

**FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO  
ESCOLA PAULO NEVES DE CARVALHO  
CURSO SUPERIOR EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA**

**MATEUS HENRIQUE RIBEIRO E SILVA**

**BURACOS NO DESENVOLVIMENTO: um estudo sobre a qualidade da  
infraestrutura rodoviária de Minas Gerais em comparação aos demais estados  
brasileiros**

**BELO HORIZONTE  
2025**

**MATEUS HENRIQUE RIBEIRO E SILVA**

**BURACOS NO DESENVOLVIMENTO: um estudo sobre a qualidade da infraestrutura rodoviária de Minas Gerais em comparação aos demais estados brasileiros**

Trabalho apresentado ao Curso de Graduação em Administração Pública, da Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho, da Fundação João Pinheiro, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Políticas Públicas e Gestão Governamental.

Orientador: Reinaldo Carvalho de Moraes

BELO HORIZONTE  
2025

S586b Silva, Mateus Henrique Ribeiro e.  
Buracos no desenvolvimento: um estudo sobre a qualidade da infraestrutura rodoviária de Minas Gerais em comparação aos demais estados brasileiros / Mateus Henrique Ribeiro e Silva. – 2025.

92 f. ; il.

Trabalho de conclusão de Curso (Bacharel em Administração Pública) - Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho, Fundação João Pinheiro, 2025.

Orientador: Prof. Me. Reinaldo Carvalho de Moraes.

Bibliografia: f. 87-92

1. Infraestrutura rodoviária - Minas Gerais. 2. Rodovias - Minas Gerais. 3. Desenvolvimento econômico. 4. Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de Minas Gerais (DER-MG). 5. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT).


CDU 625.7(815.1)

**MATEUS HENRIQUE RIBEIRO E SILVA**

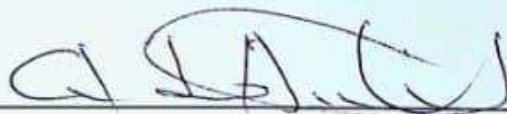
**BURACOS NO DESENVOLVIMENTO: um estudo sobre a qualidade da infraestrutura rodoviária de Minas Gerais em comparação aos demais estados brasileiros**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Administração Pública da Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho, da Fundação João Pinheiro, como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Administração Pública.

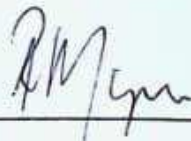
**Aprovado na Banca Examinadora**



Prof. Reinaldo Carvalho de Moraes (Orientador) – Fundação João Pinheiro



Prof. Cláudio Burian Wanderley (Avaliador) – Fundação João Pinheiro



Prof. Rafael Lara Mazoni Andrade (Avaliador) – Fundação João Pinheiro

Belo Horizonte, 04 de dezembro de 2025

## **AGRADECIMENTOS**

À minha família, pelo apoio incondicional durante todos esses anos e por todo o suporte oferecido para que mais essa conquista pudesse ser realizada.

Aos meus amigos, sobretudo os que viveram essa jornada ao meu lado, por sempre terem acreditado em mim e terem tornado essa caminhada mais leve e gratificante. Em especial, à equipe do Projeto Rondon, que proporcionou a experiência mais significativa dessa graduação, evidenciando a missão e a motivação que nos move enquanto pessoas e como profissionais.

Ao meu orientador, Reinaldo, por todos os ensinamentos desde a sala de aula, até o período do estágio que tanto amadureci e, finalmente, essa tão almejada monografia. Certamente, sua dedicação, parceria e inspiração contribuíram em grande escala para meu desenvolvimento nos últimos anos.

À Fundação João Pinheiro, por ter proporcionado, além da realização de um sonho, momentos e encontros tão especiais em minha vida. Todas as experiências, seja na Escola de Governo ou como estagiário, foram essenciais para a conclusão desta etapa.

A todos os professores que tive em minha vida, pelo conhecimento transmitido e oportunidades de formação e evolução pessoal. Sem vocês, nada disso seria possível.

E assim, chegar e partir  
São só dois lados da mesma viagem

**Milton Nascimento**

## RESUMO

A partir da compreensão de que o modal rodoviário é predominante no Brasil, tanto no transporte de pessoas quanto de cargas, é importante que a Administração Pública reconheça a importância de sua infraestrutura para a sociedade, apoiando-se em dados e evidências para justificar ações de conservação e melhoria na malha rodoviária. Isto posto, a presente pesquisa levanta a evolução histórica da condição das rodovias do estado de Minas Gerais, utilizando os principais indicadores de qualidade rodoviária a nível nacional, de forma a possibilitar comparação com os demais estados do país. Antes da apresentação dos resultados, o estudo também discorre sobre como a infraestrutura rodoviária pode desempenhar um papel determinante no acesso a serviços, mercados e oportunidades, além de representar um pilar fundamental no desenvolvimento econômico de uma localidade. A metodologia adotada combina, além da revisão bibliográfica, a análise de bases de dados oficiais do Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de Minas Gerais (DER-MG), Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) e Confederação Nacional dos Transportes (CNT), instituições de grande reconhecimento no que tange à infraestrutura de transportes. Os resultados indicam que, embora Minas Gerais possua uma das maiores extensões rodoviárias do país e muitos esforços tenham sido mobilizados nos últimos anos, sua malha ainda apresenta desafios significativos relacionados ao estado do pavimento, da sinalização, geometria e manutenção das vias. Conclui-se, portanto, que a delicada situação do estado pode interferir no seu pleno desenvolvimento, reforçando desigualdades territoriais e limitando a competitividade de sua economia no cenário nacional e internacional.

**Palavras-chave:** Infraestrutura; Rodovias; Estradas; Transporte; Desenvolvimento Econômico.

## **ABSTRACT**

Given the predominance of road transport in Brazil, both for passengers and goods, it is crucial that the Public Administration recognizes the importance of its infrastructure for society, basing its actions on data and evidence to justify conservation and improvement of the road network. That being said, this research examines the historical evolution of road conditions in the state of Minas Gerais, using key national road quality indicators to allow comparison with other states in the country. Before presenting the results, the study also analyzes how road infrastructure can play a decisive role in access to services, markets, and opportunities, as well as representing a fundamental pillar in the economic development of a locality. The methodology adopted combines a literature review with the analysis of official databases from Department of Highways of the State of Minas Gerais (DER-MG), National Department of Transport Infrastructure (DNIT), and National Confederation of Transport (CNT), institutions of great prestige in the area of transport infrastructure. The results indicate that, although Minas Gerais has one of the largest road networks in the country and numerous efforts have been made in recent years, its network still faces significant challenges related to pavement conditions, signage, geometry, and road maintenance. Therefore, it can be concluded that the delicate situation of the State may interfere with its full development, reinforcing territorial inequalities and limiting the competitiveness of its economy at the national and international levels.

**Keywords:** Infrastructure; Highways; Roads; Transport; Economic Development.

## RESUMEN

Dado que el transporte por carretera es predominante en Brasil, tanto de pasajeros como de mercancías, es importante que la Administración Pública reconozca la importancia de su infraestructura para la sociedad, basándose en datos y evidencia para justificar acciones de conservación y mejora en la red vial. Por lo tanto, esta investigación examina la evolución histórica del estado de las carreteras en el estado de Minas Gerais, utilizando los principales indicadores nacionales de calidad vial, para permitir la comparación con otros estados del país. Antes de presentar los resultados, el estudio también analiza cómo la infraestructura vial puede desempeñar un papel decisivo en el acceso a servicios, mercados y oportunidades, además de representar un pilar fundamental en el desarrollo económico de una localidad. La metodología adoptada combina, además de la revisión bibliográfica, el análisis de bases de datos oficiales del Departamento de Carreteras del Estado de Minas Gerais (DER-MG), el Departamento Nacional de Infraestructura de Transporte (DNIT) y la Confederación Nacional de Transporte (CNT), instituciones de gran reconocimiento en materia de infraestructura de transporte. Los resultados indican que, aunque Minas Gerais cuenta con una de las mayores extensiones viales del país y se han realizado numerosos esfuerzos en los últimos años, su red aún presenta importantes desafíos relacionados con el estado del pavimento, la señalización, la geometría y el mantenimiento vial. Se puede concluir, por tanto, que la delicada situación del Estado puede interferir en su pleno desarrollo, reforzando las desigualdades territoriales y limitando la competitividad de su economía en el ámbito nacional e internacional.

**Palabras clave:** Infraestructura; Autovías; Carreteras; Transporte; Desarrollo Económico.

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Matriz do transporte de cargas no Brasil.....	22
Gráfico 2: Posição do Brasil no ranking de Desempenho Logístico - 2007-2023.....	26
Gráfico 3: Pontuação do Brasil no Índice de Desempenho Logístico - 2007-2023....	27
Gráfico 4: Valor per capita alocado na subfunção “Transporte Rodoviário” - 2014-2024.....	45
Gráfico 5: Valor alocado na subfunção “Transporte Rodoviário” por km de rodovias estaduais - 2014-2024.....	46
Gráfico 6: Qualidade do pavimento das vias em Minas Gerais - 2010-2024.....	58
Gráfico 7: Qualidade da sinalização das vias em Minas Gerais - 2010-2024.....	59
Gráfico 8: Qualidade da geometria das vias em Minas Gerais - 2010-2024.....	60
Gráfico 9: Estado geral das vias em Minas Gerais - 2010-2024.....	61
Gráfico 10: Pavimento da via “Ótimo” e “Bom” - 2010-2024.....	62
Gráfico 11: Pavimento da via “Ruim” e “Péssimo” - 2010-2024.....	63
Gráfico 12: Sinalização da via “Ótimo” e “Bom” - 2010-2024.....	64
Gráfico 13: Sinalização da via “Ruim” e “Péssimo” - 2010-2024.....	65
Gráfico 14: Geometria da via “Ótimo” e “Bom” - 2010-2024.....	65
Gráfico 15: Geometria da via “Ruim” e “Péssimo” - 2010-2024.....	66
Gráfico 16: Estado geral da via “Ótimo” e “Bom” - 2010-2024.....	67
Gráfico 17: Estado geral da via “Ruim” e “Péssimo” - 2010-2024.....	68
Gráfico 18: Estado Geral da via por tipo de gestão - 2024.....	72
Gráfico 19: Estado Geral da via por tipo de gestão - 2024.....	73
Gráfico 20: Estado Geral da via “Bom” por tipo de gestão - 2021-2024.....	74
Gráfico 21: Estado Geral da via “Bom” por tipo de gestão - 2021-2024.....	74
Gráfico 22: Estado Geral da via “Ruim” por tipo de gestão - 2021-2024.....	75
Gráfico 23: Estado Geral da via “Ruim” por tipo de gestão - 2021-2024.....	76
Gráfico 24: Percentual do Índice de Condução da Manutenção “Bom” - 2021-2025.77	
Gráfico 25: Percentual do Índice de Condução da Manutenção “Ruim” - 2021-202578	
Gráfico 26: Percentual do Índice de Condução da Manutenção “Péssimo” - 2021-2025.....	79
Gráfico 27: Percentual do ICMNP “Bom” - 2023-2025.....	81
Gráfico 28: Percentual do ICMNP “Ruim” - 2023-2025.....	82
Gráfico 29: Percentual do ICMNP “Péssimo” - 2023-2025.....	83

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Malha rodoviária do estado de Minas Gerais.....	36
Tabela 2: Estado Geral por tipo de gestão - Extensão em quilômetros - 2021-2024.	71

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa das rodovias no estado de Minas Gerais.....	13
Figura 2: Mapa das rodovias no estado de Minas Gerais por jurisdição.....	33
Figura 3: Mapa das rodovias no estado de Minas Gerais pelo tipo de gestão.....	34
Figura 4: Mapa das rodovias no estado de Minas Gerais pelo tipo de gestão.....	35
Figura 5: Corredores estratégicos para o transporte de pessoas em Minas Gerais..	38
Figura 6: Corredores estratégicos do Ferro fundido, ferro e aço; Metais e suas obras e Aço Inox em Minas Gerais.....	39
Figura 7: Corredores estratégicos do Minério de Ferro em Minas Gerais.....	40
Figura 8: Corredores estratégicos do Milho em grão em Minas Gerais.....	41
Figura 9: Corredores estratégicos da Soja em grão em Minas Gerais.....	42
Figura 10: Empreendimentos de todos os setores previstos no PELT-MG.....	48
Figura 11: 10 empreendimentos rodoviários com os maiores índices de classificação.	49
Figura 12: 10 empreendimentos rodoviários com maior viabilidade econômica (TIR)...	50
Figura 13: Mapa da Pesquisa CNT de Rodovias 2024 - Minas Gerais.....	69
Figura 14: Mapa da Pesquisa CNT de Rodovias 2024 - Sudeste.....	70
Figura 15: Mapa das Rodovias sob gestão do DNIT por classificação do ICM.....	80

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>BDMG</b>	Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais
<b>CNT</b>	Confederação Nacional de Transportes
<b>Codemge</b>	Companhia de Desenvolvimento de Minas Gerais
<b>DER-MG</b>	Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de Minas Gerais
<b>DNIT</b>	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
<b>ICM</b>	Índice de Condução da Manutenção
<b>ICMNP</b>	Índice de Condução da Manutenção de Rodovias Não Pavimentadas
<b>PELT-MG</b>	Plano Estadual de Logística e Transportes de Minas Gerais

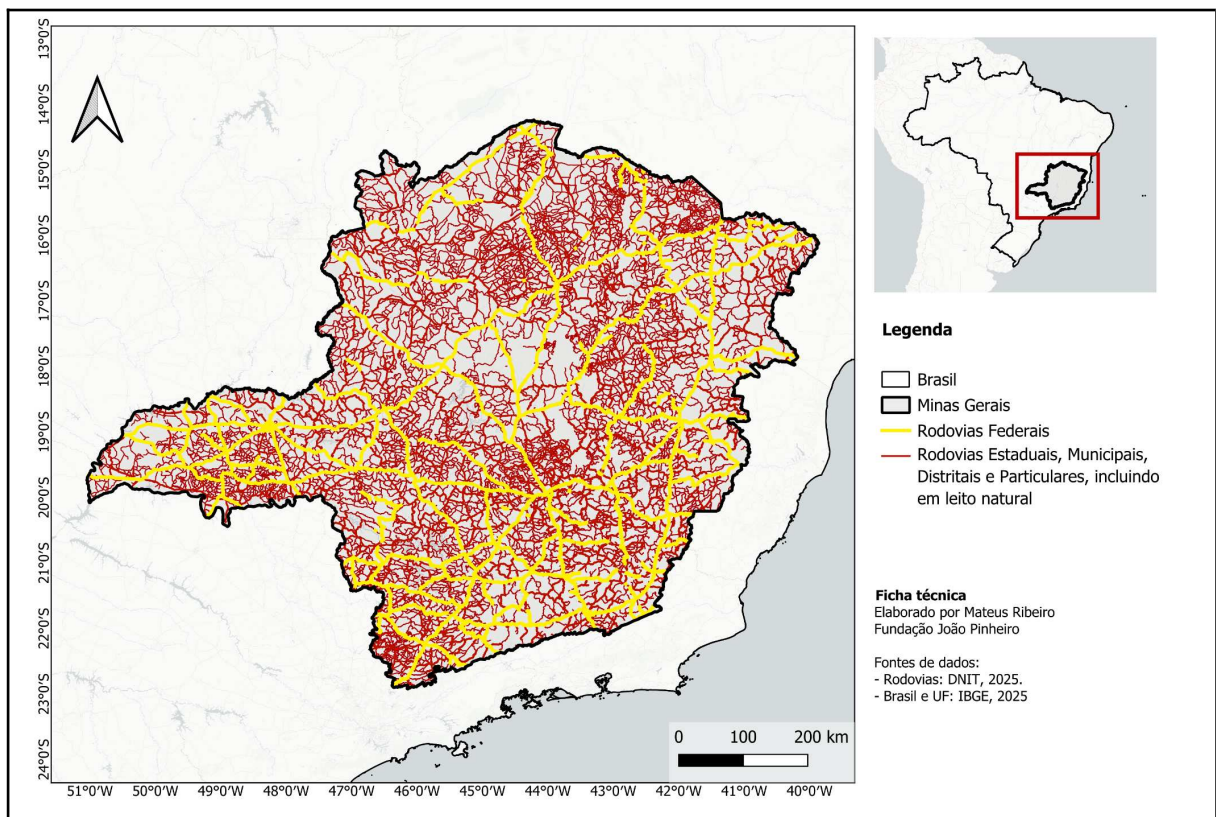
## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
1.1 Tema e Problema.....	14
1.2 Justificativa.....	15
1.3 Objetivo.....	18
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>19</b>
<b>2.1 A Importância da Infraestrutura para o Desenvolvimento Econômico....</b>	<b>19</b>
2.1.1 Tipos de Infraestrutura.....	19
2.1.2 Modais de Transporte.....	21
2.1.3 O Papel da Infraestrutura em Diferentes Países e Contextos.....	22
<b>2.2 Arranjo do Financiamento da Infraestrutura de Transportes (Histórico e Padrão Atual).....</b>	<b>29</b>
<b>2.3 Infraestrutura Rodoviária de Minas Gerais.....</b>	<b>32</b>
2.3.1 Organização do Sistema Rodoviário de Minas Gerais.....	33
2.3.2 Investimentos Públicos e Privados nas Rodovias de Minas Gerais.....	42
<b>2.4 Infraestrutura Rodoviária e Acidentes.....</b>	<b>50</b>
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>53</b>
3.1 Pesquisa CNT de Rodovias.....	53
3.2 ICM - Índice de Condução da Manutenção.....	55
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>57</b>
4.1 CNT - Minas Gerais.....	57
4.2 CNT - Comparação.....	61
4.3 CNT - Rodovias Públicas X Concedidas (Minas Gerais).....	70
4.4 ICM - Índice de Condição da Manutenção.....	76
4.5 ICM das Rodovias Não Pavimentadas.....	80
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>84</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>87</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A infraestrutura de transportes exerce papel essencial na dinâmica econômica de qualquer território, funcionando como elo entre regiões, facilitando o escoamento da produção, a circulação de pessoas e a integração entre mercados. No Brasil, a malha rodoviária assume protagonismo nesse processo, uma vez que é o principal modal utilizado. O estado de Minas Gerais, em especial, enfrenta desafios históricos no que diz respeito à qualidade de suas estradas, realidade agravada por períodos prolongados de restrição fiscal, baixa capacidade de investimento público e pela grande quantidade de rodovias, necessárias para conectar os 853 municípios distribuídos ao longo do território, o 4º maior do país (Figura 1). Apesar disso, nos últimos anos, houve uma intensificação de esforços no sentido de modernizar a gestão da malha viária, seja por meio de concessões à iniciativa privada ou com o lançamento de programas que preveem recursos expressivos para a requalificação de trechos estratégicos. Essas ações, ainda que significativas, carecem de avaliações sistemáticas que identifiquem seus reais efeitos sobre a infraestrutura e, sobretudo, sobre a economia mineira.

Figura 1: Mapa das rodovias no estado de Minas Gerais



Fonte: IBGE e DNIT | Elaboração própria

Diante desse contexto, o presente Trabalho de Conclusão de Curso se propõe a analisar a qualidade das rodovias estaduais em Minas Gerais em comparação a outros estados brasileiros, além de levantar a literatura que indica como esses resultados podem influenciar o desenvolvimento econômico regional. Além de contribuir para o debate técnico e acadêmico sobre infraestrutura e desenvolvimento, o trabalho pretende fornecer subsídios que possam orientar políticas públicas mais eficientes, contribuindo com a melhoria da malha viária e, por consequência, com o aumento do bem-estar da população mineira.

A escolha desse tema não é apenas uma resposta ao contexto atual da administração pública mineira, marcada pela escolha da adoção de programas de concessões e alocação de investimentos em requalificação rodoviária, mas também resulta de um interesse construído na graduação. Ao longo das atividades relacionadas ao curso, foi possível desenvolver um olhar atento para as políticas públicas de infraestrutura e suas consequências sobre o desenvolvimento regional, identificando na questão rodoviária um campo fértil para análise, ainda pouco explorado.

## **1.1 TEMA E PROBLEMA**

Conforme amplamente destacado na literatura acadêmica, a infraestrutura de transportes tem um papel importante no desenvolvimento econômico e social de um país, influenciando desde a eficiência da estrutura logística até o acesso a bens, serviços e oportunidades (Yu *et al.*, 2012; Farhadi, 2015; Berg *et al.*, 2017). No Brasil, esse papel é ainda mais relevante, dado o predomínio do modal rodoviário, responsável por cerca de 65% do transporte de cargas e por 95% da mobilidade intermunicipal e interestadual de pessoas (CNT, 2024). A qualidade das rodovias brasileiras é, portanto, um fator determinante para os custos logísticos, a competitividade das empresas e a integração entre mercados regionais (Botasse *et al.*, 2014; Yu *et al.*, 2012). Minas Gerais tem destaque nesse cenário por sua posição geográfica, reforçada pela grande extensão de sua malha rodoviária, que conecta diferentes regiões do Brasil (Figura 1) e que serve de integração para grandes centros urbanos. Mesmo com essa importância, o estado enfrenta muitos desafios relacionados à conservação e melhoria de suas estradas. Problemas como buracos,

falta de sinalização, trechos não pavimentados e pontos de congestionamento são comuns em várias regiões e prejudicam o transporte e o crescimento das áreas afetadas. Além disso, por inversão lógica, é possível dizer que rodovias mal conservadas podem aumentar o tempo e o custo dos deslocamentos, elevar os riscos de acidentes, dificultar o acesso a mercados e serviços públicos e desestimular investimentos. Tais impactos são particularmente relevantes em um estado de dimensões continentais e com grandes disparidades econômicas internas.

Diante disso, é importante entender como a situação atual das rodovias mineiras se apresenta como um dos desafios à consolidação do processo de desenvolvimento econômico. A proposta desta pesquisa é contribuir para essa reflexão por meio da comparação da qualidade das rodovias do estado com as demais unidades da federação. Apesar da posição estratégica de Minas Gerais na estrutura logística nacional, os recorrentes problemas na qualidade das estradas podem comprometer o aproveitamento pleno desse potencial. Assim, espera-se que o texto contribua com reflexões sobre as políticas públicas voltadas à melhoria da infraestrutura rodoviária e seu papel no crescimento econômico de Minas Gerais.

Diante disso, este Trabalho de Conclusão de Curso se propõe a responder à seguinte pergunta de pesquisa: Na comparação com as demais unidades federativas, qual o nível de qualidade das rodovias de Minas Gerais? A partir das respostas a essa questão, também se pretende discutir em que medida a situação das estradas mineiras pode representar um entrave à competitividade regional, à atração de investimentos e à redução das desigualdades territoriais.

## **1.2 JUSTIFICATIVA**

Dentre os diversos desafios ligados ao crescimento econômico de longo prazo da economia brasileira, a infraestrutura rodoviária aparece em diversas análises, como Guimarães e Morais (2014) e Campos Neto (2014). O governo de Minas Gerais tem reconhecido essa lacuna no estado e proposto diversas ações para lidar com tais desafios. Dentre elas, pode-se listar o aumento do volume de recursos alocados na subfunção “Transporte rodoviário”<sup>1</sup> e, principalmente, a

---

<sup>1</sup> Essa subfunção abrange as ações estatais necessárias à manutenção, recuperação e expansão da infraestrutura rodoviária.

intensificação do programa de concessões, no qual a gestão de vários trechos tem sido transferida à iniciativa privada com o objetivo de aumentar o aporte de recursos em infraestrutura de transportes. Além do potencial de aumento da qualidade das rodovias, a escassez de recursos orçamentários se apresenta como forte justificativa para a busca de parcerias junto à iniciativa privada (Minas Gerais, 2024a). Para ilustrar como tem se intensificado o processo de concessões, pode-se destacar que havia apenas dois contratos de concessão rodoviária assinados pelo governo de Minas Gerais até 2018: o da MG-050 e o da BR-135. O último, inclusive, é um caso interessante, pois se refere a um trecho de uma rodovia federal que já havia sido concedida para o poder estadual e, em seguida, para o setor privado. Contudo, de 2019 até 2025 foram assinados mais quatro contratos: Lote 1 - Triângulo Mineiro (454,3 quilômetros), Lote 2 - Sul de Minas (627,4 quilômetros), Lote 3 - Varginha-Furnas (432,8 quilômetros) e o Rodoanel (100 quilômetros), que ainda será construído, totalizando novos 1.614,5 quilômetros concessionados, somados aos prévios 735,4 quilômetros (Minas Gerais, 2024a).

Além das concessões, a qualidade da malha viária administrada pelo estado também é um tema frequentemente discutido e tratado com relevância, exemplificado com a implementação de dois importantes programas de recuperação e expansão rodoviária. O primeiro foi o “Provias” – pacote de obras de requalificação da malha rodoviária do estado iniciado em 2022, com investimentos anunciados acima dos R\$ 2 bilhões (Minas Gerais, 2022a). O impacto de suas intervenções sobre a segurança viária foi, inclusive, tema de Trabalho de Conclusão de Curso na Fundação João Pinheiro (Vaz, 2024). O outro programa é o “Caminhos para Avançar”, focado em melhorias e expansão da malha, que já totaliza investimentos da casa dos R\$ 5 bilhões, contemplando cerca de 5.500 quilômetros de vias (DER-MG, 2024; Minas Gerais, 2025b).

Apesar dessas ações, a qualidade das rodovias estaduais ainda levanta muitas preocupações. O presente estudo pretende oferecer um panorama analítico sobre a situação da infraestrutura rodoviária mineira, permitindo compreender se tais medidas estão, de fato, resultando em avanços na infraestrutura rodoviária, os quais, por sua vez, acarretam em benefícios à população e à economia regional.

Passados mais de 20 anos desde a produção do último diagnóstico oficial de grande abrangência sobre a infraestrutura de transportes no estado<sup>2</sup>, como discutido mais à frente, parece oportuno adicionar mais um texto com reflexões sobre a qualidade rodoviária de Minas Gerais. A avaliação da qualidade das rodovias já é um assunto um pouco escasso na comunidade acadêmica, e essa lacuna se dá, principalmente, pelo fato de que as avaliações, na maioria das vezes, partem do próprio estado para fins próprios e, até por não serem amplamente divulgadas, acabam não alimentando produções acadêmicas.

Dono da maior extensão rodoviária do país, o estado de Minas Gerais conta com diversas rodovias federais e estaduais de extrema importância. Segundo dados do Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de Minas Gerais (DER-MG) relativos ao ano de 2025, são mais de 27 mil quilômetros de rodovias estaduais, além de quase 10 mil quilômetros de rodovias federais (DER-MG, 2025). Pela dependência deste modal de transporte no estado, bem como no país (CNT, 2024), além do conhecimento da importância da infraestrutura para o desenvolvimento econômico (Guimarães; Morais, 2014), este estudo se mostra como uma relevante contribuição para Minas Gerais e para o campo de pesquisa em infraestrutura e economia.

Assim, esta pesquisa se justifica pelo potencial de contribuição acadêmica ao debate relativo à importância da infraestrutura de transportes. Ao comparar a qualidade das rodovias mineiras à dos demais estados brasileiros, o estudo busca preencher uma lacuna analítica relevante, com potencial de contribuir para subsidiar políticas públicas mais eficazes e oferecer um olhar qualificado sobre um dos principais ativos estratégicos do território mineiro. É uma produção que valoriza o conhecimento aplicado à realidade local e que pretende colaborar com o aperfeiçoamento da gestão pública e da infraestrutura no estado.

---

<sup>2</sup> O volume 3 da coletânea “Minas Gerais do Século XXI”, chamado Infra-Estrutura: sustentando o desenvolvimento, foi publicado em 2002 pelo Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais. Este trabalho trouxe um amplo diagnóstico da infraestrutura de transportes no estado, sobretudo a rodoviária. Ele será melhor abordado na seção do referencial teórico.

### 1.3 OBJETIVO

O objetivo central da pesquisa é analisar a qualidade das rodovias de Minas Gerais, em comparação ao cenário de outros estados brasileiros.

Para alcançar este propósito, são definidos os seguintes objetivos específicos:

- Discutir sobre a importância da infraestrutura de transportes para o desenvolvimento econômico.
- Discorrer sobre a evolução do montante de recursos alocados na subfunção “Transporte Rodoviário” por unidade federativa.
- Levantar os principais indicadores de qualidade da infraestrutura rodoviária no Brasil por unidade federativa com base nos dados da Confederação Nacional de Transportes (CNT) e do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT).
- Comparar a qualidade das rodovias mineiras com a de outros estados do Brasil.
- Analisar os indicadores de qualidade de acordo com os tipos de gestão para discutir sobre os programas de concessões rodoviárias.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

Este capítulo tem como objetivo estruturar o alicerce teórico, a partir da literatura existente, que reforça a importância da pesquisa realizada e a significativa contribuição que seus resultados podem oferecer. Ele está organizado em quatro seções principais, cada uma com base teórica necessária para subsidiar o restante do estudo a partir de diferentes perspectivas, além de fundamentar as metodologias utilizadas.

A primeira parte diz respeito à infraestrutura como determinante do desenvolvimento econômico, iniciando de uma forma geral, passando pela infraestrutura de transportes e, enfim, focalizando no modal rodoviário. Em seguida, será discutido como é disposto o financiamento da infraestrutura de transportes, desde seu histórico até o panorama atual e quais suas características, peculiaridades e limitações. Já a terceira seção tratará da infraestrutura rodoviária de Minas Gerais, subdividida na definição do seu sistema rodoviário – como é organizado e como se encontra desde o início do século – e na constituição e natureza dos seus investimentos, ou seja, quais ações estão sendo realizadas para a manutenção e melhoria das rodovias, sejam elas geridas pelo estado ou pelo setor privado por meio de parcerias público-privadas. Por fim, ainda será debatida a relação da infraestrutura rodoviária e a ocorrência de acidentes, como eles trazem várias externalidades positivas e como é um tema complexo a ser tratado dentro da gestão das rodovias mineiras.

### **2.1 A IMPORTÂNCIA DA INFRAESTRUTURA PARA O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO**

#### **2.1.1 TIPOS DE INFRAESTRUTURA**

A infraestrutura como fator determinante para o desenvolvimento econômico de países, estados e regiões já é um fato bem consolidado na literatura há muitos anos. Essa discussão, na verdade, nasce no século passado, concomitantemente

com o início das críticas ao keynesianismo<sup>3</sup>, com estudos como os de Aschauer (1989) e Fernald (1999), que tentam verificar se os investimentos públicos realmente são produtivos e auxiliam no crescimento de uma economia. Ambos concordam que os gastos de capital do governo de fato são componentes relevantes para o aumento de produtividade de um país. Quando dizem respeito à estruturação de uma rede de infraestrutura pouco desenvolvida previamente, esse dispêndio pode ter um efeito acelerador ainda maior.

Uma rede de infraestrutura, contudo, não se resume ao transporte, mas também considera as redes de comunicação, saneamento e energia, dentre outras formas. Uma sociedade mais conectada, com um acesso democratizado aos meios de comunicação, permite uma maior integração entre mercados, possibilitando ganhos de produção e uma menor assimetria informacional. Em um mundo globalizado, cada vez mais dependente da internet, não é muito animador precisar insistir na discussão sobre outros tipos básicos de infraestrutura. Quanto às redes de saneamento, sua provisão e funcionamento de qualidade previnem doenças como malária, leptospirose, doença de chagas e teníases, além de diminuir as taxas de mortalidade infantil (Bayer, Uranga e Fochezatto, 2021). Além da óbvia melhoria da qualidade de vida dos cidadãos, o impacto de um saneamento digno é transbordado para outras esferas, uma vez que uma população mais saudável possibilita um menor gasto estatal no sistema de saúde. Por fim, deve ser citada, também, a importância da infraestrutura de energia no desenvolvimento econômico de uma localidade. Primeiramente, a distribuição energética universal garante acesso a serviços de educação, saúde e novas oportunidades de trabalho, além de melhorar a qualidade de vida através de serviços básicos como iluminação e refrigeração (Matosinhos, Lavorato e Silveira, 2020). A energia elétrica também é um motor para a produção e o consumo, impulsionando setores como a indústria e o comércio e servindo de determinante para a instalação de empresas (Guimarães e Moraes, 2014).

