

## Quantificação e qualificação das estradas rurais na Região Geográfica Imediata de Marechal Cândido Rondon

### RESUMO

O estudo analisa as estradas rurais da Região Geográfica Imediata de Marechal Cândido Rondon (ReGIIm de MCR), cujo objetivo foi identificar quantos quilômetros se estendem e as características qualitativas dessas estradas. A metodologia incluiu entrevistas com os gestores públicos municipais responsáveis pelas estradas rurais e uma avaliação das condições das estradas utilizando uma metodologia objetiva para avaliar as patologias das estradas rurais e gerar um escore, que classificou em: excelente, bom, regular, ruim e péssima, ademais usou-se a técnica de amostragem probabilística para selecionar os trechos das estradas rurais. Os resultados apresentados destacam que a maioria das estradas apresentam condições regulares, com presença significativa de poeira, falta de regularização da seção transversal, drenagem inadequada, trilhas de rodas e buracos. A pesquisa também aponta a necessidade de um "fiscal das estradas rurais" para identificar áreas que precisam de manutenção e melhorias do planejamento logístico. Tais informações podem beneficiar o planejamento de infraestrutura, o monitoramento da expansão urbana e o acesso a mercados e oportunidades de negócio, contribuindo para o desenvolvimento regional.

**PALAVRAS-CHAVE:** Desenvolvimento regional. Infraestrutura logística. Agronegócio. Oeste do Paraná.

**Weimar Freire da Rocha Junior**  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo Paraná, Brasil.  
[weimar.junior@unioeste.br](mailto:weimar.junior@unioeste.br)

**Alberto Alves da Rocha**  
Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária  
[albertodarocha@hotmail.com](mailto:albertodarocha@hotmail.com)

**Pedro Norberto Lotte Jr.**  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo Paraná, Brasil.  
[pedro.lotte@unioeste.br](mailto:pedro.lotte@unioeste.br)

**Miguel Angel Uribe-Opazo**  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo Paraná, Brasil.  
[miguel.opazo@unioeste.br](mailto:miguel.opazo@unioeste.br)

**Elizabeth Giron Cima**  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo Paraná, Brasil.  
[elisabeth.cima@unioeste.br](mailto:elisabeth.cima@unioeste.br)

**Alain Hernández Santoyo**  
Universidade Federal de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil  
[santoyocuba@gmail.com](mailto:santoyocuba@gmail.com)

## INTRODUÇÃO

A logística, segundo *Council of Supply Chain Management Professionals* – CSCMP (2013), é parte da cadeia de abastecimento responsável por planejar, implementar e controlar o fluxo direto e inverso das operações de armazenagem, serviços e informações, conforme o cliente solicita ou necessita.

Um sistema de transporte eficiente se torna mais barato, contribuindo com a competitividade no mercado, aumentando as economias de escala na produção e reduzindo preços dos produtos em geral. Esse sistema, quando precariamente desenvolvido, é limitado para áreas próximas ao ponto de produção, a menos que a fabricação compense o custo de transporte (BALLOU, 2006; CUNHA, 2008; LIMA, 2016). O modal rodoviário que no Brasil transporta 60% de todas mercadorias e pessoas da demanda de rodovias pavimentadas ou não, cuja infraestrutura doméstica de estradas é precária (VALENTE *et al.*, 2015).

As estradas rurais compõem as primeiras ligações entre as propriedades agrícolas e os demais destinos, caracterizados por possuírem revestimento natural ou de terra. Usualmente, destinam-se à movimentação de produtos agropecuários das propriedades rurais aos centros consumidores, ou agroindústrias, ou ao recebimento de insumos à produção agropecuária nas propriedades rurais. Ademais, as estradas rurais são elementos de ligação da população residente nas zonas rurais que se deslocam para os centros urbanos (GRIEBELER, PRUSKI e SILVA, 2009).

Nesse sentido, o agronegócio necessita de zelo pela infraestrutura logística de transporte pelas peculiaridades dos produtos/insumos agropecuários. As cargas vivas carecem de cautelas rigorosas, baseadas nas boas condições físicas e psicológicas. Logo, a locomoção de animais vivos deve evitar qualquer tipo de desconforto que acarrete indisposição relacionada a dor, agitação, contusões e morte (DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, 2018; SILVA e BARCELOS, 2020).

De uma forma ampla, o desenvolvimento regional abrange a busca do conhecimento do papel do espaço geográfico na melhoria da qualidade de vida e no progresso econômico de determinada localidade, uma vez que as forças produtivas têm grande impacto nas transformações do espaço e das relações sociais, sendo o elemento fundamental na ideia do desenvolvimento econômico (LIMA, 2016). Portanto, as estradas rurais acabam por ter grande relevância para o desenvolvimento regional.

Segundo Oda (1995), muitas vezes, as estradas rurais podem apresentar defeitos e más condições de rolamento. Sendo que, de acordo com Pitilin (2020), os defeitos mais comuns são drenagem incorreta; seção transversal imprópria; perda de agregados; buracos; trilhas de rodas; corrugações e poeira.

