

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS
GERAIS - *CAMPUS* AVANÇADO PIUMHI
BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL**

Araquém Júnio Gomide Oliveira

**AS FERROVIAS BRASILEIRAS: POLÍTICAS NACIONAIS, DESAFIOS E
PERSPECTIVAS**

Piumhi – Minas Gerais

2025

Araquém Júnio Gomide Oliveira

**AS FERROVIAS BRASILEIRAS: POLÍTICAS NACIONAIS, DESAFIOS E
PERSPECTIVAS**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Minas Gerais como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Professor Me. Humberto Coelho de Melo

Piumhi – Minas Gerais

2025

FICHA CATALOGRÁFICA

- O48f Oliveira, Araquém Júnio Gomide.
As ferrovias brasileiras: políticas nacionais, desafios e perspectivas [manuscrito] / Araquém Júnio Gomide Oliveira. – 2025.
100 f. : il. color.
- Orientador: Humberto Coelho de Melo.
Trabalho de Conclusão de Curso (bacharelado) – Instituto Federal Minas Gerais. *Campus* Avançado Piumhi, 2025.
1. Ferrovias. 2. Ferrovias – Projetos e construção. 3. Transporte - infraestrutura. I. Melo, Humberto Coelho de. II. Instituto Federal de Minas Gerais. *Campus* Avançado Piumhi. III. Título.

CDD 625

Catálogo: Andreia Cristina Damasceno - CRB-6/1974



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
Campus Piumhi
Diretoria de Ensino
Docentes Campus Piumhi
Rua Severo Veloso 1880 - Bairro Bela Vista - CEP 37925-000 - Piumhi - MG
(37)3371-3353 - www.ifmg.edu.br

Araquém Júnio Gomide Oliveira

AS FERROVIAS BRASILEIRAS: POLÍTICAS NACIONAIS, DESAFIOS E PERSPECTIVAS

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Minas Gerais como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em: 20/03/2025 pela banca examinadora:

BANCA EXAMINADORA



Documento assinado eletronicamente por **Humberto Coelho de Melo, Professor**, em 20/03/2025, às 16:54, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Jeferson Monteiro de Andrade, Professor**, em 20/03/2025, às 18:13, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Carla Cristiane Silva, Professora**, em 21/03/2025, às 09:21, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadocs> informando o código verificador 2238560 e o código CRC E282FBF5.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho marca o fim de uma etapa repleta de experiências, desafios, aprendizados e conquistas. Gostaria de expressar minha gratidão a todos que contribuíram para o sucesso deste trabalho.

À minha família, que sempre esteve ao meu lado, agradeço por seu amor incondicional, apoio constante e compreensão durante toda esta jornada acadêmica. Seu apoio foi meu alicerce durante todo o processo, e por isso, sou eternamente grato.

Aos meus amigos e colegas, que compartilharam comigo esta jornada acadêmica, agradeço pelo apoio mútuo, pelas discussões enriquecedoras e pelo incentivo constante. Sua amizade e apoio foram fundamentais para manter meu equilíbrio e motivação ao longo do caminho.

Este trabalho não teria se concretizado sem o apoio e contribuição de cada um de vocês. A todos, expresso meu mais sincero e profundo agradecimento.

RESUMO

O presente trabalho visa oferecer uma caracterização dos principais aspectos do setor ferroviário brasileiro, considerando desde sua origem histórica até os dias atuais e suas perspectivas futuras. A inauguração da primeira ferrovia brasileira data do ano de 1854 com uma extensão de 14,5 km, e após décadas o país atingiu em 1922 uma extensão total da malha ferroviária de 29.341 km, sendo esse o maior período de crescimento, chegando no ano da Revolução Brasileira, em 1930, com 32.478 km. Nos anos posteriores o Governo Federal priorizou o investimento no setor rodoviário, deixando os demais setores de lado e seguidamente o setor sofreu impactos de investimento devido a Segunda Guerra Mundial. Posteriormente, no final da década de cinquenta as ferrovias brasileiras foram estatizadas, durante esse período o setor não se desenvolveu como esperado, muito devido à falta de investimento de administração ineficiente. Essa fase durou até 1997, quando as ferrovias nacionais foram privatizadas, situação que prevalece até nos dias atuais. Hoje a malha ferroviária conta com pouco mais de 30 mil km, apesar de não ter um crescimento em extensão, a capacidade de carga transportada foi aumentada, isso devido a melhoria da qualidade da malha, das locomotivas e vagões. Ao longo de sua história, o setor ferroviário enfrentou diversos desafios, incluindo a falta de investimentos em infraestrutura, manutenção, a concorrência com outros modais de transporte e a falta de regulamentação adequada. Políticas públicas e parcerias com o setor privado têm sido adotadas para reverter esse quadro, resultando em um aumento gradual no transporte de cargas e passageiros, com destaque ao Novo Programa de Aceleração do Crescimento, que visa um investimento de 91,3 bilhões de reais no setor ferroviário. No entanto, desafios como complexidade regulatória e concorrência com outros modais persistem. Apesar disso, as perspectivas para o setor ferroviário são positivas, especialmente considerando a demanda global por transporte ferroviário e a conscientização ambiental. A sustentabilidade das operações e o desenvolvimento de políticas nacionais eficientes são essenciais para garantir o papel das ferrovias brasileiras no futuro do país. Por fim, os atuais investimentos e políticas públicas no setor, irão contribuir para o aumento da capacidade de transporte de carga, maior eficiência, intermodalidade e sustentabilidade no setor, mas ainda assim, para atingir uma meta a longo prazo proposta pelo Governo Federal, os investimentos ainda são insuficientes.

Palavras-chave: ferrovias; transporte - infraestrutura; ferrovias - projetos e construção.

ABSTRACT

The present work aims to provide a characterization of the main aspects of the Brazilian railway sector, considering its historical origins up to the present day and its future prospects. The inauguration of the first Brazilian railway dates back to 1854, with a length of 14.5 km. After decades, by 1922, the country had reached a total railway network of 29,341 km, marking the largest period of growth. By the year of the Brazilian Revolution, in 1930, it had reached 32,478 km. In the years that followed, the Federal Government prioritized investment in the road sector, neglecting other sectors, and the railway sector experienced reduced investments due to the impact of World War II. Later, at the end of the 1950s, Brazilian railways were nationalized. During this period, the sector did not develop as expected, mainly due to the lack of investment and inefficient management. This phase lasted until 1997, when the national railways were privatized, a situation that persists to this day. Today, the railway network spans just over 30,000 km. Although it has not seen growth in its extension, the capacity for cargo transport has increased due to improvements in the quality of the network, locomotives, and wagons. Throughout its history, the railway sector has faced numerous challenges, including lack of investment in infrastructure and maintenance, competition from other transport modes, and inadequate regulation. Public policies and partnerships with the private sector have been adopted to reverse this situation, resulting in a gradual increase in the transport of goods and passengers, with a highlight on the New Growth Acceleration Program, which aims for an investment of 91.3 billion reais in the railway sector. However, challenges such as regulatory complexity and competition with other transport modes persist. Despite this, the prospects for the railway sector are positive, especially considering the global demand for rail transport and environmental awareness. The sustainability of operations and the development of efficient national policies are essential to ensure the role of Brazilian railways in the country's future. Finally, current investments and public policies in the sector will contribute to increased cargo transport capacity, greater efficiency, intermodality, and sustainability, but even so, to achieve a long-term goal proposed by the Federal Government, investments remain insufficient.

