
2	1	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	B	B	B	B
1	0	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	B	B	B	B

BR-101/NORTE											
PAVIMENTO RÍGIDO											
ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANUTENÇÃO (IQM)											
		ÍNDICES DE PAVIMENTAÇÃO				ÍNDICES DE CONSERVAÇÃO					
KM INICIAL	KM FINAL	F	P	D	R	LIMP. DE F. DE DOMÍNIO	CAIAÇÃO	DRENAGEM	ROÇADA	LIMPEZA DE DISP. DE DRENAGEM	SINALIZAÇÃO
PISTA DUPLICADA - SENTIDO CRESCENTE											
0	1	B	B	B	B	B	RE	B	B	B	B
1	2	B	B	B	B	B	RE	B	B	B	RE
2	3	B	B	B	B	B	RE	B	B	B	RE
3	4	B	B	B	B	B	RE	B	B	B	RE
4	5	B	B	B	B	B	RE	B	B	B	B
5	6	B	B	B	B	B	RE	B	B	RU	B
6	7	B	B	B	B	B	RE	B	B	B	B
7	8	B	B	B	RU	B	RE	B	B	B	RE
8	9	B	B	B	B	B	RE	B	B	RU	RE
9	10	B	B	B	B	B	RE	B	B	B	RE
10	11	B	B	B	B	B	RE	B	B	RE	RE
11	12	B	B	RE	B	B	RE	B	B	RE	RE
12	13	B	B	B	B	B	RE	B	B	RE	RE
13	14	RE	B	B	RE	B	RE	B	B	B	B

BR-101/NORTE											
PAVIMENTO RÍGIDO											
ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANUTENÇÃO (IQM)											
		ÍNDICES DE PAVIMENTAÇÃO				ÍNDICES DE CONSERVAÇÃO					
KM INICIAL	KM FINAL	F	P	D	R	LIMP. DE F. DE DOMÍNIO	CAIAÇÃO	DRENAGEM	ROÇADA	LIMPEZA DE DISP. DE DRENAGEM	SINALIZAÇÃO
PISTA DUPLICADA - SENTIDO CRESCENTE											
14	15	B	B	B	B	B	RE	B	B	B	B
15	16	B	B	B	B	B	RE	B	B	B	B
16	17	RE	B	B	B	B	RE	B	B	B	RE
17	18	RE	B	B	B	B	RE	B	B	B	RE
18	19	RE	B	B	B	B	RE	B	B	B	RE
19	20	RE	B	B	B	B	RE	B	B	B	RE
20	21	B	B	B	B	B	RE	B	B	B	B
21	22	RE	B	B	B	B	RE	B	B	B	B
22	23	B	B	B	B	B	RE	B	B	B	B
23	24	B	B	B	B	B	RE	B	B	B	B
24	25	B	B	B	B	B	RE	B	B	B	B
25	26	B	B	B	B	B	RE	RE	B	B	B
26	27	RE	B	B	RE	B	RE	RU	RE	RE	B
27	28	RE	B	B	B	B	RE	B	B	B	RE

BR-101/NORTE											
PAVIMENTO RÍGIDO											
ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANUTENÇÃO (IQM)											
		ÍNDICES DE PAVIMENTAÇÃO				ÍNDICES DE CONSERVAÇÃO					
KM INICIAL	KM FINAL	F	P	D	R	LIMP. DE F. DE DOMÍNIO	CAIAÇÃO	DRENAGEM	ROÇADA	LIMPEZA DE DISP. DE DRENAGEM	SINALIZAÇÃO
PISTA DUPLICADA - SENTIDO CRESCENTE											
28	29	RE	B	B	B	B	RE	RE	B	RE	RE
29	30	RE	B	B	B	B	RE	RE	B	RE	RE
30	31	RE	B	B	B	B	RE	B	B	B	RE
31	32	RE	B	B	B	B	RE	RE	B	B	RE
32	33	RE	B	B	B	B	RE	RE	B	B	RE
33	34	RU	B	B	B	B	RE	RU	B	B	RE
34	35	RE	B	B	B	B	RE	B	B	B	RE
35	36	RE	B	B	B	B	RE	B	B	B	RE
36	37	RE	B	B	B	B	RE	B	B	B	RE
37	38	RE	B	B	B	B	RE	RU	B	B	RE
38	39	RU	B	B	B	B	RE	RE	B	B	RE
39	40	RE	B	B	B	B	RE	RE	B	B	RE
40	41	RE	B	B	B	B	RE	B	B	B	RE
41	42	RE	B	B	RE	B	RE	RE	B	RE	RE