---

<sup>3</sup> Para fim deste contexto, políticas keynesianas são aquelas que se baseiam nas teorias de John Maynard Keynes, que interpretam como necessária a atuação do Estado para contrabalancear as flutuações econômicas. Em períodos de recessão, por exemplo, os governos deveriam estimular a demanda agregada, e podem fazê-lo de algumas maneiras. A mais eficaz é o investimento, visto como a variável mais volátil dentre os componentes do Produto Interno Bruto. Com o agravamento de crises fiscais de alguns países ao final do século XX, parte da comunidade passou a questionar as teorias keynesianas, o que originou a discussão de quanto e até onde os gastos públicos são eficazes para a promoção do desenvolvimento econômico (Mankiw, 2015).

## 2.1.2 MODAIS DE TRANSPORTE

Direcionando a discussão para a infraestrutura de transportes, ou seja, aquela responsável pela distribuição de insumos e mercadorias e pelo deslocamento de pessoas, é importante trazer a divisão dela em seus modais. Pode-se listar cinco modais: o rodoviário, predominante no Brasil, que utiliza estradas e vias urbanas, frequentada por carros, motos, caminhões e semelhantes; o ferroviário, que consiste no transporte sobre trilhos que abrange trens e metrô; o aéreo, o mais rápido, mais seguro e mais caro, representado por aviões e helicópteros; o aquaviário, que se utiliza das águas e ainda pode ser subdividido em hidroviário – em rios e lagos – e navegação de cabotagem – especificamente para transporte de cargas no litoral do país; e, por fim, o sistema dutoviário, exclusivo para cargas e muito comum na distribuição de líquidos, gases e até minérios (Schyra, 2019).

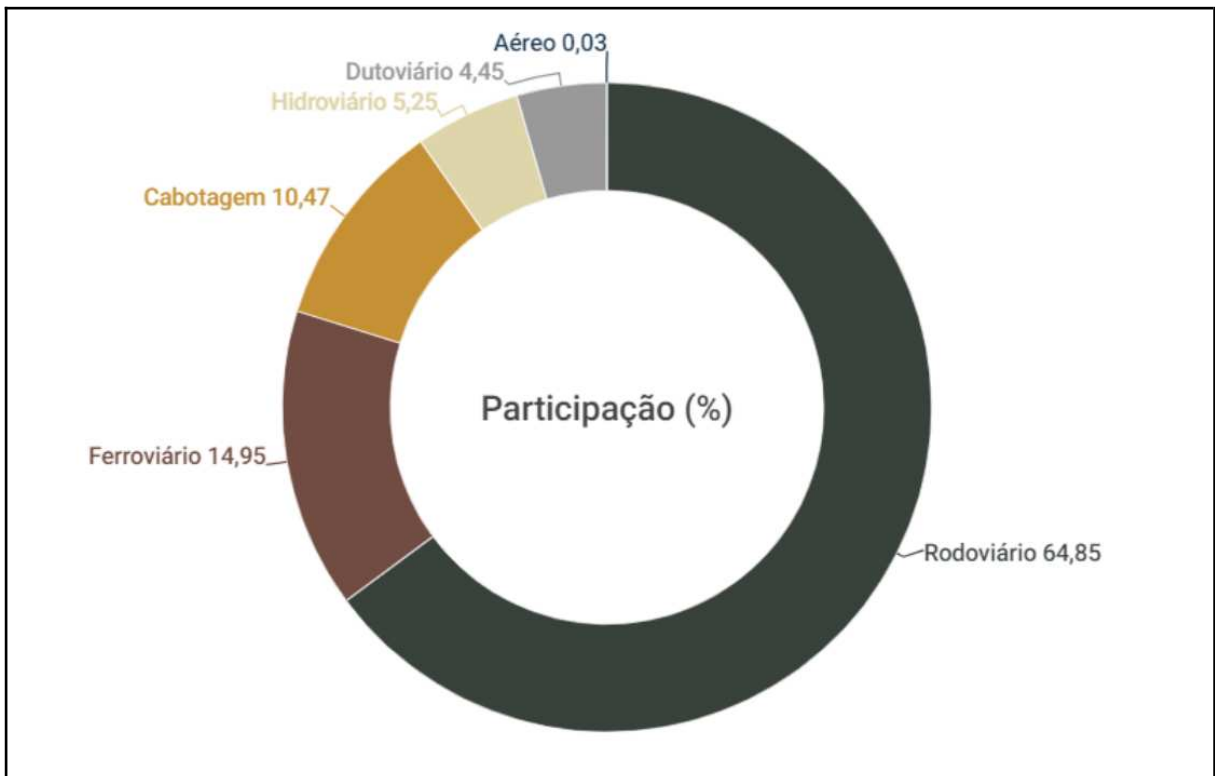
O transporte ferroviário, muitas vezes citado como uma boa alternativa para o desenvolvimento econômico de um país, apresenta algumas desvantagens, pois é uma modalidade que só se torna lucrativa para movimentações em média e longas distâncias e para produtos de baixo valor agregado, além do fato de que a topografia brasileira dificulta a construção de ferrovias. Ademais, esse meio de transporte necessita da integração com outros modais, já que tem um percurso fixo. O caso do transporte hidroviário também esbarra nessa necessidade, pois nem todos os rios são navegáveis e não alcançam tantas localidades. Esses dois tipos compartilham, ainda, juntamente com o dutoviário, a baixa velocidade (Schyra, 2019).

O modal aéreo tem características bem contrárias aos três citados anteriormente, mas peca no excesso. É um tipo de transporte muito rápido, que, de certa forma, consegue atender uma distância muito longa e, conseqüentemente, alcançar locais inacessíveis de outras maneiras. Todavia, é proporcionalmente caro e, por isso, só compensa para cargas de alto valor agregado e não é acessível para boa parte da população (Schyra, 2019).

Tudo isso não significa, porém, que o modal rodoviário está livre de desvantagens e que resolve os problemas de infraestrutura logística de um país. Pelo contrário, é oneroso em longas distâncias, principalmente pelo preço dos combustíveis e da má conservação das rodovias - que também têm custos elevados para sua manutenção (Schyra, 2019). Fato é que este meio de transporte foi

priorizado em importantes épocas do país, especialmente na década de 1960, incentivado pelo então presidente Juscelino Kubitschek, e que sua predominância nos dias de hoje causa alguns desafios. No Gráfico 1, nota-se o nível de utilização do transporte rodoviário em relação a outros modais.

Gráfico 1: Matriz do transporte de cargas no Brasil



Fonte: CNT (2025)

Portanto, fica explícita a importância do presente estudo, que tem como foco a infraestrutura rodoviária.

### 2.1.3 O PAPEL DA INFRAESTRUTURA EM DIFERENTES PAÍSES E CONTEXTOS

A literatura internacional identifica a infraestrutura de transportes como uma das principais alavancas para o crescimento econômico sustentável, porque uma malha viária eficiente contribui para a dinamização do comércio interno e externo, ao reduzir o tempo de deslocamento e os custos logísticos, além de facilitar o acesso a mercados consumidores, centros de produção e polos de serviços. Nesse sentido, Yu *et al.* (2012), analisando o cenário da China, Farhadi (2015), estudando um conjunto de países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento

Econômico (OCDE) e Berg *et al.* (2017) apontam, consoantemente, que a infraestrutura de transportes pode impactar no crescimento econômico de um país ao aumentar a demanda por bens e serviços, reduzir custos com frete e passagens e ao facilitar o acesso a novos mercados, incentivando produções locais. Tripathi e Gautam (2010) mostram, no caso da Índia, que o investimento público em infraestrutura básica de transportes tende a provocar efeitos benéficos, tanto a curto quanto a longo prazo na economia do país. De forma complementar, Pradhan e Bagchi (2013) demonstram que a expansão da infraestrutura rodoviária, geralmente acompanhada de um aumento no Produto Interno Bruto (PIB), leva a um desenvolvimento econômico nacional substancial.

Segundo Campos Neto (2014), os investimentos em infraestrutura impactam a economia por canais diretos e indiretos. Os primeiros dizem respeito à expansão da capacidade de abastecimento e escoamento da produção, facilitando a mobilidade e reduzindo custos logísticos. Uma infraestrutura de qualidade reduz o custo dos insumos, conseqüentemente dos produtos, eleva a produtividade em diversos setores, e permite que as empresas tomem decisões mais apropriadas sobre a recepção e distribuição de matérias primas e mercadorias (Campos Neto, 2014). Os canais indiretos, por sua vez, seriam representados pela melhoria na produtividade total dos fatores, impulsionando o desenvolvimento econômico e social, uma vez que os efeitos multiplicadores causados pelo investimento em infraestrutura nos demais setores da economia induzem outros investimentos, gerando melhorias de dimensão microeconômica, com impactos indiretos sobre capital e trabalho (Campos Neto, 2014). Inclusive, uma rede de transportes acessível e bem estruturada é proveitosa para a conectividade física, possibilitando o desenvolvimento de mercados regionais e fortalecendo, para mais, o fluxo de informações, pois facilita a comunicação e a interação entre os indivíduos, fazendo com que o comércio de bens e serviços seja mais rentável (Carmignani, 2006; Banister e Berechman, 2001; Berechman, 2009; Martin, 2001 *apud* Castro, Almeida e Lima, 2021).

A literatura acadêmica pode resgatar diversas teorias econômicas que corroboram essa relação positiva, como a Teoria do Crescimento Endógeno, que vê a infraestrutura como um fator fundamental que impulsiona o desenvolvimento econômico pelo aumento da produtividade, gerando externalidades positivas como

aglomerações industriais e economias de escala (Veiga, 2005 *apud* Gama, 2024). Esta teoria, inclusive, assemelha-se muito à conhecida hipótese de que os investimentos em infraestrutura de transportes impulsionam o crescimento econômico ao reduzir custos, aumentar a competitividade das empresas, gerar empregos e elevar o nível de renda (Silva e Gadelha, 2025). Todavia, outra corrente ideológica – de certa forma, antagônica – também se mostra aplicável às dinâmicas do mundo real. Seguindo a Lei de Wagner, uma constatação empírica, o crescimento econômico em si deveria estimular os investimentos públicos em infraestrutura de transportes, pois uma população com maior riqueza e bem-estar demanda mais bens e serviços públicos, exigindo que o Estado os ofereça. Levando isso em conta, Silva e Gadelha (2025) analisaram investimentos públicos federais no setor de infraestrutura de transportes e o crescimento econômico no Brasil e nos Estados/Distrito Federal entre 1995 e 2021. O estudo indicou uma relação de bi-causalidade entre investimento em infraestrutura de transportes e crescimento econômico, corroborando a prevalência conjunta das hipóteses. Isso significa, em resumo, que investimentos em infraestrutura de transportes incrementam o crescimento econômico, que por sua vez gera maior demanda por bens e serviços públicos em infraestrutura, impulsionando ainda mais investimentos no setor.

Outra pesquisa nacional recente, elaborada por Gama (2024), também corrobora o que vem sendo apresentado, revelando um impacto significativo e positivo no PIB per capita dos estados causado pela qualidade e o estoque de infraestrutura existente, utilizando dados de uma série compreendida entre 2001 e 2023. A melhoria da infraestrutura, portanto, facilita a expansão dos mercados e a criação de empregos, sendo especialmente produtiva em regiões menos desenvolvidas (Gama, 2024). O autor, entretanto, cita que é fundamental que a avaliação dos investimentos em infraestrutura vá além dos métodos tradicionais que focam em retornos imediatos, mas falham em capturar benefícios socioeconômicos e ambientais mais amplos e de longo prazo. A inclusão de uma análise mais holística, que quantifique os impactos econômicos regionais e considere os custos e benefícios além dos econômico-financeiros, é crucial para decisões de investimento mais informadas e sustentáveis (Gama, 2024).

É interessante ressaltar que, no âmbito nacional, nota-se uma certa relevância de estudos com o viés da administração de empresas, ou seja, que

buscam os benefícios da infraestrutura rodoviária especificamente para os empreendimentos privados. Pesquisas como a de Botasso *et al.* (2021) exploram essa especificidade e mostram que, para determinadas empresas, a logística baseada em transporte rodoviário influencia diretamente seu valor agregado, evidenciando os impactos decorrentes da qualidade, localização e da disponibilidade da infraestrutura viária, o que a confirma como um determinante da localização de empresas. É importante levar esse olhar em consideração, visto que comprova que os investimentos em infraestrutura conciliam interesses públicos e privados e trazem benefícios a ambos.

Para se ter uma ideia, os custos logísticos<sup>4</sup> no Brasil chegam a 10,6% do PIB, superando os 7,7% dos Estados Unidos, por exemplo, com o transporte sendo o principal componente desses custos, representando mais de 50% (Guimarães e Morais, 2014). À época, em âmbito global, o Brasil já apresentava um desempenho logístico limitado, ocupando a 45ª posição entre 155 países no Índice de Desempenho Logístico de 2012 (Banco Mundial, 2012). Esse índice é obtido pela média ponderada das pontuações do país em seis dimensões principais, sendo elas: a eficiência dos processos pelos órgãos de controle de fronteira, incluindo a alfândega; a qualidade da infraestrutura relacionada ao comércio e ao transporte (portos, ferrovias, rodovias, tecnologia da informação); a facilidade de organizar remessas com preços competitivos; a competência e qualidade dos serviços logísticos (ex.: operadores de transporte, despachantes aduaneiros); a capacidade de rastrear e rastrear remessas e, por fim, a pontualidade das remessas em chegar ao destino dentro do prazo de entrega programado ou esperado.

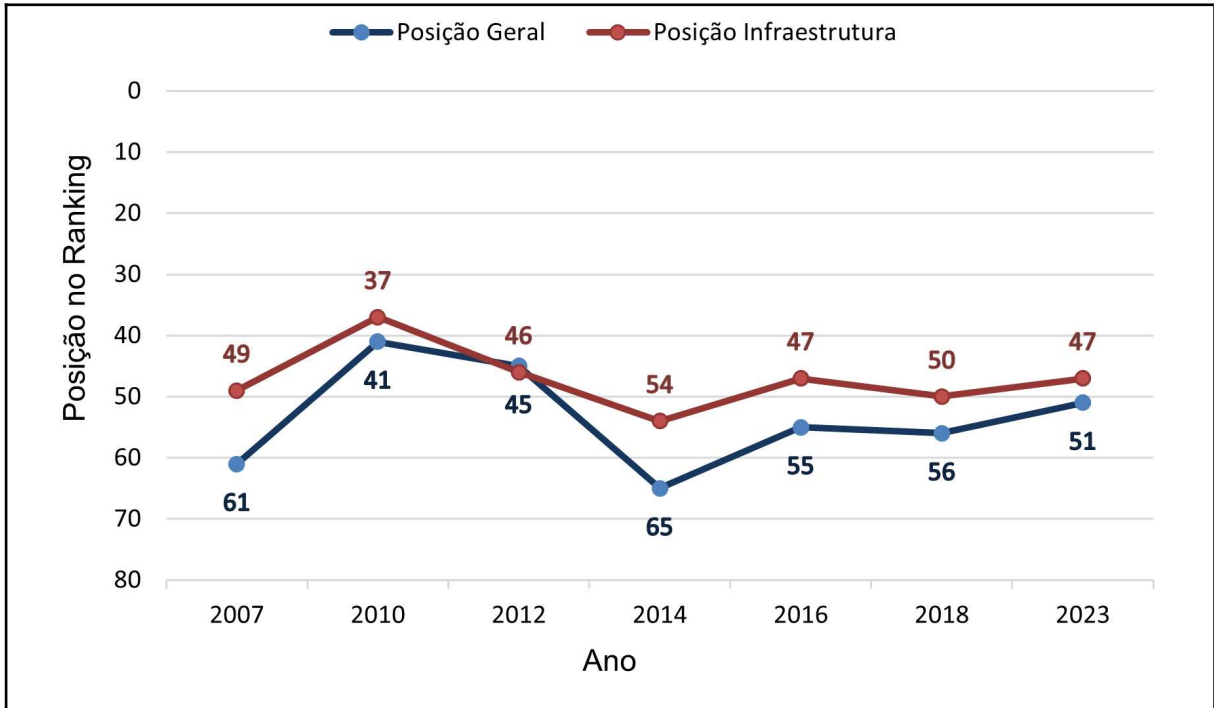
Analisando a série histórica do Índice de Desempenho Logístico, de 2007 a 2023, nota-se um pequeno avanço em relação à posição do país no ranking, saindo da 61ª para a 51ª posição nesse intervalo de 16 anos (Gráfico 2). Não obstante, ao apreciar o gráfico, percebe-se o atraso que ocorreu na última década. Considerando apenas a dimensão de infraestrutura, que envolve a condição das rodovias e outros modais, não houve grande evolução dentro do ranking entre 2007 e 2023, saindo da 49ª para a 47ª posição, com o salto para a 37ª em 2010. Entretanto, pode-se

---

<sup>4</sup> Os custos logísticos se dividem em: administrativos, armazenagem, estoque e transporte, sendo o último o de maior peso (Guimarães e Morais, 2014)

destacar o fato de que, tradicionalmente, o Brasil se encontra melhor colocado em termos de infraestrutura do que dos outros fatores logísticos.

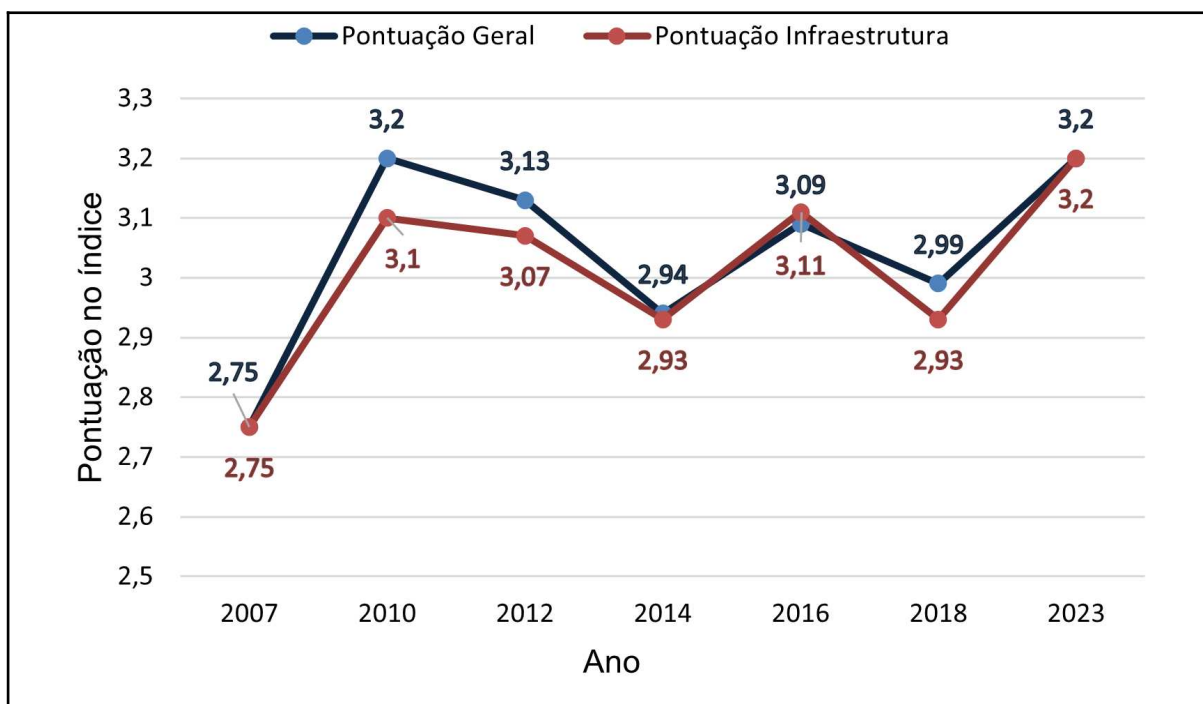
Gráfico 2: Posição do Brasil no ranking de Desempenho Logístico - 2007-2023



Fonte: Banco Mundial | Elaboração própria

Ao analisarmos somente a evolução da pontuação do índice, contudo, é possível perceber um aumento considerável, tanto na pontuação geral quanto especificamente para a infraestrutura (Gráfico 3). O principal salto ocorreu entre 2007 e 2010, o que pode ser atribuído ao Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), que viabilizou investimentos em projetos de infraestrutura em todas as regiões brasileiras e ocorreu, justamente, nesses anos (Nunes, 2018). A boa evolução na nota, que em ambos os casos foi de 2,75 para 3,2, se comparada com o pequeno avanço de posições no ranking visto anteriormente, pode significar que o desenvolvimento da infraestrutura foi algo comum a muitos países no mundo, mas que o Brasil não conseguiu acompanhar em um ritmo tão acelerado como em outras localidades.

Gráfico 3: Pontuação do Brasil no Índice de Desempenho Logístico - 2007-2023



Fonte: Banco Mundial | Elaboração própria

Guimarães e Moraes (2014) também discorrem sobre os desafios relativos ao desenvolvimento econômico, destacando que as primeiras discussões sobre o tema já traziam a infraestrutura de transportes como um dos determinantes para o crescimento de uma economia. No contexto estadual, os autores argumentam que o baixo desenvolvimento e as deficiências da malha rodoviária de Minas Gerais emergem como desafios críticos para a competitividade do estado, uma vez que geram fortes limitações à expansão das empresas, principalmente no que tange ao potencial de competitividade delas.

Apesar dessas deficiências, Guimarães e Moraes (2014) ressaltam que a melhoria da infraestrutura rodoviária em Minas Gerais demonstrou impactos econômicos e sociais positivos. O programa ProAcesso, implementado entre 2004 e 2014, alocou mais de R\$3,8 bilhões na pavimentação de 5,2 mil quilômetros de estradas, ligando diversos municípios do estado. Um estudo da Fundação João Pinheiro, de 2014, revelou fortes impactos positivos resultantes dessas obras, como uma maior facilidade no deslocamento e escoamento da produção, especialmente de bens perecíveis, permitindo que agricultores acessassem mercados mais distantes e aumentassem a competitividade devido à queda do custo do frete. O comércio local também se diversificou e eventos tradicionais passaram a atrair mais

peças. Outro ponto muito interessante foi a diminuição dos custos de manutenção de veículos, que era alto dada a forte depreciação ocasionada pelas estradas de terra. Esse fato, inclusive, levou à queda do preço médio das passagens rodoviárias. Por fim, as prefeituras também registraram aumento na arrecadação do Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA), impulsionado pela renovação da frota e pelo maior número de emplacamentos nos municípios de origem, comprovando que uma boa infraestrutura rodoviária leva a muitos impactos socioeconômicos positivos para uma sociedade (Fundação João Pinheiro, 2014 *apud* Guimarães e Moraes, 2014). Em síntese, a infraestrutura de transportes, e em particular a rodoviária, é um pilar fundamental para o desenvolvimento econômico de Minas Gerais e para o aumento de sua competitividade.

As dimensões continentais do Brasil e suas desigualdades territoriais tornam fundamental a análise da infraestrutura a partir de uma perspectiva subnacional. Em estados como Minas Gerais, com grande extensão territorial e relevância logística, a malha rodoviária desempenha papel crucial não apenas para o crescimento econômico estadual, mas também para a integração nacional. Entretanto, são escassos os trabalhos acadêmicos recentes que tratam de forma sistemática a qualidade das rodovias mineiras. O último diagnóstico oficial sobre a infraestrutura de transportes do estado foi realizado em 2002 pelo Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG), o que evidencia uma defasagem significativa na produção técnica sobre o tema. Neste estudo foram apontados os principais gargalos da infraestrutura à época, suas consequências e possíveis saídas para estes problemas.

Desde então, embora diversas intervenções pontuais tenham sido realizadas, o debate acadêmico e técnico sobre a infraestrutura rodoviária em Minas Gerais permaneceu limitado, dificultando a formulação de políticas públicas embasadas em evidências empíricas atualizadas. Todavia, foi lançado, neste ano, o Plano Estadual de Logística e Transportes de Minas Gerais (PELT-MG), que, apesar de não ser um diagnóstico em sua natureza, descreve bem a conjuntura da rede de transportes do estado, além de indicar, detalhadamente, caminhos possivelmente prósperos para a infraestrutura de Minas Gerais a longo prazo<sup>5</sup>. Este trabalho, portanto, também pretende analisar se o panorama dessa infraestrutura permanece o mesmo das

---

<sup>5</sup> Esta obra será melhor detalhada na próxima seção

últimas décadas ou se é possível notar evoluções, revigorando a produção sobre o tema.

Concluindo a discussão sobre a relevância de uma rede de transportes para a promoção do desenvolvimento econômico, é importante se atentar, no entanto, que a situação da infraestrutura rodoviária também pode gerar efeitos nulos ou negativos, como no caso do "argumento da estrada de via dupla". Essa alegação mostra que projetos que ligam regiões periféricas a centrais podem causar transferência de renda da periferia para o centro, resultando em efeitos distributivos contrários aos desejados (Preston e Holvad, 2005; United Kingdom, 1999 *apud* Castro, Almeida e Lima, 2021). Estudos como o do programa ProAcesso em Minas Gerais, por exemplo, não encontraram impacto estatisticamente significativo no crescimento econômico de municípios beneficiados, sugerindo que as externalidades positivas e negativas se anularam (Castro, Almeida e Lima, 2021).

Diante do exposto, e considerando a forte dependência do modal rodoviário como principal meio de transporte de cargas e passageiros no Brasil, como previamente mencionado, a infraestrutura rodoviária se mostra como extremamente estratégica para o desempenho da economia nacional e regional.

## **2.2 ARRANJO DO FINANCIAMENTO DA INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (HISTÓRICO E PADRÃO ATUAL)**

Como tratado na seção anterior, a infraestrutura de transportes é um pilar insubstituível para o desenvolvimento econômico e social de qualquer nação, estado ou região, sendo essencial para a competitividade sistêmica da economia, influenciando diretamente a produtividade de setores como indústria e serviços, e contribuindo para o aumento do investimento privado, do nível de emprego e da renda (Gama, 2024; Silva e Gadelha, 2025). Sendo assim, é mais do que pertinente lançar um olhar sobre o financiamento dessa infraestrutura, tanto na questão do volume de investimentos, quanto no seu formato.

O financiamento da infraestrutura de transportes é uma tarefa complexa, pois os mercados frequentemente falham em prover o nível adequado de capital,

especialmente para projetos de longo prazo e alto risco (Oliveira e Turolla, 2013). Historicamente, no Brasil, a taxa de investimento em infraestrutura tem se mantido consistentemente abaixo do mínimo necessário para compensar a depreciação dos ativos e atender às crescentes demandas, o que compromete a competitividade da economia (Raiser et al., 2017; Vizioli, 2019). O que vemos, na verdade, é que desde meados da década de 1980 houve uma deterioração progressiva do estoque de capital de infraestrutura em relação ao Produto Interno Bruto, isto é, não apenas falhamos em melhorar a infraestrutura do país, mas sequer conseguimos mantê-la no nível que é demandado (Vizioli, 2019; Rocha, 2022 *apud* Silva e Gadelha, 2025).

Nesse cenário, a participação do Estado é fundamental, uma vez que ele é o principal promotor dos altos investimentos necessários e ainda atua como indutor do investimento privado. Porém, embora haja uma expectativa de aumento dos investimentos em infraestrutura como forma de alavancar o crescimento econômico e o bem-estar social, o desempenho dos empreendimentos públicos frequentemente fica abaixo do esperado, marcado por frequentes sobrecustos e atrasos. Cerca de 77% das obras rodoviárias conduzidas pelo DNIT entre 2001 e 2019 apresentaram sobrecustos ou atrasos, com médias de 26,47% e 90,23%, respectivamente (Faé, 2019). Esse fenômeno é conhecido como o "paradoxo dos megaprojetos", que explica que, apesar do baixo desempenho, os investimentos em infraestrutura continuam sendo necessários e importantes para o desenvolvimento (Flyvbjerg, 2017, *apud* Dopazo, 2020).

Os investimentos em infraestrutura de transportes demandam, de modo geral, recursos públicos para sua viabilidade. O setor privado, embora importante para atuar de forma complementar, demonstra um interesse tímido, limitado pelo baixo desempenho e pelos riscos envolvidos em obras públicas (Oliveira e Turolla, 2013; Dopazo, 2020). A estabilidade macroeconômica, com juros, inflação e taxa de câmbio controlados, também é destacada como essencial para garantir a efetividade dos investimentos (Gama, 2024). Outra questão, inclusive, é que avaliações de especialistas do início da década passada estimavam que o setor privado teria interesse, por conta da demanda (fluxo de veículos), de assumir aproximadamente 23% da malha federal (Campos Neto, 2014). Por alguns fatores, é provável que esse número tenha aumentado nos últimos anos, mas, ainda assim, é possível que haja pouca margem para uma evolução que faça aumentar substancialmente o

investimento privado<sup>6</sup>. Contudo, mesmo após um intenso programa de concessões, cerca de 98,6% da malha rodoviária brasileira, incluindo as rodovias estaduais – e muito por causa delas – ainda possui gestão pública (Rocha, 2022 *apud* Silva e Gadelha, 2025).

Pode-se resumir em três as principais fontes e mecanismos de financiamento da infraestrutura. Os primeiros seriam recursos públicos diretos, provenientes do Orçamento Fiscal da União, dos estados e dos municípios. No caso das rodovias, se restringem a isso, mas em infraestruturas portuárias e aeroviárias ainda podem contar com receitas operacionais de empresas estatais como a Infraero e as Companhias Docas (Campos Neto, 2014). No entanto, a eficiência na aplicação desses recursos é um desafio, com volumes significativos de valores autorizados que não são efetivamente investidos (Campos Neto, 2014). Em segundo lugar, temos instituições como o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), bancos de fomento que desempenham um papel crucial, muitas vezes sendo os únicos agentes dispostos a assumir certos riscos em projetos de infraestrutura. O BNDES pode atuar como financiador de até 80% do valor de um projeto, com desembolsos crescentes para o setor de infraestrutura, especialmente em energia elétrica e transportes rodoviários (Campos Neto, 2014). Por fim, como alternativas mais recentes para elevar os investimentos, temos as Parcerias Público Privadas e, sobretudo, as concessões, que podem ser comuns (Lei 8.987/95), para projetos autossustentáveis, ou patrocinadas (Lei 11.079/04), que requerem complementação financeira do poder público. No entanto, o interesse do setor privado é limitado pelo baixo desempenho e pelos riscos associados aos “megaprojetos” (Faé, 2019).

A eficácia do financiamento também é diretamente impactada pela governança e pelo ambiente institucional (Oliveira e Turolla, 2013). O Brasil enfrenta problemas como a ausência de governança clara no processo de contratação de obras, um arcabouço legal confuso que introduz altos custos de transação e atrasos, e interferências políticas que comprometem o planejamento setorial (Dopazo, 2020).

---

<sup>6</sup> Não foram encontrados quaisquer estudos semelhantes ao citado que estimassem o interesse da iniciativa privada em trechos da malha rodoviária federal em anos mais recentes. Também não há qualquer estimativa em relação aos trechos estaduais, o que dificulta um pouco a análise do panorama geral, cabendo aos governos a realização de estudos de viabilidade especificamente para cada trecho.

A fragmentação e capilaridade da máquina pública, somada a um baixo nível de coordenação, contribuem para a falta de universalização da infraestrutura de qualidade, especialmente em localidades mais necessitadas (Dopazo, 2020).

Essas dificuldades persistem mesmo quando há recursos financeiros disponíveis, resultando em ineficiências na gestão e na execução dos projetos. Problemas como planejamento deficiente, projetos mal elaborados (inclusive elaborados com o regramento de licitação defasado), contratos inadequados, morosidade na obtenção de licenças ambientais e desapropriações, e pendências judiciais são fatores que postergam e encarecem os empreendimentos (Campos Neto, 2014).

### **2.3 INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA DE MINAS GERAIS**

Minas Gerais, com seu vasto território e 853 municípios, detém uma das maiores malhas rodoviárias do Brasil – atualmente, suas rodovias pavimentadas representam 15% do total do país (CNT, 2024; DER-MG, 2025) – e sua posição geográfica a torna estratégica para a logística nacional, servindo de corredor, principalmente, para o escoamento das cargas agrícolas do Centro-Oeste até os portos, além das cargas do próprio estado. No entanto, Minas enfrenta desafios históricos na qualidade de suas estradas, agravados por restrições fiscais e baixa capacidade de investimento público.