Keywords: railways; transport – infrastructure; railways - projects and construction.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Desenvolvimento do sistema ferroviário brasileiro de 1854 a 1870.....	15
Figura 2 - Desenvolvimento do sistema ferroviário brasileiro de 1871 a 1930.....	17
Figura 3 - Superintendências regionais.....	20
Figura 4 - Comparação dos transportes modais entre países	26
Figura 5: Toneladas de Transporte	30
Figura 6: Principais produtos movimentados no Brasil pelo modal ferroviário em 2023	31
Figura 7: Movimentação em contêiner (em TU)	32
Figura 8 - Locomotivas em tráfego.....	32
Figura 9 - Vagões em tráfego	33
Figura 10 - Acidentes no modal ferroviário.....	34
Figura 11 - Custos operacionais	35
Figura 12 - Mapa esquemático da atual rede ferroviária (2023)	37
Figura 13: Concessões ferroviárias.....	45
Figura 14: Construção e adequação – Obra Pública.....	51
Figura 15: Investimentos das concessões existentes e novas	52
Figura 16: Investimentos Novo PAC	53
Figura 18: Regiões Geográficas com necessidades específicas ferroviárias	69
Figura 19: Mapa peso total	71
Figura 20: Principais oportunidades para o desenvolvimento da rede de Transporte.....	73
Figura 21 – Ferrovia de Integração do Centro-Oeste (FICO)	75
Figura 22 – Ferrogrão	77
Figura 23 – Resultado da Demanda Estimada para a Ferrogrão	78
Figura 24 – Mapa FCA.....	79
Figura 25 – Rumo Malha Sul	80
Figura 26 – Rumo Malha Oeste	81
Figura 27 – Malha MRS Logística	82
Figura 28: Projeção de Produtividade TKU - 2035	86

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparação das principais malhas ferroviárias mundiais.....	25
Tabela 2: Movimentação Ferroviária 2023 (TKU).....	44
Tabela 3: Matriz de transportes brasileira simulada para 2035	54
Tabela 4: Investimentos necessários em infraestruturas previstas.....	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIFER - Associação Brasileira da Indústria Ferroviária
ANTF - Associação Nacional dos Transportes Ferroviários
ANTT - Associação Nacional dos Transportes Terrestres
CNT - Confederação Nacional do Transportes
DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
FHC - Fernando Henrique Cardoso
FTC – Ferrovia Tereza Cristina
IBGE - Instituto Nacional de Geografia e Estatística
PAC - Programa de Aceleração do Crescimento
PND - Programa Nacional de Desestatização
PNL - Programa Nacional de Logística
PNLT - Plano Nacional de Logística em Transportes
PNRF - Plano Nacional de Revitalização das Ferrovias
PNT - Política Nacional de Transportes
PPI - Programa de Parcerias de Investimento
RFFSA - Superintendências Regionais
TAV - Trem de Alta Velocidade
TCU - Tribunal de Contas da União
TU - Tonelada Útil
TKU - Tonelada por Quilômetro Útil

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 História do setor ferroviário no Brasil.....	13
2 OBJETIVOS.....	21
2.1 Objetivo geral.....	21
2.1 Objetivos específicos.....	21
3 METODOLOGIA.....	22
3.1 Estrutura da pesquisa.....	Erro! Indicador não definido.
4 CARACTERIZAÇÃO DO SETOR FERROVIÁRIO BRASILEIRO.....	24
4.1 A importância do transporte ferroviário no Brasil.....	24
4.1.1 O impacto da ferrovia na economia do país.....	28
4.2 Panorama da situação atual.....	29
4.3 Descrição geral das concessionárias.....	39
4.3.1 Rumo Logística.....	39
4.3.2 Estrada de Ferro Tereza Cristina.....	40
4.3.3 Vale S.A.....	41
4.3.4 Ferrovia Centro-Atlântica.....	41
4.3.5 MRS Logística.....	42
4.3.6 Transnordestina Logística.....	42
4.3.7 Estrada de Ferro Paraná Oeste S/A.....	42
4.3.8 Ferrovia Norte Sul Tramo Norte.....	43
4.3.9 Principais características das maiores concessionárias.....	43
5 POLÍTICA NACIONAL DO SETOR FERROVIÁRIO.....	46
5.1 Iniciativas governamentais nacionais.....	47
5.1.1 Novo Programa de Aceleração do Crescimento.....	50
5.1.2 Plano Nacional de Logística 2035 (PNL).....	53
5.1.3 Programa de Parcerias de Investimento.....	55
5.1.4 Novo Marco Legal Ferroviário.....	57
5.1.5 Programa de Autorização Ferroviária.....	58
5.1.6 Programa de Desenvolvimento Ferroviário.....	60
6 DESAFIOS E PERSPECTIVAS DO SETOR FERROVIÁRIO.....	62
6.1 Dificuldades encontradas.....	63
6.1.1 Desbalanceamento nas matrizes de transportes.....	65
6.2 Novos projetos ferroviários.....	67

6.2.1 Ferrovia de Integração do Centro-Oeste (FICO)	74
6.2.2 Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL).....	75
6.2.3 Ferrogrão (EF-170)	76
6.2.4 Ferrovia Centro Atlântica (FCA)	78
6.2.5 Rumo Malha Sul	79
6.2.6 Rumo Malha Oeste	81
6.2.7 MRS Logística S/A.....	81
6.3 Perspectivas atuais para as ferrovias	83
7 DISCUSSÕES	86
CONSIDERAÇÕES FINAIS	88
REFERÊNCIAS	91

1 INTRODUÇÃO

As ferrovias tiveram grande importância na história do desenvolvimento econômico do Brasil, tendo sido responsáveis por transportar produtos agrícolas e minerais, bem como impulsionar a industrialização do país. Porém, com o passar dos anos, a falta de investimentos e a preferência por outros modais de transporte, como rodovias e hidrovias, fizeram com que as ferrovias perdessem espaço no mercado brasileiro. No transcurso do ano de 2023, as ferrovias brasileiras transportaram 18,3% da carga do país, enquanto as rodovias transportam aproximadamente 63,4% das cargas totais (ILOS, 2024).

Diante desse cenário, este trabalho busca analisar as políticas nacionais voltadas para as ferrovias brasileiras, bem como os desafios enfrentados pelo setor e as perspectivas para o futuro. Entre os desafios enfrentados pelas ferrovias brasileiras, destacam-se a falta de investimentos em infraestrutura e modernização do sistema, o alto custo operacional, a falta de capacitação técnica, a falta de integração com outros modais de transporte e a regulamentação deficiente.

Dentre os problemas com a infraestrutura ferroviária, pode-se ressaltar o estado de algumas linhas, que têm manutenção insuficiente e a capacidade de carga incapaz de suportar a demanda. Como exemplo Ferrovia Norte-Sul, que de acordo com o BNDES (2020) gera preocupações com a capacidade de carga em algumas seções, limitando sua eficiência e também tendo desafios relacionados à manutenção e à modernização das linhas, sendo algumas partes de construção antiga, fazendo-se necessário investimentos para melhorias.

Outro exemplo, é a Ferrovia Oeste-Leste (FIOL) enfrenta atrasos em sua conclusão e problemas em sua manutenção, sendo falta de investimento o principal responsável pelos problemas ANTT (2022). Todos esses fatores contribuem para a baixa competitividade do setor e para a sua perda de espaço no mercado de transportes.

Para superar esses desafios, o governo brasileiro vem implementando políticas públicas voltadas para a modernização do sistema ferroviário, como a renovação das concessões ferroviárias, a ampliação dos investimentos em infraestrutura e a criação de programas de incentivo ao transporte ferroviário. Além disso, iniciativas privadas vêm surgindo para a construção de novas linhas e

modernização das já existentes, o que pode contribuir para o aumento da eficiência e competitividade das ferrovias brasileiras.

Dentre as políticas nacionais voltadas ao setor ferroviário pode-se destacar o Novo Programa Nacional de Aceleração do Crescimento (Novo PAC), Plano Nacional de Logística (PNL 2035), Programa de Parcerias de Investimento (PPI), Novo Marco Legal Ferroviário, Programa de Autorização Ferroviária e o Programa de Desenvolvimento Ferroviário. Sendo um conjunto de ações, decisões e programas implementados por governos ou instituições governamentais para abordar questões e problemas de interesse público (São Paulo, 2023).

O setor ferroviário brasileiro passou por diversas mudanças nas últimas décadas e enfrenta desafios em relação à sua modernização e expansão. Neste sentido surge o seguinte problema de pesquisa: como o setor ferroviário brasileiro está caracterizado historicamente e quais são as políticas nacionais que têm sido implementadas para a modernização e expansão desse setor? Quais são os principais desafios e perspectivas para o seu desenvolvimento? O trabalho visa contribuir para um melhor entendimento do setor ferroviário no Brasil e propor recomendações e soluções que possam ajudar a superar os desafios identificados e impulsionar o desenvolvimento no país, bem como do setor de transportes como um todo.

As ferrovias são uma importante alternativa de transporte para o desenvolvimento econômico do país. Em um cenário em que a mobilidade urbana é um desafio cada vez maior, aprimorar e expandir o sistema ferroviário pode trazer benefícios significativos para a população, tais como a redução de congestionamentos e poluição, além de contribuir para a economia com a redução de custos logísticos.