BR-101/NORTE											
PAVIMENTO RÍGIDO											
ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANUTENÇÃO (IQM)											
		ÍNDICES DE PAVIMENTAÇÃO				ÍNDICES DE CONSERVAÇÃO					
KM INICIAL	KM FINAL	F	P	D	R	LIMP. DE F. DE DOMÍNIO	CAIAÇÃO	DRENAGEM	ROÇADA	LIMPEZA DE DISP. DE DRENAGEM	SINALIZAÇÃO
PISTA DUPLICADA - SENTIDO CRESCENTE											
42	43	RE	RE	RE	RU	B	RE	B	B	B	RE
43	44	RU	B	RE	RU	B	RE	B	B	B	RE
44	45	RE	B	B	B	B	RU	B	B	B	RE
45	46	RU	B	B	B	RE	RE	RE	B	B	RE
46	47	RU	RE	RE	RU	RE	RE	RE	B	B	RE
47	48	RU	B	RE	RE	B	RE	B	B	B	RE
48	49	RE	B	RE	RE	B	RE	RE	B	B	RE
49	50	RE	B	B	B	B	RE	RE	B	B	RE
50	51	RE	B	B	B	B	RE	RU	B	B	RE

BR-101/NORTE																	
PAVIMENTO FLEXÍVEL																	
ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANUTENÇÃO (IQM)																	
		ÍNDICES DE PAVIMENTAÇÃO										ÍNDICES DE CONSERVAÇÃO					
KM INICIAL	KM FINAL	ISOLADAS		INTERLIGADAS		OUTROS DEFEITOS						LIMP. DE F. DE DOMÍNIO	CAIAÇÃO	DRENAGEM	ROÇADA	LIMPEZA DE DISP. DE DRENAGEM	SINALIZAÇÃO
		T T	TL	TJ	TB	A	O	P	E	D	R						
PISTA DUPLICADA - SENTIDO CRESCENTE																	
77	78	-	-	RE	-	RU	B	RU	B	-	RU	B	RE	RU	B	RE	RU
78	79	B	-	RU	-	RU	B	RU	RU	-	RU	B	RE	RE	B	B	RE
79	80	-	B	RU	-	RE	B	RU	RU	B	RU	B	RE	RE	B	RE	RE
80	81	RE	-	RE	-	-	-	RU	-	-	RU	B	RE	RE	B	RE	RE
81	82	B	B	B	-	RE	-	RE	B	RU	RU	B	RE	RE	B	RE	RE
82	83	-	-	-	-	-	-	RU	B	RU	RU	B	RE	RE	B	B	RE
83	84	-	-	RU	-	-	-	RU	-	RU	RU	B	RE	RE	B	B	RE
84	85	-	-	B	-	-	-	RU	RU	B	RU	B	RE	RE	B	B	RE
85	86	-	RE	RE	-	-	B	RU	-	RE	RU	B	RE	RU	B	B	RE
86	87	B	B	RE	-	RE	-	RE	-	RU	RU	B	RE	RE	B	B	RE
87	88	-	B	RE	-	-	-	RU	B	-	RU	B	RE	RE	B	B	RE
88	89	B	-	RU	-	-	-	RE	-	-	RE	B	RE	RE	B	B	RE
89	90	B	B	RU	-	RU	-	RE	-	-	B	B	RE	RE	B	B	RE
90	91	-	-	RU	-	B	-	RE	-	-	RE	B	RE	RE	B	B	RE
91	92	B	-	RU	-	-	-	RE	-	-	RE	B	RE	RE	B	B	RE
92	93	-	-	RE	-	B	-	RU	-	RE	RU	B	RE	RE	B	B	RE
93	93,4	-	-	-	-	RU	-	RE	B	RE	RE	B	RE	RE	B	B	RE

APÊNDICE C

AVALIAÇÃO IQM - ÍNDICE DE QUALIDADE DA MANUTENÇÃO (MÊS DE DEZEMBRO/2022)

