

AValiação DA SUPERFÍCIE DO PAVIMENTO ASFÁLTICO DE UM TRECHO DA RN-015 ATRAVÉS DO LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO.

Antônio Eduardo Moreira Rêgo¹, Prof. Me. Bruno Tiago Angelo da Silva²

Resumo: Tendo em vista as más condições que se encontram a superfície dos pavimentos em rodovias estaduais no estado do Rio Grande do Norte (RN) e as várias contestações acerca das condições dos pavimentos em diversas rodovias, buscou-se realizar a avaliação da superfície do pavimento de um trecho da rodovia RN-015. Portanto, é imprescindível obter a condição que se encontra o pavimento do trecho estudado, indicar as medidas corretivas para os defeitos encontrados e gerar dados para que seja possibilitada uma melhor gerência dos pavimentos no estado do Rio Grande do Norte. Efetuou-se, então, uma avaliação do pavimento através do método do Levantamento Visual Contínuo, o qual tem o seu procedimento padronizado pela norma Levantamento visual contínuo para avaliação da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígidos. A partir disso foi possível determinar os defeitos presentes em cada segmento estudado e suas respectivas frequências, os quais possibilitaram a obtenção dos índices necessários para realizar a avaliação do pavimento e constatou-se que no trecho de 8 quilômetros avaliados, 37,5% encontrava-se em estado péssimo, 37,5% em condições regulares e 25% estava ruim, conclui-se, portanto, que a execução de medidas corretivas é de suma importância para restaurar as condições ideais de tráfego e que para obter as medidas corretivas mais adequadas é necessário que seja realizada uma avaliação estrutural do pavimento.

Palavras-chave: Sistema de gerência de pavimentos; Defeitos de pavimentos; Condição de superfície; Condição de serventia.

1. INTRODUÇÃO

A malha rodoviária é de suma importância para o povo brasileiro pois é utilizada para o transporte de pessoas e materiais por todo o país, de forma que o modal rodoviário corresponde a uma participação de 64,86% na matriz do transporte de cargas e a uma movimentação de 46,7 milhões de passageiros anualmente [1], por isso a manutenção do pavimento asfáltico é de grande relevância para que seja possível entregar conforto e segurança para a população. No entanto, 90,57% do pavimento das rodovias sob jurisdição do estado do Rio Grande do Norte (RN) está em situação ruim ou péssima [2], o que é prejudicial para o setor público, já que “os custos de manutenção crescem exponencialmente com o aumento da degradação dos pavimentos” [3], conforme observado na Tabela 1.

Tabela 1. Custos associados aos serviços de manutenção. (DNER, 1998 apud BENEVIDES, 2006) [4]

Tipo de Intervenção	Faixa de Variação de Custos (por km de Rodovia)
Manutenção de Rotina	US\$ 300 a US\$ 5.000
Manutenção Periódica	US\$ 8.000 a US\$ 40.000
Reabilitação	US\$ 30.000 a US\$ 200.000
Reconstrução	US\$ 45.000 a US\$ 300.000

Devido a esse fator, é crucial que análises sejam realizadas para identificar o estado do pavimento, pois a coleta de dados é de grande importância para um Sistema de Gerência de Pavimentos (SGP), o qual não é só um conjunto de ferramentas que serve para auxiliar os tomadores de decisão na busca de estratégias viáveis, para avaliar, prover e manter os pavimentos em boas condições durante um determinado período de tempo, mas

também tem o intuito de elencar atividades coordenadas, as quais serão baseadas em planejamentos, avaliações, construção, manutenção e pesquisa de pavimentos [4], tendo este último como um de seus métodos de realização o levantamento visual contínuo, que tem o fito de obter dados a respeito do pavimento através dos ICPF (Índice de Condição de Pavimentos Flexíveis), IGGE (Índice de Gravidade Global Expedito) e IES (Índice do Estado da Superfície do Pavimento), o que resultará na possibilidade de manutenções necessárias para o mesmo e da obtenção de informações para alimentar o SGP.