O diagnóstico de 2002 do Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG) já apontava problemas significativos, como a predominância de qualidade regular e ruim nas avaliações, a falta de pavimentação (cerca de 30% de vias), a baixa densidade rodoviária<sup>7</sup> em relação a estados com características semelhantes e a concentração de rodovias nas regiões sul e sudeste do estado, o que ainda escancara as desigualdades regionais dentro do próprio território mineiro (Minas Gerais, 2002). A Pesquisa CNT de Rodovias de 2013 também posicionava Minas Gerais em uma das piores posições em relação ao "estado geral" e à "qualidade da sinalização" de suas rodovias, entre os principais estados brasileiros (CNT, 2013

---

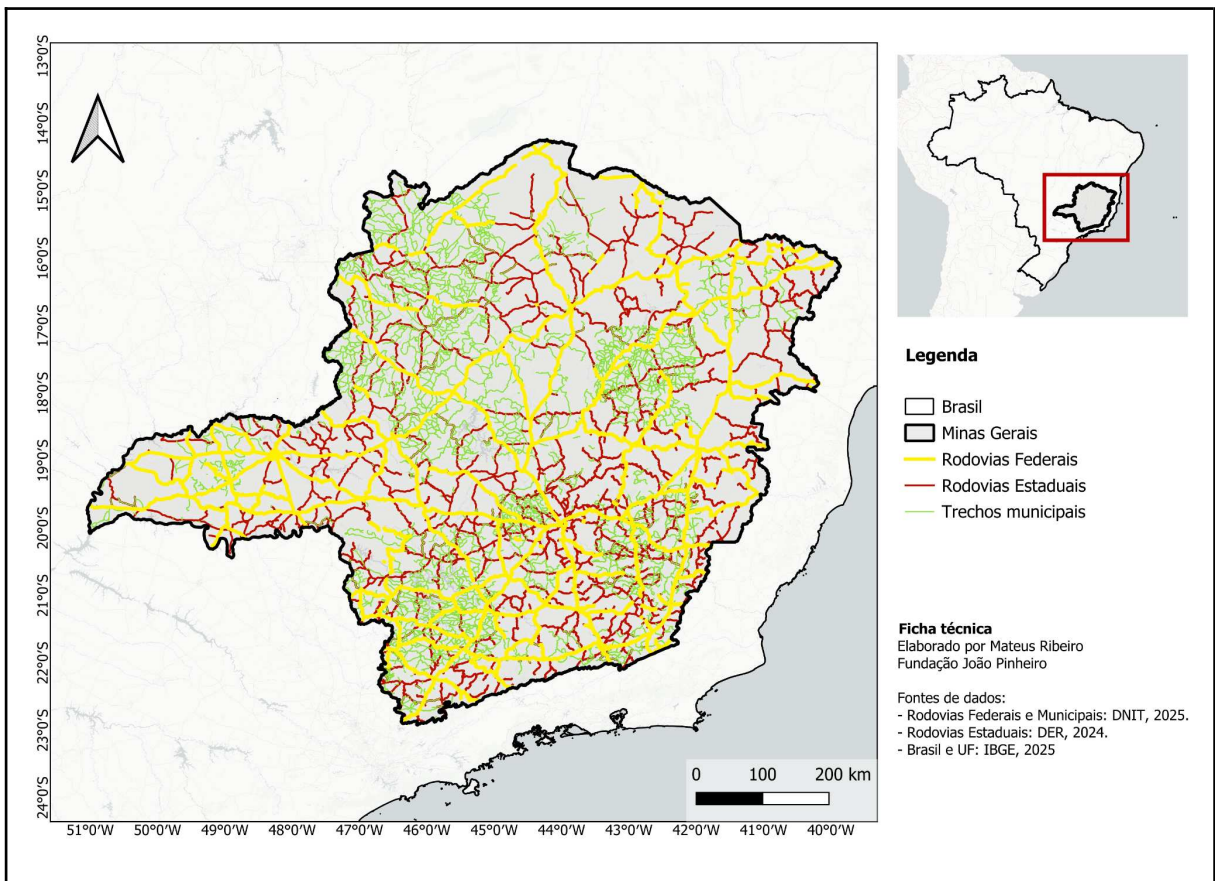
<sup>7</sup> Densidade rodoviária é a extensão de rodovias por unidade de superfície. No caso, a unidade de medida foi km / 1000 km<sup>2</sup>, ou seja, a quilometragem de rodovias em uma área de 1000 km<sup>2</sup>.

*apud* Guimarães e Morais, 2014). No capítulo de resultados do presente trabalho, pretende-se, então, mostrar como a situação evoluiu até os dias de hoje.

### 2.3.1 ORGANIZAÇÃO DO SISTEMA RODOVIÁRIO DE MINAS GERAIS

Para entender melhor a disposição das rodovias do estado, faz sentido uma análise espacial com os tipos de jurisdição e gestão de cada trecho. A Figura 2 ilustra isso.

Figura 2: Mapa das rodovias no estado de Minas Gerais por jurisdição



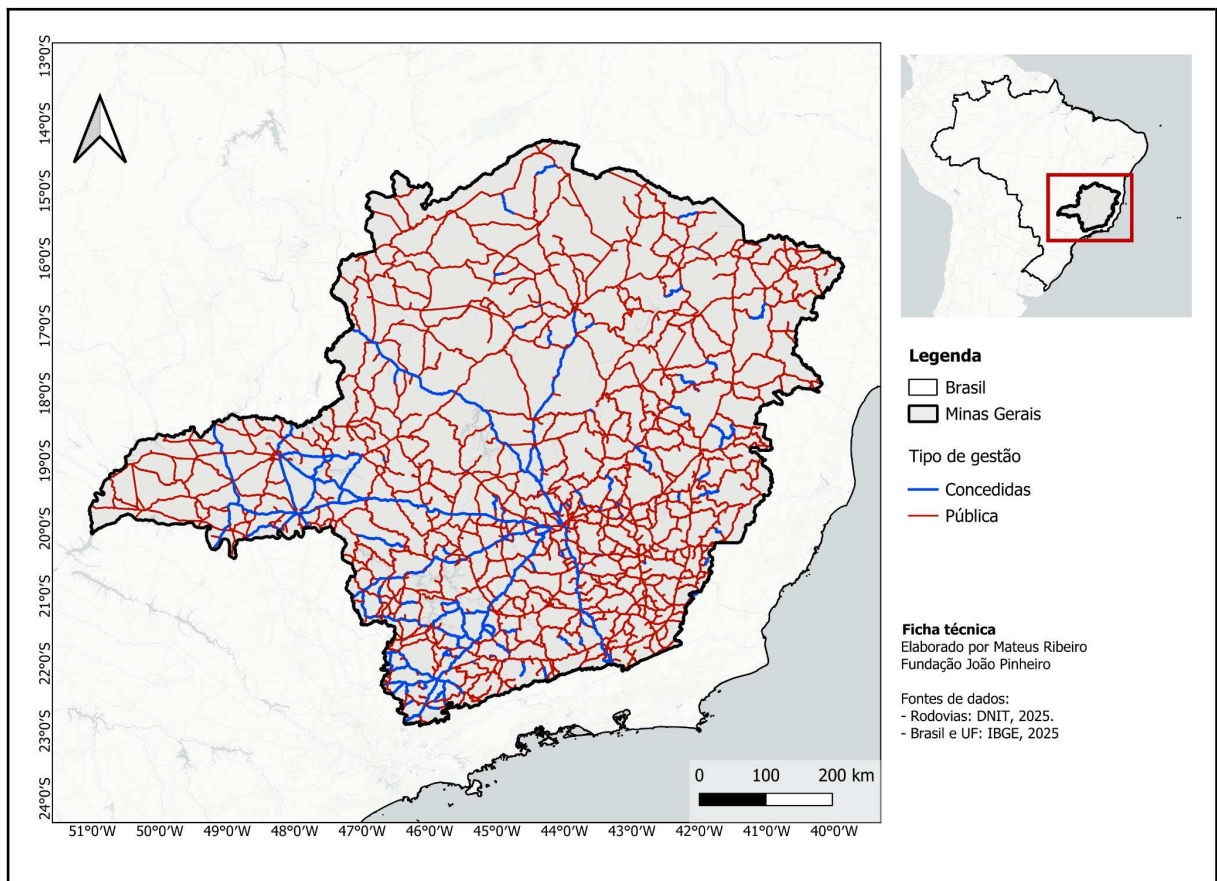
Fonte: IBGE, DNIT e DER-MG | Elaboração própria

Apesar da boa distribuição de rodovias federais ao longo do território mineiro, é possível perceber, no caso dos trechos estaduais, uma concentração na região metropolitana, no centro do estado. Regiões como o Norte de Minas, o Vale do Jequitinhonha e, sobretudo, o Triângulo Mineiro, apresentam uma menor densidade rodoviária sob jurisdição estadual. Os trechos em verde não necessariamente

representam rodovias, e sim quaisquer tipos de estradas feitas e administradas pelas prefeituras.

Analisando sob o tipo de gestão, vê-se uma maioria de rodovias públicas, em vermelho (Figura 3). Entretanto, chama a atenção em relação aos trechos concedidos o fato de que muitos deles fazem parte de rodovias que se direcionam à capital Belo Horizonte, com uma concentração ainda maior próxima do estado de São Paulo. Isso significa que são trechos muito movimentados e requisitados, o que indica uma boa viabilidade econômica para que a iniciativa privada esteja disposta a assumir sua gestão.

Figura 3: Mapa das rodovias no estado de Minas Gerais pelo tipo de gestão

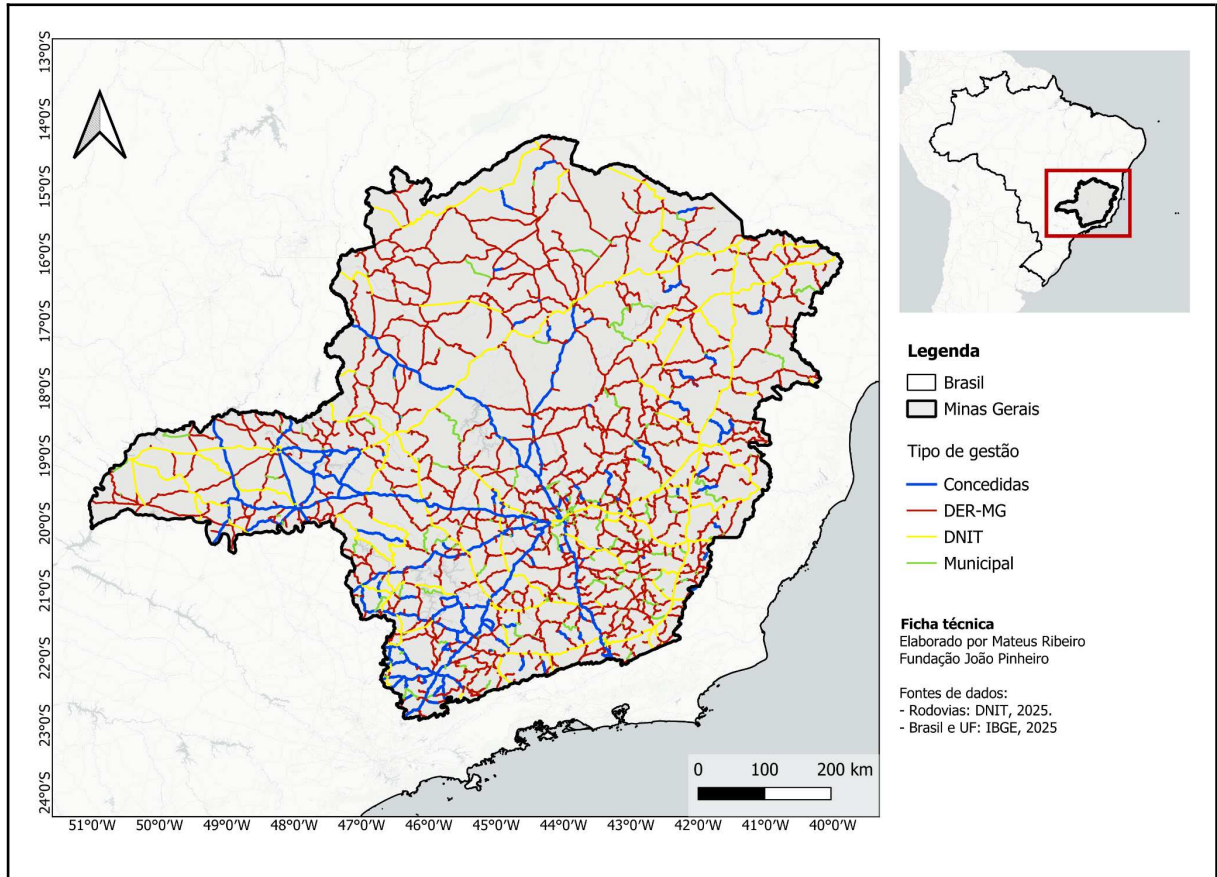


Fonte: IBGE e DNIT | Elaboração própria

Já no mapa ilustrado pela Figura 4, nota-se que, dentre as rodovias sob gestão pública, ainda há a divisão do responsável por cada trecho, na qual é possível perceber que a maioria é de responsabilidade do DER-MG (rodovias estaduais, em vermelho). Em seguida aparecem as rodovias federais, administradas

pelo DNIT, em amarelo, e alguns poucos casos em verde, que são rodovias estaduais cuja gestão foi repassada para a esfera municipal.

Figura 4: Mapa das rodovias no estado de Minas Gerais pelo tipo de gestão



Fonte: IBGE e DNIT | Elaboração própria

Segundo a Tabela 1, referente a julho de 2025 e disponibilizada no próprio site do DER-MG, Minas Gerais possui, em sua totalidade, 37.675,40 km de rodovias, sendo 27.683,80 km de rodovias estaduais e 9.991,60 km de rodovias federais. Dentro da rede estadual, 1.862,55 km se encontram concedidas à iniciativa privada<sup>8</sup>, enquanto 25.821,25 km são administradas pelo DER-MG ou por prefeituras. Na rede federal que se encontra em Minas Gerais, as proporções são bem diferentes: enquanto 3.265 km dizem respeito a concessões, 6.726,60 km são de responsabilidade do DNIT.

<sup>8</sup> Os números da tabela do DER-MG divergem dos mencionados nos contratos de cada concessão.

Tabela 1: Malha rodoviária do estado de Minas Gerais

RESPONSÁVEL PELA CONSERVAÇÃO		Duplicada	Em obras de duplicação	Pavimentada	Em obras de pavimentação	Implantada	Leito natural	Total geral			
REDE FEDERAL	CONCESSÕES FEDERAIS	AUTOPISTA	899,40					899,40			
		CONCEBRA	291,00		646,60			937,60			
		CONCER	59,80		25,70			85,50			
		CRISTAIS	219,80		424,20			644,00			
		MGO	415,20					415,20			
		VIAMINEIRA	107,80		175,50			283,30			
		DNIT	457,80		5.621,10	36,40	325,70	285,60	6.726,60		
		<b>TOTAL REDE FEDERAL</b>	<b>2.450,80</b>		<b>6.893,10</b>	<b>36,40</b>	<b>325,70</b>	<b>285,60</b>	<b>9.991,60</b>		
		REDE ESTADUAL	RODOVIAS ESTADUAIS	DER/MG (AMG + EMG + LMG)	226,86		14.086,62	349,46	2.812,58	969,82	18.445,34
				TRECHOS ESTADUALIZADOS APÓS LEI 13.298/2016 (CMG)	43,00		1.947,79		47,70		2.038,49
FEDERAIS JÁ ESTADUALIZADAS (CMG)	26,00				2.727,04	75,40	358,51	68,00	3.254,95		
PERIMETROS URBANOS/CONCESSÕES MUNICIPAIS	185,30				1.593,04	37,50	143,90	122,74	2.082,48		
BHAIRPORT	12,40								12,40		
CAFÉ	8,80			16,60	320,00				345,40		
ECO135	55,40			61,60	287,10		3,50		407,60		
NASCENTES	32,20				333,00				365,20		
SUL/MG	9,80				290,20				300,00		
TRIÂNGULO	13,28				395,77				409,05		
CV 07/05			22,90				22,90				
<b>TOTAL REDE ESTADUAL</b>	<b>613,04</b>	<b>78,20</b>	<b>22.003,45</b>	<b>462,36</b>	<b>3.366,19</b>	<b>1.160,56</b>	<b>27.683,80</b>				
<b>REDE TOTAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS</b>		<b>3.063,84</b>	<b>78,20</b>	<b>28.896,55</b>	<b>498,76</b>	<b>3.691,89</b>	<b>1.446,16</b>	<b>37.675,40</b>			

Fonte: DER-MG (2025)

No que tange à pavimentação, a situação da malha rodoviária de Minas Gerais é a seguinte: 76,6% (28.869,55 km) das rodovias são pavimentadas, enquanto 9,8% (3.691,89 km) estão apenas implantadas (não pavimentadas, com revestimento primário) e 3,8% (1.446,16 km) se encontram em leito natural, isto é, estradas abertas sem padrões de engenharia, em terra.

Tratando-se da classificação funcional das rodovias administradas pelo DER-MG, há uma predominância de rodovias coletoras secundárias (26,7%) e locais (25,5%), que atendem a fluxos de tráfego moderado e baixo. As rodovias troncais, que são responsáveis pelo tráfego mais intenso e conexões inter-regionais, compõem apenas 15,6% da rede (Vaz, 2024).

Segundo avaliação realizada pelo próprio DER-MG, em 2024, 48,3% das rodovias pavimentadas conservadas pelo DER-MG estavam em boas condições de trafegabilidade, 34,5% em condições regulares e 13,3% em más condições (Vaz, 2024). Apesar dos esforços e melhorias realizados nos últimos anos, a porcentagem de rodovias em más condições ainda é alta, indicando a necessidade de intensificação das ações.

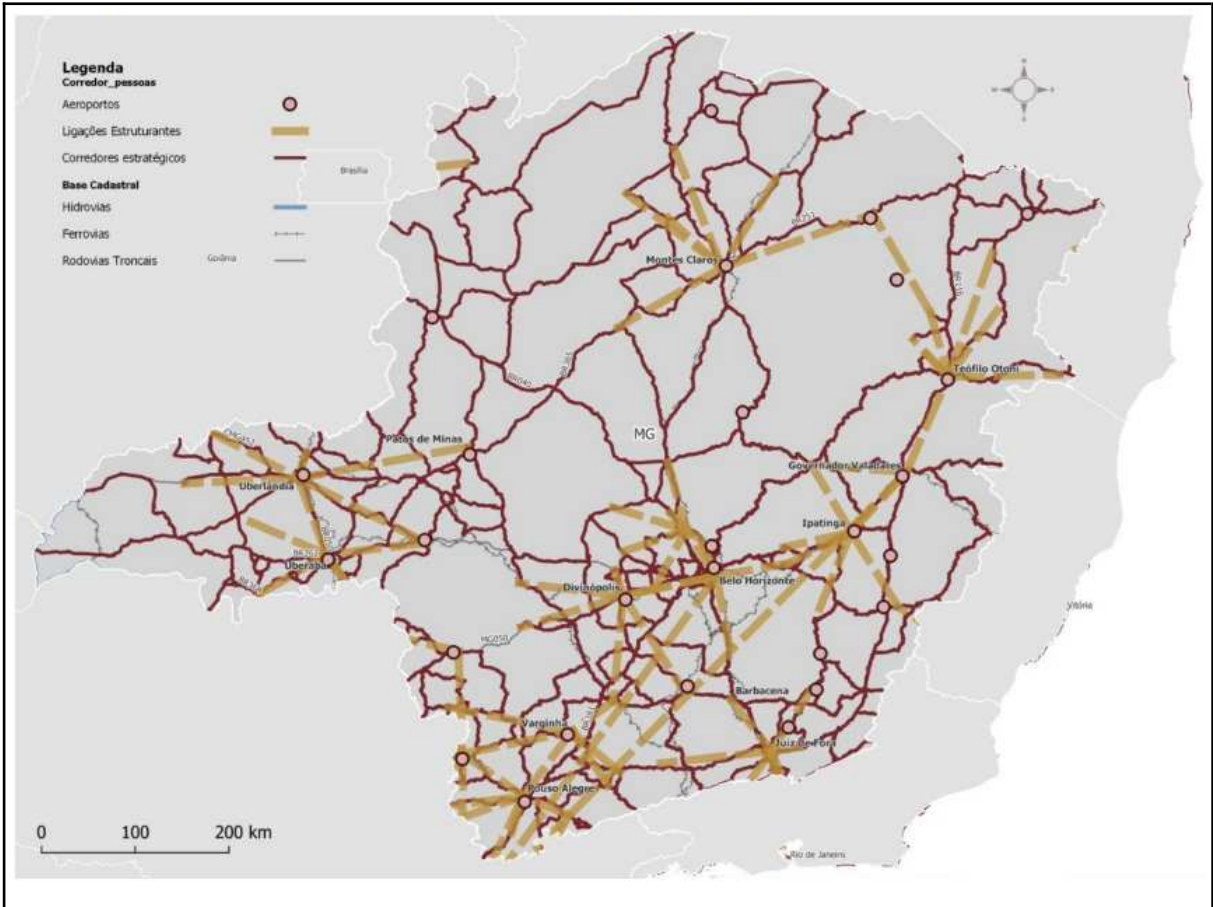
Outros dois pontos a serem atentados, especialmente se tratando na segurança das rodovias, são a roçada (corte da vegetação às margens da via) e os acostamentos (faixas laterais que oferecem áreas para parada de emergência e desvios, quando necessários). Em abril de 2024, a roçada em boas condições estava em apenas 49,1% dos trechos, uma redução significativa comparada aos 78,7% de 2019. Idem, as rodovias em más condições de roçada passaram de 3,2%

para 18,0% no mesmo período (Vaz, 2024). No caso dos acostamentos, também houve uma deterioração em sua qualidade e, mais levemente, na abrangência: 61,7% da extensão das rodovias administradas pelo DER-MG não possuem acostamento (Vaz, 2024).

Quanto à importância dessa malha rodoviária para o deslocamento de pessoas e escoamento de carga dentro, através e para fora do estado, cabe trazer os mapas confeccionados pela Companhia de Desenvolvimento de Minas Gerais (Codemge) para o Plano Estadual de Logística e Transportes de Minas Gerais (PELT-MG).

Ao visualizar a Figura 5, primeiramente, fica claro o papel fundamental de Minas Gerais no transporte de pessoas. São inúmeros corredores estratégicos distribuídos ao longo do estado, marcados de vermelho, além das ligações estruturantes destacadas em amarelo, que indicam as principais movimentações de pessoas em direção ou a partir dos principais polos regionais. A maior concentração, por causa da proximidade com as metrópoles do Rio de Janeiro e São Paulo, está na região sul do estado, além de, claro, próximo à capital Belo Horizonte. Neste primeiro caso, que indica os corredores de transporte de pessoas, quase a totalidade se refere ao modal rodoviário. Nas Figuras 6, 7, 8 e 9, por se tratarem de cargas, outros modais são levados em consideração.

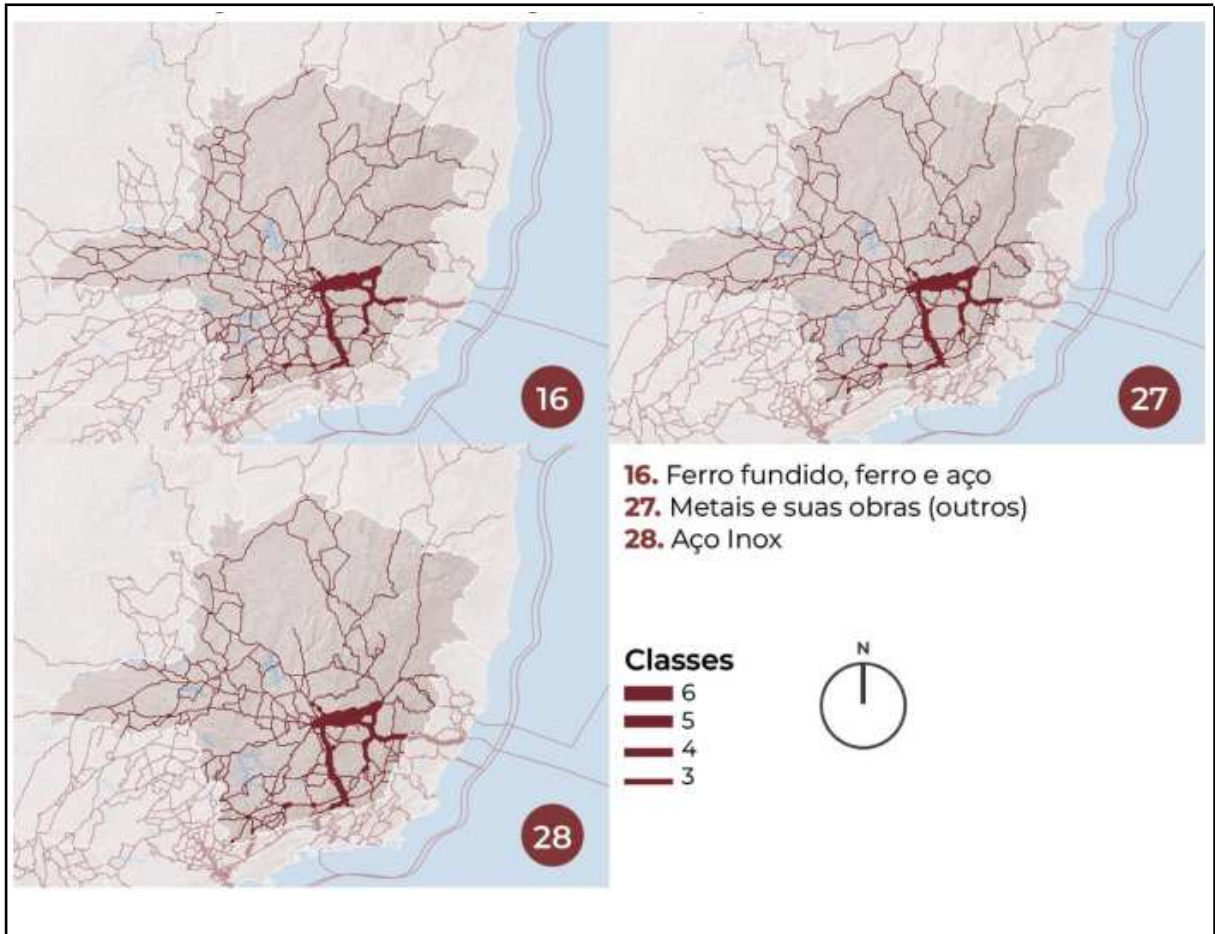
Figura 5: Corredores estratégicos para o transporte de pessoas em Minas Gerais



Fonte: PELT-MG | (Minas Gerais, 2025c)

No que se refere a mercadorias, nota-se, inicialmente, os principais caminhos percorridos por cargas de ferro, aço e outros metais. Analisando o mapa, percebe-se que há uma movimentação muito grande entre a região de Ipatinga e Belo Horizonte e, em seguida, o escoamento, sobretudo, para os portos dos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo (Figura 6).

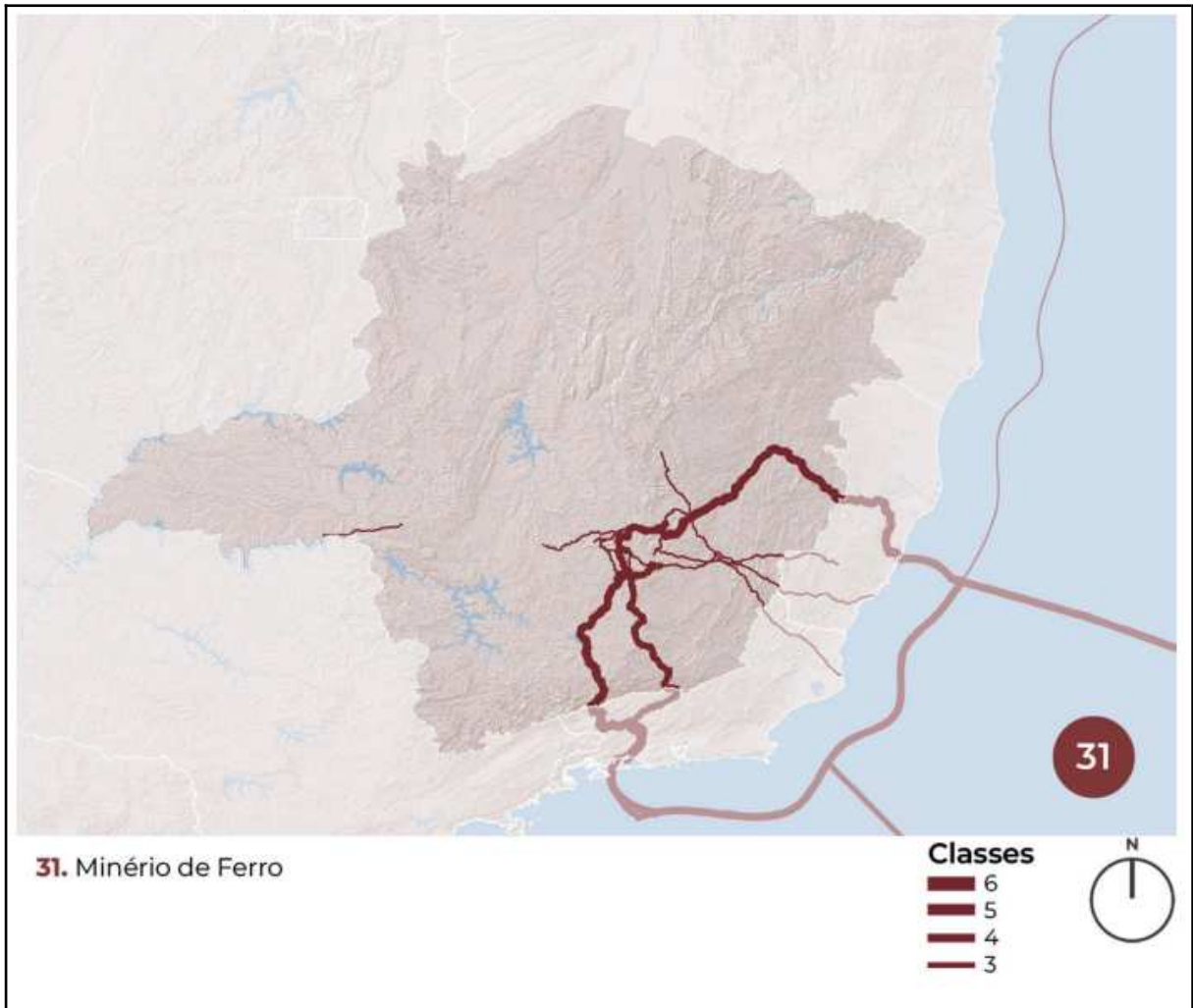
Figura 6: Corredores estratégicos do Ferro fundido, ferro e aço; Metais e suas obras e Aço Inox em Minas Gerais



Fonte: PELT-MG | (Minas Gerais, 2025c)

Olhando para os corredores do minério de ferro, não é muito diferente (Figura 7). Há uma aglomeração da extração da matéria bruta no quadrilátero ferrífero, próximo à capital. Dessa região, o escoamento se concentra, majoritariamente, nas vias que levam aos portos do Rio de Janeiro e Espírito Santo.