BR-101/Norte

Localidade: km 0 ao km 93,4 da BR-101/Norte no estado de Sergipe

BR-101/NORTE																	
PAVIMENTO FLEXÍVEL																	
ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANUTENÇÃO (IQM)																	
		ÍNDICES DE PAVIMENTAÇÃO										ÍNDICES DE CONSERVAÇÃO					
KM INICIAL	KM FINAL	ISOLADAS		INTERLIGADAS		OUTROS DEFEITOS						LIMP. DE F. DE DOMÍNIO	CAIAÇÃO	DRENAGEM	ROÇADA	LIMPEZA DE DISP. DE DRENAGEM	SINALIZAÇÃO
		T T	TL	TJ	TB	A	O	P	E	D	R						
PISTA DUPLICADA - SENTIDO CRESCENTE																	
93,4	93	-	-	RU	-	-	RE	RE	RE	RU	RU	B	B	RU	B	B	RU
93	92	-	-	RU	-	-	-	RE	B	RU	RU	B	B	RE	B	B	RU
92	91	RE	-	RU	-	RE	-	RU	B	B	RE	B	B	RE	B	B	RE
91	90	-	-	RU	-	B	-	B	-	B	RU	B	B	RE	B	B	RE
90	89	B	-	RU	-	-	RE	B	B	RE	RU	B	B	RE	B	RE	RE
89	88	B	-	RU	-	B	RE	RU	-	RE	RE	B	B	RE	B	RE	RE
88	87	B	-	RU	-	-	RE	RU	-	RU	RU	B	B	RE	B	B	RE
87	86	-	RU	-	-	-	-	B	B	-	RU	B	B	RE	B	RE	RE
86	85	B	-	RU	-	-	-	RU	-	B	RU	B	B	RE	B	RE	RE
85	84	-	-	RU	-	RE	-	RE	B	RE	RU	B	B	RE	B	B	RE
84	83	-	-	RU	RE	RE	-	RU	RU	RU	RU	B	B	RU	B	RE	RE
83	82	B	-	RU	-	-	-	RU	-	B	RU	B	B	RE	B	RE	RE
82	81	B	B	RU	RE	B	B	RE	RU	RE	RU	B	B	RE	B	RE	RE
81	80	-	-	RU	-	B	-	RU	RU	RE	RU	B	B	RE	B	RE	RE
80	79	B	-	RU	-	-	-	RU	B	RU	RU	B	B	RE	B	B	RE
79	78	B	-	RU	-	B	-	RU	-	RE	RU	B	B	RE	B	RE	RE
78	77	-	-	RU	-	-	-	B	-	-	RU	B	B	RE	B	RE	RE

BR-101/NORTE																	
PAVIMENTO FLEXÍVEL																	
ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANUTENÇÃO (IQM)																	
		ÍNDICES DE PAVIMENTAÇÃO										ÍNDICES DE CONSERVAÇÃO					
KM INICIAL	KM FINAL	ISOLADAS		INTERLIGADAS		OUTROS DEFEITOS						LIMP. DE F. DE DOMÍNIO	CAIAÇÃO	DRENAGEM	ROÇADA	LIMPEZA DE DISP. DE DRENAGEM	SINALIZAÇÃO
		T T	TL	TJ	TB	A	O	P	E	D	R						
PISTA DUPLICADA - SENTIDO DECRESCENTE																	
51	50	-	RU	-	-	-	-	-	RE	-	RE	B	B	B	B	B	RE
50	49	-	RE	-	-	-	-	-	-	-	RU	B	B	B	B	B	RE
49	48	-	RE	B	-	-	-	B	-	-	RU	B	B	RE	B	B	RE
48	47	-	RE	-	-	-	-	RE	-	-	RU	B	B	RE	B	B	RE
47	46	-	RE	-	-	-	-	-	-	-	RU	B	B	B	B	B	RE
46	45	-	RE	-	-	-	-	B	-	-	-	B	B	B	B	RE	RE
45	44	-	RE	-	-	-	-	RU	-	-	RU	B	B	B	B	B	RE
44	43	-	RE	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	RE	B	RE	RE
43	42	-	RE	-	-	-	-	-	-	-	RU	B	B	RE	B	B	RE
42	41	-	RE	-	-	-	-	-	-	-	RU	B	B	RE	B	RE	RE
41	40	-	B	-	-	-	-	-	B	-	-	B	B	RE	B	B	RE
40	39	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	RE	B	B	RE
39	38	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	RE	B	B	RE
38	37	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	RE
37	36	-	B	-	-	-	-	-	-	-	RU	B	B	RE	B	B	RE
36	35	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	RE
35	34	-	B	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	RE	B	B	RE
34	33	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	RE
33	32	-	RE	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	B	RE
32	31	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	B