Diante disso, o trecho escolhido para análise está localizado na RN-015, que liga os municípios de Mossoró-RN a Baraúna-RN, o qual faz parte de uma rodovia que é muito utilizada como migração pendular, pois estudantes de universidades como UFERSA, FACENE, UNINASSAU e UERN todos os dias transladam com um objetivo de melhor ensino, além de outros indivíduos que têm seus empregos na cidade de Mossoró na busca por melhores oportunidades de trabalho, como também é de extrema relevância para o escoamento do cimento produzido na fábrica de cimento Mizu, para o transporte de insumos e produtos da Mossoró Premoldados e da Polimix, e para o transporte de materiais provenientes da fruticultura e das empresas de agricultura localizadas nas imediações da rodovia e no município de Baraúna.

Nessa perspectiva, importa determinar que esse trabalho tem o fito de apresentar a realização de uma análise do pavimento asfáltico de um trecho da RN-015 através do levantamento visual contínuo (LVC), na qual foi avaliada a superfície do pavimento do trecho escolhido, o que possibilitou a apresentação do estado de degradação que o pavimento se encontrava e também gerou informações para enriquecer um banco de dados no que se refere às condições das rodovias.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Fundamentação teórica

No final do século XVIII, fase do Brasil colônia, foi construída a primeira estrada pavimentada no país, que ligava o Planalto Paulista ao porto de Santos [3]. Com o passar dos anos, novos investimentos foram realizados nesta área, e no Brasil república houve a implementação de maneira definitiva do rodoviarismo pelo presidente da época, Juscelino Kubitschek, que tinha como propósito integrar o Brasil e estabelecer relações comerciais e proporcionar o povoamento de áreas mais afastadas do Centro-Oeste e da região Norte, além disso via a ampliação da malha rodoviária motivo para atrair empresas internacionais do ramo automobilístico. Entretanto, é válido salientar que mesmo com altos investimentos no modal rodoviário, no início da década de 1980, no estado de São Paulo, uma rodovia federal, construída em 1972 estava totalmente desprovida de manutenção em dez anos sucessivos, apresentava tamanha quantidade de buracos que todo tráfego comercial seguia uma rota alternativa cerca de 45 km mais extensa, o que resultava no aumento do tempo de viagem, no consumo de combustíveis e lubrificantes e sobrecarregava o tráfego de rodovia alternativa [3].

Partindo dessa análise, convém entender que condições como as supracitadas ocorrem até os dias atuais e por isso, necessitam de medidas resolutivas. Nesse contexto, importa entender que o pavimento das rodovias estaduais do Rio Grande do Norte (RN) se encontra deteriorado. Nesse viés, convém trazer a pesquisa CNT de rodovias 2022 [2], a qual aponta que a necessidade de investimento para restauração (método que adiciona ou substitui total ou parcial as camadas estruturais em pontos localizados), é de R\$ 767.890.804,11 e para manutenção (método que se baseia em “operações destinadas a manter as rodovias em condições técnicas e operacionais favoráveis”) [2], é de R\$ 467.075.398,96. Desse modo, é possível depreender que o custo total para a recuperação das rodovias do estado do Rio Grande do Norte é de R\$ 1.234.966.203,07, o que mostra que a ausência de ações corretivas no tempo adequado gera altos custos que impossibilitam que as medidas necessárias sejam colocadas em prática. Logo, é possível detectar como a problemática do pavimento brasileiro é crônica, por isso torna-se imprescindível a busca de metodologias que minimizem esse panorama.

Nessa perspectiva, é conveniente entender a importância da obtenção de informações reais sobre o pavimento brasileiro, que ao serem reunidas poderão agregar ao SGP, que é uma ferramenta possibilitadora da construção, manutenção e reabilitação dos pavimentos, dessa maneira, dando o máximo retorno possível para os recursos disponíveis [4]. Nesse viés, cabe entender que para tornar o SGP eficaz, é de suma importância as atividades de coleta de dados, pois elas serão fontes de embasamento nas análises e decisões, de tal maneira que na implementação de um SGP uma das etapas mais importantes é a realização de avaliações do pavimento, as quais podem ser realizadas sob o ponto de vista de três aspectos: funcional, estrutural e de segurança [5].