A Região Geográfica Imediata de Marechal Cândido Rondon (ReGIm de MCR) é composta por 6 municípios, sendo eles: Entre Rios do Oeste; Marechal Cândido Rondon; Mercedes; Nova Santa Rosa; Pato Bragado; e Quatro Pontes. São cidades em que o agronegócio é valoroso, sendo essa atividade econômica vinda desde os tempos de colonização por meio das culturas

principalmente de alemães e italianos. Além disso, nessa região, o Valor Bruto da Produção (VBP), de acordo com a Secretaria da Agricultura e do abastecimento – SEAB (2021), chegou a R\$ 4.915.134.526,17.

Nesse sentido, a pergunta a que este estudo pretende responder é: **“Em quantos quilômetros se estendem e quais as características qualitativas das estradas rurais da Região Imediata de Marechal Cândido Rondon?”**. A busca por uma resposta pode auxiliar o planejamento da infraestrutura logística rodoviária, bem como a manutenção, a expansão ou a construção de novas estradas. A infraestrutura de transporte tem grande impacto nas atividades econômicas de uma localidade e conhecer sua extensão pode auxiliar no desenvolvimento de planos para acesso a mercados e oportunidades de negócio. Informações como essas podem ajudar a identificar áreas de preservação, planejar o uso do solo, monitorar a expansão urbana, entre outros aspectos.

## METODOLOGIA

A coleta dos dados, referente às estradas rurais, foi realizada pela técnica de pesquisa entrevista, que utilizou de um formulário aplicado vis à vis aos respondentes.

As entrevistas foram direcionadas aos gestores municipais responsáveis pelas estradas rurais das prefeituras da ReGIm de MCR, que geralmente eram os secretários de agricultura e infraestrutura. As entrevistas foram pré-agendadas e realizadas no período de 15 de janeiro a 17 de fevereiro de 2023 nos seguintes municípios: Entre Rios do Oeste, Pato Bragado, Marechal Cândido Rondon, Mercedes, Quatro Pontes e Nova Santa Rosa.

No dia da primeira entrevista, a equipe se deslocava da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *campus* Toledo, até os municípios, seguindo uma ordem cronológica, começando com os municípios mais distantes de Toledo até os mais próximos. Como não foi possível findar em um dia, as entrevistas foram remar cadas, logo, foi realizado o mesmo deslocamento até o município que, na fase anterior, não havia sido visitado.

Nesse sentido, a primeira visita foi realizada em dois dias e foram entrevistados secretários de agricultura ou de infraestrutura. Na ausência dos secretários, os técnicos que trabalhavam nessas duas secretarias foram os profissionais entrevistados.

Os principais tópicos abordados eram baseados perguntas abertas, contidas nos formulários, tal como apresenta-se abaixo:

- 1) Dentre as regiões avaliadas, quais trechos estiveram em piores condições para a Manutenção?
- 2) Quais trechos precisaram de manutenção com mais frequência?
- 3) Dentre os trechos atendidos, quais contêm maior tráfego de veículos?
- 4) Geralmente, quais são as razões para atender uma estrada rural?
- 5) No município, existem quantos quilômetros de estradas rurais não pavimentadas?

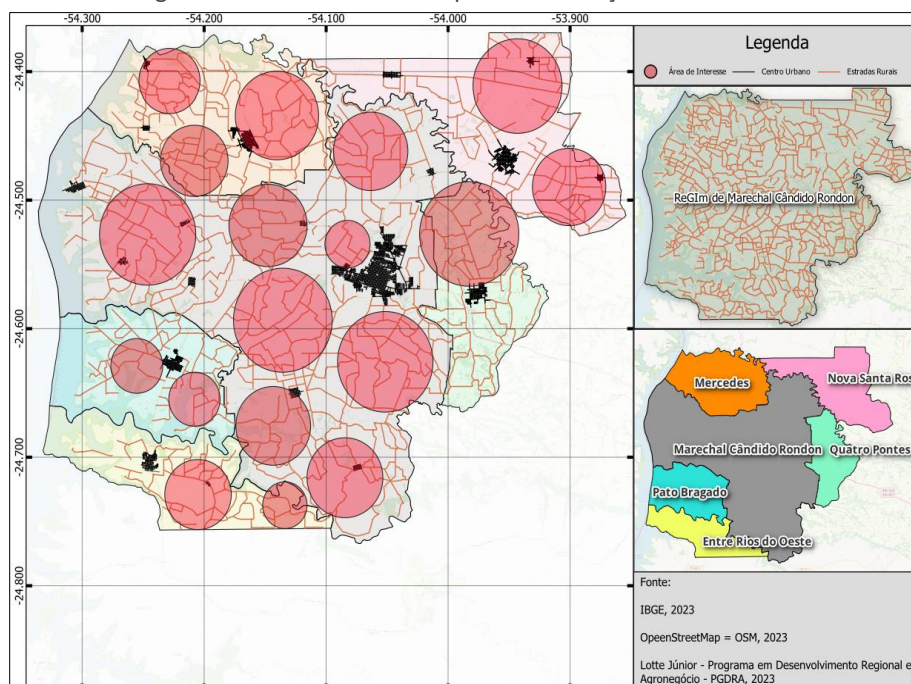
As perguntas 2 e 3 objetivaram verificar se os gestores poderiam informar os trechos com maior tráfego e, conseqüentemente, manutenção, assim compreendendo quais vias estariam em maior contato com a prefeitura. Esses dois questionamentos foram utilizados para auxiliar na escolha de quais áreas poderiam ser de maior interesse para esta pesquisa.