BR-101/NORTE																	
PAVIMENTO FLEXÍVEL																	
ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANUTENÇÃO (IQM)																	
KM INICIAL	KM FINAL	ÍNDICES DE PAVIMENTAÇÃO										ÍNDICES DE CONSERVAÇÃO					
		ISOLADAS		INTERLIGADAS		OUTROS DEFEITOS						LIMP. DE F. DE DOMÍNIO	CAIAÇÃO	DRENAGEM	ROÇADA	LIMPEZA DE DISP. DE DRENAGEM	SINALIZAÇÃO
		T T	TL	TJ	TB	A	O	P	E	D	R						
31	30	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	RE
30	29	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	RE	B	B	RE
29	28	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	RE	B	B	RE
28	27	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	RE	B	B	RE
27	26	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	RU	B	RE	RE
26	25	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	RE	B	RE	B
25	24	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	B
24	23	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	B
23	22	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	B
22	21	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	B
21	20	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	B
20	19	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	RE	B	B	RE
19	18	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	RE	B	B	RE
18	17	-	B	-	-	-	-	B	-	-	-	B	B	B	B	B	RE
17	16	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	RE
16	15	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	RE	B	B	RE
15	14	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	RE
14	13	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	B
13	12	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	RE
12	11	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	RE
11	10	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	RE

BR-101/NORTE																	
PAVIMENTO FLEXÍVEL																	
ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANUTENÇÃO (IQM)																	
KM INICIAL	KM FINAL	ÍNDICES DE PAVIMENTAÇÃO										ÍNDICES DE CONSERVAÇÃO					
		ISOLADAS		INTERLIGADAS		OUTROS DEFEITOS						LIMP. DE F. DE DOMÍNIO	CAIAÇÃO	DRENAGEM	ROÇADA	LIMPEZA DE DISP. DE DRENAGEM	SINALIZAÇÃO
		TT	TL	TJ	TB	A	O	P	E	D	R						
10	9	-	B	-	-	-	-	B	-	-	-	B	B	RE	B	RE	RE
9	8	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	B
8	7	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	B
7	6	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	B
6	5	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	RU	B	B	B	B
5	4	-	B	-	-	-	-	B	-	-	B	B	B	B	B	B	B
4	3	-	B	-	-	-	-	-	-	-	RE	B	B	B	B	B	B
3	2	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	B
2	1	-	B	-	-	-	-	B	-	-	B	B	B	B	B	B	B
1	0	-	B	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	B	B	B	B

BR-101/NORTE											
PAVIMENTO RÍGIDO											
ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANUTENÇÃO (IQM)											
		ÍNDICES DE PAVIMENTAÇÃO				ÍNDICES DE CONSERVAÇÃO					
KM INICIAL	KM FINAL	F	P	D	R	LIMP. DE F. DE DOMÍNIO	CAIAÇÃO	DRENAGEM	ROÇADA	LIMPEZA DE DISP. DE DRENAGEM	SINALIZAÇÃO
PISTA DUPLICADA - SENTIDO CRESCENTE											
13	14	RE	B	B	RE	B	B	B	B	RE	B
14	15	B	B	B	B	B	B	B	B	RE	B
15	16	B	B	B	B	B	B	B	B	RE	B
16	17	RE	B	B	B	B	B	B	B	RE	RE
17	18	RE	B	B	B	B	B	B	B	B	RE
18	19	RE	B	B	B	B	B	B	B	B	RE
19	20	RE	B	B	B	B	B	B	B	B	RE
20	21	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
21	22	RE	B	B	B	B	B	B	B	B	B
22	23	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
23	24	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
24	25	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
25	26	B	B	B	B	B	B	RE	B	B	B

BR-101/NORTE											
PAVIMENTO RÍGIDO											
ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANUTENÇÃO (IQM)											
		ÍNDICES DE PAVIMENTAÇÃO				ÍNDICES DE CONSERVAÇÃO					
KM INICIAL	KM FINAL	F	P	D	R	LIMP. DE F. DE DOMÍNIO	CAIAÇÃO	DRENAGEM	ROÇADA	LIMPEZA DE DISP. DE DRENAGEM	SINALIZAÇÃO
PISTA DUPLICADA - SENTIDO CRESCENTE											
26	27	RE	B	B	RE	B	B	RU	B	B	B
27	28	RE	B	B	B	B	B	B	B	B	RE
28	29	RE	B	B	B	B	B	RE	B	B	RE
29	30	RE	B	B	B	B	B	RE	B	RE	RE
30	31	RE	B	B	B	B	B	B	B	B	RE
31	32	RE	B	B	B	B	B	RE	B	B	RE
32	33	RE	RE	B	B	B	B	RE	B	B	RE
33	34	RU	B	B	B	B	B	RU	B	B	RE
34	35	RE	B	B	B	B	B	B	B	B	RE
35	36	RE	B	B	B	B	B	B	B	B	RE
36	37	RE	B	B	B	B	B	B	B	B	RE
37	38	RE	B	B	B	B	B	RU	B	B	RE
38	39	RU	B	B	B	B	B	RE	B	B	RE