Diante disso, é visto que em relação a avaliação funcional do pavimento existem diversos métodos, como o estabelecido pela norma DNIT 009/2003 – PRO [6], a qual normatiza os procedimentos exigíveis para a

obtenção do Valor de Serventia Atual (VSA) que representa o grau de conforto e a suavidade ao rolamento proporcionado pelo pavimento avaliado, esse valor é compreendido numa escala de 0,0 a 5,0, sendo 0,0 equivalente ao conceito de péssimo e 5,0 ao de excelente, outro índice importante que deve ser observado é a Irregularidade Longitudinal (IRI), ele representa os desvios da superfície do pavimento em relação a uma superfície plana, esses desvios afetam diretamente a dinâmica dos veículos, a qualidade ao rolamento e a drenagem superficial da via, e para a obtenção desse índice é necessária a utilização de equipamentos como: perfilógrafo, perfilômetro, nível e mira, equipamentos com sensores a laser, dentre outros [5].

Por conseguinte, importa apontar outro método muito importante para a avaliação dos pavimentos, o qual é o Levantamento Visual Contínuo (LVC), que pode fornecer dados a partir da obtenção de três índices, o Índice de Condição dos Pavimentos Flexíveis e semirrígidos (ICPF), o qual é obtido a partir de uma análise um pouco subjetiva a respeito do pavimento, pois para a conclusão deste índice é necessária uma avaliação visual para ser estimada a aplicabilidade das medidas de manutenção, já o Índice de Gravidade Global Expedito (IGGE), tem uma análise mais objetiva do pavimento, pois consiste em um embasamento matemático, por meio de equação, que de maneira precisa é obtido o seu valor, e o Índice do Estado da Superfície do pavimento (IES), nele é feita uma síntese entre o ICPF e o IGGE, de modo a se obter uma avaliação do estado em que se encontra o pavimento.[7]

2.2. Metodologia

O presente trabalho de pesquisa pode ser classificado como quantitativo em relação a sua abordagem, pois busca entender como os defeitos que são quantificáveis afetam a condição do pavimento, a partir disso ela classifica-se em um estudo de caso e de levantamento no que se refere aos seus procedimentos, porque decorre de um levantamento em um trecho específico. Em relação aos objetivos ela se classifica como descritiva, pois teve o fito de descrever a realidade da condição do pavimento de um trecho da RN-015, e quanto a finalidade ela é aplicada, pois teve como propósito solucionar um problema específico, que é a falta de conhecimento a respeito da condição do pavimento dessa rodovia.

Nessa conjuntura, vale mencionar que no dia 24 de setembro de 2022, às 14 horas, foi realizado o procedimento do Levantamento Visual Contínuo (LVC), pois neste dia as condições eram apropriadas para a realização do método, de acordo com as condições impostas pela norma DNIT 008/2003 – PRO [7]. Diante disso, foi escolhido um trecho da rodovia RN-015 que está entre a cidade de Mossoró-RN e Baraúna-RN, o qual tem uma extensão de 8 km, conforme a Figura 1, e seu ponto inicial está a uma distância de 10 km da via de acesso de Mossoró-RN à rodovia RN-015.