Já a questão 4 teve o objetivo de entender, a partir da perspectiva do responsável, a razão de atender a determinado trecho e outro não. Por fim, a questão 5 foi elaborada de forma a verificar quantos quilômetros de estradas rurais foram registrados no banco de dados do município no ano de 2023.

Pretendendo criar uma figura, aplicaram-se, no software QGIS, inicialmente, os *shapefiles* das delimitações municipais da ReGIm de MCR obtidos por meio do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Dessa forma, primeiramente foram originadas as relações (fronteiras) entre os municípios, verificando como a totalidade da área é formada. Ademais, com a Base de Dados Abertos da *OpenStreetMap*, adquiriu-se uma base referencial das estradas rurais, gerando, dessa forma, a figura com as estradas rurais e as delimitações de cada município.

Com isso, foi elaborada a Figura 1, auxiliando na escolha dos trechos avaliados e, a partir dela, foi verificada a distribuição de áreas que seriam de maior interesse para o estudo, com base nas respostas das perguntas 2 e 3 do questionário.

Figura 1 – Áreas de interesse para a verificação das estradas.



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2023.

Seguindo essas áreas representadas pelos círculos vermelhos pouco transparentes, foram trilhados os trechos que eram avaliados qualitativamente de forma amostral, cujo cálculo amostral foi feito pela Equação 1, conforme pode ser visualizada abaixo:

$$Nn = N * Z^2 * p * (1 - p) / N * e^2 + Z^2 * p * (1 - p) \quad (1)$$

Em que:

Nn= tamanho da amostra

N= população de estradas rurais na RIMCR

Z= 1,96

Ee= erro 5%

Pp= ocorrência de estradas boas

(1-p) = ocorrência de estradas ruins

Assim, alcançada a amostragem de aproximadamente 350 km, prontamente, foi calculada a proporção de quilômetros para cada município, a partir da maior extensão de estradas rurais. Nesse momento, distribuiu-se a amostragem da seguinte forma: 242 km para Marechal Cândido Rondon; 34 km para Nova Santa Rosa; 44 km para Mercedes; 12 km para Quatro Pontes; 10 km para Entre Rios do Oeste; e 10 km para Pato Bragado. Totalizando, assim, 352 km analisados.

As viagens para avaliar as estradas contidas na amostragem foram feitas nos dias de 24 de abril a 24 de maio de 2023. O período de avaliação ocorria entre 6 e 16 horas do dia e eram percorridos 2 km por trecho. Ao final, o avaliador pontuava os defeitos a partir de uma Caderneta de Campo (CC). O método de avaliação das estradas rurais segue uma adaptação de Pitilin (2020), seguindo por nível de severidade. São classificadas por meio de 5 níveis, sendo elas: excelente, bom, regular, ruim e péssima. A Tabela 1, a seguir, representa esses parâmetros avaliativos.

Tabela 1 – Caracterização da estrada por nível de severidade.

Manifestação	Classificação				
	Excelente	Bom	Regular	Ruim	Péssima

<b>Patológica</b>					
Seção transversal Irregular	Abaulada	Pouco abaulada em menos de 10% do trecho	Pouco abaulada entre 10 e 25% do trecho	Pouco ou nenhum abaulamento em mais de 25% do trecho	Sem seção transversal bem definida
Drenagem irregular	Excelente, não há nenhum acúmulo de água	Há alguns acúmulos de água, porém quase insignificantes (<10% da área)	Valetas presentes em mais de 75% da pista e algumas necessidades de limpeza de lateral	Valetas adequadas em menos de 75% da pista, parte das valetas podem estar preenchidas com mato/vegetação e/ou apresenta erosões e/ou com entulho	Canais de drenagem inexistentes
Espessura de Cascalho	Adequada, toda a seção	Adequada, bem distribuída, porém com pequenas falhas	Adequada na maioria do trecho, mas há a necessidade de adição de agregados, em poucas localidades, para corrigir ondulações ou buracos (<10%)	Algumas áreas com pouco ou sem agregado entre 10 e 25% do trecho	Áreas sem agregado superiores a 25%
Corrugações	Nenhuma	Ondulações leves	Profundidade de até 5 cm	Entre 5 e 10 cm	Severas >10 cm
Trilha de rodas	Nenhum	Leve, com marcas de tráfego	Menor que 5 cm de profundidade	Moderada, de 5 a 10 cm de profundidade	Severas >10 cm
Buracos	Nenhum	Alguns indícios, porém não atrapalham a trafega	Até 5 cm	Profundidade de de 5 a 10 cm	Profundidade de maior que 10 cm

		bilidade e			
Agregado Solto	Nenhum	Moderado <5 cm	Utilização inadequada de materiais	De 5 a 10 cm	Severo - acima de 10 cm
Poeira	Controlada, superfície seca	Controlada, superfície úmida	Moderada, obstrução parcial da visibilidade	Visibilidade e comprometida	Totalmente sem visibilidade
Velocidade de tráfego (km/h)	80<VT	60<VT<80	40<VT<60	<20VT<40	VT<20

Fonte: Pitilin, 2020.