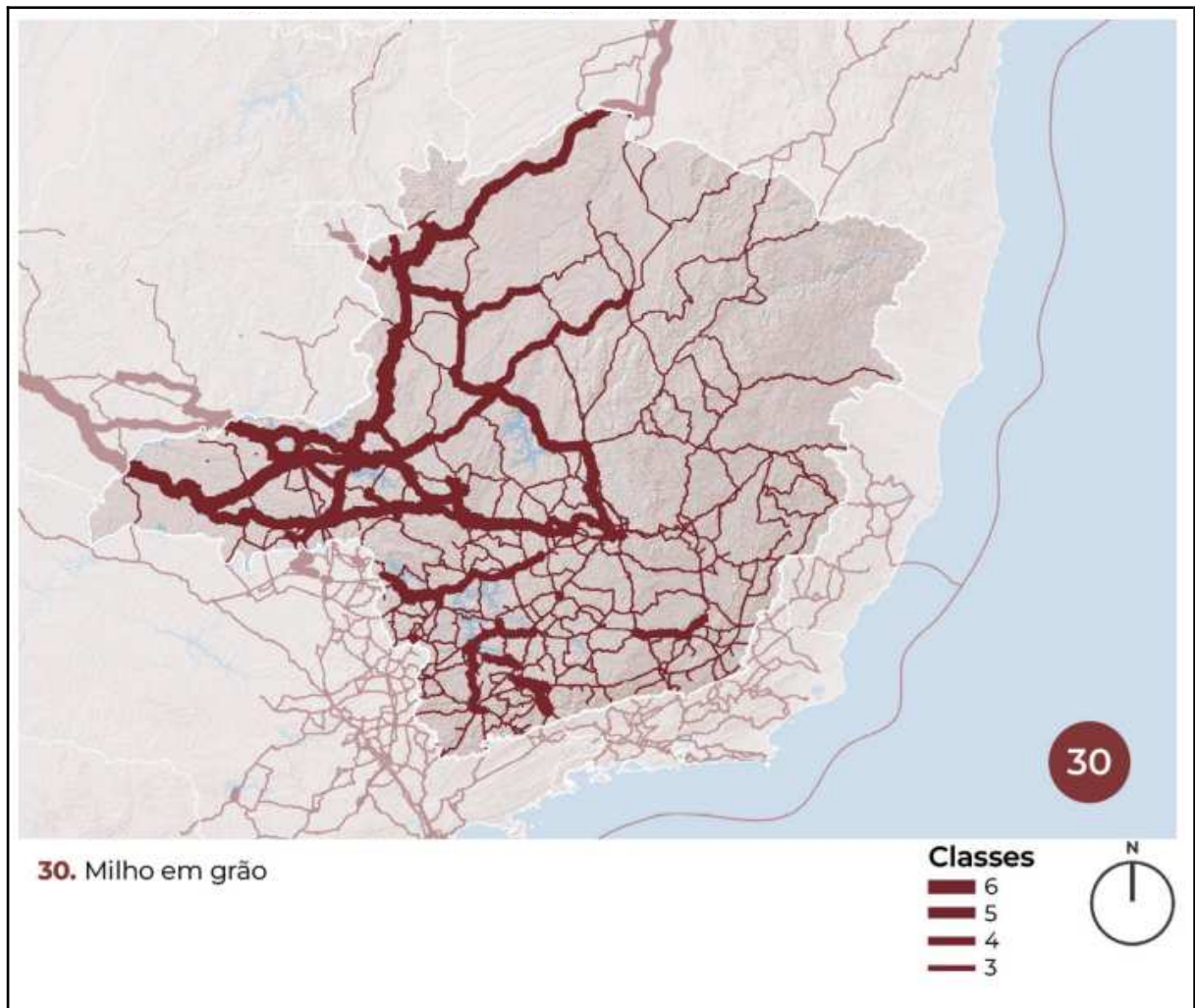
Figura 7: Corredores estratégicos do Minério de Ferro em Minas Gerais



Fonte: PELT-MG | (Minas Gerais, 2025c)

Voltando o olhar para a produção agrícola, nota-se um desenho diferente nos corredores estratégicos (Figura 8). Percebe-se que as principais vias percorridas pelas cargas de milho em grão são aquelas direcionadas ao Centro-Oeste do Brasil, onde estão estados como Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, notadamente reconhecidos pelo alto volume de plantações. Também há um forte direcionamento das cargas para a região Nordeste. Além das cargas desses estados, há de se reconhecer a produção dentro de Minas Gerais, que ocorre na região Centro-Oeste e no Triângulo Mineiro.

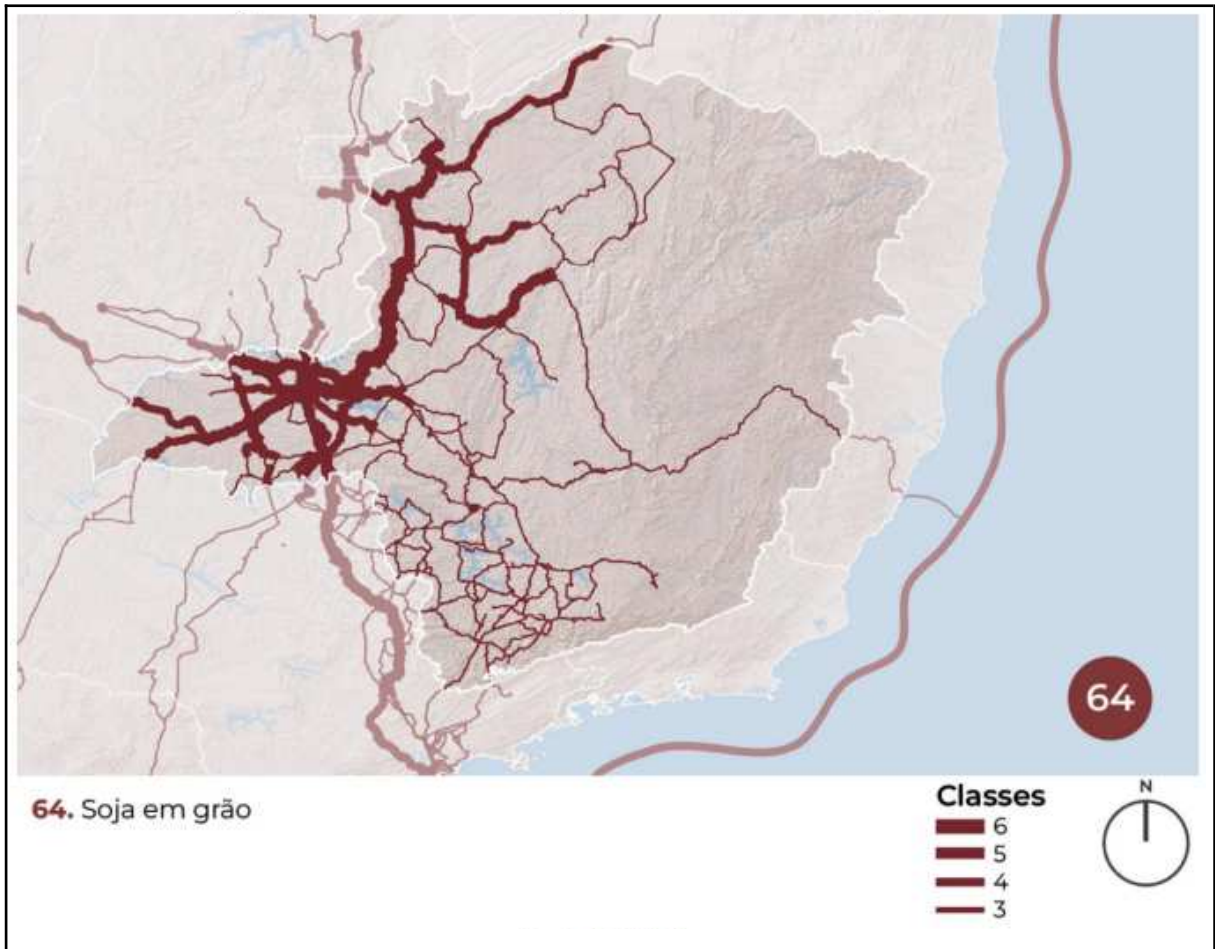
Figura 8: Corredores estratégicos do Milho em grão em Minas Gerais



Fonte: PELT-MG | (Minas Gerais, 2025c)

Por fim, ao analisar os corredores estratégicos da soja em grão, fica mais evidente ainda a concentração na região Oeste do estado, mais conhecida como Triângulo Mineiro (Figura 9). Também é notável um aumento do escoamento para o Porto de Santos, o que indica um maior volume de soja direcionado à exportação, reforçado pela linha maior no meio do oceano.

Figura 9: Corredores estratégicos da Soja em grão em Minas Gerais



Fonte: PELT-MG | (Minas Gerais, 2025c)

### 2.3.2 INVESTIMENTOS PÚBLICOS E PRIVADOS NAS RODOVIAS DE MINAS GERAIS

Nos últimos anos, reconhecendo o importante papel das rodovias na economia mineira, o governo estadual tem intensificado esforços para modernizar a gestão da malha viária, com a implementação de programas e de concessões à iniciativa privada. Entre as ações, destacam-se, principalmente, as concessões e alguns programas de recuperação de vias.

Até 2018, apenas dois contratos de concessão haviam sido assinados (MG-050 e BR-135). De 2019 em diante, foram adicionados mais três lotes (Triângulo Mineiro, Sul de Minas e Varginha-Furnas), além do Rodoanel, totalizando 1.614,5 km concessionados, somados aos 735,4 km anteriores. No contrato da

MG-050, assinado em 2007, segundo o próprio estado, foram investidos cerca de R\$ 886 milhões (em valores de 2007), considerando, também, parcelas pagas pelo próprio estado. Já na segunda concessão realizada pelo estado, a BR-135, os valores investidos foram da ordem de R\$ 3,6 bilhões, todos por parte da concessionária. Dentre as concessões recentes, os lotes do Triângulo Mineiro e Varginha-Furnas também são concessões comuns, com investimentos previstos de R\$ 3,2 bilhões e R\$ 2,6 bilhões, respectivamente (Minas Gerais, 2022b; DER-MG, 2023b). Além desses, há o lote do Sul de Minas, que, assim como a MG-050, é uma concessão patrocinada com aporte do estado. Nessa concessão, são esperados investimentos totais na casa dos R\$ 2,3 bilhões (G1, 2023). Por fim, a construção do Rodoanel da Região Metropolitana de Belo Horizonte prevê, além do aporte de R\$ 3 bilhões por parte de Minas Gerais, mais R\$ 2 bilhões da iniciativa privada, fazendo com que seja o maior contrato de concessão da história do estado (DER-MG, 2023a). Com isso, os investimentos em rodovias concedidas que já possuem seus contratos assinados ultrapassam os R\$ 13 bilhões.

Em setembro de 2025, ainda foi realizado o leilão do lote Ouro Preto - Mariana, que irá incorporar mais 190,1 quilômetros de rodovias à gestão privada. São previstos investimentos por volta dos R\$ 5 bilhões, sendo R\$ 1,7 bilhão pagos pelo estado como contraprestação da concessão (Minas Gerais, 2025d). Vale ressaltar, entretanto, que esse valor, assim como outros investimentos realizados pelo governo, tem recursos provenientes do Novo Acordo de Mariana, instrumento criado para garantir a reparação e compensação dos danos causados pelo rompimento da barragem do Fundão, desastre que atingiu comunidades, rios, ecossistemas e a economia de 200 municípios mineiros na bacia do Rio Doce (Minas Gerais, 2024b).

Dentro dos programas de recuperação e expansão rodoviária implantados pelo estado, é necessário citar, primeiramente, o ProAcesso, um programa mais antigo, que ocorreu entre 2004 e 2014 e visava à pavimentação de ligações e acessos a 225 municípios, buscando reduzir desigualdades regionais e ampliar o acesso a mercados e serviços sociais. O financiamento do programa ocorreu através da parceria entre a Companhia de Desenvolvimento de Minas Gerais (Codemig) e o Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de Minas Gerais

(DER-MG), investindo mais de R\$ 3,8 bilhões e pavimentando cerca de 5,6 mil quilômetros (Guimarães e Moraes, 2014; Castro, Almeida e Lima, 2021).

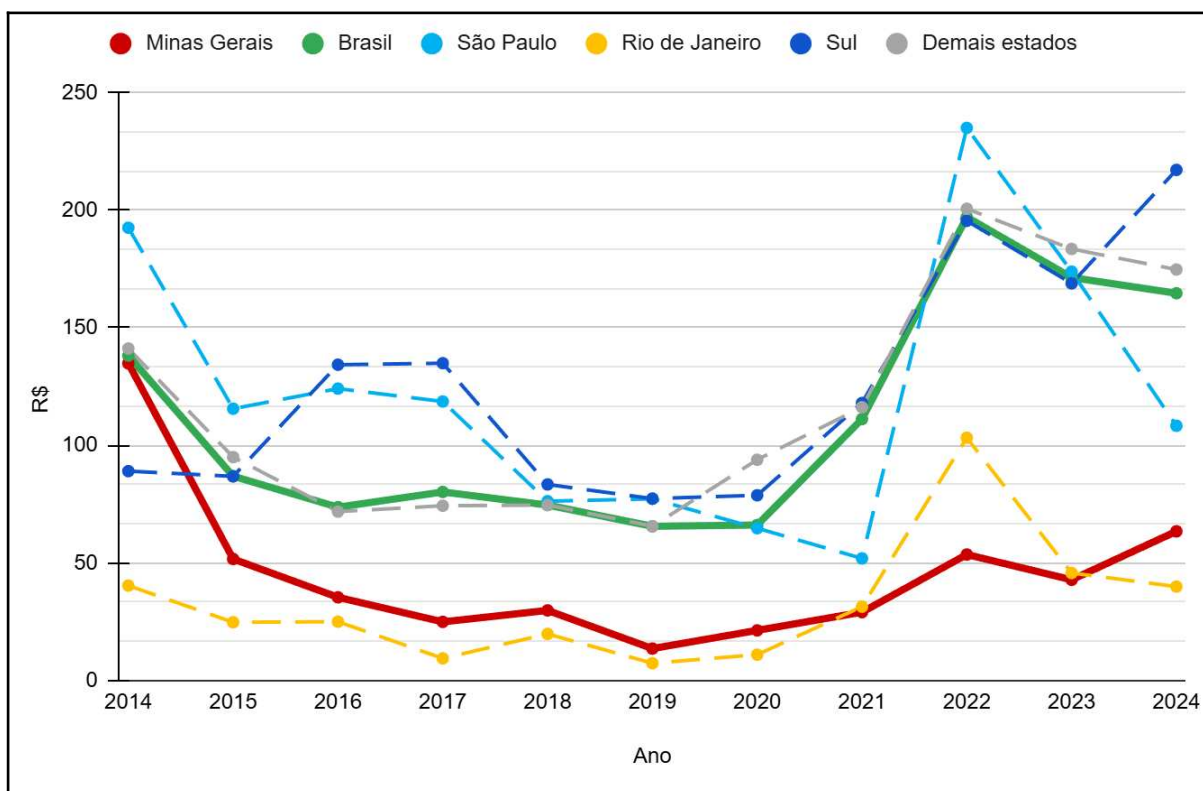
Mais recentemente, o Provias, lançado em 2022, é um programa de recuperação funcional de trechos rodoviários, com investimentos da casa dos R\$ 4,6 bilhões, abrangendo 143 empreendimentos e em expansão. O programa busca reverter a deterioração histórica das estradas estaduais e tem sido fundamental para conter o avanço dessa degradação (Vaz, 2024). Os maiores investimentos do Provias estão concentrados nas regiões Metropolitana de Belo Horizonte, Norte de Minas e Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba. Apesar dos avanços, a continuidade e expansão dos recursos são essenciais para a manutenção sustentável da rede viária e para o desenvolvimento econômico de Minas Gerais (Vaz, 2024). Por fim, ainda é possível elencar o programa “Caminhos para Avançar”, focado não apenas em melhorias, mas também na expansão da malha, com investimentos acima dos R\$ 5 bilhões, contemplando cerca de 5.500 quilômetros de vias (DER-MG, 2024; Minas Gerais, 2025b). É importante destacar, assim como no caso da concessão do lote Ouro Preto - Mariana, que, dado o momento fiscal delicado que vive o estado, esses investimentos são viáveis dada a disponibilidade de recursos do Termo de Reparação do desastre de Brumadinho – acordo judicial que visa reparar os danos decorrentes do rompimento das barragens em Brumadinho, que tirou a vida de 272 pessoas e gerou uma série de impactos sociais, ambientais e econômicos na bacia do Rio Paraopeba e em todo o estado (Minas Gerais, 2025a).

Considerando o delicado momento fiscal de Minas Gerais, portanto, é importante analisar o comportamento dos valores alocados em ações relativas à infraestrutura rodoviária no decorrer dos anos, especialmente em relação a outros estados. Para isso, foram utilizados os dados disponíveis no site do Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro (Siconfi), do Tesouro Nacional (2025). A partir das planilhas de cada um dos anos de 2014 a 2024, foram obtidos os valores totais alocados na subfunção “Transporte Rodoviário”, que abrange os recursos necessários à manutenção, recuperação e expansão da infraestrutura rodoviária. Os montantes de cada ano ainda foram atualizados pelo cálculo a partir do Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), principal indicador de inflação no Brasil. A fim de possibilitar a comparação entre diferentes estados, contudo, os valores foram divididos pela população de cada unidade federativa –

informação que consta nas próprias bases do Siconfi. Desta forma, foram formados os valores per capita alocados na subfunção citada.

Ao analisar os gastos per capita dos governos estaduais com a subfunção “Transporte rodoviário”, nota-se que Minas Gerais se isola, junto com o Rio de Janeiro, na parte inferior do Gráfico 4. Vale citar que estes são dois estados que se encontram no Regime de Recuperação Fiscal do Governo Federal, que restringe a expansão de despesas, dado o desequilíbrio fiscal vivido há muitos anos (Tesouro Nacional, [2024?]).

Gráfico 4: Valor per capita alocado na subfunção “Transporte Rodoviário” - 2014-2024



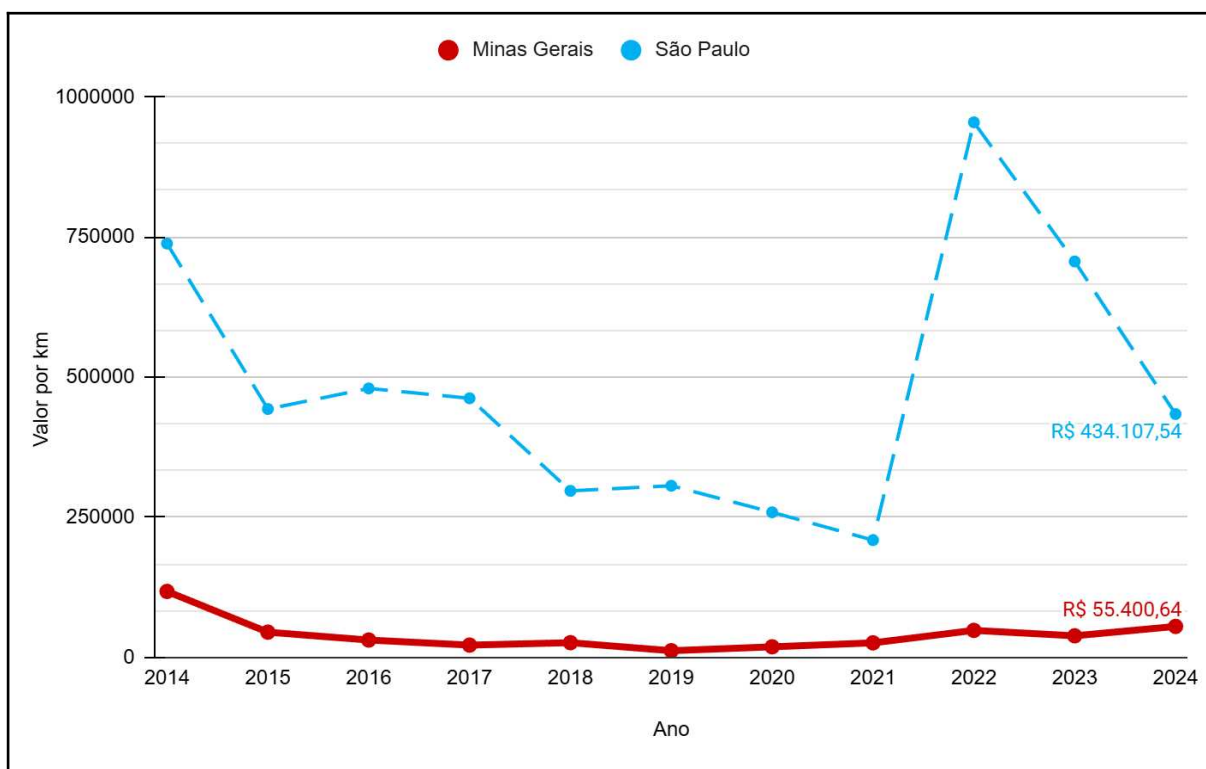
Fonte: Siconfi (2025) | Elaboração própria

Não obstante, é possível notar um aumento nos valores de Minas Gerais nos últimos anos, o que poderia representar um maior esforço governamental para lidar com as urgentes questões da infraestrutura rodoviária. Os maiores saltos são, inclusive, em 2022 e 2024, anos em que foram iniciados o Provias e o Caminhos Para Avançar, respectivamente.

Outra análise relevante se refere ao valor alocado por quilômetro de malha rodoviária do estado. Pela complexidade de encontrar as extensões estaduais de

todas as unidades federativas, foram selecionados apenas Minas Gerais e São Paulo – por ser notadamente o estado com a infraestrutura rodoviária de melhor qualidade, como será demonstrado no capítulo dedicado aos resultados (Gráfico 5). A quilometragem da malha rodoviária mineira foi obtida no site do DER-MG e a de São Paulo no portal de dados abertos referente ao DER-SP (DER-MG, 2025; São Paulo, 2025).

Gráfico 5: Valor alocado na subfunção “Transporte Rodoviário” por km de rodovias estaduais - 2014-2024



Fonte: Siconfi (2025) | Elaboração própria

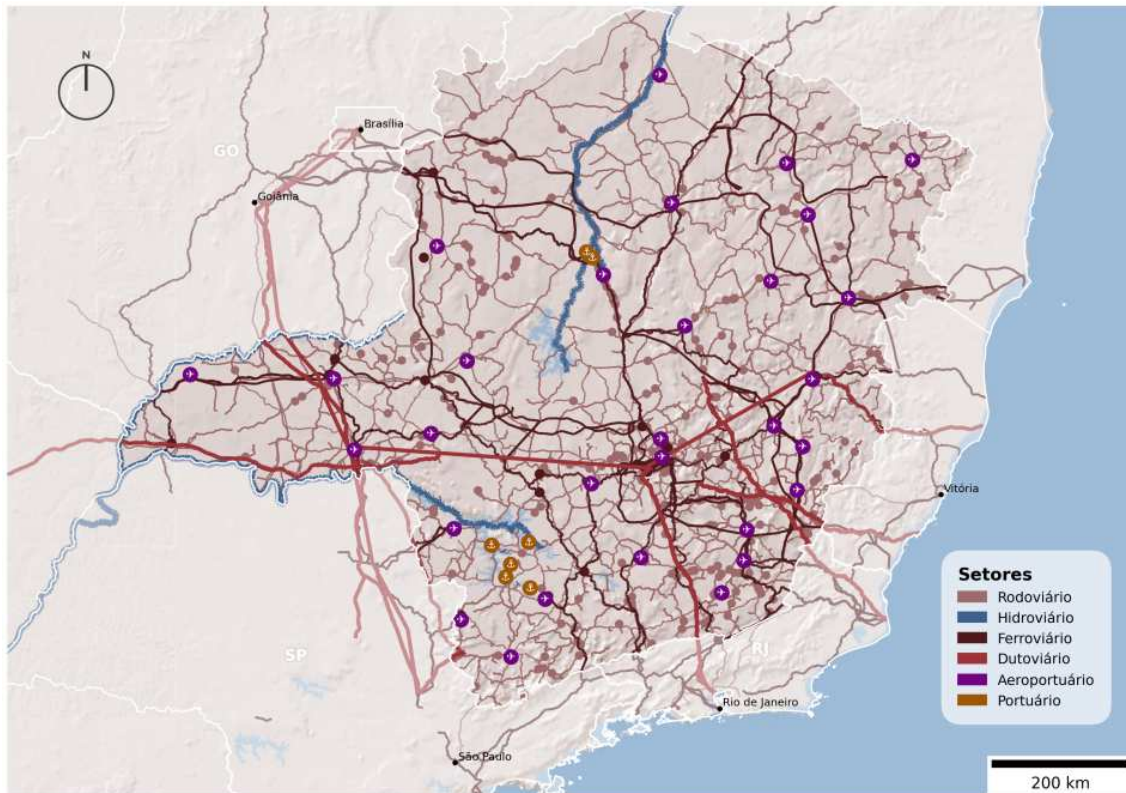
Nota-se que os valores registrados em Minas Gerais estão drasticamente abaixo do histórico paulista, mesmo desconsiderando o grande aumento a partir de 2022. Referenciando o ano de 2024, foram R\$ 55 mil por quilômetro de rodovia administrada pelo DER-MG, enquanto São Paulo dispõe de mais de R\$ 434 mil por quilômetro cuja responsabilidade é do DER-SP. Mais à frente na pesquisa, será possível constatar que esse investimento reflete diretamente no resultado da qualidade das rodovias.

Apesar de não trazer investimentos em si, é importante mencionar o Plano Estadual de Logística e Transportes de Minas Gerais (PELT-MG), instituído pela

Política Estadual de Logística e Transportes estabelecida na Resolução SEINFRA nº 41/2024 (Minas Gerais, 2024c). Essa ferramenta estratégica crucial consolida dados, análises e modelos para orientar as ações do governo, agências reguladoras e empresas, como uma tentativa de promover um desenvolvimento eficiente, seguro e sustentável da infraestrutura de transportes. O PELT-MG visa uma carteira integrada de ações públicas e privadas, a curto, médio e, principalmente, longo prazo, buscando eliminar sobreposições e priorizar intervenções de maior impacto econômico e social.

No mapa da Figura 10, estão registrados todos os 1.584 projetos de longo prazo elencados no PELT-MG, que totalizariam R\$ 1 trilhão em investimentos. Mas, considerando o impacto e a viabilidade de cada caso, a carteira recomendada é reduzida para 512 empreendimentos, que demandariam um investimento de R\$ 530 bilhões até o ano de 2055, sendo R\$ 286 bilhões referentes à aquisição de bens de capital, como equipamentos e a própria construção e renovação da infraestrutura, e R\$ 244 bilhões em custos operacionais ao longo desses 30 anos. Desses 512 projetos, 466 são do setor rodoviário, o que reforça, institucionalmente, o potencial que as rodovias do estado possuem. Por fim, deve-se considerar que dos R\$ 530 bilhões pretendidos, 84% seriam custeados pela iniciativa privada, enquanto apenas 16% seriam provenientes de recursos fiscais (Minas Gerais, 2025c).

Figura 10: Empreendimentos de todos os setores previstos no PELT-MG



Fonte: PELT-MG | (Minas Gerais, 2025c)

É importante considerar, também, que 70 destes projetos envolvem equipamentos pertencentes à União, mas, mesmo sendo minoria quantitativa, são justamente os que demandam maior parte dos investimentos (R\$ 407 bilhões, representando 76% do investimento total). Isso demonstra a importância da capacidade de articulação institucional e a necessidade do interesse federal em participar de tais investimentos e/ou realizar concessões.

Especificamente no modal rodoviário, no mapa da Figura 11 estão os projetos que, segundo o PELT-MG, resultariam em um maior retorno para a sociedade e para o próprio estado. O índice de classificação utilizado é obtido por meio de um cálculo de regressão linear múltipla que considera o impacto do empreendimento em 5 dimensões: Estratégica, Socioeconômica, Financeira, Comercial e Gerencial.

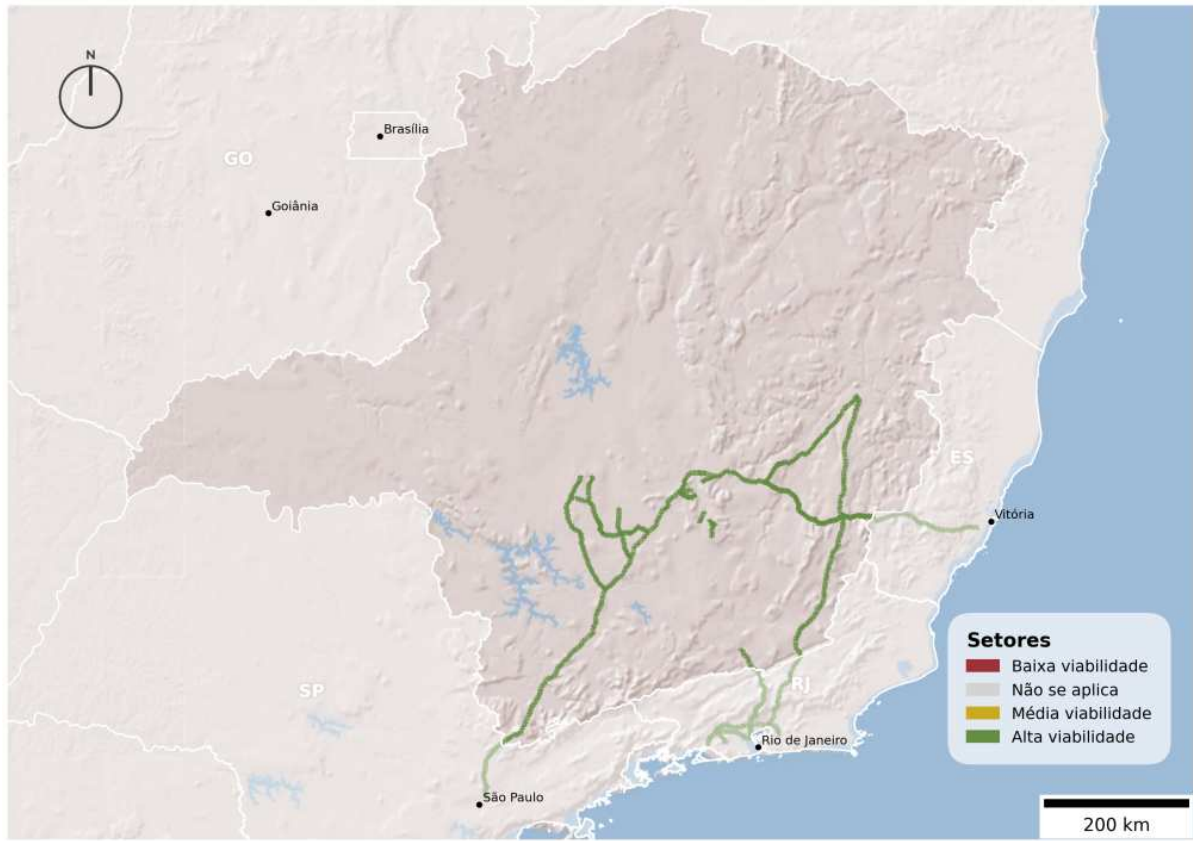
Figura 11: 10 empreendimentos rodoviários com os maiores índices de classificação



Fonte: PELT-MG | (Minas Gerais, 2025c)

Entretanto, não são todos os projetos que são viáveis economicamente, seja no viés da administração pública ou, sobretudo, para uma empresa privada. Por isso, no próximo mapa estão representados os projetos rodoviários com a maior viabilidade econômica, que podem, de certa forma, ter uma maior celeridade na implementação.

Figura 12: 10 empreendimentos rodoviários com maior viabilidade econômica (TIR)



Fonte: PELT-MG | (Minas Gerais, 2025c)

Esses 10 projetos possuem a Taxa Interna de Retorno<sup>9</sup> mais elevada dentre todos os empreendimentos rodoviários listados no PELT-MG. Porém, para realizá-los, é estimado um investimento total superior a R\$ 91 bilhões.

## 2.4 INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA E ACIDENTES

A segurança viária é uma questão crítica de saúde pública e desenvolvimento social e econômico no Brasil, com acidentes de trânsito causando milhares de mortes anualmente e impactos econômicos significativos. Segundo o DNIT (2024), no ano de 2024 foram 6.144 mortes decorrentes de acidentes apenas nas rodovias federais; de 2017 até setembro de 2025 já foram contabilizados 48.661 óbitos. Ainda, de acordo com Duque e Trippi (2024), no período de 2011 a 2023, os acidentes de tráfego implicaram na perda de R\$ 251 bilhões, o significa que, em

<sup>9</sup> A Taxa Interna de Retorno (TIR) é um indicador financeiro que representa a taxa de desconto que torna o Valor Presente Líquido (VPL) de um projeto de investimento igual a zero, indicando o retorno percentual de um investimento ao longo do tempo .

média, a perda anual foi de R\$ 21 bilhões, o que corresponde a um custo de R\$ 800 mil por indivíduo. Segundo a CNT (2024), o prejuízo gerado pelos acidentes em 2023, dentre custos operacionais, com o sistema de saúde, dano aos veículos, perda de carga e outros, foi de R\$ 1,94 bilhão.