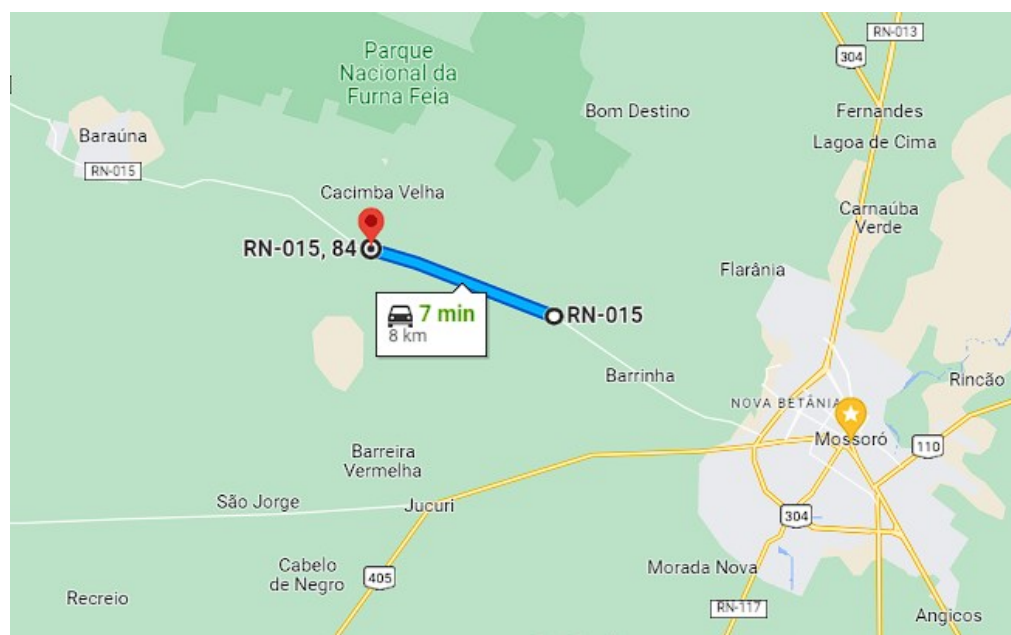


Figura 1. Trecho analisado da rodovia RN-015. (Google Maps)

Para a realização, foram necessárias duas pessoas, um motorista e um avaliador, o primeiro conduziu o veículo a uma velocidade de 40 km/h, percorrendo em um único sentido, pois se trata de uma rodovia com duas faixas de tráfego, e o último avaliando visualmente o estado do pavimento dos dois sentidos da via com os seus tipos de defeitos, utilizando como ferramenta de estudo uma tabela baseada no Anexo B da norma DNIT 008/2003 – PRO [7], a qual foi preenchida com as frequências por tipo de defeitos, que podem ser panela, trinca isolada, trinca couro de jacaré, trinca em bloco, afundamento, ondulações, escorregamento do revestimento betuminoso, desgaste do pavimento, exsudação e remendo, os quais foram obtidos seguindo o padrão da norma DNIT 005/2003-TER [8], e por segmentos, sendo 8 de 1 quilômetro cada, e um smartphone para filmagem do trajeto com intuito de futuras análises mais precisas. Com isso, foi possibilitada a obtenção do estado de deterioração do pavimento estudado e da apresentação de medidas corretivas.

Nesse contexto, foi crucial o uso do Índice de Condição dos Pavimentos Flexíveis e semirrígidos (ICPF), o cálculo do ICPF foi feito mediante cálculo da média dos índices contidos na Tabela 6 presente nos resultados, os quais foram avaliados, e a partir dessa avaliação foi realizada uma classificação da superfície de cada segmento segundo os conceitos mostrados na Tabela 2, tendo em vista a aplicabilidade das medidas de manutenção determinadas pelo avaliador. Os resultados dos cálculos do ICPF para cada segmento avaliado foram colocados no quadro resumo presente na Tabela 8, que está de acordo com a norma DNIT 008/2003 – PRO [7]. “A precisão do valor do índice estimado será de aproximadamente 0,5” [7].

Tabela 2. Conceitos do ICPF. (NORMA DNIT 008/2003 – PRO) [7]

CONCEITO	DESCRIÇÃO	ICPF
Ótimo	NECESSITA APENAS DECONSERVAÇÃO ROTINEIRA	5 - 4
Bom	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA - Desgastesuperficial, trincas não muito severas em áreasnão muito extensas	4 -3
Regular	CORREÇÃO DE PONTOSLOCALIZADOS OU RECAPEAMENTO - pavimento trincado, com “panelas” e remendos pouco freqüentes e com irregularidade longitudinalou transversal.	3 - 2
Ruim	RECAPEAMENTO COM CORREÇÕES PRÉVIAS - defeitos generalizados comcorreções prévias em áreas localizadas - remendos superficiais ou profundos.	2 - 1
Péssimo	RECONSTRUÇÃO - defeitos generalizados comcorreções prévias em toda a extensão. Degradação dorevestimento e das demais camadas - infiltração de água e descompactação dabase	1 - 0