Essa metodologia foi desenvolvida a partir de uma análise subjetiva e, posteriormente, convertida em dados objetivos, tendo como principal referência o Sistema *Gravel-Paser* e *Road Surface Management System* – RSMS. Essas cinco classificações abordadas são utilizadas por meio do cálculo Índice de Condição da estrada (ICE) - Equação 2:

$$ICE = 100 - \sum_{i=1}^n Pc * Pr * Fe \quad (2)$$

Em que:

ICE = Índice de Condição da Estrada

Pc = Peso Característico da manifestação patológica

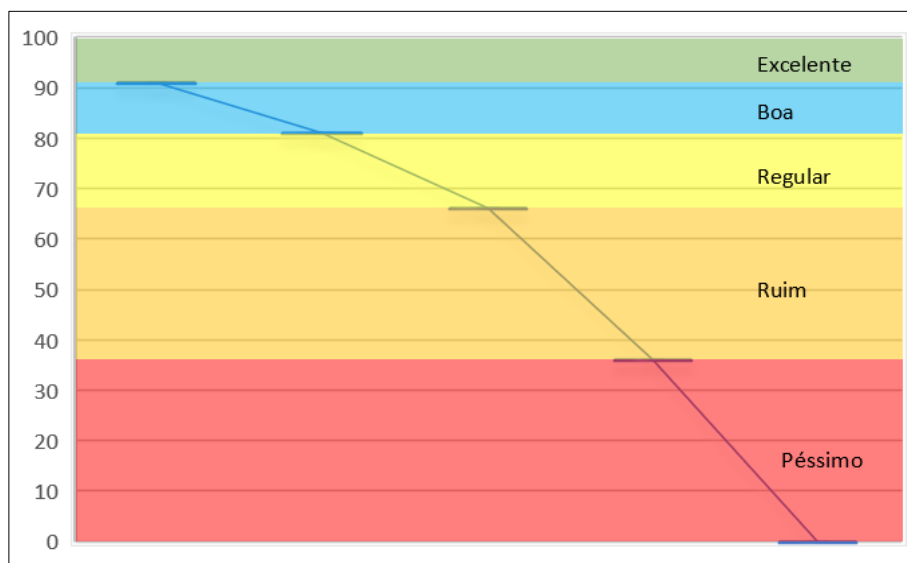
Pr = Peso Relativo da manifestação patológica

Fe = Fator Extensão

Pitilin (2020) criou uma margem de 0 a 100, que foram divididos da seguinte forma: qualidade excelente 100 a 81; boa 80 a 61; regular 60 a 41; ruim 40 a 21; e péssimo 20 a 0. Basicamente, foi dividida em uma escala progressiva de ¼ do valor anterior. Entretanto, a partir da pesquisa de campo, verificou-se que essa disposição era muito rígida, ou seja, os critérios utilizados estavam inflexíveis e limitavam a classificação. Dessa forma, pela perspectiva desta pesquisa, isso resultava em uma falta de capacidade de capturar nuances e variações importantes nas características das estradas rurais.

Portanto, adaptou-se a disposição desses valores de forma que entrassem em melhor acordo com a pesquisa de campo, alcançando, assim, a seguinte distribuição (Gráfico 1): qualidade excelente 100 a 91; boa 90 a 81; regular 80 a 66; ruim 65 a 36; e péssima 35 a 0. Com os valores distribuídos dessa forma, obteve-se uma qualificação com mais exatidão do que foi verificado *in loco*.

Gráfico 1 – Novo Índice de Classificação da estrada rural.



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2023.

Os pesos característicos ( $P_c$ ) das manifestações patológicas foram definidos variando de 0, para a caracterização como excelente, até 1, para as caracterizadas como péssimas. Os valores foram adotados como múltiplos de 0,25 (de acordo com a severidade), que resultou em cinco valores 0/0,25/0,5/0,75 e 1 para, respectivamente, as condições: excelente, bom, regular, ruim e péssima. Entretanto, houve um ponto de discordância no cálculo apresentado por Pitilin (2020).

Se um trecho receber a pontuação máxima em  $P_c$ ,  $P_r$  e  $P_e$  correspondente à pior condição, a fórmula ICE resultaria em um valor de 36 pontos. Isso significa que, mesmo dentro da escala estabelecida por Pitilin (2020) para o Índice de Condição, em que uma distribuição de  $\frac{1}{4}$  para os valores, é considerado que a estrada alcançaria no máximo a classificação de “ruim” e não “péssima”.

Diante disso, foi feito um ajuste, conforme apresentado na Tabela 2 a seguir, em relação às condições de seção transversal e drenagem. Esses ajustes foram realizados considerando que, em boas condições, esses fatores prolongam a vida útil da via, permitindo a manutenção das boas condições de trafegabilidade por um período mais longo.

Tabela 2 – Peso Característico ( $P_c$ ).