BR-101/NORTE											
PAVIMENTO RÍGIDO											
ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANUTENÇÃO (IQM)											
		ÍNDICES DE PAVIMENTAÇÃO				ÍNDICES DE CONSERVAÇÃO					
KM INICIAL	KM FINAL	F	P	D	R	LIMP. DE F. DE DOMÍNIO	CAIAÇÃO	DRENAGEM	ROÇADA	LIMPEZA DE DISP. DE DRENAGEM	SINALIZAÇÃO
PISTA DUPLICADA - SENTIDO CRESCENTE											
39	40	RE	B	B	B	B	B	RE	B	B	RE
40	41	RE	B	B	B	B	B	B	B	B	RE
41	42	RE	B	B	RE	B	B	RE	B	B	RE
42	43	RE	RU	RE	RU	RE	B	B	B	B	RE
43	44	RU	B	RE	RU	B	B	B	B	B	RE
44	45	RE	B	B	B	B	B	B	B	B	RE
45	46	RU	B	B	RE	RE	B	RE	B	B	RE
46	47	RU	RE	RE	RU	RE	B	RE	B	B	RE
47	48	RU	B	RE	RE	B	B	B	B	B	RE
48	49	RE	B	RE	RE	B	B	RE	B	B	RE
49	50	RE	B	B	B	B	B	RE	B	B	RE
50	51	RE	RE	B	RE	B	B	RU	B	B	RE

BR-101/NORTE																	
PAVIMENTO FLEXÍVEL																	
ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANUTENÇÃO (IQM)																	
		ÍNDICES DE PAVIMENTAÇÃO										ÍNDICES DE CONSERVAÇÃO					
KM INICIAL	KM FINAL	ISOLADAS		INTERLIGADAS		OUTROS DEFEITOS						LIMP. DE F. DE DOMÍNIO	CAIAÇÃO	DRENAGEM	ROÇADA	LIMPEZA DE DISP. DE DRENAGEM	SINALIZAÇÃO
		T T	TL	TJ	TB	A	O	P	E	D	R						
PISTA DUPLICADA - SENTIDO CRESCENTE																	
77	78	-	-	RU	-	RU	B	RU	B	-	RU	B	B	RU	B	B	RU
78	79	B	-	RU	-	RU	B	RU	RU	-	RU	B	B	RE	B	B	RE
79	80	-	B	RU	-	RE	B	RU	RU	B	RU	B	B	RE	B	B	RE
80	81	RE	-	RU	-	-	-	RU	-	-	RU	B	B	RE	B	B	RE
81	82	B	B	RU	-	RE	-	RU	B	RU	RU	B	B	RE	B	B	RE
82	83	-	-	RE	-	-	-	RU	B	RU	RU	B	B	RE	B	B	RE
83	84	-	-	RU	-	-	-	RU	-	RU	RU	B	B	RE	B	B	RE
84	85	-	-	RE	-	-	-	RU	RU	B	RU	B	B	RE	B	B	RE
85	86	-	RE	RU	-	-	B	RU	-	RE	RU	B	B	RU	B	B	RE
86	87	B	B	RU	-	RE	-	RE	-	RU	RU	B	B	RE	B	RE	RE
87	88	-	B	RU	-	-	-	RU	B	-	RU	B	B	RE	B	B	RE
88	89	B	-	RU	-	-	-	RU	-	-	RE	B	B	RE	RE	B	RE
89	90	B	B	RU	-	RU	-	RE	-	-	B	B	B	RE	B	B	RE
90	91	-	-	RU	-	B	-	RE	-	-	RU	B	B	RE	B	B	RE
91	92	B	-	RU	-	-	-	RE	-	-	RE	B	B	RE	B	B	RE
92	93	-	-	RU	-	B	-	RU	-	RE	RU	B	B	RE	B	B	RE
93	93,4	-	-	RE	-	RU	-	RE	B	RE	RE	B	B	RE	B	B	RE