Por conseguinte, há outro índice muito importante para a obtenção de uma análise concisa, que é o Índice de Gravidade Global Expedido (IGGE), o qual é obtido em função da frequência e da gravidade dos defeitos, seu cálculo é feito a partir da soma das multiplicações entre a frequência e o peso de cada conjunto de defeitos, conforme a Equação 1.

$$IGGE = (P_t * F_t) + (P_{oap} * F_{oap}) + (P_{pr} * F_{pr}) \quad (1)$$

Onde: F_t e P_t , são as frequências e os pesos do conjunto de trincas, F_{oap} e P_{oap} , são as frequências e os pesos do conjunto de deformações, F_{pr} e P_{pr} , são as frequências e os pesos do conjunto de panelas e remendos. Nesta conjuntura, cada segmento é avaliado separadamente, de forma que é obtido o IGGE para cada segmento do trecho escolhido. Para isso, foram realizados cálculos com auxílio da Tabela 3, a qual é necessária para obter o índice de gravidade em relação a frequência do conjunto de defeitos encontrados em cada segmento.

Tabela 3. Determinação do Índice de Gravidade. (NORMA DNIT 008/2003 – PRO) [7]

Painéis (P) e Remendos (R)		
FREQÜÊNCIA	Fator Fpr Quantidade/ Km	GRAVIDADE
A - ALTA	≥ 5	3
M - MÉDIA	2 - 5	2
B - BAIXA	≤ 2	1
Demais defeitos (trincas, deformações)		
FREQÜÊNCIA	Fatores Ft e Foap (%)	GRAVIDADE
A - ALTA	≥ 50	3
M - MÉDIA	50 - 10	2
B - BAIXA	≤ 10	1

A partir da obtenção do índice de gravidade, é possível obter os pesos referentes a cada conjunto de defeitos para realização do cálculo do IGGE, conforme a Tabela 4.

Tabela 4. Pesos para cálculo. (NORMA DNIT 008/2003 – PRO) [7]

GRAVIDADE	Pt	Poap	Ppr
3	0,65	1,00	1,00
2	0,45	0,70	0,80
1	0,30	0,60	0,70

Por último, foi calculado o Índice do Estado da Superfície do pavimento (IES), cujos valores vão de 0 a 10. Esses valores foram obtidos através de uma relação numérica entre o ICPF e o IGGE calculados, baseados na descrição da Tabela 5. Em vista disso, os valores para o IES obtidos permitem especificar o código e o conceito atribuído ao estado da camada superficial do pavimento de acordo com a Tabela 5.

Tabela 5. IES – Índice do Estado da Superfície do pavimento. (NORMA DNIT 008/2003 – PRO) [7]

DESCRIÇÃO	IES	CÓDIGO	CONCEITO
$IGGE \leq 20$ e $ICPF > 3,5$	0	A	ÓTIMO
$IGGE \leq 20$ e $ICPF \leq 3,5$	1	B	BOM
$20 \leq IGGE \leq 40$ e $ICPF > 3,5$	2		
$20 \leq IGGE \leq 40$ e $ICPF \leq 3,5$	3	C	REGULAR
$40 \leq IGGE \leq 60$ e $ICPF > 2,5$	4		
$40 \leq IGGE \leq 60$ e $ICPF \leq 2,5$	5	D	RUIM
$60 \leq IGGE \leq 90$ e $ICPF > 2,5$	7		RUIM
$60 \leq IGGE \leq 90$ e $ICPF \leq 2,5$	8	E	PÉSSIMO
$IGGE > 90$	10		

2.3. Resultados

A partir da avaliação do pavimento pelo método do LVC foi possível observar os defeitos presentes em cada um dos 8 segmentos de 1 km cada. Assim, é possível observar que a Figura 2 ilustra os defeitos que ocorrem em quase todos os segmentos.