A relação entre a qualidade da infraestrutura rodoviária e a segurança viária é um tema de debate. Embora a melhoria da infraestrutura seja essencial para otimizar as condições de tráfego e reduzir custos logísticos, estudos sugerem que ela por si só pode não ser suficiente para reduzir significativamente os acidentes. Pesquisas como a de Silva, Menezes e Neder (2015) demonstraram resultados econométricos que melhorias na qualidade da infraestrutura rodoviária brasileira tiveram como consequências o aumento do número de acidentes, e não a sua redução. Atribuem o resultado ao fato de que em rodovias melhores, os condutores tendem a reduzir o nível de atenção e aumentar a velocidade média da pista, além do aumento do fluxo de veículos. O fator humano (falta de atenção, excesso de velocidade, desrespeito às normas de trânsito) permanece como o principal determinante dos acidentes de trânsito. Alguns estudos chegam a relatar uma relação não linear, pois a "falsa sensação de segurança" e o comportamento inadequado dos motoristas neutralizam os benefícios estruturais (Silva, Menezes e Neder, 2015; Lemos, Pinto e Santa Rita, 2019; Vaz, 2024).

Para enfrentar esse problema, são necessárias políticas integradas que combinem melhorias estruturais com estratégias voltadas ao comportamento dos condutores. Programas como o BR-Legal e o já citado Provias, implementados pelo DNIT e DER-MG, respectivamente, podem ser uma alternativa, pois buscam melhorar a sinalização, o pavimento, a drenagem e outros elementos de segurança rodoviária (Marques e Pereira, 2019; Minas Gerais, 2022a). Não obstante, é crucial complementar as intervenções físicas com fiscalização, campanhas educativas de conscientização no trânsito e o uso de tecnologias para monitorar e gerenciar o tráfego (Lemos, Pinto e Santa Rita, 2019; Paula *et al*, 2021). A capacidade de coletar, analisar e integrar dados de acidentes (incluindo informações georreferenciadas e indicadores de tráfego) é fundamental para identificar pontos críticos, avaliar a eficácia das intervenções e subsidiar políticas públicas mais eficazes. Como recomendação, Vaz (2024) indicou a criação de um banco nacional

de dados de acidentes em padrão aberto, com normas e padrões para investigações.

Em suma, enquanto a infraestrutura de transportes é um motor incontestável do desenvolvimento econômico, seu financiamento e a otimização de seus impactos exigem um olhar atento às complexidades de governança, às particularidades regionais e à necessidade de abordagens holísticas que transcendam as métricas financeiras. No caso de Minas Gerais, os esforços de modernização e investimento são meritórios, mas a persistência de desafios na qualidade da malha rodoviária demanda uma articulação contínua entre investimentos estruturais e políticas públicas complementares focadas no planejamento estratégico de longo prazo.

### **3. METODOLOGIA**

A parte primordial da pesquisa foi desenvolvida com uma abordagem majoritariamente quantitativa, descritiva e comparativa, analisando bases de dados de qualidade viária da Confederação Nacional dos Transportes (CNT) e do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT).

Foram utilizados indicadores de qualidade viária que dizem respeito ao estado de conservação das rodovias, à sinalização e à pavimentação. Estes dados, contudo, podem se diferenciar nas suas metodologias de coleta, desde avaliações subjetivas de um grupo de profissionais, oferecendo resultados qualitativos em categorizações prévias e sem grande detalhamento, até avaliações objetivas, realizadas com instrumentos específicos, que dão resultados quantitativos ou mensurados por sistemas computacionais, mais íntegros e isentos de quaisquer motivações. Para a presente pesquisa, foram priorizados os dados da CNT e do DNIT por serem coletados de maneira mais objetiva, sem juízo de valor ou possibilidade de interferência do avaliador. Ademais, foram escolhidos por serem as principais bases a nível nacional, possibilitando a comparação entre outros estados e não restringindo a análise de Minas Gerais a ela mesma.

Para o acesso aos dados, foram acessados os sites dos órgãos e portais de dados abertos. Boa parte das bases utilizadas já se encontravam organizadas em tabelas e planilhas de maneira bruta, restando a consolidação deles em uma base de dados própria, padronizada e apta para as manipulações pretendidas.

Nessa direção, as próximas seções têm como objetivo a descrição das bases de dados utilizadas, considerando suas fontes e peculiaridades. A seção 3.1 diz respeito ao uso dos dados advindos da Confederação Nacional dos Transportes (CNT), enquanto a 3.2 trata da metodologia utilizada nos indicadores do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT)

#### **3.1 PESQUISA CNT DE RODOVIAS**

A Confederação Nacional dos Transportes (CNT) é a entidade máxima de representação do setor de transporte e logística no Brasil, reunindo federações e

sindicatos, e tem como objetivo fortalecer e desenvolver o setor, defendendo os interesses dos transportadores e da sociedade.

Anualmente, a instituição, juntamente com o Serviço Social do Transporte (SEST) e o Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte (SENAT), se encarrega de realizar a Pesquisa CNT de Rodovias, que há quase três décadas se consolidou como uma “fonte de informação segura e amplamente reconhecida nacionalmente, trazendo, em periodicidade anual, características detalhadas e abrangentes das condições da malha rodoviária brasileira” (CNT, 2024, p. 13). A pesquisa ainda não consegue abranger todas as rodovias do país, mas seleciona as rodovias federais e estaduais mais relevantes a partir do volume de tráfego de veículos, sua importância socioeconômica e estratégica para o desenvolvimento regional e a sua integração com outros modos de transporte (CNT, 2024). Por exemplo, a malha de Minas Gerais soma mais de 37 mil quilômetros de vias (mais de 28 mil, considerando apenas os pavimentados), mas, na pesquisa de 2024, foram avaliados 15.589 quilômetros.

Os dados referentes às pesquisas estão separados por ano e foram acessados em portal de dados abertos. Cada ano apresenta uma disponibilização diferente dos dados, o que demandou uma organização prévia para que, então, fossem unificados em uma só planilha. Com isso, utilizando filtros e tabelas dinâmicas, foram organizadas tabelas menores que deram origem aos gráficos utilizados na análise dos resultados.

Quanto à coleta dos dados pela CNT, a mesma informa que há uma subdivisão de equipes por rota, e cada uma delas registra as informações coletadas em um aplicativo desenvolvido pela própria CNT para este fim. Cada rota, por sua vez, é subdividida em trechos, que são separados por uma mudança de jurisdição (federal ou estadual), gestão (pública ou concedida), pelo entroncamento com outra rodovia pesquisada ou pelo limite entre unidades federativas (CNT, 2024).

As variáveis são avaliadas de forma contínua pela equipe, em uma velocidade de 60 quilômetros por hora, com informações obtidas a cada unidade de coleta – segmento rodoviário previamente definido e com extensão padrão de 1 quilômetro. Na ocorrência de situações adversas, como chuva ou neblina, a análise é suspensa até que as condições ideais sejam restabelecidas (CNT, 2024).

Além da análise visual pelo pesquisador em campo, as informações também são coletadas por captura de imagem em vídeo, com posterior avaliação via algoritmo de inteligência artificial e, ainda, um mapeamento prévio a partir das bases de dados de edições anteriores da Pesquisa CNT de Rodovias e de outras bases de uso público (não explicitadas). Estes dados externos ou de anos anteriores passam, ainda, por uma validação em campo. Na fase final, os dados obtidos pelas três fontes são processados em conjunto para gerar a avaliação (CNT, 2024).

A série temporal escolhida foi de 2010 a 2024, com relatórios anuais<sup>10</sup> que definem a qualidade de trechos como Ótimo, Bom, Regular, Ruim ou Péssimo.

### **3.2 ICM - ÍNDICE DE CONDUÇÃO DA MANUTENÇÃO**

O Índice de Condição da Manutenção (ICM) é de responsabilidade do DNIT, que realiza levantamentos de campo mensalmente nas rodovias sob sua jurisdição, ou seja, nas rodovias públicas federais.

Os dados do ICM, por sua vez, foram acessados no portal de dados abertos da própria organização. Nele, estavam disponíveis as planilhas das pesquisas mensais, realizadas de dezembro de 2020 até outubro de 2025. A base referente a 2020, além das iniciais de 2021, foram descartadas, uma vez que contavam com uma extensão analisada menor que os anos seguintes e sequer havia dados para Minas Gerais, o foco deste trabalho. Com isso, optou-se por utilizar as bases do mês de dezembro para todos os anos de 2021 a 2024<sup>11</sup>. As avaliações de 2025 geraram uma indecisão à parte, pois os resultados de todas as unidades federativas tiveram uma expressiva mudança de comportamento, além da falta de consistência em algumas das planilhas mais recentes. Por isso, foi utilizada a base de dados referente a abril de 2025, pois foi a que teve resultados mais condizentes com o histórico e aparentava ser mais íntegra. Apesar de não ter sido divulgada ou estar explicitado em algum canal qualquer tipo de mudança de metodologia ou análise da pesquisa, esse fato causou estranhamento.

---

<sup>10</sup> Com exceção de 2020, devido à pandemia da Covid-19.

<sup>11</sup> Entretanto, em 2021 e 2023, exclusivamente para o estado de São Paulo, foram utilizados os dados do mês de outubro, pois em dezembro estavam em branco.

Em relação à coleta dos dados, o DNIT (2023) informa que, ao longo do deslocamento, as vias são gravadas por câmeras e, posteriormente, essas filmagens são tratadas em um software que automatiza a detecção das características do índice por meio de visão computacional e redes neurais. A vantagem do ICM, portanto, é não correr o risco de qualquer falha humana durante a observação das vias e possíveis desvios no registro das informações. O cálculo da nota final é composto pelo Índice de Pavimentação, que observa panelas, remendos e trincas no asfalto e que representa 70% do valor final, e pelo Índice de Conservação, que traz informações sobre a roçada, drenagem e a sinalização horizontal e vertical, representando os 30% restantes (DNIT, 2023).

As planilhas baixadas apresentavam disposições e apresentações diferentes, ou seja, também não estavam padronizadas. Por isso, foi necessário selecionar, em cada uma, apenas as colunas desejadas em comum e adicionar uma coluna com o ano em que foi realizada a avaliação para, posteriormente, unir os dados de todas as pesquisas em uma só planilha. Unificada a base de dados, o resultado do ICM era indicado apenas pelo número do índice, o que deixaria a análise mais complexa, até pela polaridade do índice ser inversa, isto é, quanto maior o número, pior a condição da rodovia. O próprio DNIT indica qual categorização é utilizada: se o índice for menor que 30, o trecho é “Bom”; entre 30 e 50, é considerado “Regular”; entre 50 e 70, o trecho é “Ruim” e, se for maior que 70, é classificado como “Péssimo”.

A partir disso foi inserida uma nova coluna na planilha, com a seguinte fórmula:

$$=SE(I2<30;"Bom";(SE(I2<50;"Regular";(SE(I2<70;"Ruim";(SE(I2>=70;"Péssimo"))))))))$$

Desta maneira, foi possível indicar as devidas avaliações para cada trecho, a fim de realizar uma análise mais acessível, didática e padronizada com o resto do estudo, uma vez que a pesquisa CNT também apresenta os resultados de maneira semelhante.

## 4. RESULTADOS

Este capítulo se inicia pela análise dos indicadores de qualidade das rodovias de Minas Gerais a partir da Pesquisa de Rodovias da Confederação Nacional dos Transportes (CNT) (seção 4.1). Na seção seguinte (4.2) são traçadas comparações com outros estados e regiões do Brasil. Ainda na mesma base de dados, foi dedicada uma seção para discorrer sobre a qualidade viária por tipo de gestão e jurisdição, isto é, entre rodovias públicas e concedidas ao setor privado, sejam elas estaduais ou federais (seção 4.3). Por fim, foi feita a análise a partir dos dados do ICM, que dizem respeito apenas às rodovias federais sob responsabilidade do DNIT, ainda de maneira comparativa com outras unidades federativas (seção 4.4).

### 4.1 CNT - MINAS GERAIS

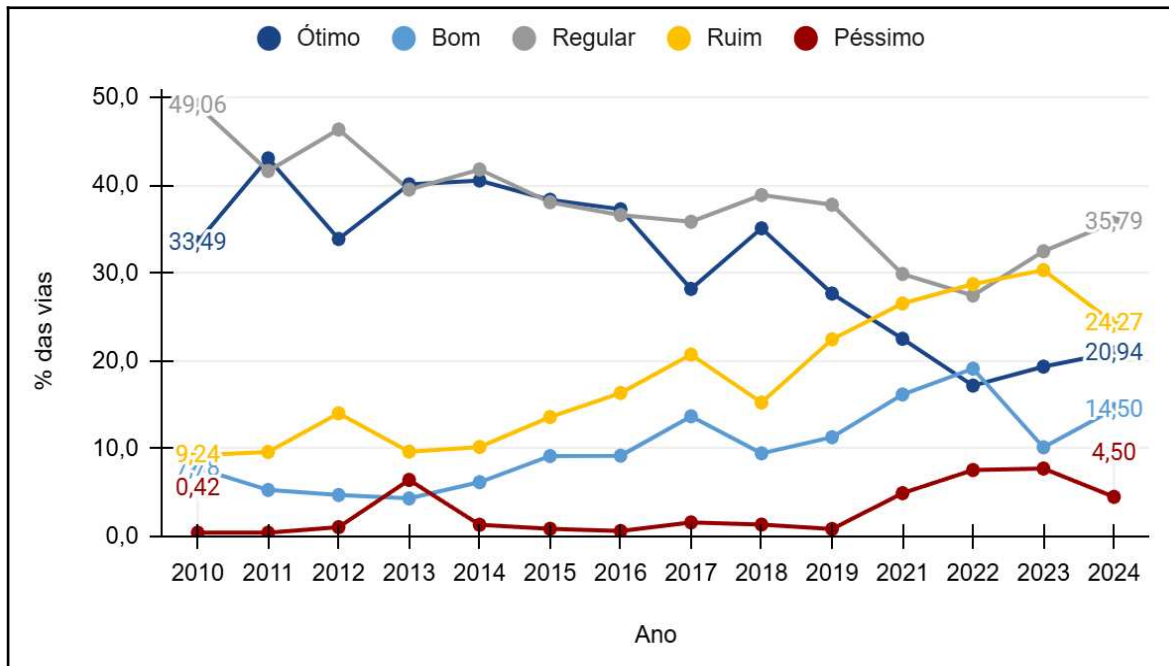
O primeiro indicador analisado na pesquisa da CNT é a qualidade do pavimento, considerada a mais importante para a experiência do condutor nas rodovias, por afetar o conforto e o modo de direção.

Sobre o aspecto estrutural, a rodovia deve suportar as solicitações de carga do fluxo de veículos, resistindo também às condições climáticas a que está submetido. Sobre o desempenho funcional, representado pelo nível de conforto e segurança, o pavimento deve permitir deslocamento suave, não causar desgaste excessivo dos pneus ou nível alto de ruídos, permitir o escoamento da água na sua superfície, direcionando-a para um sistema de drenagem eficiente, e proporcionar boa aderência para evitar derrapagens (CNT, 2024, p. 45)

Nessa direção, dentro da característica do pavimento, três conjuntos de variáveis são analisados: a condição da superfície do pavimento, a condição de rolamento e a condição do acostamento.

Ao analisar especificamente o pavimento das rodovias, o que mais chama atenção é a queda brusca dos trechos classificados como “Ótimo”, que eram 33,5% em 2010, chegaram a 43% em 2011, e em 2024 foram 20,9%. Essa deterioração certamente transborda no aumento considerável nos trechos ruins e péssimos. Os ruins saltaram de 9,2% para 24,2%, ao passo que os péssimos, que eram 0,4% em 2010, hoje somam 4,5% (Gráfico 6).

Gráfico 6: Qualidade do pavimento das vias em Minas Gerais - 2010-2024



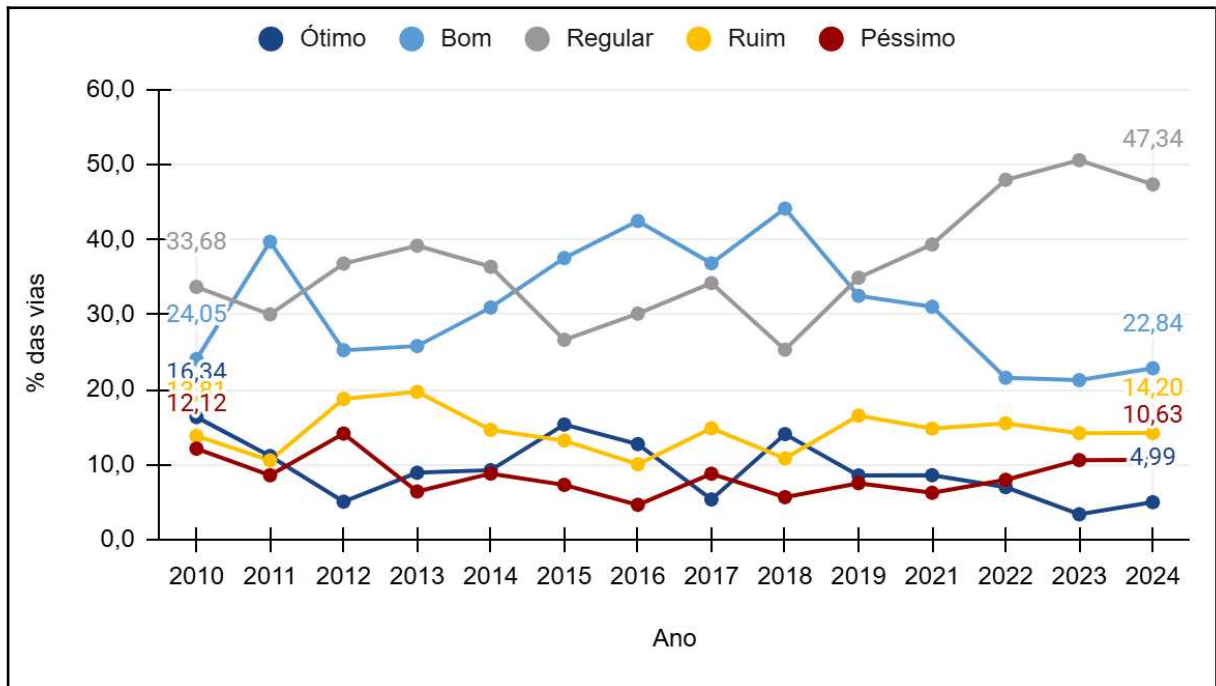
Fonte: Pesquisa CNT de Rodovias | Elaboração própria

Entretanto, vale citar o comportamento dos dados nos últimos 3 anos, de 2022 a 2024. A desaceleração do aumento de trechos ruins e péssimos, principalmente a diminuição na última pesquisa, além do leve aumento em trechos bons e ótimos, pode sugerir a concretização dos resultados do Provias, programa de manutenção rodoviária citado ao longo deste trabalho, e que teve seu início justamente em 2022.

A sinalização, por sua vez, diz respeito a placas (sinalização vertical), faixas e pinturas na pista (sinalização horizontal) e a dispositivos auxiliares, como barreiras de proteção, sinalização semafórica e de obras. Seu objetivo principal é comunicar regras e orientações aos condutores para que haja uma circulação segura e adequada dos veículos. Elas podem ser avaliadas quanto a sua existência, visibilidade e desgaste (CNT, 2024).

Em relação à qualidade da sinalização, também predomina a classificação regular (47,3%). Dessa vez, as sinalizações em bom estado vêm em seguida com 22,8%, apesar de “Ótimo” representar apenas 5%. Trechos com sinalizações ruins ou péssimas finalizam com 14,2% e 10,6%, respectivamente.

Gráfico 7: Qualidade da sinalização das vias em Minas Gerais - 2010-2024

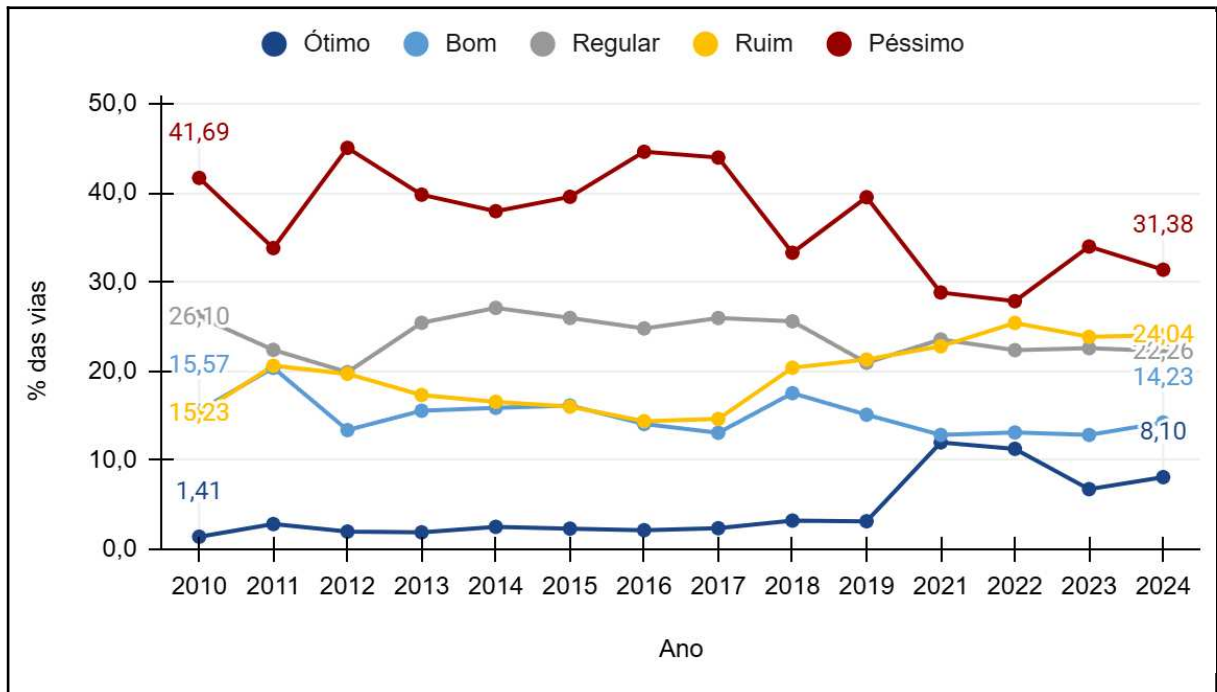


Fonte: Pesquisa CNT de Rodovias | Elaboração própria

Por fim, a pesquisa recai sobre a geometria das vias, isto é, “variáveis vinculadas ao projeto geométrico da rodovia, o qual está diretamente associado, entre outros fatores, à distância de visibilidade, à segurança para realizar ultrapassagens e à velocidade máxima que o motorista pode atingir” (CNT, 2024, p 65). Nessas características estão incluídas, também, a presença de faixas adicionais, de pontes e viadutos e a condição do trecho de curvas consideradas perigosas (CNT, 2024).

Minas Gerais, estado conhecido pelos seus relevos acentuados e o “mar de morros”, certamente teria suas rodovias com traçados complexos e sinuosos, o que é representado pela classificação péssima (31,38%) e ruim (24,04%) como predominantes, seguidas dos trechos regulares (22,26%) (Gráfico 8). Apenas 14,23% das vias têm geometria considerada boa e 8,10% ótima, após uma melhora muito relevante a partir do ano de 2019.

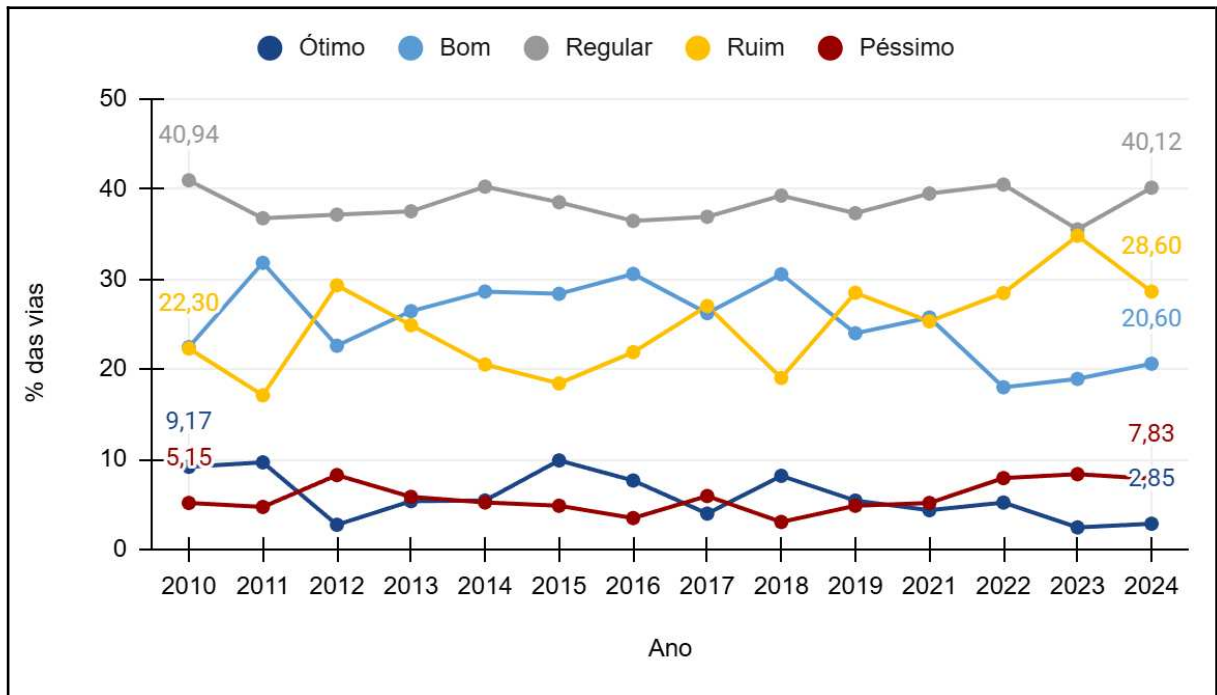
Gráfico 8: Qualidade da geometria das vias em Minas Gerais - 2010-2024



Fonte: Pesquisa CNT de Rodovias | Elaboração própria

A partir da avaliação das três características observadas, a CNT elabora, enfim, a classificação do Estado Geral das rodovias, na qual a maior parte é classificada como regular (40%) ou ruim (28,6%) em Minas Gerais (Gráfico 9). Percebe-se um aumento dos trechos ruins e péssimos (7,8%). Enquanto isso, 20,6% são considerados bons e apenas 2,85% se encontram em ótimo estado, uma diminuição considerável dos 9% de 2010.

Gráfico 9: Estado geral das vias em Minas Gerais - 2010-2024



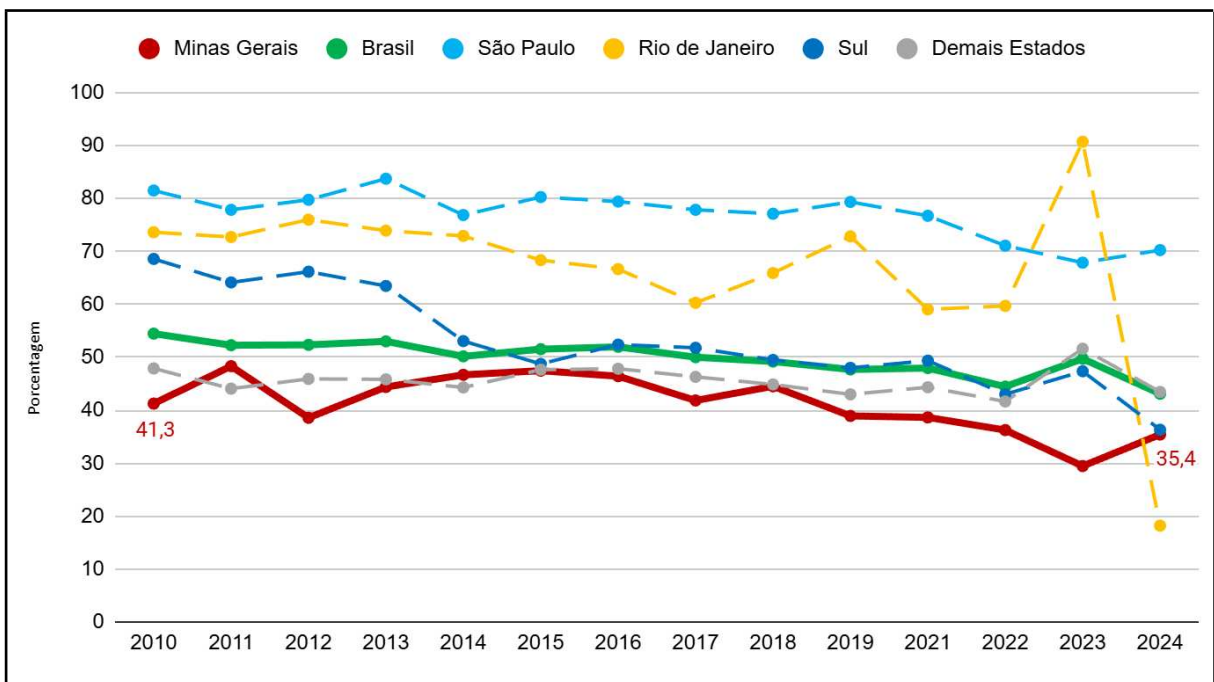
Fonte: Pesquisa CNT de Rodovias | Elaboração própria

## 4.2 CNT - COMPARAÇÃO

Para a fase de comparação com outros estados, a fim de melhorar a visualização dos dados, foi escolhida a seguinte divisão: Minas Gerais, destacado em vermelho; Brasil, com o agregado de todos as unidades federativas, destacado em verde; São Paulo, estado referência em infraestrutura rodoviária, com tracejado azul claro; Rio de Janeiro, outro importante polo nacional, tracejado em amarelo; um compilado dos três estados da região Sul (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) em azul escuro; e um agregado dos demais estados da região Norte, Nordeste, Centro-Oeste, além do Espírito Santo e Distrito Federal, em cinza. Os dados apresentados continuam sendo pela porcentagem de quilômetros das vias em determinada condição, pois, principalmente neste panorama, essa disposição é importante para anular a diferença da extensão rodoviária avaliada de cada conjunto em comparação. Para padronizar a análise, foram unificados os conjuntos de classificação “Ótimo” e “Bom”, representando rodovias com qualidade positiva, e os conjuntos “Ruim” e “Péssimo” representam trechos críticos.

Logo no primeiro cenário de comparação, analisando o percentual da extensão rodoviária que possui o pavimento classificado como “Ótimo” ou “Bom”, já percebe-se como é complicada a situação das rodovias em Minas Gerais. Em toda a série temporal, o estado permanece abaixo em quase todas as comparações com outros estados e também com o somatório do país. Ainda fica evidente a queda do percentual, que saiu 41,3% em 2010 para 35,4% em 2024, apesar da leve melhora na última avaliação (Gráfico 10).