Patologia	Pesos Característicos				
	Excelente	Bom	Regular	Ruim	Péssima
Seção transversal	0	0,25	1	1,5	2
Drenagem	0	0,25	1	1,5	2
Altura de Cascalho	0	0,25	0,5	0,75	1
Ondulações	0	0,25	0,5	0,75	1
Trilha de rodas	0	0,25	0,5	0,75	1
Buracos	0	0,25	0,5	0,75	1
Agregado Solto	0	0,25	0,5	0,75	1
Poeira	0	0,25	0,5	0,75	1

Fonte: Adaptado de Pitilin (2020), 2023.



Os valores atribuídos ao Ps levam em consideração fatores essenciais, como drenagem, seção transversal e área cascalhada, pois esses elementos desempenham um papel fundamental na garantia de uma estrada com boa trafegabilidade ao longo do tempo. Outras medidas, como corrugações, poeira, trilha de rodas e buracos, são consideradas indicadores secundários e receberam pesos menores na avaliação (Tabela 3).

Tabela 3 – Peso Relativo (Pr).

Manifestação Patológica	Peso Relativo (%)
Seção transversal irregular	15
Drenagem Inadequada	15
Altura de cascalho	15
Ondulações	10
Trilha de rodas	10
Buracos	15
Agregado Solto	10
Poeira	10
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

Fonte: Pitilin, 2020.

Certos trechos podem apresentar características ou condições distintas da média do percurso geral. Nesse sentido, os fatores são empregados para levar em consideração o impacto de diferentes condições do pavimento, classificadas como escassas, moderadas e extensas, para áreas que representam menos de 10%; entre 10% e 25%; e acima de 25%. Os valores de fator de Extensão (Fe) atribuídos são inferiores a 20, 50 e 100 para extensões consideradas escassas, moderadas e extensas (conforme indicado na Tabela 4).

Tabela 4 – Fator de Extensão (Fe).

Classificação	Extensão de ocorrência ao longo do trecho avaliado (%)	Fator de Extensão (%)
Escasso	<10	20
Moderado	10 - 25	50
Extenso	> 25	100

Fonte: Pitilin, 2020.

Após a coleta de dados de campo, inseriram-se essas informações na equação do ICE para obter a classificação correspondente a cada trecho. Porém, esse processo tornou-se repetitivo e cansativo, levando a produzir uma ferramenta automatizada, chamada Calculadora ICE, disponibilizada em um arquivo Excel.

O arquivo é composto de uma primeira aba por um Painel de Controle, responsável por facilitar o acesso para as Cadernetas de Campo e os Trechos desejados, bem como os Parâmetros e as Tabelas usadas nos gráficos. A Caderneta de Campo contém campos nos quais é possível selecionar opções usando o marcador “x”. Esses campos estão diretamente vinculados à Calculadora ICE e, ao serem selecionados, automaticamente correspondem aos valores indicados pelas tabelas. Esses valores são calculados na aba de

Trechos em que é possível visualizar o gráfico de percentual de classificação do respectivo município e o da ReGIm de MCR.

Com todos os arquivos necessários inseridos no *software* de geoprocessamento, deu-se início à edição das propriedades, incluindo a definição das cores para os trechos com suas respectivas qualidades. Dessa forma, foram atribuídas as seguintes cores: excelente (verde), boa (azul claro), regular (amarelo), ruim (laranja) e péssimo (vermelho). Essas cores foram escolhidas de forma a facilitar a identificação visual das diferentes condições dos trechos avaliados.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao realizar o método de avaliação, foram identificadas algumas distinções significativas nas classificações das estradas. Em primeiro lugar, com relação à velocidade, a estrada classificada como “péssima” é praticamente intransitável, requerendo alta tecnologia de tração veicular para atravessá-la, o que não é viável para veículos de carga. Por outro lado, uma estrada “ruim” permite que o veículo a percorra, mas com uma velocidade máxima de apenas 20 km/h.

Já uma via considerada “regular” permite uma velocidade de trânsito entre 40 e 50 km/h. No entanto, em certas situações, dependendo da patologia encontrada, a velocidade pode ser limitada a 40 km/h. Tanto uma estrada rural classificada como “boa” quanto uma “excelente” possibilitam a travessia com velocidades entre 50 e 60 km/h, sem grandes problemas. A diferença fundamental entre uma estrada “boa” e “excelente” está na qualidade da seção transversal predominante ao longo do trecho, bem como no sistema de drenagem.

Por meio da aplicação do questionário e entrevistas, ao ser feito o questionamento: “Quais são as razões para atenderem a manutenção de uma via?”, unanimemente, foi respondido que os próprios produtores relatavam a necessidade da readequação de um determinado trecho. Isso indica a ausência de um fiscal que percorra regularmente as estradas rurais e identifique as áreas que precisam de manutenção.

Pelas entrevistas, foi compreendida a existência de um fiscal que apenas prioriza locais de escoamento de produção e recebimento de insumos. Ou seja, a manutenção das estradas rurais é feita principalmente na época do escoamento da produção, demonstrando a preocupação e a atenção com relação ao produtor. No entanto, seria altamente recomendável a existência de um fiscal das estradas rurais, o que permitiria a criação de rotas adicionais para a logística, incrementando sua eficácia.