Figura 2. Remendo (a) panela (b) trinca couro de jacaré (c) trinca isolada (d). (Autoria própria)

Por conseguinte, foi realizada análise dos defeitos encontrados em cada um dos 8 segmentos de 1 km cada e as suas respectivas frequências por segmento. Diante disso, foi elaborada a Tabela 6, a partir da qual é possível observar a frequência de cada defeito, como panelas, trincas isoladas, trincas couro de jacaré, remendos, afundamentos, ondulações e desgastes, além disso, na mesma consta o ICPF de cada segmento e também os valores indicados no odômetro do veículo no início e no final de cada segmento avaliado.

Tabela 6. Frequência dos defeitos. (Autoria própria)

SEGMENTO			FREQUÊNCIA DE DEFEITOS (A, M, B OU S)											I C P F
Nº DO SEG	ODÔMETRO		EXT	P	TRINCAS			R	DEFORMAÇÕES		OUTROS DEFEITOS			
	INÍCIO	FIM			TR	TJ	TB		AF	O	D	EX	E	
1	22002 Km	22003 Km	1Km	M	M	B	-	A	M	B	A	-	-	1,5
2	22003 Km	22004 Km	1Km	B	M	B	-	M	M	B	M	-	-	2,5
3	22004 Km	22005 Km	1Km	M	B	B	-	M	B	B	M	-	-	3,5
4	22005 Km	22006 Km	1Km	B	B	B	-	A	M	B	M	-	-	3
5	22006 Km	22007 Km	1Km	B	B	B	-	B	B	B	M	-	-	3,5
6	22007 Km	22008 Km	1Km	B	M	B	-	B	M	B	M	-	-	3,5
7	22008 Km	22009 Km	1Km	A	M	B	-	A	M	B	A	-	-	1,5
8	22009 Km	22010 Km	1Km	B	M	B	-	A	M	B	A	-	-	1,5

Com isso, foi possível realizar o cálculo do IGGE de cada segmento por meio da identificação da frequência e do peso de cada conjunto de defeitos, de forma que foi observado que o conjunto das deformações teve uma influência significativa nos resultados finais do IGGE, devido apresentar altos valores, os quais provêm das porcentagens das frequências dos desgastes, afundamentos e ondulações somadas, conforme está presente na Tabela 7.

Tabela 7. Cálculo do IGGE. (Autoria própria)

Nº DO SEG	SEGMENTO			TRINCAS			DEFORMAÇÕES			PANELA + REMENDO			$\begin{aligned} &(\text{Ft} \times \text{Pt}) \\ &+ \\ &(\text{Foap} \times \text{Poap}) \\ &+ \\ &(\text{Fpr} \times \text{Ppr}) \\ &= \\ &\text{IGGE} \end{aligned}$
	ODÔMETRO												
	Km Início	Km Fim	Extensão	Ft %	Pt	Ft x Pt	Foap %	Poap	Foap x Poap	Fpr nº	Ppr	Fpr x Ppr	
1	22002 Km	22003 Km	1Km	25	0,45	11,25	98	1	98	25	1	25	134,25
2	22003 Km	22004 Km	1Km	31	0,45	13,95	65	1	65	4	0,8	3,2	82,15
3	22004 Km	22005 Km	1Km	5	0,30	1,50	34	0,7	23,8	6	1	6	31,30
4	22005 Km	22006 Km	1Km	15	0,45	6,75	46	0,7	32,2	14	1	14	52,95
5	22006 Km	22007 Km	1Km	2	0,30	0,60	54	1	54	0	0,7	0	54,60
6	22007 Km	22008 Km	1Km	16	0,45	7,20	70	1	70	1	0,7	0,7	77,90
7	22008 Km	22009 Km	1Km	40	0,45	18,00	89	1	89	27	1	27	134,00
8	22009 Km	22010 Km	1Km	22	0,45	9,90	98	1	98	19	1	19	126,90

A partir da obtenção dos valores do IGGE, foi possível determinar a condição do pavimento de cada trecho através do IES, o qual se resume a uma síntese dos valores do ICPF e do IGGE de cada um dos segmentos estudados, conforme apresenta a Tabela 8.