Apesar dos recentes esforços do governo para a modernização e expansão das ferrovias brasileiras, o setor ainda enfrenta diversos obstáculos, como a falta histórica de investimentos, a baixa eficiência operacional das instalações atuais e a ausência de integração com outros modais de transporte, problemas abordados ao longo deste trabalho. Nesse contexto, a pesquisa justifica-se pela necessidade de aprofundar os estudos sobre os desafios enfrentados pelo setor ferroviário brasileiro e suas perspectivas futuras, apresentando o sistema ferroviário desde seu desenvolvimento histórico até as mais recentes políticas públicas voltadas

para o aprimoramento do setor, o que é fundamental para a compreensão do cenário atual e a identificação de soluções para os desafios futuros.

Considerando o estado atual do setor ferroviário, tanto a parte gerida pelo setor público quanto pelo privado, este trabalho pode vir a contribuir com considerações pertinentes ao debate acerca de um desenvolvimento integrado, eficiente e sustentável do modal de transporte ferroviário no Brasil.

Espera-se que o trabalho possa contribuir para o debate sobre a importância das ferrovias no desenvolvimento do país e para a formulação de políticas públicas mais eficientes e abrangentes para o setor.

Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo apresentar as políticas nacionais voltadas para as ferrovias brasileiras, os desafios e dificuldades enfrentadas pelo setor e as perspectivas para o futuro. Será realizada uma pesquisa bibliográfica exploratória, baseada em fontes primárias e secundárias, como documentos oficiais, artigos científicos e relatórios técnicos, bem como em análises teóricas de autores especializados no assunto de forma qualitativa. Espera-se, com este estudo, traçar-se um panorama da situação atual do setor ferroviário no país, considerando-se seu passado e também suas possibilidades de desenvolvimento ulterior; este panorama é fundamental para o debate acerca do aprimoramento do setor de transportes no Brasil e, de certa forma, de toda sua cadeia produtiva.

1.1 História do setor ferroviário no Brasil

O início da rede ferroviária brasileira ocorreu no Brasil Império (1822-1889) com a promulgação da Lei José Clemente, de 28 de agosto de 1828. “A Lei estabelece regras para a construção das obras públicas que tiverem por objeto a navegação de rios, abertura de canais, edificação de estradas, pontes, calçadas ou aquedutos” (Brasil, 1828). Especificamente, a referida Lei foi de extrema importância para o avanço econômico e tecnológico propiciando o processo de desencadeamento das ferrovias no Brasil. Em 1852 foi iniciada a construção da primeira ferrovia brasileira, sendo a terceira da América do Sul¹, idealizada por Irineu Evangelista de Souza, conhecido como Barão de Mauá, empresário próximo do Imperador brasileiro Dom Pedro II. “A ferrovia foi inaugurada no dia 30 de abril de 1854, conhecida amplamente como a Estrada de Ferro Mauá” (Mendonça Filho,

¹ A primeira ferrovia foi construída no Peru em 1851 e a segunda no Chile em 1852 (ANPF, 2014).

2015, p. 31). Seu nome oficial era *Imperial Companhia de Navegação a Vapor e Estrada de Ferro Petrópolis*. A ferrovia ligava a Praia da Estrela, localizada na Baía de Guanabara, na cidade do Rio de Janeiro com extensão de 14,5 km até a cidade de Fragoso, RJ.

A cidade do Rio de Janeiro era na época, a capital imperial, onde concentravam-se os trilhos ferroviários que conectavam as cidades. “A localização privilegiada possibilitava o transporte principalmente de pessoas e mercadorias, não apenas da capital federal, mas oriundo da capital estadual” (Mendonça, Filho, 2015, p. 32). Na interpretação de Hobsbawm (2012), a era imperial produz notáveis aperfeiçoamentos nas estradas, nos veículos puxados a cavalo e nos veículos a vapor, proporcionando o fornecimento de transportes de passageiros e mercadorias com relativa velocidade. Com base nisto, “no cenário da modernização mundial vivida no século XIX, a evolução nos transportes torna-se imperativa pois o transporte é uma atividade econômica diferente das outras” (Mendonça, Filho, 2015, p. 33). O Brasil império sinalizava para a evolução gradual econômica ao focar no desenvolvimento dos modais de transportes para a expansão da industrialização no contexto mundial. A seguir vemos na Figura 1 o nascimento da malha ferroviária nacional, ainda muito incipiente, no período imperial de Dom Pedro II.

Figura 1 - Desenvolvimento do sistema ferroviário brasileiro de 1854 a 1870



Fonte: Adaptado de IBGE (1954, p. 04).

Ainda no século XIX, novas levas de ferrovias foram construídas, a saber, a Estação Ferroviária Recife ao São Francisco e a Estação Ferroviária Dom Pedro II ambas inauguradas em 1858; a Estação Ferroviária Bahia ao São Francisco inaugurada em 1860; a Estação Ferroviária São Paulo inaugurada em 1867; a Estação Ferroviária Companhia Paulista inaugurada em 1872 e a ligação Rio de Janeiro a São Paulo inaugurada em 1877. Com o desenvolvimento das redes de transporte ferroviário interligando as regiões do Brasil, acentuou-se a urbanização dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Bahia e Recife.

“A urbanização reconfigurou a ocupação territorial e distribuição populacional nos Estados brasileiros, grandes fluxos populacionais migraram para a região centro-sul proporcionando o desenvolvimento socioeconômico” (Oliveira, Morais e Pereira, 2013, p. 02).

“Um dos fatos mais importantes para a ferrovia brasileira foi a ligação entre Rio de Janeiro e São Paulo, unindo as cidades nos trilhos da Estação Ferroviária de Dom Pedro II” (Maia, 2000, p. 56). Assim, com um território tão vasto, outra leva de ferrovias foram construídas, a saber, a Companhia Sorocaba inaugurada em 1875; Central da Bahia inaugurada em 1876; Santo Amaro inaugurada em 1880; Paranaguá inaugurada em 1883; Porto Alegre inaugurada em 1884; Dona Cristina inaugurada em 1884 no estado de Santa Catarina; Corcovado inaugurada em 1884 e Antônio Carlos inaugurada em 1881.

Portanto, desde a primeira ferrovia construída em 1852 até as construções de 1884, o Brasil contabilizava um recorde de ferrovias construídas atingindo mais de 9.200 km de extensão.

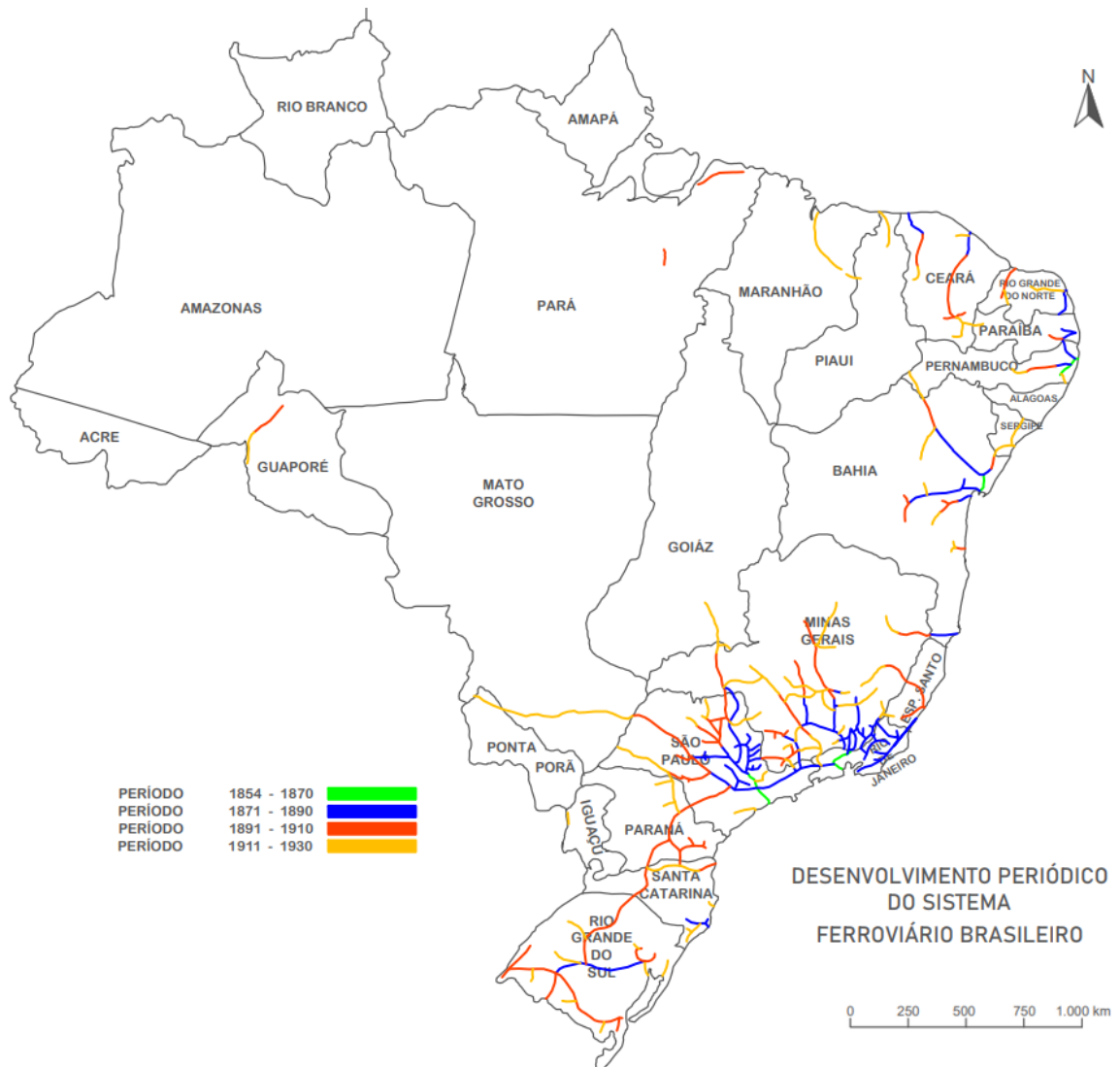
Com base nisso, surgem novos questionamentos: “qual a situação histórica das ferrovias no período do Brasil República?” Após a Proclamação da República, várias ferrovias foram construídas e ampliadas, destacando as ferrovias, a saber, Estação Ferroviária Sorocabana; Companhia Mogiana de Estradas de Ferro; Estação Ferroviária Noroeste do Brasil; Companhia Paulista de Estradas de Ferro e a Estação Ferroviária Araraquara. Em 1930, efetuou-se a ligação do planalto paulista com o Porto dos Santos e a rede ganhou a São Paulo Railway.