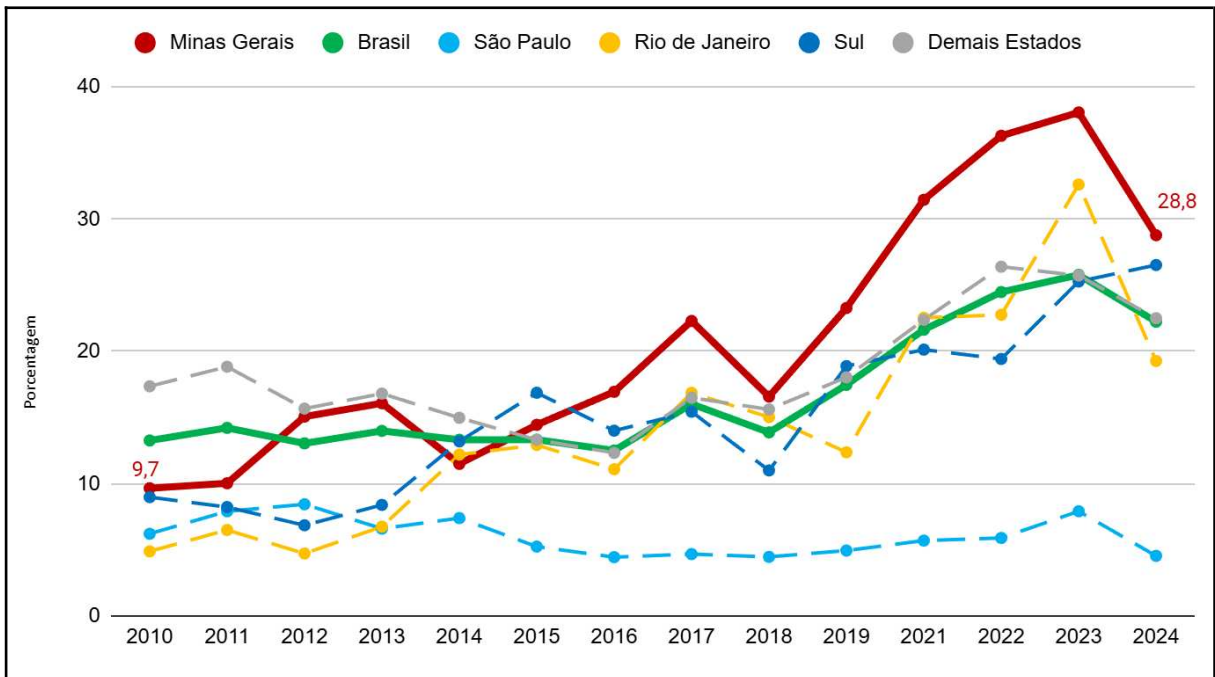
Gráfico 10: Pavimento da via “Ótimo” e “Bom - 2010-2024



Fonte: Pesquisa CNT de Rodovias | Elaboração própria

Na análise de pavimento com classificação “Ruim” ou “Péssima”, Minas Gerais lidera. Saindo dos 9,7% para 28,8% da malha rodoviária com um pavimento em más condições, o estado apresentou uma piora considerável da qualidade de suas vias ao longo dos últimos anos, ficando bem acima dos outros estados (Gráfico 11). Entretanto, há uma forte mudança de comportamento no último ciclo de pesquisa, o que, juntamente com o brando aumento das rodovias avaliadas positivamente, poderia sugerir que os efeitos do programa Provias mencionado ao longo do trabalho, iniciado em 2022, já estejam aparecendo e que são positivos.

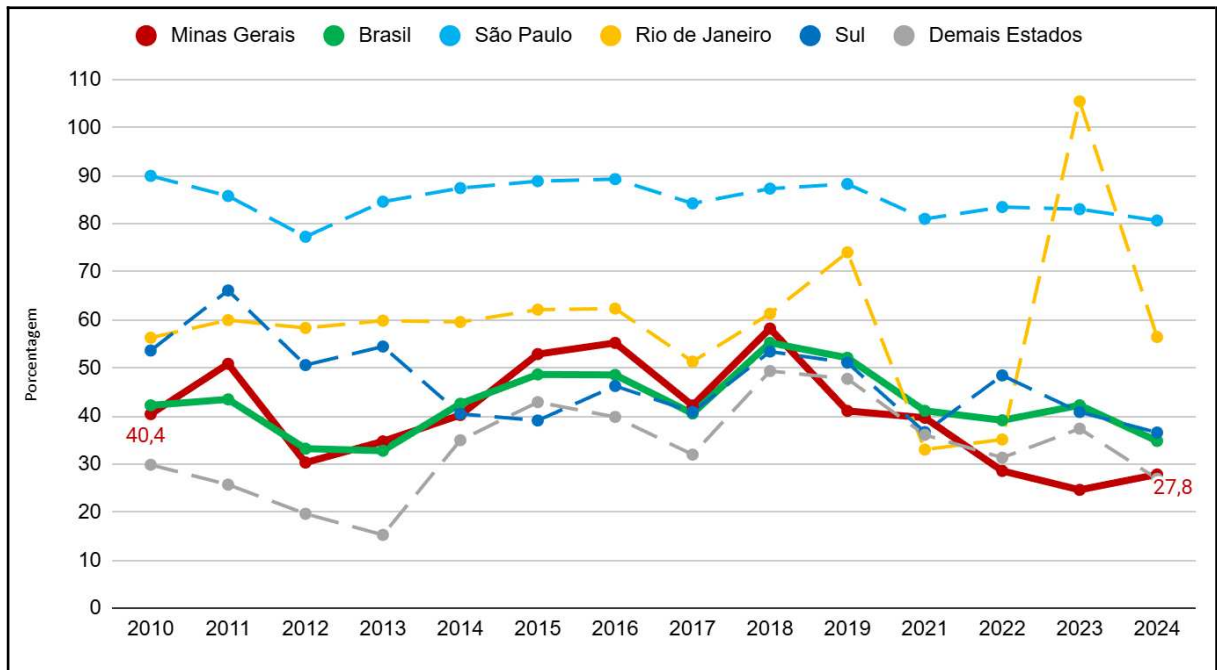
Gráfico 11: Pavimento da via “Ruim” e “Péssimo” - 2010-2024



Fonte: Pesquisa CNT de Rodovias | Elaboração própria

Passando para a análise da sinalização das rodovias, o panorama não é muito diferente. Minas Gerais permanece na parte de baixo do gráfico quando se trata da sinalização em boas condições, além de ter sofrido uma queda de mais de 10 pontos percentuais entre 2010 e 2024 – de 40,4% para 27,8% (Gráfico 12). Na década passada, ainda estávamos semelhantes ao conjunto nacional e acima do agregado de demais estados, mas, na década atual, passamos a figurar até abaixo deste último.

Gráfico 12: Sinalização da via “Ótimo” e “Bom” - 2010-2024

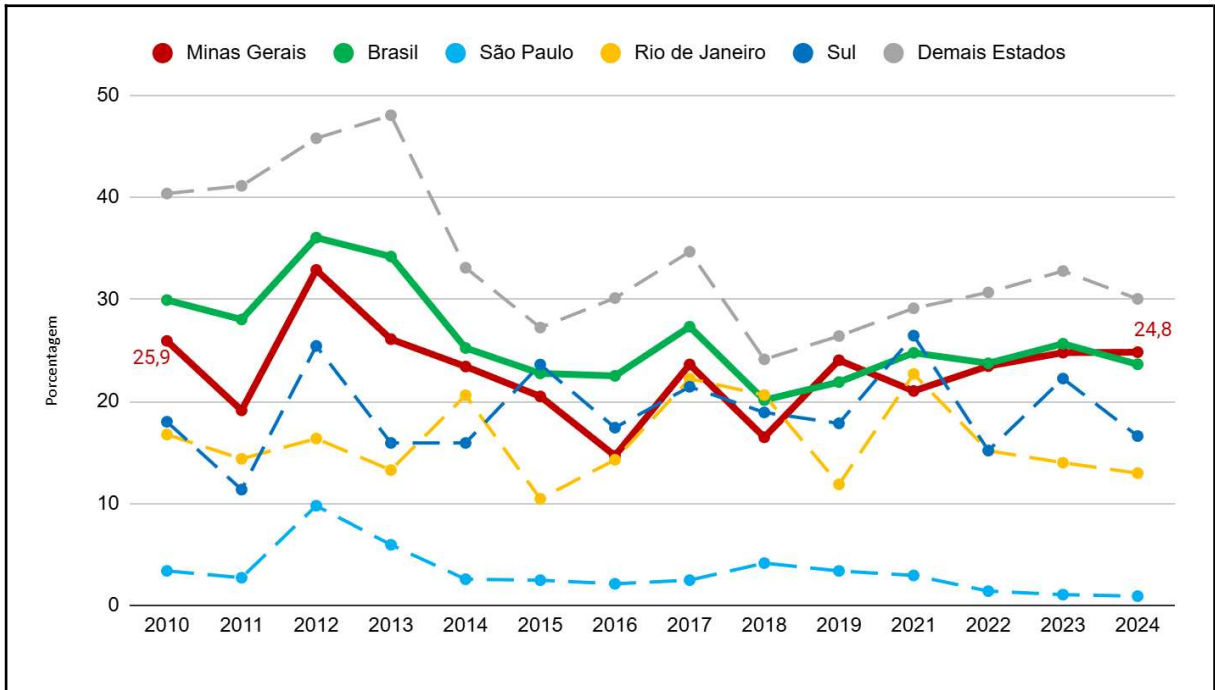


Fonte: Pesquisa CNT de Rodovias | Elaboração própria

Vale mencionar que a sinalização avaliada como “Regular” no estado representa a maioria das rodovias, com quase metade da extensão de seus trechos aparecendo nesta condição.

Já na sinalização classificada como “Ruim” ou “Péssimo”, Minas Gerais segue com um comportamento semelhante ao do país como um todo, mas não chega a despontar em um dos extremos ou passar por uma piora como nas outras categorias. Os números, apesar de muitas flutuações ao longo de 15 anos, permanecem em patamares semelhantes, saindo de 25,9% em 2010 para 24,8% em 2024 (Gráfico 13).

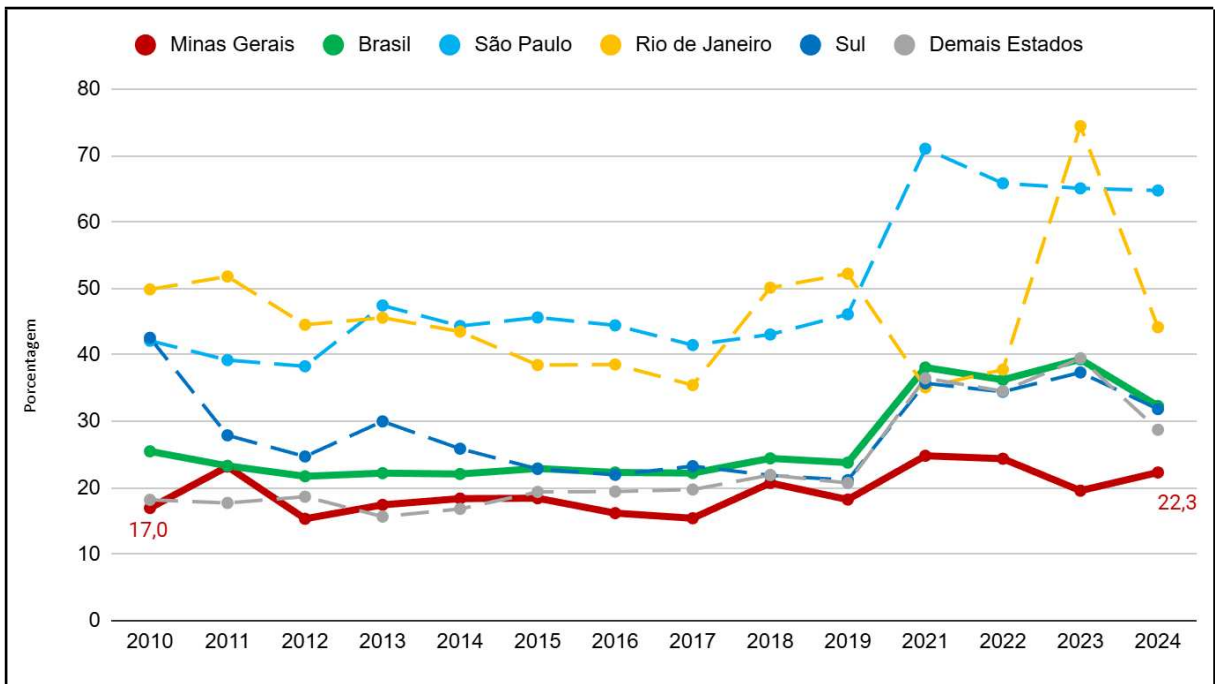
Gráfico 13: Sinalização da via “Ruim” e “Péssimo” - 2010-2024



Fonte: Pesquisa CNT de Rodovias | Elaboração própria

Quanto à geometria das vias, como visto na última seção, é de se esperar que Minas Gerais tampouco apresente bons resultados nesta categoria. Conforme destacado no Gráfico 14, é o estado com menor percentual de geometria considerada ótima ou boa, com apenas 22,3% da extensão total.

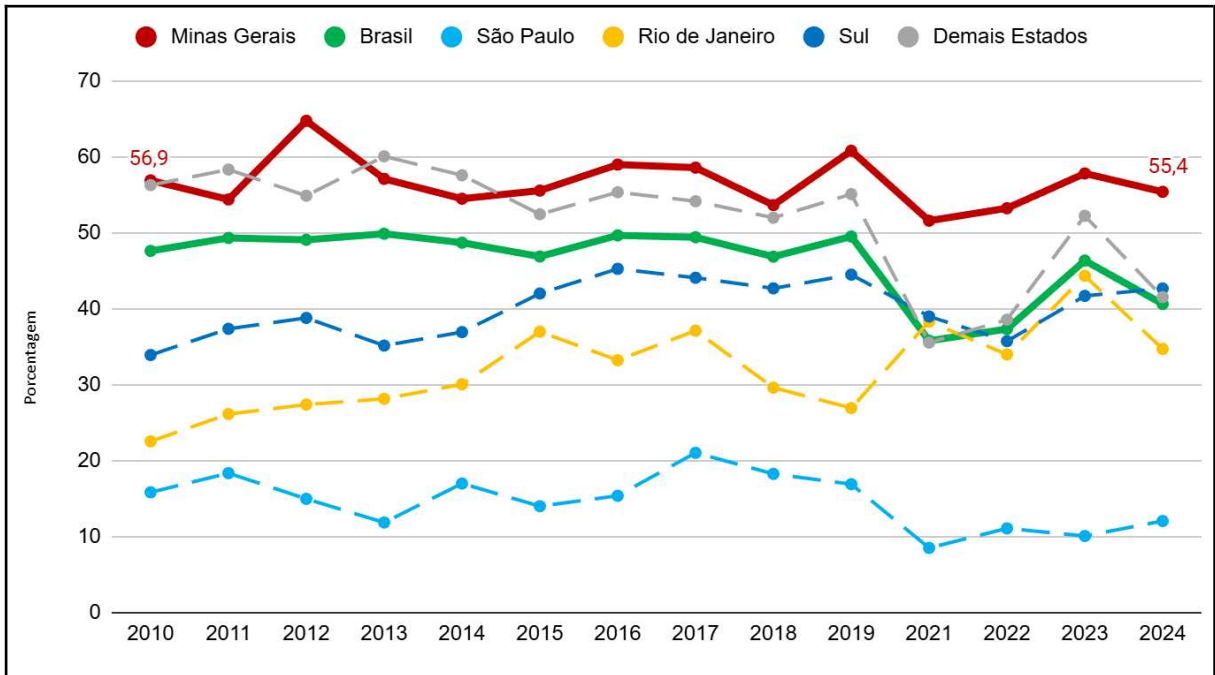
Gráfico 14: Geometria da via “Ótimo” e “Bom” - 2010-2024



Fonte: Pesquisa CNT de Rodovias | Elaboração própria

A péssima geometria das rodovias mineiras é melhor retratada no Gráfico 15. A maioria dos trechos do estado são considerados péssimos ou ruins nesta categoria, ultrapassando os 55% em 2024, sem variação significativa ao longo dos anos. O número é bem acima dos de outros estados e do agregado do Brasil, que ficam próximos de 40%.

Gráfico 15: Geometria da via “Ruim” e “Péssimo” - 2010-2024

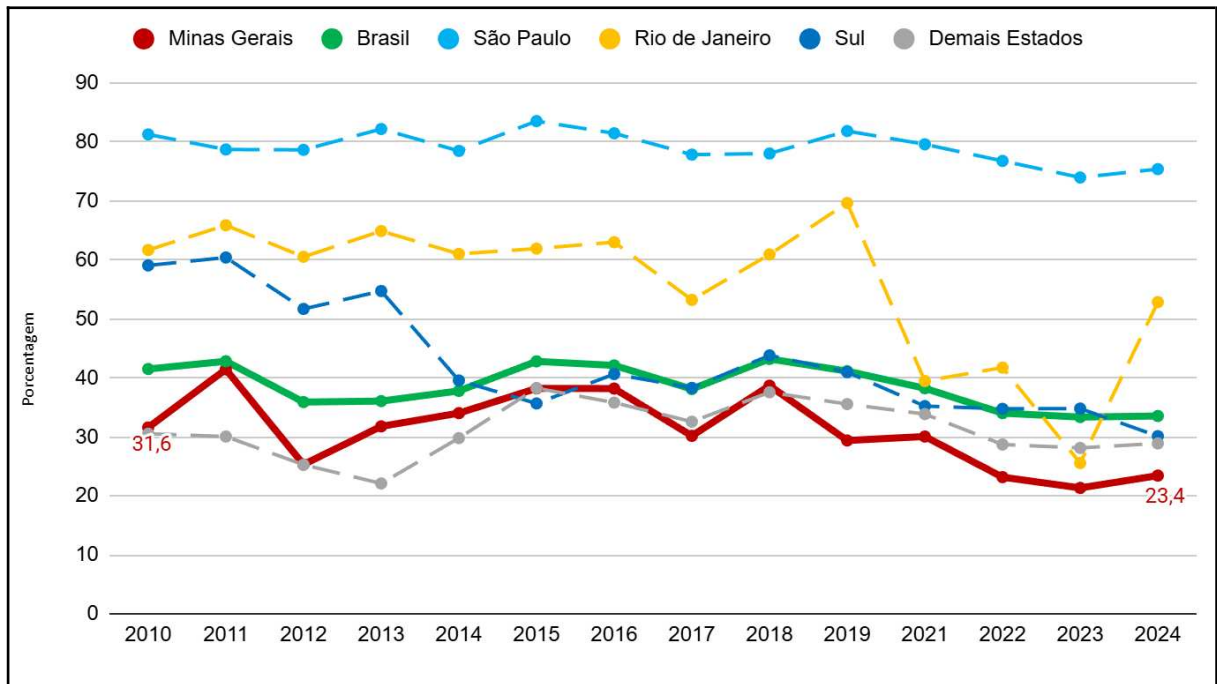


Fonte: Pesquisa CNT de Rodovias | Elaboração própria

Agora, cabe analisar a junção das três variáveis que resultam no Estado Geral das vias do país.

Em 2010, 31,6% das rodovias mineiras avaliadas apresentavam estado geral “Ótimo” ou “Bom”, mas, na última pesquisa, esse percentual foi reduzido para 23,4%. Desagregando as duas categorias, vê-se que 9,2% da extensão possuía estado geral “Ótimo”, o que já era um número muito baixo e menor que o apresentado por muitos outros estados do país. Porém, hoje, esse percentual ainda alcançou 2,8%; apenas 444 km das vias avaliadas estão em ótimas condições. É evidente a discrepância em relação ao estado de São Paulo, por exemplo, que apresenta quase 80% de sua malha rodoviária com um estado geral classificado positivamente.

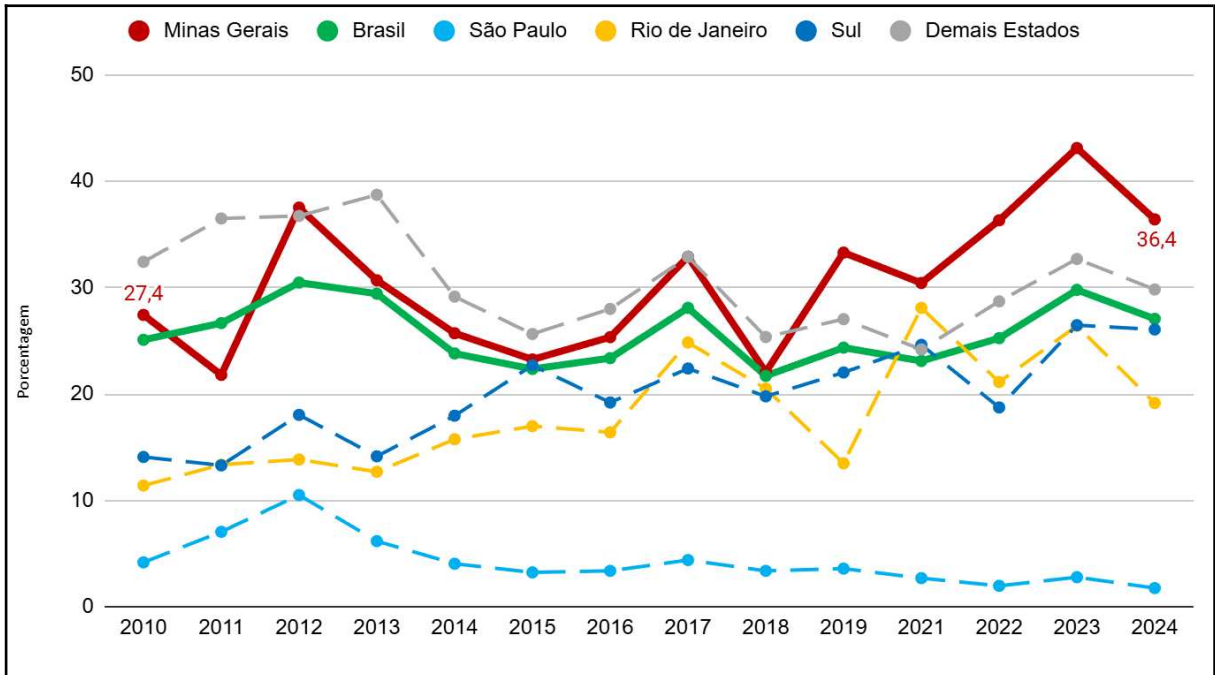
Gráfico 16: Estado geral da via “Ótimo” e “Bom” - 2010-2024



Fonte: Pesquisa CNT de Rodovias | Elaboração própria

Quando analisadas as rodovias classificadas como ruins ou péssimas, a situação delicada em que Minas Gerais se encontra também fica explícita, uma vez que 36,4% dos seus trechos têm má qualidade, acima dos números do resto do país e dos 27,4% apresentados em 2010 (Gráfico 17). Até 2018, a evolução era similar ao do conjunto de todos os estados, mas nos últimos anos nota-se uma grave piora da situação do nosso estado. São Paulo, por sua vez, tem apenas 1,8% das rodovias nesta categoria, sendo todos da categoria “Ruim” e nenhum quilômetro considerado “Péssimo”.

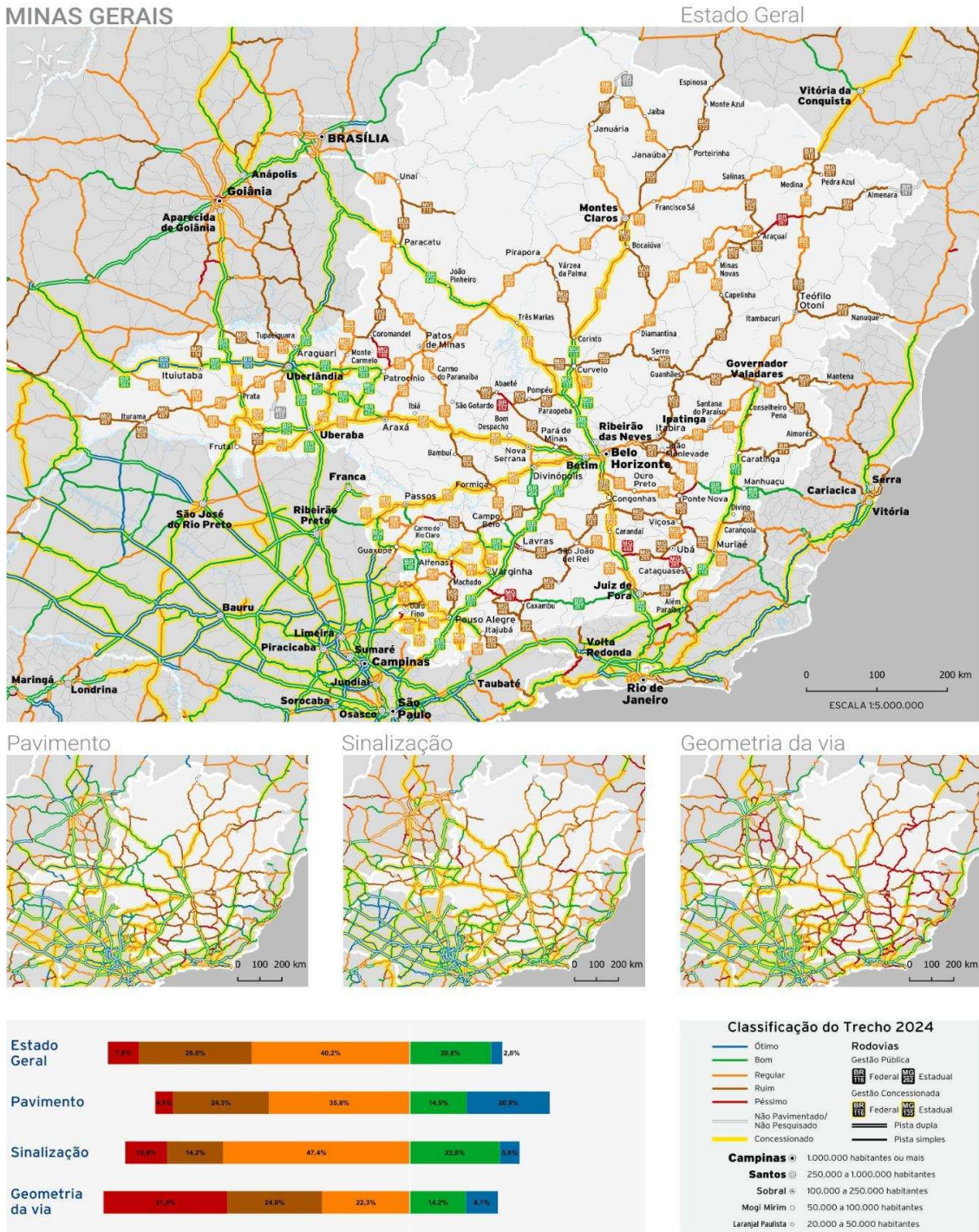
Gráfico 17: Estado geral da via “Ruim” e “Péssimo” - 2010-2024



Fonte: Pesquisa CNT de Rodovias | Elaboração própria

Nos mapas da Figura 13, os números da pesquisa são traduzidos em cores para mostrar, especialmente, a situação das rodovias de Minas Gerais. A predominância das cores laranja e marrom evidencia a qualidade regular e ruim das vias do estado.

Figura 13: Mapa da Pesquisa CNT de Rodovias 2024 - Minas Gerais

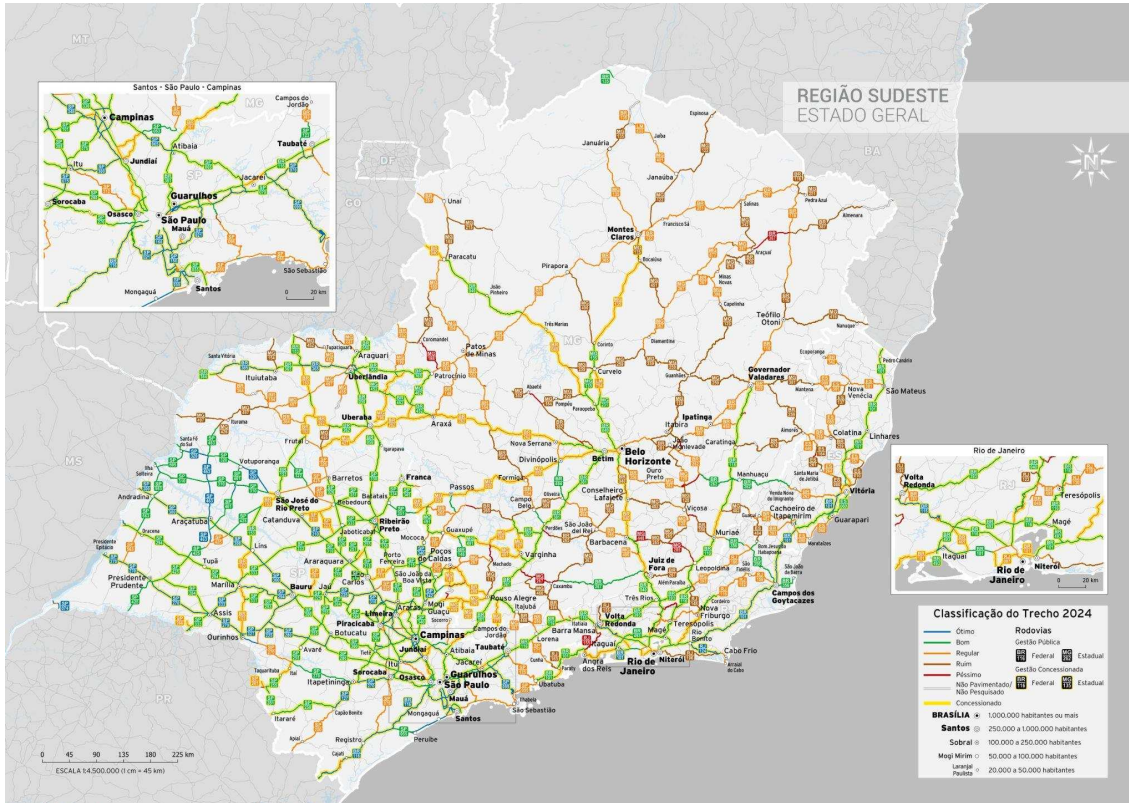


Fonte: CNT (2024)

Quando a comparação é feita com o restante da região Sudeste, fica clara a diferença de resultado. Enquanto Minas Gerais tem a maioria de suas vias ruins e regulares, São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo apresentam a cor verde, que

representa a categoria “Bom”, como predominante. Em São Paulo, ainda é possível ver a cor azul (“Ótimo”) em alguns trechos (Figura 14).

Figura 14: Mapa da Pesquisa CNT de Rodovias 2024 - Sudeste



Fonte: CNT (2024)

### 4.3 CNT - RODOVIAS PÚBLICAS X CONCEDIDAS (MINAS GERAIS)

Considerando o interesse do atual governo no programa de concessões e a ampla discussão sobre o tema, cabe analisar a qualidade das rodovias pelo tipo de gestão – pública ou concedida. Como a carteira de concessões rodoviárias federal e estadual estão em momentos diferentes, optou-se por separar a análise, também, no tipo de jurisdição da via. Esse tipo de recorte só vem sendo realizado pela CNT desde 2021, o que explica a redução da série histórica nesta seção. Por não ser o foco do trabalho, também foi decidido que a comparação se dará apenas no indicador “Estado Geral”, por este reunir, em sua avaliação, quesitos das outras três características da pesquisa (Pavimento, Geometria e Sinalização).

Pela complexidade de reunir tantas variáveis em um gráfico com uma visualização apropriada, é interessante trazer a tabela com todos os dados que foram utilizados para a confecção dos gráficos que serão vistos a seguir (Tabela 2). Nela, estão representadas as extensões em quilômetros por tipo de gestão que foram classificadas nas cinco categorias já conhecidas. Por se tratar de recortes menores, é normal que algumas células, principalmente das avaliações extremas (“Ótimo” e “Péssimo”), fiquem zeradas.