Tabela 8. Quadro resumo do LVC. (Autoria própria)

Nº do Seg	SEGMENTO			RESULTADOS				
	Odômetro Início (Km)	Odômetro Fim (Km)	Extensão	ICPF	IGGE	IES		
						Cód.	Valor	Conceito
1	22002	22003	1Km	1,5	134,25	E	10	PÉSSIMO
2	22003	22004	1Km	2,5	82,15	D	7	RUIM
3	22004	22005	1Km	3,5	31,30	C	3	REGULAR
4	22005	22006	1Km	3	52,95	C	4	REGULAR
5	22006	22007	1Km	3,5	54,60	C	4	REGULAR
6	22007	22008	1Km	3,5	77,90	E	7	RUIM
7	22008	22009	1Km	1,5	134,00	E	10	PÉSSIMO
8	22009	22010	1Km	1,5	126,90	E	10	PÉSSIMO

Dessa forma, observou-se que os segmentos 1,7 e 8 apresentaram as piores condições entre os 8 segmentos avaliados, para esses segmentos é sugerido como medida corretiva a execução do recapeamento com correções prévias, já para os segmentos 2 e 6 é aconselhado a correção de pontos localizados ou o recapeamento e por fim os segmentos 3, 4 e 5 que dentre os 8 foram os que estavam em condições menos severas, neles é

recomendado a aplicação de lama asfáltica ou o recapeamento. O Gráfico 1 mostra a distribuição do estado em que se encontra o pavimento do trecho de 8 quilômetros estudados.

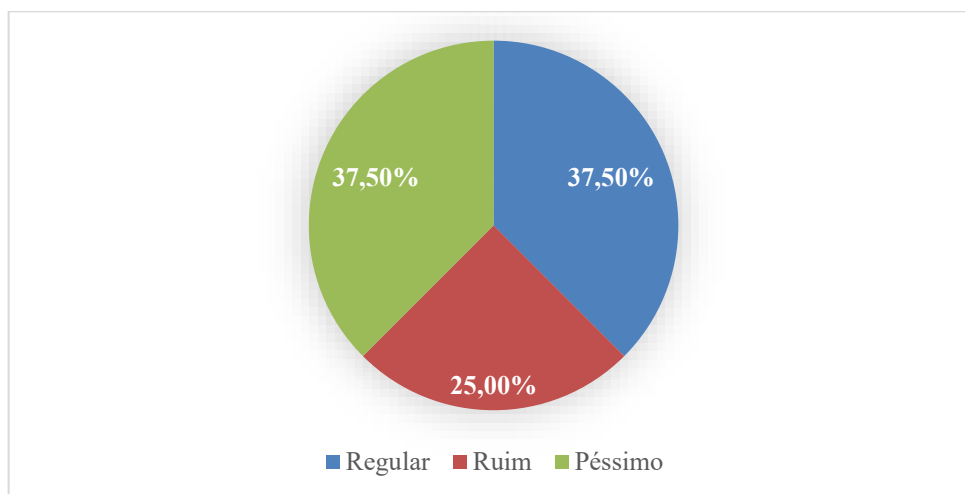


Gráfico 1. Condição da superfície do pavimento avaliado. (Autoria própria)

2.4. Discussões

Perante o exposto, foi possível reunir informações sobre o pavimento estudado, as quais evidenciaram que o trecho estudado está em situação de 37,5% regular, 25% ruim e 37,5% péssima. Nessa conjuntura, é válido salientar que assim como os segmentos avaliados, foi apresentado pela Confederação Nacional dos Transportes (CNT) que o pavimento sob jurisdição do estado do Rio Grande do Norte também se encontra em condições de 9,43% regular, 72,57% ruim e 18% péssimo [2]. Além disso, cabe trazer que as rodovias sob jurisdição estadual de todo o Brasil apresentam as seguintes condições: 20,85% ótima, 6,99% bom, 39,15% regular, 26,57% ruim, 6,44% péssima [2]. Diante disso, é evidente o estado de precarização do pavimento no país, em especial o do estado do Rio Grande do Norte, o que se faz necessário a adoção do SGP, pois ao agrupar dados relacionados ao modal rodoviário será possibilitada uma visão mais clara do que é preciso ser efetuado para promover melhores condições de rolamento, conforto e segurança para os usuários das rodovias.