“Os cinco anos iniciais da República completaram o ciclo da mais intensa construção ferroviária, entre 1908 e 1915 construíram-se mais de 10.000 km e a extensão ferroviária atingiu 29.341 km em 1922” (IBGE, 1954, p. 6).

No ano de 1930, quando ascendeu a Revolução Brasileira², a extensão ferroviária atingiu 32.478 km de extensão, como se verifica na Figura 2.

² A Revolução Brasileira foi um golpe de Estado, um movimento armado iniciado em outubro de 1930, com a liderança civil de Getúlio Vargas e a chefia militar do tenente-coronel Pedro Aurélio de Góis Monteiro, com o objetivo imediato de derrubar o governo de Washington Luís e impedir a posse de Júlio Prestes. O movimento tornou-se vitorioso e Vargas assumiu o cargo de presidente provisório no mesmo ano [Nota do pesquisador].

Figura 2 - Desenvolvimento do sistema ferroviário brasileiro de 1871 a 1930



Fonte: Adaptado de IBGE (1954, p. 06).

Observa-se que novas ferrovias surgem nos Estados de Goiás, Maranhão, Piauí, Mato Grosso, Pernambuco e Bahia, ampliando, ainda mais a rede de transporte nos estados da federação. Segundo a Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários (ANTF, 2022), passou-se a utilizar veículos de tração elétrica, iniciando-se assim, a eletrificação, substituindo diversos trechos a vapor.

A Companhia Paulista de Estradas de Ferro foi a primeira a realizar a substituição. Entretanto, com “o advento da Segunda Guerra Mundial, a substituição do vapor para a tração elétrica foi interrompida, sendo retomada por volta de 1950” (Santos e Silveira, 2021, p. 48). Com base nisto, a grave crise econômica abateu o setor e a falta de recursos agravou a rede ferroviária. Em 1952, o Estado brasileiro

assumiu o papel de planejador nacional dos transportes, ao invés de simplesmente “autorizar” as construções ferroviárias, predominantemente, pensadas a partir da iniciativa privada. Diante o contexto mundial, o Estado brasileiro passa a protagonizar uma melhor ocupação de seu território, visando a política ideal de *Welfare State*, sinônimo de Estado de Bem-estar Social. Gradativamente, engenheiros começaram a projetar locomotivas elétricas, utilizando baterias e logo em seguida, construiu-se a primeira locomotiva a óleo diesel. Este fato ocorreu nos Estados Unidos, em 1896. “Depois do século XIX, os trens elétricos foram substituídos para tração de óleo diesel, situação que se mantém até hoje” (Santos e Silveira, 2021, p. 53).

Criou-se a Rede Ferroviária Federal S. A. entre 1950 e 1954, cuja comissão adotou o modelo americano, proporcionando modificações para as ferrovias brasileiras. Após os estudos da comissão mista Brasil - Estados Unidos, o país começou a mudar, adotando, conforme destaca Santos e Silveira (2021):

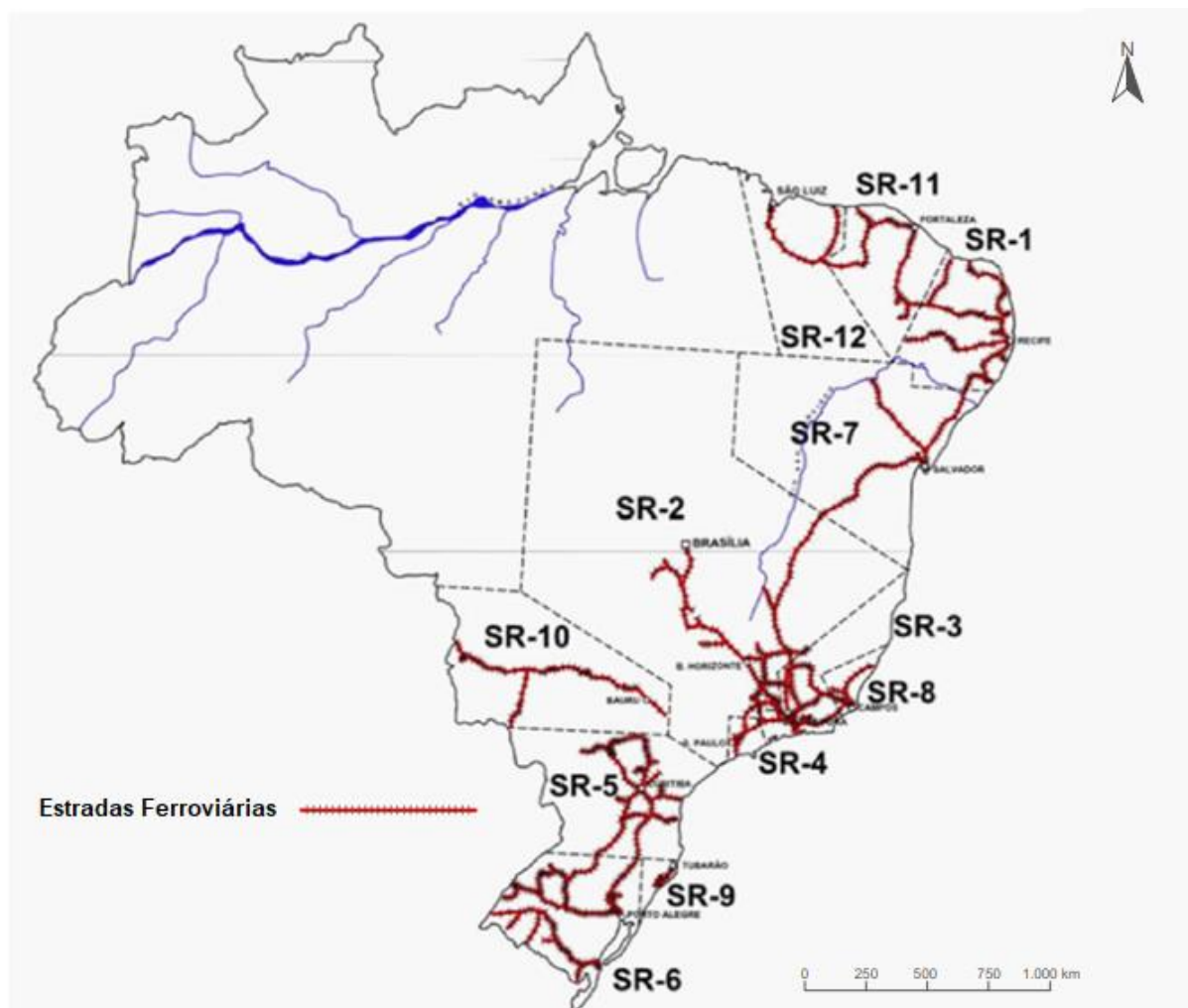
- Tração diesel-elétrica em substituição à tração a vapor;
- Truque de 2 eixos em 20 toneladas/eixo;
- Trilhos pesados;
- Engates do tipo americano, em substituição aos europeus;
- Freios com ar comprimido; em substituição a vácuo;
- Erradicação dos ramais deficitários;
- Prioridade para o transporte de carga;
- Trens unitários e longos.