Tabela 2: Estado Geral por tipo de gestão - Extensão em quilômetros - 2021-2024

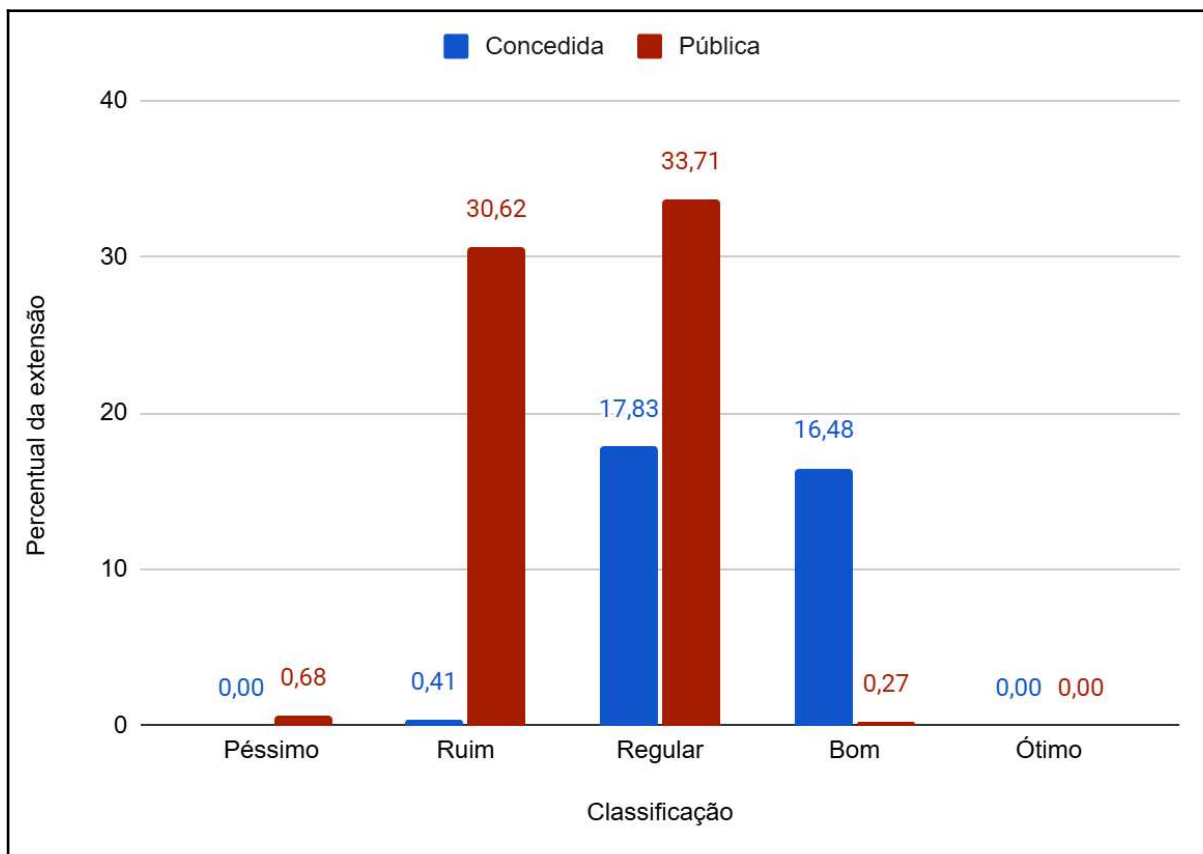
Ano	Classificação	Concedida		Pública	
		Estadual	Federal	Estadual	Federal
2021	Ótimo		129		129
2021	Bom	23	2104		1275
2021	Regular	926	4054	3640	6694
2021	Ruim		90	2858	164
2021	Péssimo			46	2
2022	Ótimo				4
2022	Bom	23	2609	2	1466
2022	Regular	928	3668	2754	5803
2022	Ruim		37	3619	903
2022	Péssimo			183	2
2023	Ótimo				
2023	Bom	88	2437		61
2023	Regular	1009	1410	2266	3462
2023	Ruim	354	17	3471	1959
2023	Péssimo			47	8
2024	Ótimo				
2024	Bom	317	2412		45
2024	Regular	1360	1592	1385	4198
2024	Ruim	68		3947	1124
2024	Péssimo			113	

Fonte: Pesquisa CNT de Rodovias

No Gráfico 18, com a divisão apenas entre rodovias concedidas e públicas, independente da jurisdição, o percentual foi calculado com base na extensão total avaliada no ano de 2024, ou seja, a pesquisa mais recente, para termos um panorama do momento atual. A partir dele, pode-se inferir que a maioria das rodovias de Minas Gerais está sob gestão direta da administração pública e que sua maior parte está classificada como “Regular” (33,71%), seguida de “Ruim” (30,62%). Vale notar, também, que apenas as rodovias públicas apresentaram trechos

considerados péssimos, enquanto apenas 0,27% foi considerado bom, ao passo que as concedidas apresentaram 16,48%.

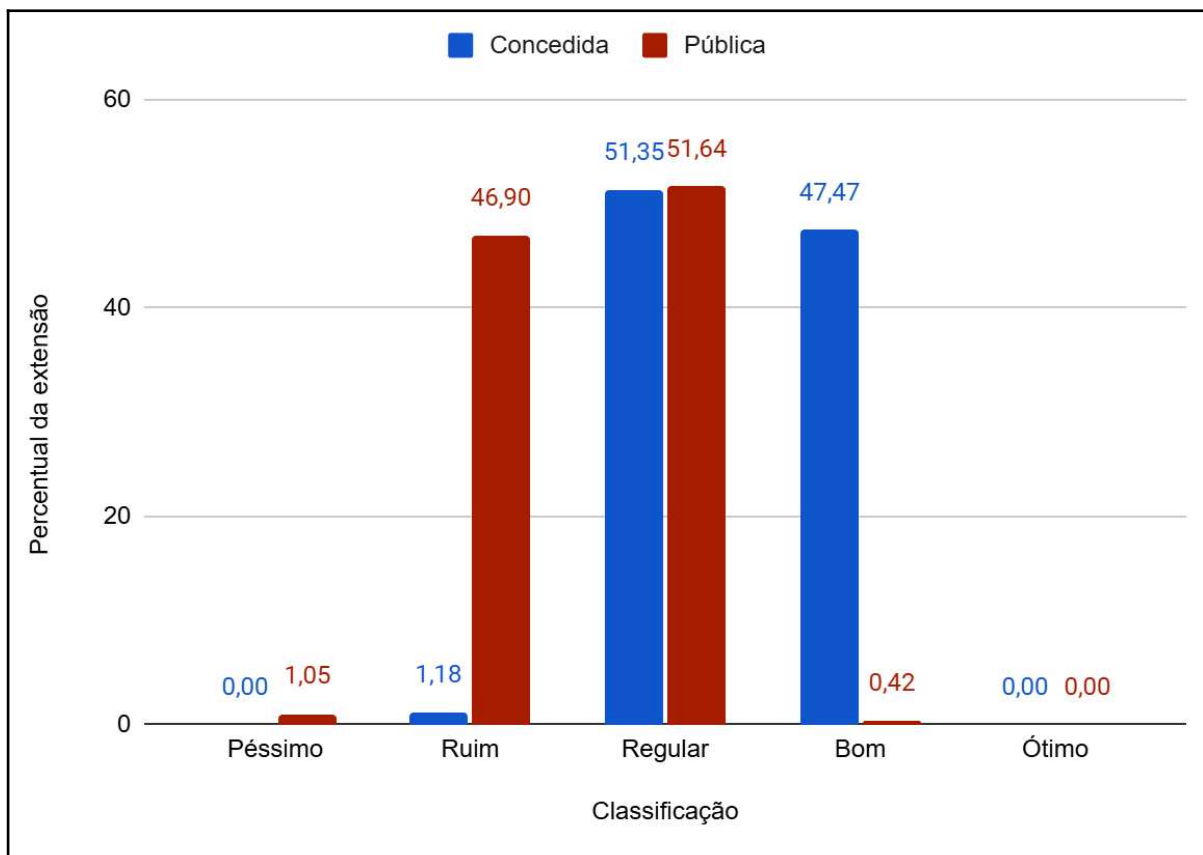
Gráfico 18: Estado Geral da via por tipo de gestão - 2024



Fonte: Pesquisa CNT de Rodovias | Elaboração própria

Já no Gráfico 19, o percentual foi obtido exclusivamente com a extensão de cada tipo de gestão, isto é, o número das rodovias concedidas foi calculado com o total da malha rodoviária concedida, enquanto o número das públicas também foi calculado apenas com a extensão da malha sob gestão pública. Com isso, ao observar o gráfico, nota-se que quase todos os trechos concedidos apresentam seu estado geral como “Regular” ou “Bom” e não apresentam nenhum como “Péssimo”. Por outro lado, as rodovias administradas pelos governos são quase inteiramente classificadas como “Ruim” ou “Regular”, além de apresentar 1% da extensão considerada péssima.

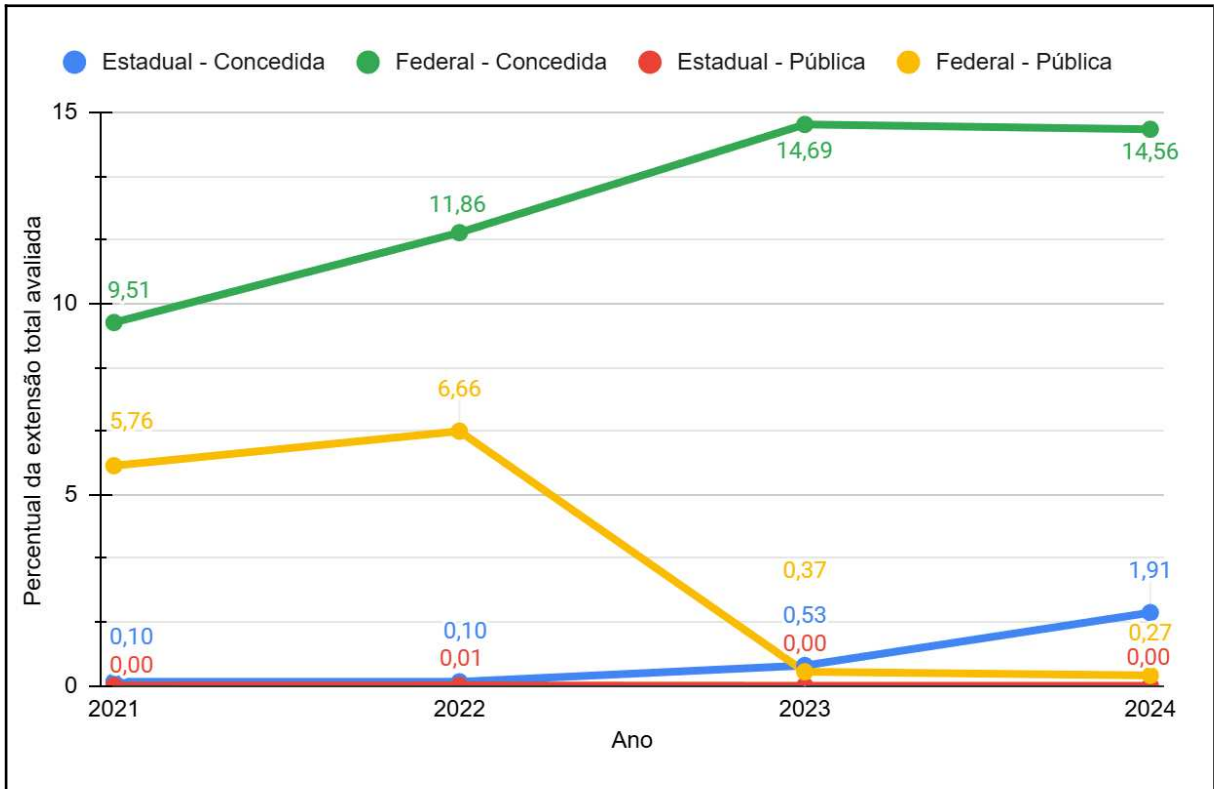
Gráfico 19: Estado Geral da via por tipo de gestão - 2024



Fonte: Pesquisa CNT de Rodovias | Elaboração própria

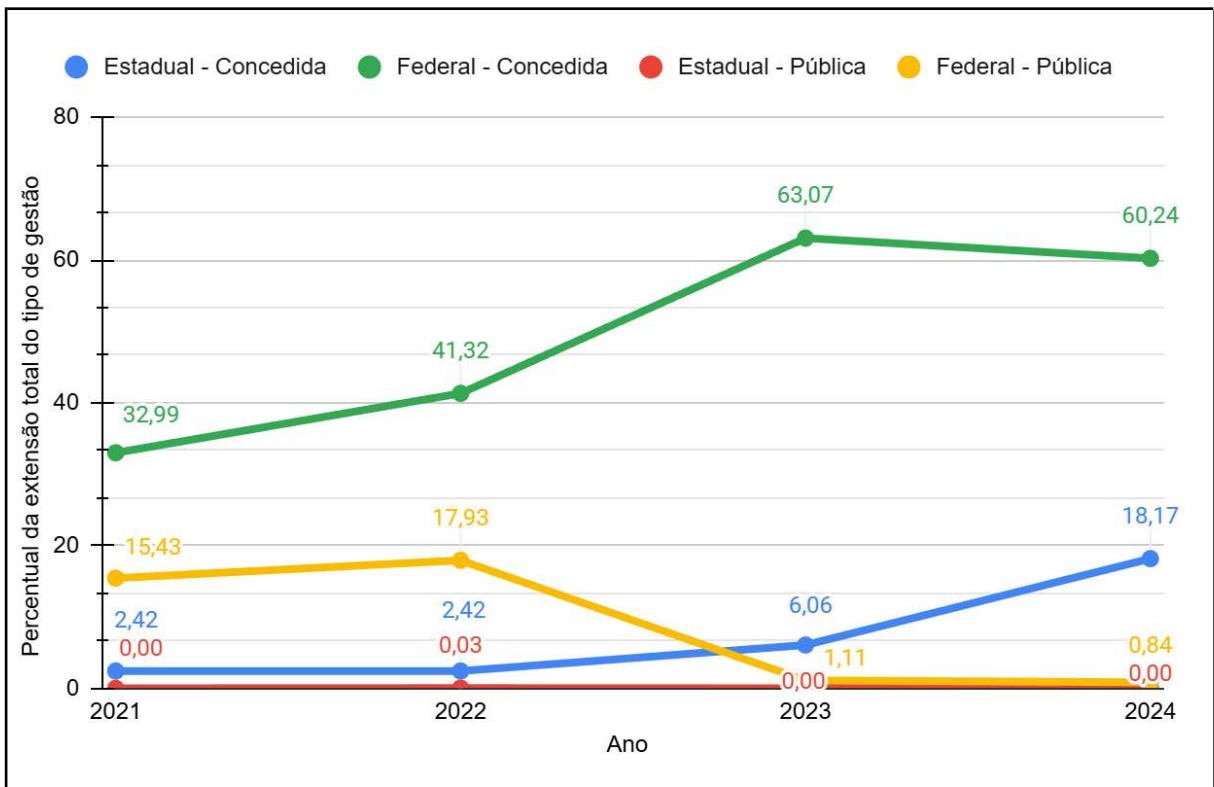
Os Gráficos seguintes se concentram na apresentação da evolução dos indicadores. A partir daqui, retoma-se a análise temporal, juntamente com a divisão da jurisdição das vias. Primeiramente, se nota que as rodovias públicas estaduais sequer contribuem com o número geral na classificação do estado geral “Bom”. Dentre as públicas, apenas as federais apresentam boas condições, mas já eram menos de 10% da malha total e, após uma grande queda em 2023 e 2024, não representam nem 1% (Gráfico 20). Contudo, constata-se a boa evolução dos números das rodovias estaduais que foram concedidas à iniciativa privada. Em 2021, apenas 0,10% destas, em relação ao total da malha avaliada, era considerada boa; hoje são quase 2%. Em relação ao total da extensão estadual que foi concedida, o número cresce ainda mais, representando 18,17% (Gráfico 21). Por fim, é perceptível a discrepância dos números das rodovias federais que passaram por concessão e que são bem classificadas – considerando toda a extensão avaliada de Minas Gerais, elas representam quase 15%. Dentre todas as rodovias federais concedidas no estado, a crescente é nítida: 33% tinham o estado geral “Bom” em 2021; em 2024 esse número ultrapassa os 60%.

Gráfico 20: Estado Geral da via “Bom” por tipo de gestão - 2021-2024



Fonte: Pesquisa CNT de Rodovias | Elaboração própria

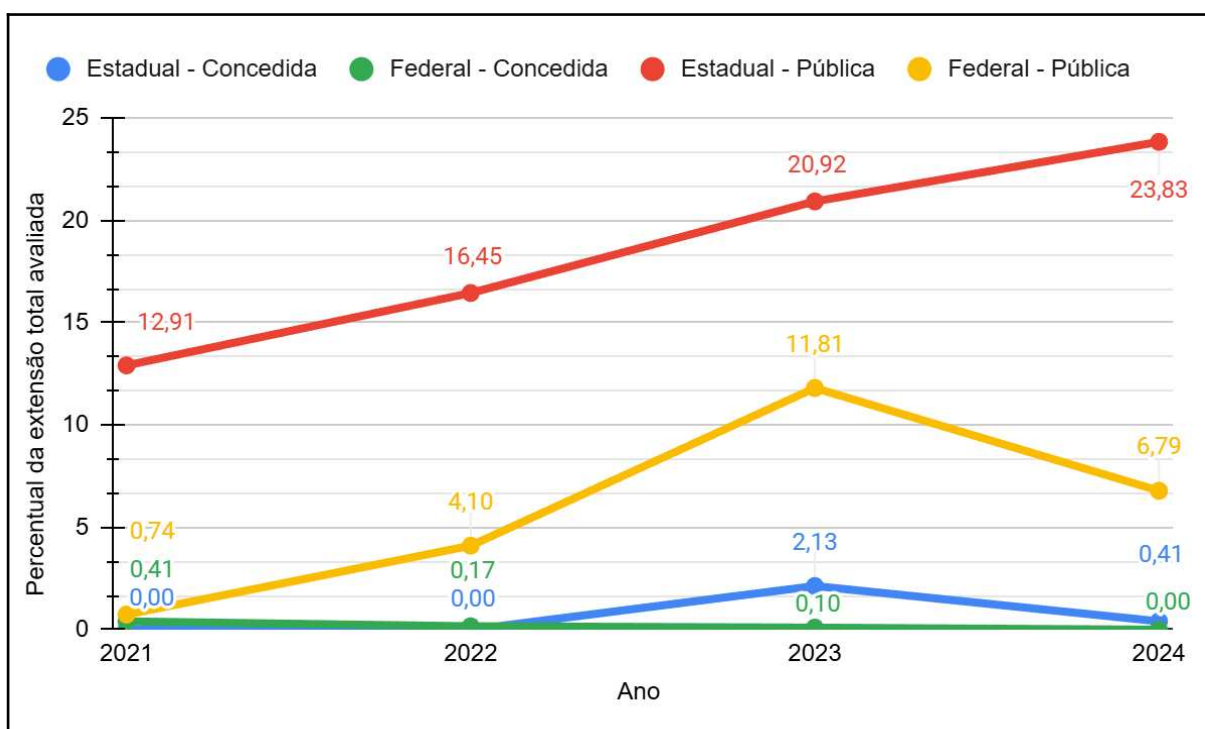
Gráfico 21: Estado Geral da via “Bom” por tipo de gestão - 2021-2024



Fonte: Pesquisa CNT de Rodovias | Elaboração própria

Partindo para a análise da categoria “Ruim”, a ordem do gráfico se inverte completamente. Quem se desponta negativamente, outra vez, são as estaduais públicas, que além de serem as piores avaliadas dentre toda a malha, também têm, em sua grande maioria, trechos considerados ruins. Em 2021, 12,91% das rodovias de Minas Gerais eram de jurisdição e gestão estadual que possuíam estado geral “Ruim”, em 2024 esse número passou a ser 23,38%. Dentro do próprio grupo, essa classificação representava 43,67% do total de vias públicas estaduais, mas hoje ultrapassa os 70% (Gráfico 22).

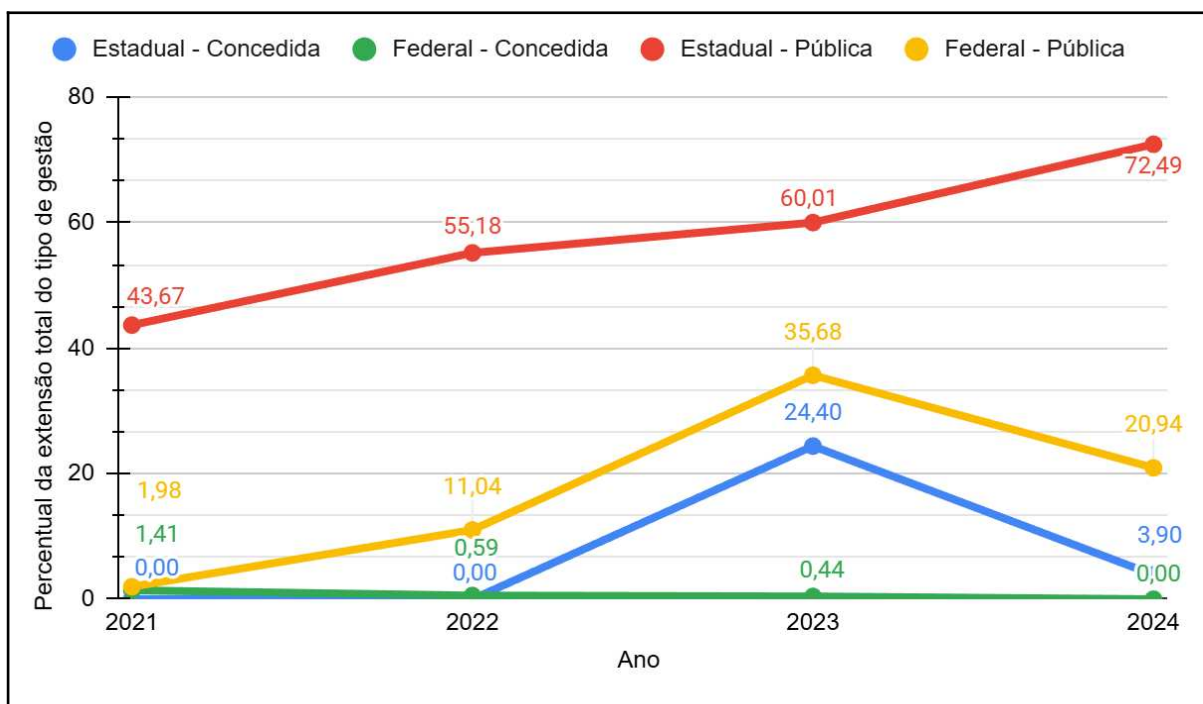
Gráfico 22: Estado Geral da via “Ruim” por tipo de gestão - 2021-2024



Fonte: Pesquisa CNT de Rodovias | Elaboração própria

A situação se torna ainda mais preocupante ao constatar-se que os outros tipos de gestão passaram, na verdade, por uma queda nos números ruins na última pesquisa. Primeiramente, ressalta-se a repetição do bom resultado das rodovias federais concedidas, que em 3 das 4 avaliações está zerada na categoria “Ruim” (Gráfico 23). Já as federais sob gestão pública, apesar da queda, apresentam 6,79% do total da extensão como “Ruim”, além de possuir pouco mais de 20% de suas vias nessas condições. As estaduais concedidas, por sua vez, têm números um pouco melhores: 3,9% delas possuem estado geral ruim, o que representa apenas 0,41% do total da malha avaliada de Minas Gerais.

Gráfico 23: Estado Geral da via “Ruim” por tipo de gestão - 2021-2024



Fonte: Pesquisa CNT de Rodovias | Elaboração própria

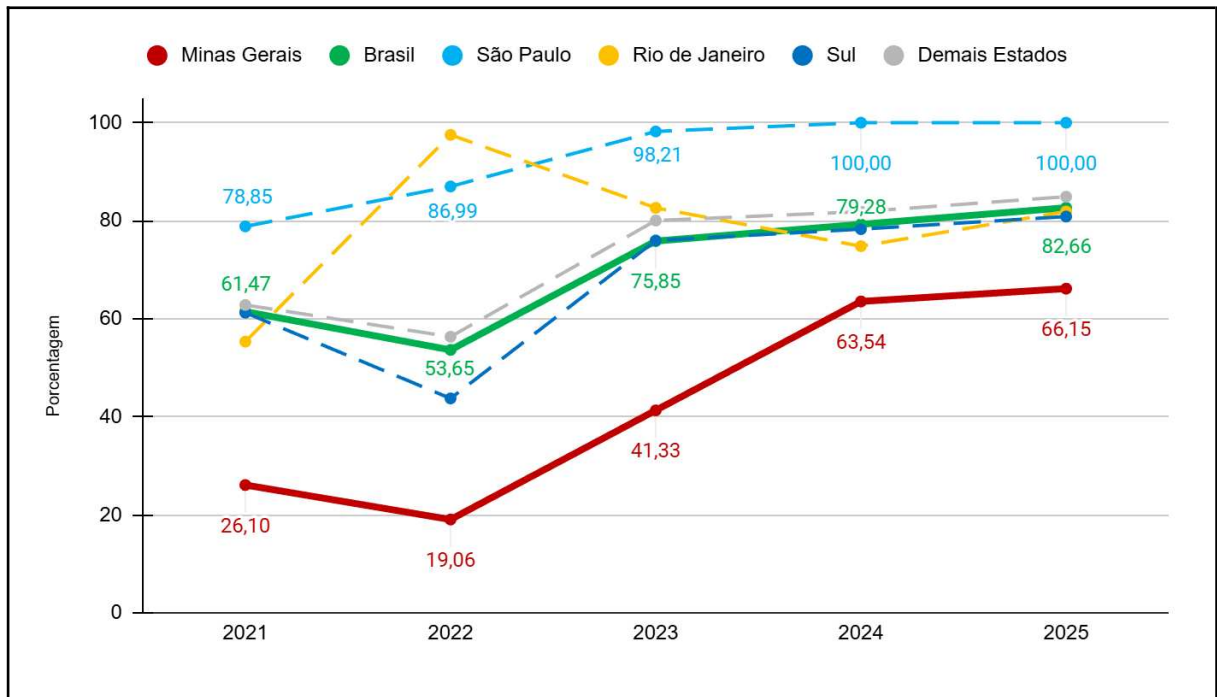
#### 4.4 ICM - ÍNDICE DE CONDIÇÃO DA MANUTENÇÃO

Se tratando apenas das rodovias federais públicas, é possível utilizar o Índice de Condição da Manutenção (ICM), de responsabilidade do DNIT, que realiza levantamentos de campo mensalmente nas rodovias sob sua jurisdição.

A divisão de unidades federativas segue padronizada como a mesma da seção da pesquisa da CNT, mas elas se diferem na classificação final, visto que o DNIT indica seus resultados apenas como “Bom”, “Regular”, “Ruim” e “Péssimo”. Para uma análise mais objetiva, serão vistos apenas os gráficos referentes às categorias “Bom”, “Ruim” e “Péssimo”.

Iniciando com as rodovias em bom estado, nota-se que Minas Gerais se encontra muito abaixo dos demais grupos. A melhora nos números é notável, saindo de 19,06% em 2022 para 66,15% em 2025, mas, como é possível perceber, foi um comportamento comum de grande parte do país. São Paulo, novamente, segue se destacando, com todas as suas rodovias federais apresentando um ICM “Bom” nos últimos dois anos (Gráfico 24).

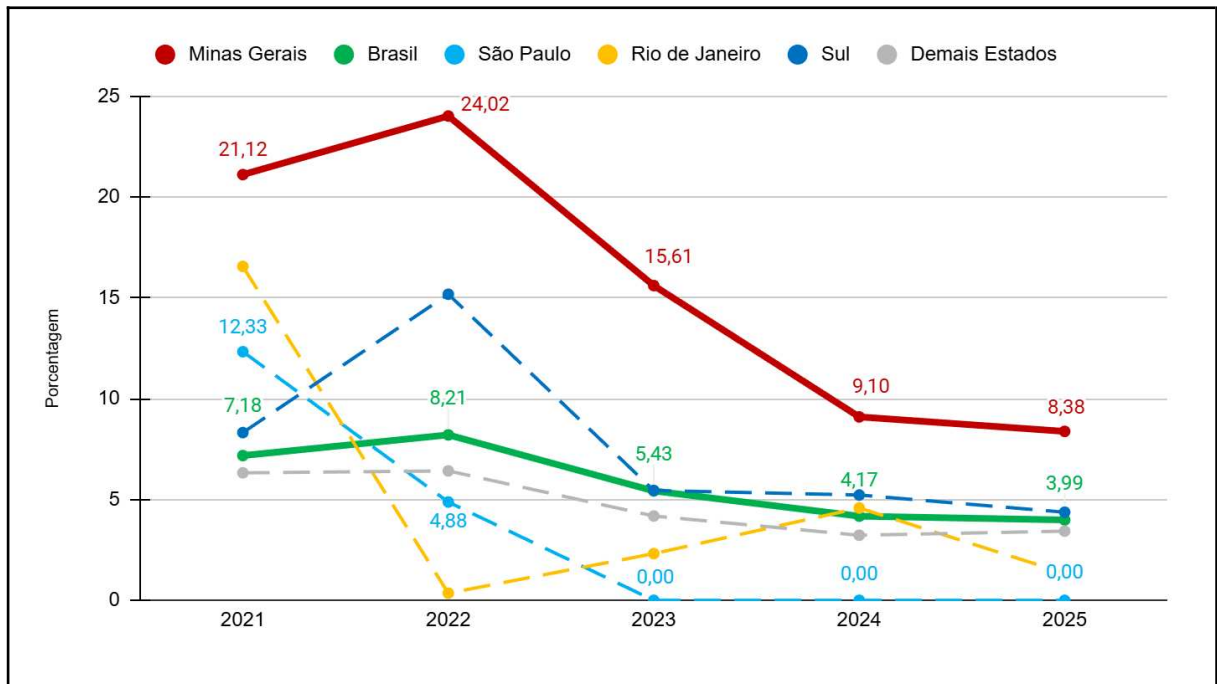
Gráfico 24: Percentual do Índice de Condução da Manutenção “Bom” - 2021-2025



Fonte: DNIT | Elaboração própria

Ao mesmo passo do aumento de rodovias com um bom índice, é perceptível a queda do nível “Ruim” em todo o Brasil, com um comportamento ainda mais acentuado em Minas Gerais (Gráfico 25). Os trechos considerados ruins chegaram a representar 24,02% das vias federais que passam pelo estado no ano de 2022, mas, atualmente, são 8,38%. Ainda assim, são os números mais altos do país, que ficam por volta de 4%.

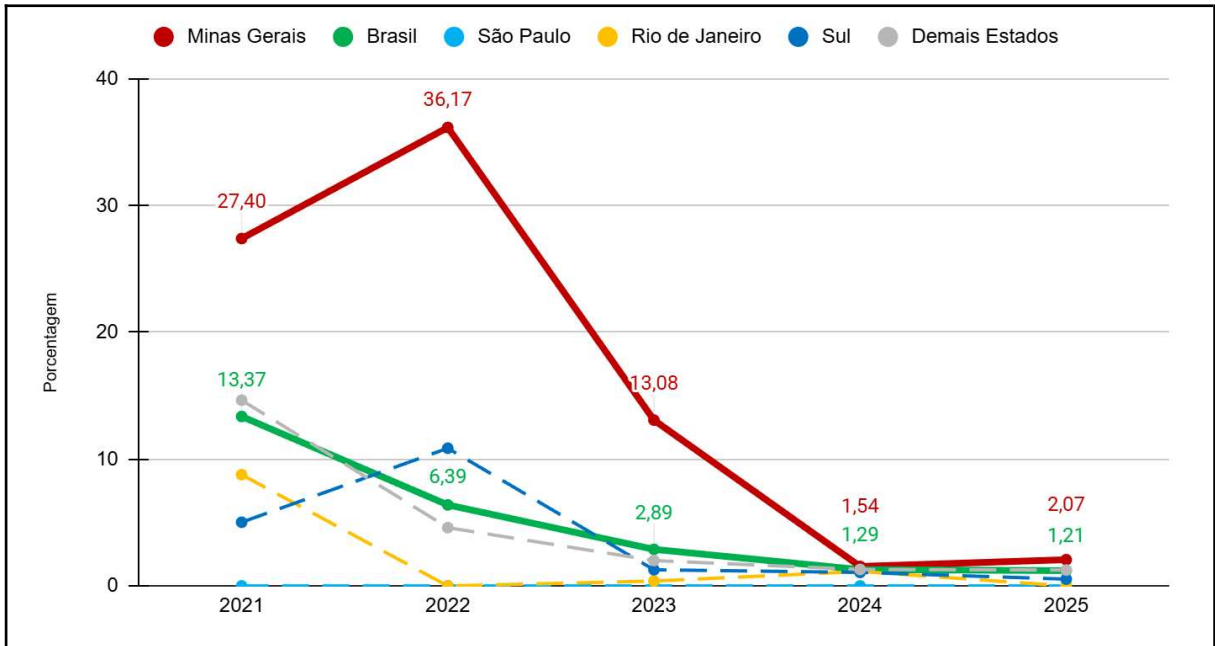
Gráfico 25: Percentual do Índice de Condução da Manutenção “Ruim” - 2021-2025



Fonte: DNIT | Elaboração própria

Já em relação às rodovias públicas federais que possuem um péssimo Índice de Condução da Manutenção, constata-se que, até poucos anos atrás, a situação de Minas Gerais era consideravelmente mais delicada. No ano de 2022, 36,2% das vias do estado se encontravam na classificação “Péssimo”, enquanto o agrupamento dos outros estados se mantinha abaixo dos 10% (Gráfico 26). Após uma drástica queda a partir de 2023, hoje podemos dizer que estamos em um patamar semelhante ao resto do país, com cerca de 2% das vias nessas condições – o número é próximo mas, ainda assim, é o pior do país. Chama a atenção o estado de São Paulo que, desde o início dos levantamentos, não possui nem um quilômetro em péssimo estado.