3. CONCLUSÕES

Portanto, foi possível detectar que quando se iniciou o trabalho havia uma dificuldade no modal rodoviário, pois o deslocamento entre Mossoró-RN e Baraúna-RN era cotidianamente questionado pelos usuários que transitavam nesse trecho. Nesse contexto, foi conveniente buscar uma análise do pavimento que estava tornando desfavorável o tráfego de muitos trabalhadores e estudantes que são migradores pendulares. Com isso, a pesquisa teve o objetivo de realizar uma avaliação do pavimento situado nesse trecho, para que fosse possibilitado o alcance de medidas corretivas adequadas para os defeitos encontrados.

Diante disso, constatou-se que o objetivo geral foi atingido, pois a identificação de defeitos como: panela, remendo, trinca isolada, trinca jacaré, desgaste, ondulações e afundamentos, foi realizável, o que permitiu a reunião de informações para análise do estado do pavimento e gerar dados que podem ser utilizados no futuro com o fito de melhorar a mobilidade urbana.

Nessa conjuntura, vale salientar que para a realização dessa pesquisa foi utilizado o método do Levantamento Visual Contínuo, o qual permitiu a identificação dos defeitos e a avaliação do pavimento, além disso, foi de fácil realização mediante poucos investimentos. Entretanto, convém mencionar dificuldades, como a ausência de exatidão dos resultados devido ao método ser constituído por uma avaliação visual da superfície do pavimento e a subjetividade da determinação de medidas corretivas mais adequadas pela falta de mais informações relacionadas às demais camadas do pavimento. Desse modo, cabe estabelecer que outros métodos mais tecnológicos e com uma avaliação estrutural das camadas da rodovia são recomendações para trabalhos futuros, que possibilitariam uma avaliação dos defeitos com maior precisão e também a determinação com exatidão de medidas corretivas.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Boletim Unificado de Setembro de 2022**. Brasília: CNT, 2022.
- [2] CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Painel de Consulta Dinâmica**. Brasília. Disponível em: <https://pesquisarodovias.cnt.org.br/painel>. Acesso em: 18 out. 2022.
- [3] BALBO, J. T. **Pavimentação asfáltica**: materiais, projeto e restauração. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.
- [4] BENEVIDES, S. A. S. **Modelos de desempenho de pavimentos asfálticos para um sistema de gestão de rodovias estaduais do Ceará**. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Escola de Coppe, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.
- [5] BERNUCCI, L. B. et al. **Pavimentação asfáltica**: formação básica para engenheiros. 2. ed. Rio de Janeiro: Petrobras; Abeda, 2022.
- [6] DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **DNIT 009/2003 - PRO**: Avaliação subjetiva da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígidos: Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2003.
- [7] DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **DNIT 008/2003 - PRO**: levantamento visual contínuo para avaliação da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígidos: procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2003.
- [8] DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **DNIT 005/2003 - TER**: Defeitos nos pavimentos flexíveis e semi-rígidos: Terminologia. Rio de Janeiro: IPR, 2003.
- [9] CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Pesquisa CNT de rodovias 2022**: relatório gerencial. Brasília: CNT: SEST SENAT, 2022.
- [10] CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Pesquisa CNT de rodovias 2021**: relatório gerencial. Brasília: CNT: SEST SENAT, 2021.
- [11] DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **DNIT – IPR 710/2005**. Manual de Conservação Rodoviária. 2ª Edição. Rio de Janeiro, 2005.
- [12] DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **DNIT – IPR 719/2006**. Manual de Pavimentação. 3ª Edição. Rio de Janeiro, 2006
- [13] DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **DNIT – IPR 745/2011**. Manual de gerência de pavimentos. Rio de Janeiro, 2011.
- [14] PUGLIERO, Fernando. **Avaliação do estado de superfície de pavimentos**. Disponível em: <http://docplayer.com.br/42697334-Avaliacao-do-estado-de-superficie-de-pavimentos%20rodovias-iii-upf-prof-fernando-puglierio.html>. Acesso em: 22 set. 2022.