Santos e Silveira (2021) elucidam que a administração e operação das ferrovias brasileiras estava sob regime estatal, e é durante o regime estatal que acontece um declínio operacional. Não são construídas novas linhas, somente mantidas e erradicadas com os ramais antieconômicos durante as décadas de 1960 e 1970. Observa-se assim o decaimento e estagnação do setor neste período em decorrência da falta de investimento, inclusive de manutenção, por parte do governo federal e da iniciativa privada. Durante este período foram desativados mais de 8 mil km de ferrovias.

Novas linhas são construídas a partir do final da década de 1980, a saber, a Estrada de Ferro Carajás, no Maranhão e Pará; Ferroeste, no Paraná; Ferronorte, no Mato Grosso do Sul e Mato Grosso; Transnordestina, no Maranhão e Tocantins e a Ferrovia Norte Sul, em Tocantins, Goiás, Minas Gerais e São Paulo. Logo em 1991, para controlar a rede de ferrovias, criou-se as Superintendências Regionais (SR) pela RFFSA, cuja administração central localizava-se no Rio de Janeiro, totalizando doze divisões operacionais. As divisões regionais foram criadas para garantir a melhoria da gestão da rede e estabelecer um bom serviço para a população em geral. Segundo Mendonça Filho (2015, p. 50):

A primeira SR era sediada em Recife, abrangia os estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas; a segunda SR era sediada em Belo Horizonte, abrangia os estados de Minas Gerais, Goiás, Rio de Janeiro, São Paulo e Distrito Federal; a terceira SR era sediada em Juiz de Fora, abrangia os estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo e trecho de São Paulo; a quarta SR era sediada em São Paulo, abrangia os estados de Mato Grosso do Sul e parte de São Paulo; a quinta SR era sediada em Curitiba, abrangia o estado de Santa Catarina; a sexta SR era sediada em Porto Alegre, abrangia os estados do Rio Grande do Sul e parte de Santa Catarina; a sétima SR era sediada em Salvador, abrangia os estados norte de Minas Gerais e trechos de Pernambuco.

Figura 3 - Superintendências regionais



Fonte: Adaptado de Mendonça Filho (2015, p. 51).

A partir de 1995 inicia-se a um processo de “desestatização das ferrovias federais e estaduais, concedidas a empresas privadas, gerando forte processo de restauração no setor ferroviário brasileiro” (Merlo, 2008, p. 30). Tal processo foi realizado de acordo com a Lei nº 8.987/95, chamada Lei das Concessões (Brasil, 1995). A Lei visou os direitos e obrigações das partes envolvidas no processo da concessão, definindo o princípio da manutenção do equilíbrio econômico, financeiro e os direitos dos consumidores. A RFFSA foi desestatizada com a inclusão no Programa Nacional de Desestatização - PND, que possuía uma malha ferroviária de 26 mil km, assim sendo, ocorreu a transferência de trechos para a iniciativa privada através de contratos de concessões. O processo de concessões teve três anos de duração, com sete concessionárias.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Para esta pesquisa define como objetivo geral apresentar a caracterização do setor ferroviário brasileiro, as políticas nacionais, os desafios e as perspectivas do setor para o futuro.

2.1 Objetivos específicos

- Caracterizar o setor ferroviário brasileiro;
- Estudar as principais políticas nacionais existentes no setor;
- Realizar análise crítica sobre se as perspectivas futuras das ferrovias no Brasil.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa apresenta uma caracterização do setor ferroviário brasileiro, partindo de seu desenvolvimento histórico até os dias atuais, perpassando as políticas públicas nacionais implantadas, e chegando aos desafios atuais e consequentes perspectivas futuras para o setor. Para isto, entende-se útil e necessário a aplicação de uma metodologia, conforme o autor Prodanov (2013, p. 14), que compreende a aplicação metodológica como um “conjunto de procedimentos e técnicas que devem ser observados para a construção do conhecimento, como propósito de comprovar sua validade e utilidade nos diversos âmbitos dos campos de estudo”.

De modo geral, a metodologia é um procedimento essencial pois visa a relevância de todo e qualquer estudo científico. Entretanto, a metodologia específica aplicada nesta pesquisa se caracteriza-se como bibliográfica exploratória qualitativa. Segundo Marconi e Lakatos (2017, p. 33),

A pesquisa acadêmica bibliográfica exploratória é um tipo específico de produção científica realizada com base em textos como: livros, artigos científicos, monografias, dissertações, teses, ensaios críticos, dicionários, enciclopédias, jornais, revistas, resenhas e resumos.

O objetivo da pesquisa bibliográfica exploratória é a exploração e o levantamento de informações sobre o tema, auxiliando na obtenção de uma visão geral e identificação de lacunas de conhecimento existentes, explorando as diversas fontes de informação disponíveis.

Esse tipo de pesquisa tem como algumas limitações quanto a abrangência caso não seja executada da melhor forma, não fazendo uso de fontes relevantes ou desatualizadas e também quanto a disponibilidade de material. Para superar essas limitações, é importante realizar uma revisão cuidadosa e abrangente das fontes, considerar a inclusão de dados empíricos e outras metodologias de pesquisa, e manter uma abordagem crítica e reflexiva durante o processo de pesquisa.

Distingue-se de uma simples pesquisa bibliográfica por não haver recorte bibliográfico dado de antemão, sendo necessário perquirir pelas diversas fontes documentais de informação. Para este fim, foi necessário realizar uma busca ampla

e sistemática de materiais relevantes, tais como livros e artigos científicos publicados, mas especialmente os relatórios técnicos das diferentes agências governamentais e privadas envolvidas no setor, bem como legislações e portarias pertinentes ao tema. Durante o processo de seleção e análise das fontes foi importante identificar os principais modelos e estudos que se relacionam com o tema em estudo, enfatizando-se sobretudo a atualidade – ou sua validade atual – das informações. A partir disto, o pesquisador avaliou as diferentes abordagens e perspectivas, buscando compreender o contexto geral do setor ferroviário em vistas de indicar seus maiores desafios atuais e perspectivas futuras.

Dentre as vantagens da pesquisa bibliográfica exploratória, destacam-se a economia de tempo e recursos, a possibilidade de abranger uma grande quantidade de informações em pouco tempo, além da flexibilidade e versatilidade da metodologia. Para a realização da pesquisa bibliográfica exploratória, é importante adotar uma abordagem sistemática e rigorosa, visando garantir a qualidade e a validade dos resultados obtidos.

Em suma, a pesquisa bibliográfica exploratória é uma metodologia fundamental para a investigação científica em diversas áreas do conhecimento, permitindo a obtenção de uma visão ampla e aprofundada de um determinado tema ou problema de pesquisa. É importante lembrar que esta metodologia não se limita apenas à coleta de informações, mas também à sua análise e interpretação crítica, com o objetivo de gerar conhecimento novo e relevante para o tema de estudos em questão. Os dados foram coletados por meio de pesquisas e análises de documentos, estruturando as informações através de tabelas, gráficos e mapas, de forma em que os dados fiquem apresentados clara e objetivamente.

4 CARACTERIZAÇÃO DO SETOR FERROVIÁRIO BRASILEIRO

Este capítulo visa construir uma caracterização geral do setor ferroviário brasileiro, partindo da consideração de sua importância no contexto nacional, perpassando sua história, até a apresentação da atual situação do setor através da descrição das atuais concessionárias da malha ferroviária nacional. Apresenta-se o panorama atual e as características regionais, para assim, levando em conta compreender sua importância, tendo em vista, a colaboração para o debate científico atual.