Essas vias, em vários momentos, eram percorridas por carros de pequeno e médio porte e, em alguns casos, Kombis escolares permeavam o caminho, transportando alunos às escolas. Caso existisse um banco de dados qualitativo sobre as estradas rurais, seria possível apresentar, por meio dos portais das cidades, informações organizadas a fim de que fosse melhorado o planejamento do transporte.

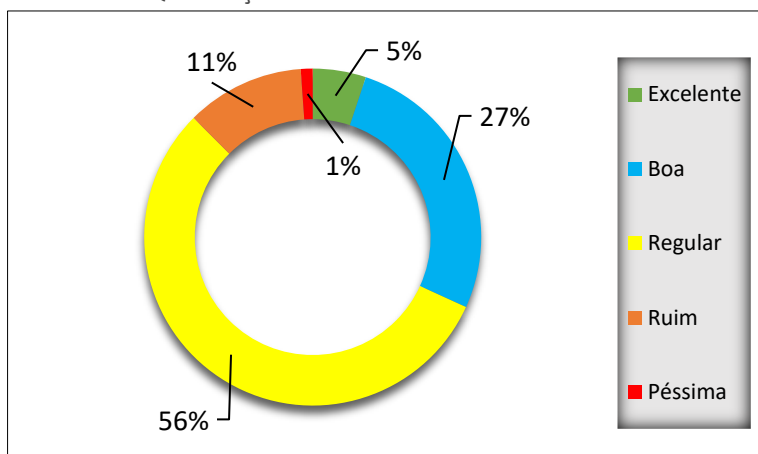
Após serem questionados sobre as condições gerais das vias, foram obtidas respostas que, para a maioria dos responsáveis dos municípios entrevistados, foram, contrárias as análises realizadas. Assim, com exceção de Marechal Cândido Rondon, as outras 5 cidades informaram estarem em boas condições, entretanto, a partir da realização do estudo foi verificado que apenas Mercedes constava como a maioria em boas condições (41%). Já Quatro Pontes, Nova Santa Rosa, Pato Bragado e Entre Rios do Oeste foi constatado que a maioria das estradas estaria em condições regulares. Com respeito a Marechal Cândido Rondon, o responsável havia relatado que as estradas estariam em condições ruins, porém foi apurado estarem em situação regular (59%), seguidas de boas (25%), ruins (11%), excelentes (4%) e péssimas (1%).

Considerando a individualidade de cada município apresentado, foi realizada uma análise abrangente da ReGIm de MCR como um todo. Assim foi possível observar que a presença de poeira é uma patologia predominante na maioria das estradas, variando de quase irrelevantes nas vias excelentes a significativa nas de condições ruins. Especialmente nessas últimas, mesmo em velocidades inferiores a 40 km/h, a poeira pode comprometer a visibilidade dos condutores. Isso se deve principalmente à falta de revestimento com cascalho, que é especialmente evidente em trechos nessas condições.

Entre as patologias mais comuns na ReGIm de MCR, destacam-se a falta de regularização da seção transversal, a ausência de sistemas de drenagem adequados e as trilhas de rodas variando de leves marcas a profundidades severas e buracos. De acordo com Strassburg e Rocha Jr (2019), a região tem grande potencial de transportar de produtos oriundo da suinocultura e estradas adequadas podem potencializar investimentos em vários sistemas agroindustriais.

Ao analisar as condições gerais da ReGIm de MCR, representada pelo Gráfico 2, é possível observar que a maior parte das vias se encontram na categoria de condições regulares, totalizando aproximadamente 56% do total. Em seguida, as vias consideradas boas, com uma representatividade de 27%, seguidas por vias ruins com 11%, vias excelentes com 5%, e péssimas com 1%.

Gráfico 2 – Qualificação das estradas rurais da ReGIm de MCR.

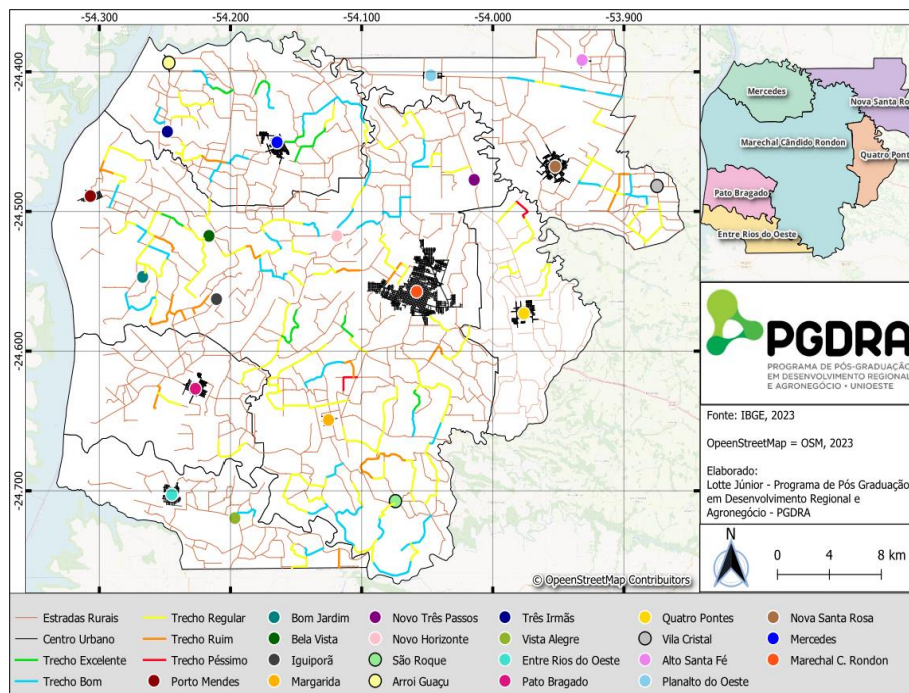


Fonte: Elaborado pelo Autor, 2023.