Gráfico 26: Percentual do Índice de Condução da Manutenção “Péssimo” - 2021-2025



Fonte: DNIT | Elaboração própria

O mapa da Figura 15 traz o mesmo resultado dos gráficos apresentados anteriormente, mas georreferenciados de acordo com os trechos avaliados. Certamente, os trechos que mais chamam a atenção pela coloração vermelha ou alaranjada são o da BR-116 próximo a Teófilo Otoni, em direção ao Nordeste, e o da BR-367 já no final do Vale do Jequitinhonha, próximo à Bahia.

Figura 15: Mapa das Rodovias sob gestão do DNIT por classificação do ICM



Fonte: DNIT (2025)

#### 4.5 ICM DAS RODOVIAS NÃO PAVIMENTADAS

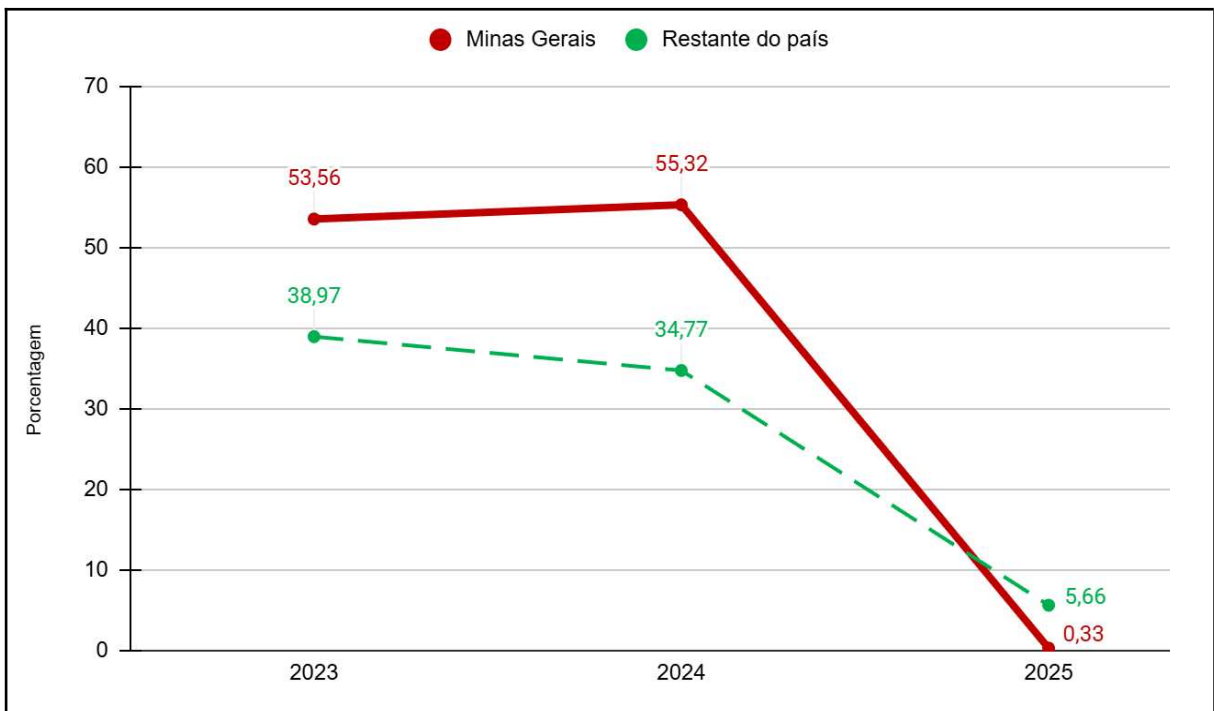
O DNIT também realiza a avaliação dos trechos não pavimentados, mas em recortes menores, tanto pela grande extensão quanto por alguns impedimentos de utilização de filmagem e processamento através de seu software. O índice específico para essas vias é chamado de Índice de Condição da Manutenção de Rodovias Não Pavimentadas (ICMNP) (DNIT, 2024).

Levando em consideração que somente 12,4% da malha rodoviária brasileira é pavimentada, o que totaliza 1.350.100 quilômetros não pavimentados, cabe, também, uma análise dedicada a esse tipo de rodovia (CNT, 2024). Como as bases de dados desse tipo de avaliação eram mais restritas, com uma menor extensão

avaliada e dados disponíveis apenas para 19 estados, optou-se pela comparação de Minas Gerais diretamente com um agregado dos demais estados do país. Ademais, nem todos os meses disponibilizavam a tabela específica do ICMNP, logo, as bases utilizadas foram de dezembro de 2023, dezembro de 2024 e outubro de 2025.

Em relação aos trechos considerados bons, o Gráfico 27 evidencia uma situação melhor que o restante do país em 2023 e 2024, mas no ano atual os resultados se invertem. A queda de qualidade foi observada em todo o Brasil, mas em Minas Gerais foi ainda mais exagerada, com apenas 0,33% de suas estradas não pavimentadas se classificando com um ICMNP “Bom”.

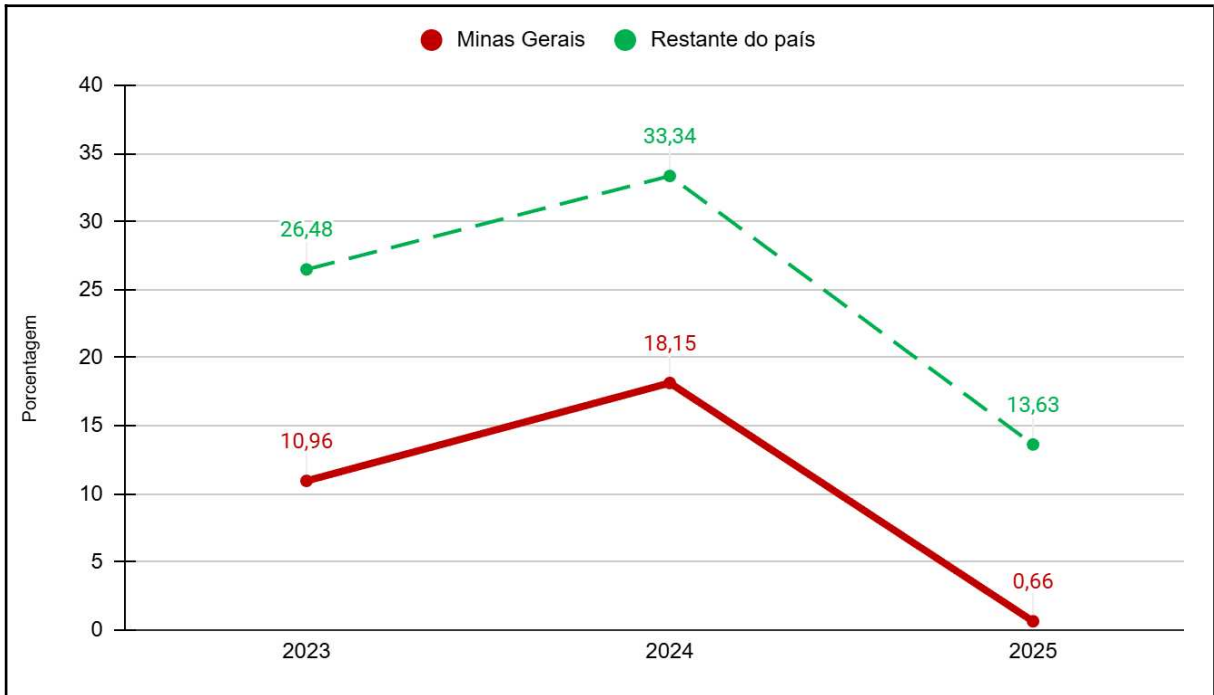
Gráfico 27: Percentual do ICMNP “Bom” - 2023-2025



Fonte: DNIT | Elaboração própria

Quanto aos trechos de avaliação “Ruim”, Minas Gerais conseguiu seguir com números melhores que o conjunto nacional, mesmo que tenham seguido evoluções semelhantes com grandes quedas no último ano. Hoje, são 0,66% das vias mineiras não pavimentadas em um estado ruim, enquanto no restante do Brasil esse percentual é de 13,6%.

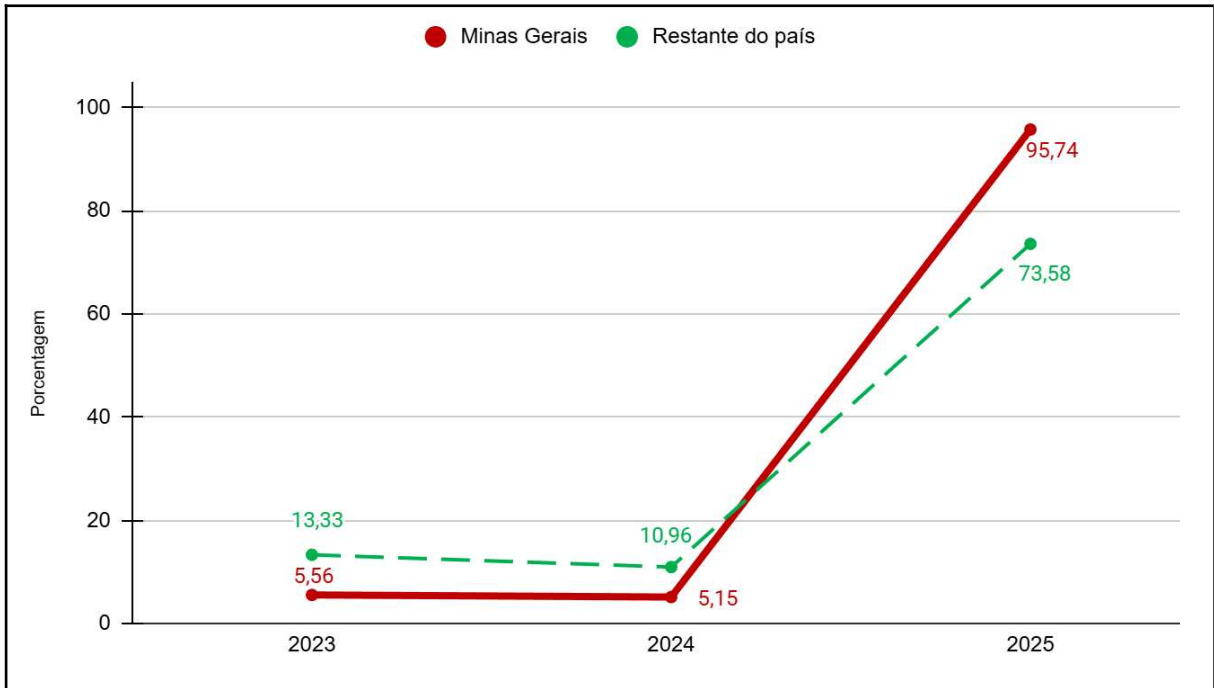
Gráfico 28: Percentual do ICMNP “Ruim” - 2023-2025



Fonte: DNIT | Elaboração própria

O ICMNP “Péssimo”, por sua vez, mostra que a situação de Minas Gerais segue delicada ainda no recorte das rodovias não pavimentadas. Todo o país sofreu uma piora considerável em seus números em 2025, mas Minas passou por um aumento de 90 pontos percentuais em suas vias avaliadas como péssimas, fazendo com que um percentual da casa dos 5% em 2023 e 2024 tenha passado a ser 95% em 2025. No resto do país, os números eram maiores que 10% nos outros anos e agora passaram a ser 73%, ou seja, também pioraram, mas em uma proporção muito menor que Minas Gerais.

Gráfico 29: Percentual do ICMNP “Péssimo” - 2023-2025



Fonte: DNIT | Elaboração própria

Minas Gerais tem, proporcionalmente, menos rodovias não pavimentadas que o Brasil como um todo; enquanto 78,5% das vias do território nacional estão nesta condição, a proporção no estado é de 3,84% – ou 14,96% se considerarmos, também, os trechos em obras ou apenas implantados. Como estamos tratando do ICMNP, índice que analisa apenas as rodovias sob administração do DNIT, a proporção de trechos federais não pavimentados é de 1,7% do total da malha de Minas Gerais, ou 6,5% considerando apenas a malha federal que passa pelo estado (CNT, 2024; DER-MG, 2025). Estritamente neste ponto, comparando com o restante do país, é possível afirmar que é uma boa proporção. Todavia, o fato de existirem poucas rodovias não pavimentadas no estado não significa que devam receber pouca atenção. Os dados mostram que a maioria absoluta dos trechos se encontra em péssimo estado, em uma degradação mais acelerada que o resto do país, o que também deveria servir de alerta para os órgãos competentes.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou responder à questão sobre o nível de qualidade das rodovias de Minas Gerais em comparação com outras unidades federativas. Os resultados obtidos, baseados nas avaliações da Pesquisa CNT de Rodovias e do Índice de Condição da Manutenção (ICM) do DNIT, confirmam que, apesar da importância estratégica de Minas Gerais na logística nacional, o estado enfrenta um quadro histórico de deficiência e deterioração acentuada de sua malha viária.

Por meio do referencial teórico, foi estabelecido que a infraestrutura de transportes é um pilar fundamental para o desenvolvimento econômico e a competitividade de uma região, visto que uma rede eficiente reduz custos logísticos, facilita o acesso a mercados e serviços, e impulsiona o investimento (Yu *et al.*, 2012; Campos Neto, 2014; Guimarães e Moraes, 2014; Farhadi, 2015; Berg *et al.*, 2017). Os resultados, no entanto, mostram que a realidade mineira se choca com esse imperativo teórico.

A análise do Estado Geral das rodovias pela CNT revela que a maioria dos trechos pesquisados em Minas Gerais é classificada como regular ou ruim, além de registrar o maior percentual de rodovias com pavimento classificado como “Ruim” ou “Péssimo” em comparação com os agregados regionais e o Brasil como um todo. Os números de Minas Gerais, inclusive, na comparação realizada, são os piores em todas as categorias analisadas pela CNT, exceto a sinalização, na qual figura no segundo pior lugar. É interessante destacar, também, que os resultados demonstrados na análise do ICM corroboram os resultados da Pesquisa CNT de Rodovias, mesmo com metodologias e fontes diferentes. Essa deterioração da infraestrutura, especialmente do pavimento, gera um expressivo aumento de custo operacional para o setor de transporte, estimado em 37,4%, e um consumo desnecessário de combustível, prejudicando, além do meio ambiente, a economia regional e a competitividade das empresas, uma vez que recai sobre elas o custo extra de R\$ 1,08 bilhão em diesel. A urgência da situação é sublinhada pela necessidade estimada de R\$ 15,87 bilhões para recuperar as rodovias do estado (CNT, 2024).

A deficiência na qualidade da malha rodoviária, então, pode estar diretamente relacionada com a baixa capacidade de investimento público. A escassez de

recursos orçamentários tem sido um desafio histórico, e a análise do financiamento confirma essa lacuna, mostrando que Minas Gerais pratica valores muito inferiores aos do resto do país. A comparação com São Paulo é particularmente reveladora, pois o investimento por quilômetro de rodovia administrada pelo DER-MG em 2024 (R\$ 55 mil) está drasticamente abaixo do valor disposto pelo DER-SP (mais de R\$ 434 mil), que apresenta os melhores resultados de qualidade do país.

Todavia, para contornar o cenário fiscal delicado, o governo estadual tem intensificado o programa de concessões. A análise dos resultados da Pesquisa CNT de Rodovias destrinchados pelo tipo de gestão demonstram a eficácia dessa estratégia, que se alinha à necessidade de complementar o investimento privado em um setor de alto risco. O contraste é evidente, uma vez que quase a totalidade das rodovias concedidas (federais e estaduais) está classificada como “Regular” ou “Bom”, ao passo que a grande maioria das que possuem gestão pública apresentam o Estado Geral “Regular” ou “Ruim”.

Apesar da tendência de piora observada ao longo da série histórica da CNT, os últimos levantamentos sugerem uma desaceleração da deterioração e um leve aumento nas classificações positivas de pavimento em Minas Gerais. Essa mudança de comportamento pode ser atribuída aos esforços governamentais recentes, como o lançamento dos programas Provias, em 2022, e Caminhos Para Avançar, em 2024, além das concessões realizadas.

No longo prazo, o Plano Estadual de Logística e Transportes de Minas Gerais (PELT-MG) projeta uma carteira de 512 empreendimentos com foco rodoviário, dos quais grande parte seriam custeados pela iniciativa privada. Esta visão estratégica de longo prazo é crucial, pois as avaliações de investimento devem ir além dos retornos imediatos, capturando os benefícios socioeconômicos e ambientais mais amplos.

Por fim, é imperativo abordar a segurança viária. O estudo corrobora a complexidade da relação entre melhoria estrutural e acidentes. O referencial teórico apontou o "paradoxo da falsa sensação de segurança," no qual o melhoramento da via (pavimento, sinalização) pode, paradoxalmente, levar ao aumento de acidentes devido ao comportamento dos condutores (excesso de velocidade). Portanto, a melhoria da qualidade das rodovias, embora essencial, deve ser complementada por

políticas públicas integradas focadas na fiscalização e campanhas educativas, conforme recomendado pela literatura.

Diante do exposto, a pesquisa confirma que a qualidade das rodovias de Minas Gerais representa um desafio crítico que compromete seu potencial logístico e econômico. O caminho para superar essa deficiência e concretizar a relação entre investimento e crescimento passa pela sustentação dos programas de investimento público e, também, pela intensificação e consolidação das parcerias com o setor privado, indicando ser a alternativa mais viável para reverter o quadro de degradação da malha viária estadual no curto prazo em uma situação de restrição fiscal como a vivida atualmente.

## REFERÊNCIAS

ASCHAUER, D. A. Is public expenditure productive? *Journal of Monetary Economics*, v. 23, n. 2, p. 177–200, 1989.

BANCO MUNDIAL. Connecting to Compete: trade logistics in global economy, 2012. Disponível em: [https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/567341468326992422]. Acesso em: 29 de setembro de 2025.

BAYER, N. M.; URANGA, P. R. R.; FOCHEZATTO, A.. Política Municipal de Saneamento Básico e a ocorrência de doenças nos municípios brasileiros. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 13, p. e20190375, 2021.

BERG, C. N., DEICHMANN, U., LIU, Y. & SELOD, H. (2017). Transport policies and development. *Journal of Development Studies*, 53(4), 465-480. <https://doi.org/10.1080/00220388.2016.1199857>

BOTASSO, A.; CONTI, M.; SA PORTO, P. C.; FERRARI, C.; TEI, A. Roads to growth: The Brazilian way. *Research in Transportation Economics*, 2021.

BRASIL. Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1995. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8987cons.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8987cons.htm)

BRASIL. Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004. Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. Brasília, DF: Presidência da República, 2004. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm)

CAMPOS NETO, Carlos Alvares da Silva (2014): Investimentos na infraestrutura de transportes: Avaliação do período 2002-2013 e perspectivas para 2014-2016, Texto para Discussão, No. 2014, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília.

CASTRO, L. S.; ALMEIDA, E.; LIMA J. E. Transporte e crescimento econômico: o caso do ProAcesso em Minas Gerais. *Pesquisa e Planejamento Econômico (PPE)* : v. 51, n. 02, ago. 2021. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília.

CNT - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. Pesquisa CNT de rodovias 2023. (2023). Brasília: CNT : SEST SENAT : ITL. Disponível em: [https://pesquisarodovias.cnt.org.br/conteudo]

CNT - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. Pesquisa CNT de rodovias 2024. (2024). Brasília: CNT : SEST SENAT : ITL. Disponível em: [https://pesquisarodovias.cnt.org.br/conteudo]

CNT - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. Boletim Estatístico. (2025). In: Boletim Unificado - Outubro 2025. Brasília: CNT : SEST SENAT : ITL. Disponível em: [https://www.cnt.org.br/boletins]

DER-MG - DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Governo de Minas assina contrato do Rodoanel da Região Metropolitana de BH. Minas Gerais, 31 de março de 2023a. Disponível em: [https://www.der.mg.gov.br/noticias/3136-governo-de-minas-assina-contrato-do-rodoanel-da-regiao-metropolitana-de-bh] Acesso em: 30 de setembro de 2025.

DER-MG - DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Governo de Minas assina contrato de concessão do lote Varginha-Furnas e anuncia sinal 4G para mais de mil quilômetros de rodovias. Minas Gerais, 11 de setembro de 2023b. Disponível em: [https://www.der.mg.gov.br/noticias/3326-governo-de-minas-assina-contrato-de-concessao-do-lote-varginha-furnas-e-anuncia-sinal-4g-para-mais-de-mil-quilometros-de-rodovias] Acesso em: 30 de setembro de 2025.

DER-MG - DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Caminhos para Avançar: Governo de Minas apresenta avanços e benefícios do maior programa de expansão de obras rodoviárias das últimas décadas, 1 de novembro de 2024. Disponível em: [https://www.der.mg.gov.br/noticias/3808-caminhos-para-avancar-governo-de-minas-apresenta-avancos-e-beneficios-do-maior-programa-de-expansao-de-obras-rodoviarias-das-ultimas-decadas]. Acesso em: 14 de junho de 2025

DER-MG - DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Malha do Estado - 07/2025. Disponível em: [https://www.der.mg.gov.br/transportes/rodovias/16-transportes/738-malha-do-estado]. Acesso em: 04 de novembro de 2025

DNIT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. ICM. 04 de outubro de 2023. Disponível em: [https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/infraestrutura-rodoviaria/icm]. Acesso em: 16 de novembro de 2025.

DNIT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. Sinistros de Trânsito. 29 de agosto de 2024. Disponível em: [https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/infraestrutura-rodoviaria/sinistros-de-transito]. Acesso em: 05 de novembro de 2025.

DNIT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. MAPA DE CONDIÇÃO DA MANUTENÇÃO - ICM MINAS GERAIS. Disponível em: [https://www.gov.br/dnit/pt-br/rodovias/mapa-de-gerenciamento/mapas-de-condicao-da-manutencao-icm-agosto-2025/151-1-mapa\_mg\_icm.pdf]. Acesso em: 13 de novembro de 2025.

DOPAZO, D. E. C. L. análise da execução da carteira de projetos rodoviários do pac/dnit no período 2007-2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialista em Gestão Pública) - Escola Nacional de Administração Pública, Brasília, 2020.

DUQUE, Daniel; TRIPPI, Pedro. Um diagnóstico sobre os acidentes de trânsito no Brasil em 2023. 2024.

FAÉ, F. G. M. Análise da capacidade de governança nas contratações de obras públicas de infraestrutura. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialista em Política de Infraestrutura) - Escola Nacional de Administração Pública, Brasília, 2019.

FARHADI, M. Transport infrastructure and long-run economic growth in OECD countries. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 74, p. 73-90, 2015.

FERNALD, J. G. Roads to prosperity? Assessing the link between public capital and productivity. *American Economic Review*, v. 89, n. 3, p. 619–638, 1999.

G1. Empresa assume concessão de oito rodovias do Sul de Minas; veja quais são. 03 de março de 2023. Disponível em: [https://g1.globo.com/mg/sul-de-minas/noticia/2023/03/03/empresa-assume-concessao-de-oito-rodovias-do-sul-de-minas-veja-quais-sao.ghtml] Acesso em: 30 de setembro de 2025.

GAMA, C. J. de P. Avaliação Econômica de Investimentos em Infraestrutura Rodoviária e Impacto no PIB dos Estados Brasileiros. 2024. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade da Beira Interior, Portugal, 2024.

GUIMARÃES, A. Q.; MORAIS, R. C. de. Ideias em desenvolvimento: políticas para a promoção do avanço econômico em Minas Gerais. Capítulo 5: Desafios ao aumento da competitividade em Minas Gerais, p. 211-267. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 2014.

LEMOS, Fabio Henrique Guttoski; PINTO, Ibsen Mateus Bittencourt Santana; SANTA RITA, Luciana Peixoto. Políticas públicas de redução dos acidentes de trânsito: análise multivariada na BR-101 em Alagoas. *Revista de Políticas Públicas*, v. 23, n. 1, p. 191–211, 25 Jul 2019 Disponível em: https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/rppublica/article/view/11914. Acesso em: 29 set 2025.

MANKIW, N. Gregory. *Macroeconomia*. Tradução de Ana Beatriz Rodrigues. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

MARQUES, J. T.; PEREIRA, L. dos S. F. (2019). efeito da implantação de programas de sinalização para prevenção de acidentes viários na rodovia federal BR-153/TO. *DESAFIOS - Revista Interdisciplinar Da Universidade Federal Do Tocantins*, 6(2), 41–60. https://doi.org/10.20873/uft.23593652201962p41

MATOSINHOS, L. A.; LAVORATO, M. P.; SILVEIRA, S. de F. R. AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA E DA EFICIÊNCIA DO PROGRAMA LUZ PARA TODOS. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, [S. l.], v. 16, n. 3, 2020. Disponível em: <https://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/5883>. Acesso em: 19 nov. 2025.

MINAS GERAIS. Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais. Minas Gerais do Século XXI. v.3 - Infra-estrutura: Sustentando o Desenvolvimento. Capítulo 1: Transporte e Logística. Belo Horizonte: Rona Editora, 2002.

MINAS GERAIS. Governo de Minas lança pacote de obras com mais de R\$ 2 bi para recuperação de rodovias. Minas Gerais, 4 de abril de 2022a. Disponível em: [<https://www.mg.gov.br/pro-brumadinho/noticias/governo-de-minas-lanca-pacote-de-obras-com-mais-de-r-2-bi-para-recuperacao>]. Acesso em: 09 de maio de 2025

MINAS GERAIS. Consórcio Infraestrutura MG vence leilão para concessão de rodovias do Triângulo Mineiro. Minas Gerais, 10 de agosto de 2022b. Disponível em: [<http://www.ppp.mg.gov.br/acessibilidade/117-novas-noticias/857-consorcio-infraestrutura-mg-vence-leilao-para-concessao-de-rodovias-do-triangulo-mineiro>]. Acesso em: 30 de setembro de 2025.

MINAS GERAIS. Contratos Assinados. Subsecretaria de Concessões e Parcerias, Minas Gerais, 12 de setembro de 2024a. Disponível em: [<http://www.ppp.mg.gov.br/projetos/contratos-assinados>]. Acesso em: 09 de maio de 2025

MINAS GERAIS. O Novo Acordo de Mariana. Minas Gerais, 2024b. Disponível em: [<https://www.mg.gov.br/riodoce/pagina/o-novo-acordo-de-mariana>]. Acesso em: 29 de setembro de 2025

MINAS GERAIS. Resolução SEINFRA nº 41, de 01 de novembro de 2024. Institui a Política Estadual de Logística e Transportes do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG: Secretaria de Estado de Infraestrutura, Mobilidade e Parcerias, 2024c. Disponível em: <http://www.infraestrutura.mg.gov.br/images/documentos/Resolucao-SEINFRA-041-2024.pdf>

MINAS GERAIS. Entenda o Acordo Judicial para reparação ao rompimento em Brumadinho. Minas Gerais, 04 de fevereiro de 2025a. Disponível em: [<https://www.mg.gov.br/pro-brumadinho/pagina/entenda-o-acordo-judicial-de-reparacao-ao-rompimento-em-brumadinho>]. Acesso em: 29 de setembro de 2025

MINAS GERAIS. Governo de Minas amplia programa Caminhos Pra Avançar com a inclusão de mais 23 obras rodoviárias, 17 de abril de 2025b. Disponível em: [<https://www.agenciaminas.mg.gov.br/noticia/governo-de-minas-amplia-programa-caminhos-para-avancar-com-a-inclusao-de-mais-23-obras-rodoviaras>]. Acesso em: 14 de junho de 2025

MINAS GERAIS. Plano Estadual de Logística e Transportes de Minas Gerais. Governo do Estado de Minas Gerais, 19 de maio de 2025c. Disponível em: <http://www.infraestrutura.mg.gov.br/sobre/peltmg>

MINAS GERAIS. Consórcio Rota da Liberdade vence leilão do lote rodoviário Ouro Preto - Mariana, 18 de setembro de 2025d. Disponível em: [<https://www.mg.gov.br/riodoce/noticias/consorcio-rota-da-liberdade-vence-leilao-do-lote-rodoviario-ouro-preto-mariana>]. Acesso em: 29 de setembro de 2025

NUNES, Maria. Capítulo 12: O Programa de Aceleração do Crescimento e as fronteiras. In: BOLÍVAR, Pêgo et al. Fronteiras do Brasil : uma avaliação de política pública - Volume 1. Rio de Janeiro, Ipea, MI, 2018. p. 381-412

OLIVEIRA, A. V. M.; TUROLLA, F. A. (2013) Financiamento da infraestrutura de transportes. *Journal of Transport Literature*, vol. 7, n. 1, pp. 103-126.

PAULA, A. F. S.; GUEDES, E. P.; FERREIRA, P. C. P.; CASTRO, B. P. C.; ANDRADE, L. F.; DUSI, L. A. Nota Técnica: por uma agência nacional de prevenção e investigação de acidentes de transportes. Nota Técnica n. 81, maio, 2021. Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília.

PRADHAN, R. P.; BAGCHI, T. P. Effect of transportation infrastructure on economic growth in India: the VECM approach. *Research in Transportation Economics*, v. 38, n. 1, p. 139-148, 2013.

RAISER, M.; CLARKE, R.; PROCEE, P.; BRINCEÑO-GARMENDIA, C.; KIKONI, E.; KIZITO, J. & VIÑUELA, L. (2017), Back to planning: How to close Brazil's infrastructure gap in times of austerity. (World Bank Group, Report No. 117392-BR). <https://doi.org/10.1596/28286>

SÃO PAULO. Sistema Rodoviário Estadual. Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo, 15 de abril de 2025. Disponível em: [<https://dadosabertos.sp.gov.br/dataset/sistema-rodoviario-estadual>]. Acesso em: 18 de novembro de 2025.

SCHYRA, Lukas. Diversificação dos modais de transporte no Brasil. *Artefactum-Revista de estudos em Linguagens e Tecnologia*, [S. l.], v. 18, n. 1, 2019. Disponível em: <https://www.artefactumjournal.com/index.php/artefactum/article/view/1802>. Acesso em: 13 nov. 2025.

SILVA, C. A. S.; GADELHA, S. R. B. (2025). Crescimento econômico e investimento público em infraestrutura de transportes no brasil: uma análise de causalidade temporal. *Estudos econômicos*, 42(84), pp. 185-210. DOI: 10.52292/j.estudecon.2025.3907

SILVA, G. J. C. da; MENEZES, L. B.; NEDER, H. D. Qualidade da Malha Rodoviária, Custos Econômicos Associados e Determinantes dos Acidentes de Trânsito no Brasil: Avaliação e proposição de política. *Revista de Políticas Públicas*, São Luís, v. 19, n. 1, p. 327-347, 2015. Disponível em: <http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/rppublica/article/view/4819>.

Acesso em: 1 ago. 2025.

TESOURO NACIONAL. Regime de Recuperação Fiscal (RRF). [2024?] Disponível em:

[<https://www.tesourotransparente.gov.br/temas/estados-e-municipios/regime-de-recuperacao-fiscal-rrf>] Acesso em: 15 de novembro de 2025.

TESOURO NACIONAL. Consultar Histórico das Contas Anuais. 2025. Disponível em: [<https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/index.jsf>] Acesso em: 15 de novembro de 2025.

TRIPATHI, S.; GAUTAM, V.. Road Transport Infrastructure and Economic Growth in India. *Journal of Infrastructure Development*, v. 2, p. 135-151, 2010.

VAZ, T. B. Segurança viária em Minas Gerais: uma análise têmporo-espacial das condições viárias, acidentes de trânsito e impactos do Programa Provias. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Administração Pública) - Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, 2024.

VIZIOLI, L. C. O investimento em infraestrutura no Brasil: padrões recentes. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Econômicas) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

YU, N.; DE JONG, M.; STORM, S.; MI, J. (2012). Transport infrastructure, spatial clusters and regional economic growth in China. *Transport Reviews*, 32(1), 3-28. <https://doi.org/10.1080/01441647.2011.603104>