4.1 A importância do transporte ferroviário no Brasil

O transporte ferroviário desempenha importante função na ocupação territorial de áreas distintas, na dinamização econômica e comercial, no maior controle governamental e na própria unidade e integração nacional (Merlo, 2008). Atualmente, no Brasil, as ferrovias representam uma opção de rapidez no escoamento de produção e barateamento de custos. De acordo com o Instituto de Logística e Supply Chain (Ilos, 2024) no ano de 2023 o setor ferroviário representou 18,3 % de todo volume de carga transportado no Brasil.

Os investimentos governamentais iniciais abarcam a infraestrutura, locomotivas e vagões. Entretanto, devido à falta de recursos por parte dos governos, a ferrovia tornou-se deficitária, sem ampliação. Segundo Santos (2011, p. 56) “somente em 1996, iniciou-se o processo de privatização e as concessionárias voltaram a investir na manutenção das vias, locomotivas e vagões”.

Os autores Biasi e Magnoni Júnior (2014) enfatizam que as concessões das ferrovias, particularmente no que se refere ao processo para a iniciativa privada, foi de extrema importância para alavancar o transporte ferroviário como opção de transporte na cadeia logística e competir com o modal rodoviário. Para Rocha (2006, p. 87) “as privatizações trouxeram avanços ao setor ferroviário nacional, entretanto, para atingir os índices internacionais, ainda precisa de mais investimentos e crescimento, em comparação aos países onde o modal ferroviário é mais atuante”. Observa-se a Tabela 1:

Tabela 1 - Comparação das principais malhas ferroviárias mundiais

Países	Área (Milhões Km²)	Ferrovias (Mil km)	Ferrovias/Área (Km/1.000 Km²)
Índia	3,29	108,71	33,04
EUA	9,83	293,56	29,86
África do Sul	1,22	24,28	19,90
China	9,6	141,40	14,73
México	1,96	26,91	13,73
Canadá	9,98	77,93	7,81
Argentina	2,78	18,00	6,47
Rússia	17,10	86,00	5,03
Austrália	7,74	33,34	4,31
Brasil	8,52	30,81	3,62

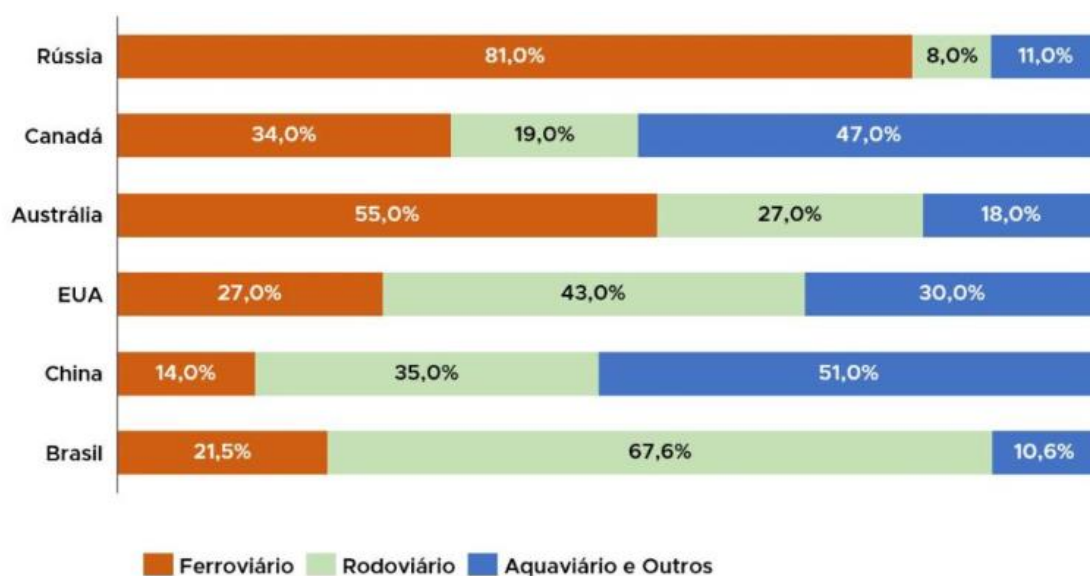
Fonte: Adaptada da ANTF (2021).

De acordo com a Tabela 1, o Brasil está muito aquém de outros países, se comparado à extensão das malhas ferroviárias com o território nacional. O Brasil é o maior país em extensão territorial da América do Sul, possuindo uma área de 8.516.000 km² e sua malha ferroviária corresponde a 10,5% em comparação a malha ferroviária dos Estados Unidos. Para Silva Junior (2007, p. 63) “o Brasil possui ferrovias com padrões de competitividade internacional e a qualidade das operações permite a agilidade desejada para a integração multimodal”. Na mesma linha, Villela e Lopes (2006) enfatizam que o modal é viável para transportar grandes volumes em grandes distâncias com diminuição significativa de custos. As ferrovias elevaram seu crescimento na frota de locomotivas e vagões, isto é, material rodante. Em 1997, o país contava com 1.154 locomotivas, em 2022, somam-se 3.100 unidades, representando um aumento de 169%. O número de vagões passou de 43.816 para 112.640, com uma alta de 157% (ANTF, 2022, s. p.).

“Em 2022, mais de 91% do minério de ferro exportado chegou aos portos brasileiros por trilhos, é o modal ferroviário que transporta 42% dos granéis sólidos agrícolas exportados” (ANTF, 2022, s. p.). “Esse número sobe ainda mais no caso do açúcar e milho, cerca de 51% e soja e farelo, com cerca de 35% do volume exportado” (ANTF, 2022, s. p.). Conforme Silva Junior (2007, p. 89) “o sistema ferroviário brasileiro apresenta um cenário de progressão, isto é, evolutivo, através de constantes investimentos”. O autor Benetti (2012) salienta que a política dos governos passados priorizava o modal rodoviário, ocasionando deficiências nos transportes de grandes cargas a grandes distâncias. Com base nisto, os

investimentos na modalidade ferroviária podem ser uma boa solução para o crescimento econômico brasileiro. Observe-se na Figura 4 uma comparação do transporte de carga de alguns países com grande extensão territorial em diversos modais:

Figura 4 - Comparação dos transportes modais entre países



Fonte: ANTF (2021).

A quantidade de transporte de carga ferroviário está relacionada à Divisão Internacional do Trabalho (DIT), pois a especialização dos países em setores específicos aumenta a demanda por transporte de mercadorias. Países como o Brasil, que exportam grandes volumes de commodities como grãos e minérios, dependem do transporte ferroviário para escoar essas cargas. As ferrovias são essenciais para mover grandes volumes a custos baixos, facilitando a movimentação de mercadorias na cadeia global de produção e consumo (Castells, 1999).

Como apresenta a figura, o transporte de cargas realizado pelo meio ferroviário em 2021 representou 21,5%, o transporte rodoviário representou 67,6% e o transporte aquaviário e outros, representou 10,6%. De acordo com a ANTF (2022, s. p.), “o Brasil ainda apresenta baixa densidade da malha se comparada a países de dimensões continentais”. Conforme apresenta os estudos econômicos e pesquisas em relação ao transporte ferroviário, a ANTF (2024) “salienta que o minério de ferro e o carvão representam aproximadamente 67% do volume das commodities transportadas nas ferrovias”.

Desta forma, a importância das ferrovias no Brasil, segue sendo essencial para a logística da produção do país, para todo o território e para o exterior. No próximo capítulo, será apresentado e compreendido algumas políticas e desafios existentes do setor ferroviário brasileiro.

De acordo com a ANTT (2022) as ferrovias se tornam essenciais devido ao grande volume transportado diariamente, além de serem vitais para o escoamento de produtos agrícolas, minerais e industrializados, por exemplo os produtos que vão para o Porto de Santos para serem exportados posteriormente.

Outro ponto importante, é o custo inferior no transporte de carga, sendo o custo médio de R\$0,14 por tonelada-quilômetro para o setor ferroviário contra R\$0,30 do setor rodoviário (ANTF, 2021).

O marco legal das Ferrovias, Lei n. 14.273 de 2021 (Brasil, 2021), pode levar a um crescimento acumulado do PIB de 0,52% até 2026. O cálculo é do Centro de Liderança Pública (CLP, 2021), que considerou a alta de investimentos e uma eficiência maior no escoamento da produção agrícola e mineral proporcionadas pelas novas regras.

Apesar dos vários pontos positivos, o setor ferroviário, alguns pontos negativos devem ser levados em questão, como o alto custo para implantação, por exemplo a Ferrovia Norte-Sul, que em quase 40 anos vem acumulando um custo de aproximadamente 15 bilhões (Valec, 2021).