É interessante notar que a presença de vias com condições regulares é praticamente unânime em todos os municípios que compõem a ReGIm de MCR. Já as vias excelentes são encontradas em apenas dois municípios, Mercedes e Marechal Cândido Rondon. Por outro lado, os trechos ruins têm uma participação mais significativa em Marechal Cândido Rondon, enquanto os píssimos são localizados exclusivamente em Quatro Pontes e Marechal Cândido Rondon.

A Figura 2, apresenta um panorama visual que abrange os trechos avaliados nos 6 municípios da ReGIm de MCR. Essa representação conjunta oferece uma visão das extensões e das características das estradas rurais, permitindo uma análise comparativa entre os municípios. Comparação que é fundamental para identificar padrões diferenças e semelhanças entre os municípios, fornecendo insights valiosos para o planejamento estratégico e a tomada de decisões.

Figura 2 – Trechos avaliados na ReGIm de MCR.



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2023.

Ao realizar o questionamento: “Em quais condições se encontram as estradas rurais do município?”, esse gerava certa dúvida e um receio na resposta, pois os responsáveis não sabiam exatamente como classificar as condições atuais das vias. Verificou-se que os responsáveis não adotam uma metodologia específica para classificar quais são as condições das vias, sendo a classificação realizada por eles fruto do conhecimento adquirido por experiência própria.

Basicamente, os responsáveis comparam visualmente as vias com mais defeitos e as com menos, ponderando em boa ou ruim. Tal acontecimento gera dúvidas e, assim, não foi possível ter certeza quanto à condição atual. Outra observação interessante se refere ao relato de alguns entrevistados

com relação a dificuldades na manutenção em locais de relevo acidentado, devido a dificuldade física e geométrica gerada.

Assim, a experiência e o senso comum podem definir, para os entrevistados, a classificação das condições das estradas rurais, sendo essa considerada uma avaliação subjetiva e simples. Entretanto, uma metodologia é uma justificativa para a abordagem de pesquisa e estudo, não sendo focadas apenas em uma base da literatura sobre a temática apresentada, mas também em situações reais no dia a dia do trabalho, pois essas ditam o caminho ou a abordagem a seguir para o problema ser resolvido.

A Tabela 5, a seguir, foi elaborada para organizar e apresentar, de forma concisa, os dados referentes à quantificação e à qualificação das estradas rurais, tanto individualmente para cada município quanto para o total da ReGIm de MCR. Essa abordagem permite uma comparação mais eficiente entre os municípios, evidenciando que apenas Quatro Pontes e Marechal Cândido Rondon apresentam trechos classificados como péssimos, enquanto que Mercedes se destaca com maior percentual de trechos bons.

Tabela 5 – Resumo quantificação e qualificação das estradas rurais.

Município	Quantia (km)	Excelentes	Boas	Regulares	Ruins	Péssimas
<b>Quatro Pontes</b>	121,52	0%	0%	83%	0%	17%
<b>Nova S. Rosa</b>	94,62	0%	35%	53%	12%	0%
<b>Mercedes</b>	220,61	18%	41%	32%	9%	0%
<b>Pato Bragado</b>	95,51	0%	0%	80%	20%	0%
<b>Entre Rios do Oeste</b>	85,36	0%	40%	40%	20%	0%
<b>Marechal C. Rondon</b>	732,93	4%	25%	59%	11%	1%
<b>ReGIm de MCR</b>	1350,55	5%	27%	56%	11%	1%

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2023.

Aproximadamente 15% dos 1.350,55 km são vias regulares, requerendo atenção e readequação, uma vez que já apresentam más condições de tráfego.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no estudo realizado, entende-se que a falta de manutenção adequada pode prejudicar a infraestrutura da logística de transporte. Logo, recomenda-se ter um fiscal dedicado às estradas rurais para identificar áreas que necessitam de manutenção. Além disso, é indicado que a formação de um banco de dados qualitativo sobre as estradas que pode melhorar o planejamento do transporte e a transparência de informações, uma vez que a falta de uma abordagem objetiva pode levar a falhas na percepção das condições das estradas rurais.

Destaca-se, também, que melhorias estratégicas podem impulsionar o turismo e a economia local. Dessa forma, é importante focar nas estradas com condições regulares e melhorar as condições das vias ruins e péssimas para garantir segurança e conforto. Assim, medidas de manutenção adequadas são necessárias, incluindo a regularização da seção transversal e implementação de sistemas de drenagem eficientes.

Por último, a utilização de ferramentas visuais para representar e analisar as condições das estradas é ressaltada. Nesse sentido, a pesquisa mostra a importância de uma abordagem abrangente e sistemática na gestão e na manutenção das estradas rurais a fim de contribuir com o desenvolvimento regional.