Um outro ponto importante são os impactos ambientais causados, que incluem o desmatamento de áreas onde a ferrovia é construída, impacto no solo podendo causar erosão ou alterações, efeitos sobre a fauna já que a presença de ferrovias causa impactos no habitat natural do animal, além de ruídos e vibrações, devido a passagem do trem (Environmental Science & Policy, 2020).

A construção de infraestrutura, especialmente em áreas habitadas por comunidades tradicionais, pode resultar em impactos significativos sobre seus modos de vida, direitos territoriais e culturais. A expansão de projetos como rodovias, ferrovias e barragens muitas vezes implica em deslocamento forçado dessas populações, a destruição de seus territórios e a degradação dos recursos naturais dos quais dependem para sua subsistência (Barros, 2020).

Também segundo Barros (2020), esses impactos podem afetar diretamente a cultura e as práticas tradicionais, como a agricultura, pesca e caça, além de prejudicar o acesso a serviços essenciais. A construção de grandes obras

de infraestrutura, sem a devida consulta e participação das comunidades, pode acarretar não apenas em perdas econômicas, mas também em uma violação dos direitos humanos, tornando essencial a implementação de políticas públicas que respeitem o direito à consulta prévia e à preservação das práticas culturais dessas populações.

O principal avanço do texto é liberar um novo regime ferroviário no País, chamado de autorização. Nele, novos traçados são construídos exclusivamente pelo interesse da iniciativa privada, sem licitação. Muito comum em países como Estados Unidos e Canadá, o modelo nasce para atender a demandas específicas de transporte de cargas, identificadas pelos produtores e empresas (Exame, 2021). Em nota técnica, o CLP classificou o novo marco como uma oportunidade de desburocratização do acesso ao mercado ferroviário, possibilitando a entrada de novas empresas no setor.

4.1.1 O impacto da ferrovia na economia do país

O Centro de Liderança Pública (CLP) fez um levantamento sobre o impacto das ferrovias no PIB nacional para os próximos anos. Além de indicar uma economia anual de 0,7% do PIB com a utilização preferencialmente do transporte de carga ferroviário.

A ANTF projeta um investimento privado de valores acima de R\$ 30 bilhões sendo mais de R\$ 8,5 bilhões de forma imediata. Com esse investimento, é estimado em 5 anos um impacto de 0,17% no PIB nacional, sendo que cada ponto porcentual que é aumentado do PIB, resulta um crescimento de 5% na produção nacional em 20 anos. Considerando está projeção, o PIB acumulado até 2026 chegaria ao valor de 0,52% (RAF/Senado Federal, 2021, p. 19).

É importante para o preço final de um produto, seja para consumo interno ou externo, o valor gasto em seu transporte. Quanto maior a capacidade logística de um país, menores serão os custos decorrentes do transporte. Os custos com a logística no Brasil em 2012, representou 11,5% do PIB, todavia nos EUA esse valor foi de 8,3%, isso se deve pela maior eficiência do país norte americano em relação ao Brasil no transporte de cargas (ILOS, 2014).

Com os altos custos com logística no Brasil em 2022, o setor logístico consumiu valores próximos a 13,5% do PIB nacional, em contrapartida ao valor nos

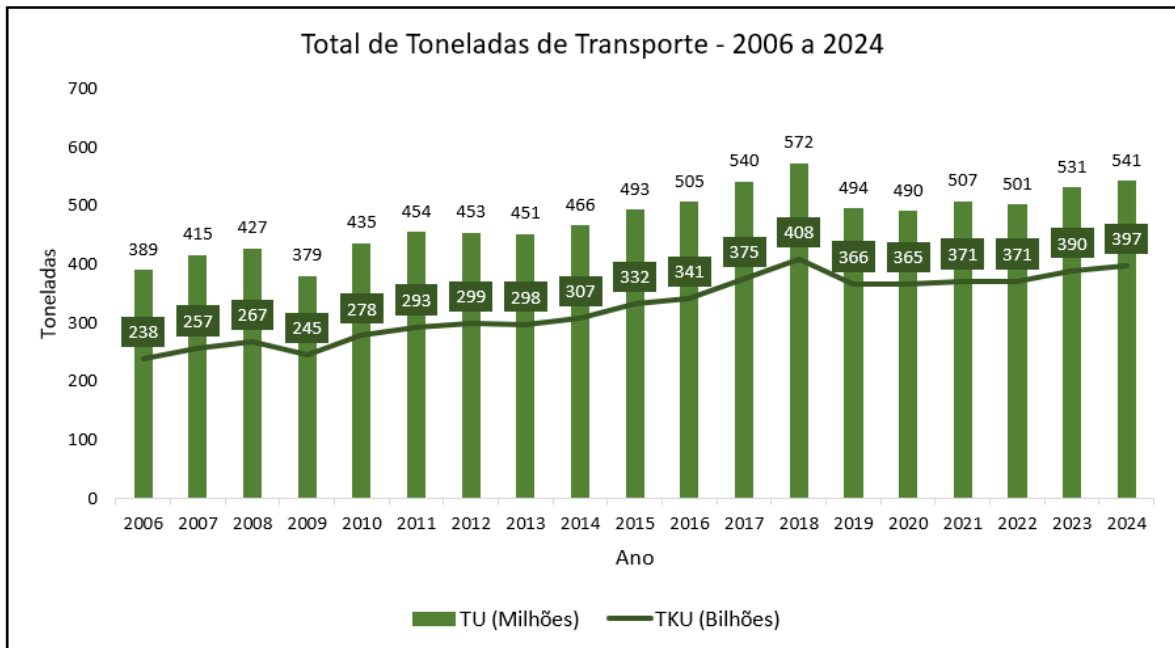
Estados Unidos que giram em torno de 7% de seu PIB. Além dos custos relacionados a infraestrutura do meio de transporte, também se destacam custos referentes às altas cargas tributárias, burocracia e da parte trabalhista (FGV, 2022).

Segundo a Associação Brasileira de Operadores Logísticos - ABOL, a economia do Brasil perde muito com os altos custos logísticos, elevando em quase 8% o custo para exportação de um produto. Chega-se a casos em que se torna mais barato realizar o transporte de um porto no país para a China do que realizar o transporte de um produto internamente até o porto mais próximo (ABOL, 2022). Do ponto de vista logístico, o mais recomendado em termos de custo/benefício é utilizar o transporte rodoviário apenas para trajetos de distâncias inferiores a 500 quilômetros, devendo-se optar por outros meios de transporte de cargas para percorrer distâncias superiores (Rodrigues, 2007, p. 58).

4.2 Panorama da situação atual

“O transporte ferroviário, desde 1996, após as primeiras concessões à iniciativa privada, tem passado por grandes transformações” (ABTRA, 2021). Aliado às políticas públicas nacionais, o setor tem “comprovadamente apresentado um ganho de eficiência, que pode ser verificado pelo crescimento da produção ferroviária nos últimos dez anos” (ABTRA, 2021). Dados da CNT (2025) afirmam que, em 2024, foram movimentadas por via ferroviária cargas à conta de 397 bilhões de toneladas por quilômetro útil (TKU), um acréscimo de 66,6% em relação a 2006, considerando-se como fator preponderante o alcance de longa data do PAC (Programa de Aceleração do Crescimento) do segundo governo Lula (Pinho et al., 2023, s. p.). A Figura 5 traz um histórico de movimentação de carga ferroviária em toneladas úteis.

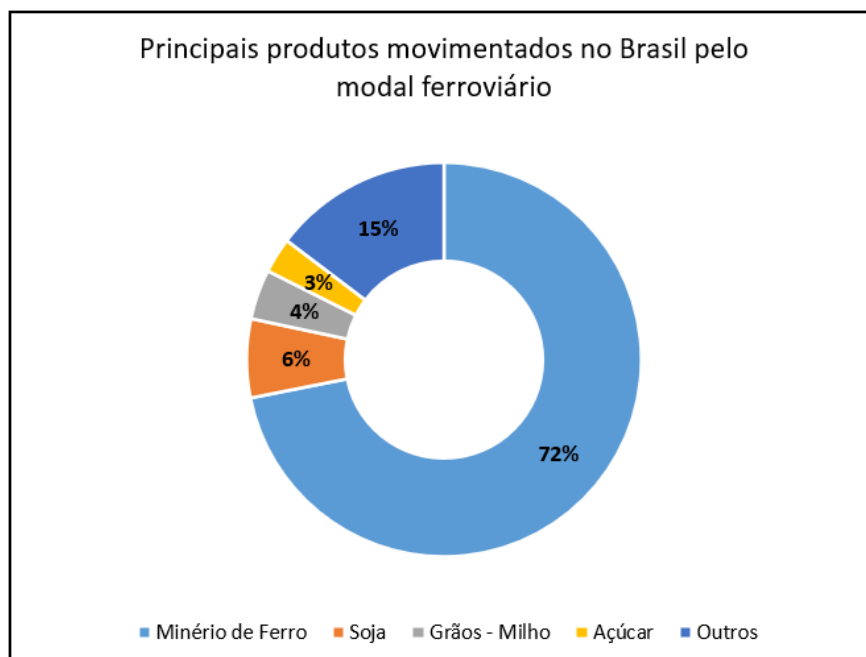
Figura 5: Toneladas de Transporte



Fonte: Adaptado de CNT e ANTF (2025).