## **Quantification and qualification of rural roads in the Immediate Geographic Region of Marechal Cândido Rondon**

### **ABSTRACT**

The study analyzes the rural roads of the Immediate Geographical Region of Marechal Cândido Rondon (ReGIm de MCR), with the aim of identifying how many kilometers they extend and the qualitative characteristics of these roads. The methodology included interviews with municipal public officials responsible for rural roads and an assessment of road conditions using an objective methodology to evaluate road pathologies and generate a score that classified them as excellent, good, regular, bad, or very bad. Probabilistic sampling techniques were used to select sections of rural roads. The results presented highlight that most of the roads have regular conditions, with a significant presence of dust, lack of cross-sectional regularization, inadequate drainage, wheel tracks, and potholes. The research also points to the need for a "rural road inspector" to identify areas in need of maintenance and improve logistical planning. This information can benefit infrastructure planning, urban expansion monitoring, and access to markets and business opportunities, contributing to regional development.

---

**KEYWORDS:** Regional development; Logistics infrastructure; Agribusiness; West of Paraná.

## REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: planejamento, organização e logística empresarial. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

CSMP - *Council Of Supply Chain Management Professionals*. **Supply Chain Management Definitions and Glossary**. 2013. Disponível em: <[https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM\\_Definitions\\_and\\_Glossary\\_of\\_Terms.aspx](https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx)>. Acesso em: 02/03/2022.

CUNHA, J. C. da. **Nova Geografia Econômica**: Um ensaio para o Brasil. 2008. 131 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. **Portaria n. 62, de 10 de maio de 2018**. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/consultas-publicas/2018/portaria-62-de-10-de-maio-de-2018regulamento-tecnico-de-manejo-pre-abate-e-abate-humanitario>>. Acesso em: 10/01/2022.

GRIEBELER, N. P.; PRUSKI, F. F.; SILVA, J. M. A. Controle da erosão em estradas não pavimentadas. *In*: PRUSKY, F. F. **Conservação de solo e água**: Práticas mecânicas para o controle da erosão hídrica. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, 2009. 279p.

LIMA, J. F. de. O espaço e a difusão do desenvolvimento econômico regional. *In*: PIACENTI, C. A. et al. **Economia e Desenvolvimento Regional**. Foz do Iguaçu: Editora Parque Itaipu, 2016. p. 15-40.

ODA, S. **Caracterização de uma rede municipal de estradas não pavimentadas**. 1995. 176 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, 1995.

PITILIN, G. R.; DA ROCHA JUNIOR, W. F.; SAVARIS, G.; URIBE-OPAZO, M. A.; CIMA, E. G.; Avaliação da Trafegabilidade de Estradas Rurais pelo Índice de Condição da Rodovia (RCI). *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA – CONBEA, 50., 2021. **Anais [...]**. 8 a 10 de novembro de 2021. Congresso *Online*. Disponível em: <<https://www.conbea.org.br/anais/publicacoes/conbea-2021/livros-2021/geomatica-instrumentacao-e-agricultura-de-precisao-giap-2/3076-avaliacao-da-trafegabilidade-de-estradas-rurais-pelo-indice-de-condicao-da-rodovia-rci/file>>. Acesso em: 16/03/2022.

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO – SEAB. **Valor Bruto de Produção**. 2021. Disponível em: <<https://www.agricultura.pr.gov.br/vbp>> Acesso em: 10/12/2022.



SILVA, A. M. da; BARCELOS, B. F. **Transporte Rodoviário de cargas vivas no Brasil: Bem estar animal e a qualidade da carne.** 2020. Disponível em: <<https://dspace.doctum.edu.br/handle/123456789/3567?mode=full>>. Acesso em: 10/12/2022.

STRASSBURG. U.; ROCHA JR., W. F. O biogás no oeste do Paraná: Potencialidades, desafios e perspectivas à luz da Nova Economia Institucional (NEI). In: ROCHA JR., W. F. URIBE-OPAZO, M. A. e LOBO, D. S. **Coletâneas de teses do Programa de pós-graduação em Desenvolvimento Regional e Agronegócio.** Toledo: PGDRA. 2019, Cap.5, p. 59-73. Disponível em: <[https://www.unioeste.br/portal/arq/files/NDR/Coletanea\\_teses\\_PGDRA.pdf](https://www.unioeste.br/portal/arq/files/NDR/Coletanea_teses_PGDRA.pdf)>. Acesso em :23/12/2022.

VALENTE, A. M. et al. **Qualidade e Produtividade nos Transportes.** 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

**Recebido:** 01/10/2023

**Aprovado:** 15/02/2024

**DOI:** 10.3895/rts.v20n59.17650

**Como citar:**

DA ROCHA JUNIOR, Weimar Freire; ROCHA, Alberto Alves da; LOTTE JR., Pedro Norberto et al. Quantificação e qualificação das estradas rurais na região geográfica imediata de Marechal Cândido Rondon. *Tecnol. Soc., Curitiba*, v. 20, n. 59, p.143-159, jan./abr., 2024. Disponível em:

<https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/17650>  
Acesso em: XXX.

**Correspondência:**

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