De acordo com os dados, observa-se que de 2006 a 2024 houve um aumento de 39,0% de TU. Contudo, após 2018 a tendência de crescimento tanto em TKU quanto em TU foi interrompida, redução que, segundo a NLT (2021, p. 13), “está associada ao impacto da produção de minério de ferro e, em particular, aliado à pandemia do SARS-COV 19”, porém, em um ritmo mais desacelerado, o crescimento na quantidade transportada vem ocorrendo. As cargas mais transportadas pelas ferrovias no Brasil foram: produtos siderúrgicos, grãos e produtos agrícolas, minérios de ferro, carvão, produtos da extração vegetal e derivados de petróleo.

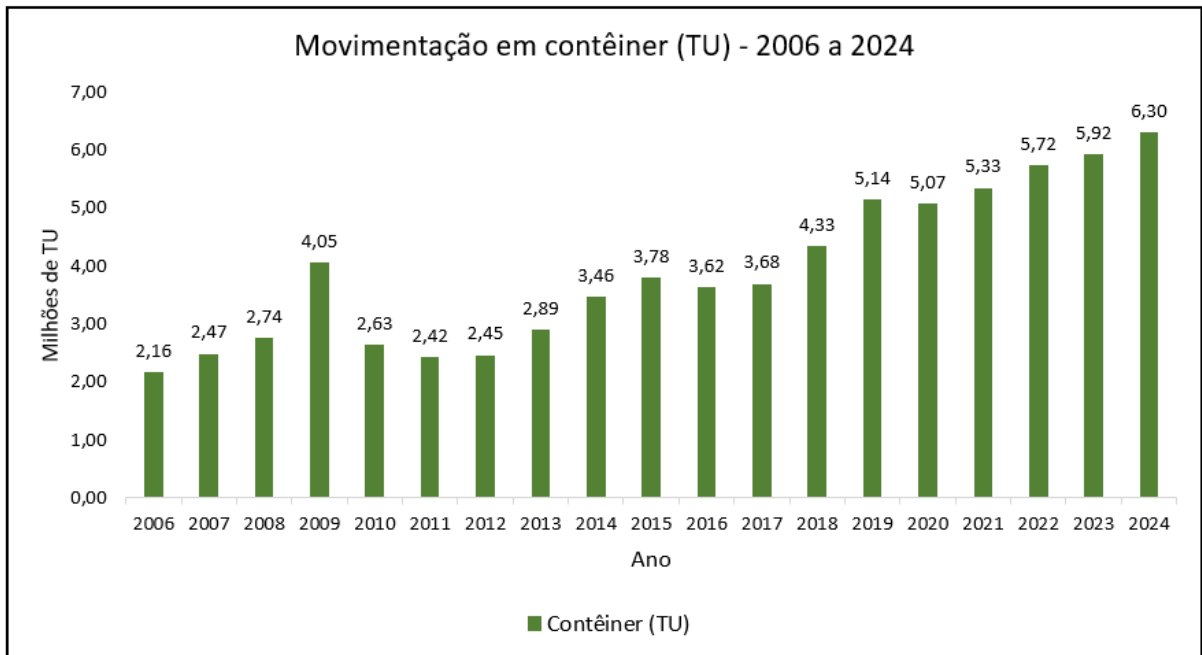
Figura 6: Principais produtos movimentados no Brasil pelo modal ferroviário em 2023



Fonte: CNT (2025).

Embora a movimentação de contêineres em ferrovias tenha apresentado uma queda em alguns anos como 2010, 2011, 2016 e 2020, ao longo do período em análise (2006-2024) apresentou um crescimento vigoroso em relação a quantidade de toneladas transportadas, demonstrando utilização crescentes em carga geral e grãos. De 2006-2024 observa-se um aumento de 192,2% na movimentação em TU, no último declínio, em 2019-2020 observa-se uma queda de 1,4% na movimentação em TU, devido a influências externas.

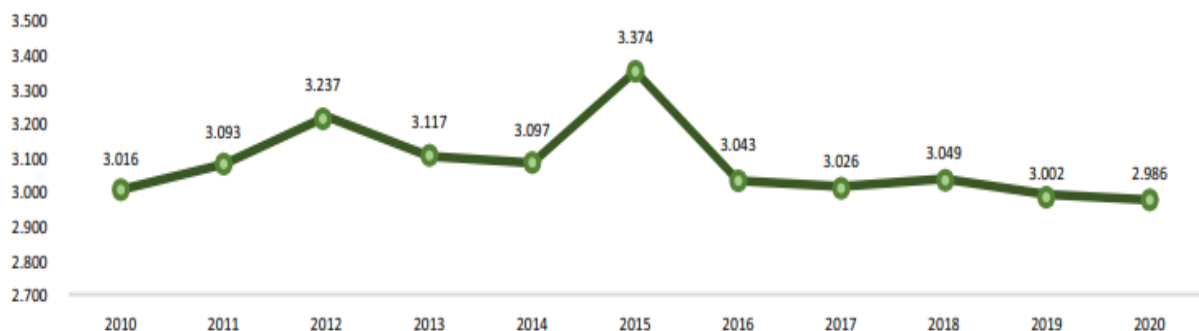
Figura 7: Movimentação em contêiner (em TU)



Fonte: Adaptado de CNT (2025).

Em relação a frota ferroviária como vagões e locomotivas, estas são utilizadas para transportar mercadorias e passageiros por meio de trilhos. Os vagões são os veículos que transportam a carga e podem variar em tamanho e capacidade, dependendo do tipo de carga que está sendo transportada. Já as locomotivas são responsáveis por puxar os vagões e são movidas a diesel, eletricidade ou vapor. As locomotivas a vapor são menos comuns hoje em dia, mas são frequentemente utilizadas em passeios turísticos e em ferrovias históricas. Sendo assim, a ANTT (2020) apresenta dois gráficos que contemplam os números das locomotivas e vagões em tráfego, dos anos de 2010 a 2020.

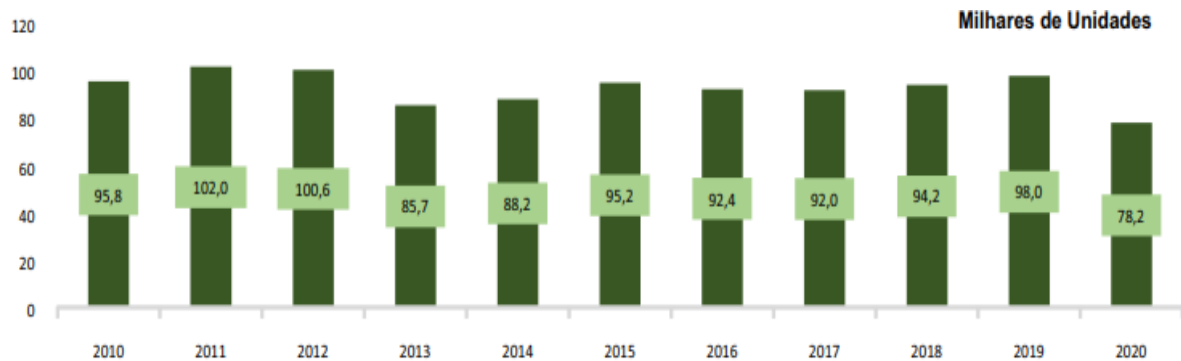
Figura 8 - Locomotivas em tráfego



Fonte: SAFF/ANTT (2020).

De 2010 a 2020 houve uma diminuição de 1,0% e de 2019 a 2020 houve uma diminuição de 0,5% de locomotivas em tráfego.

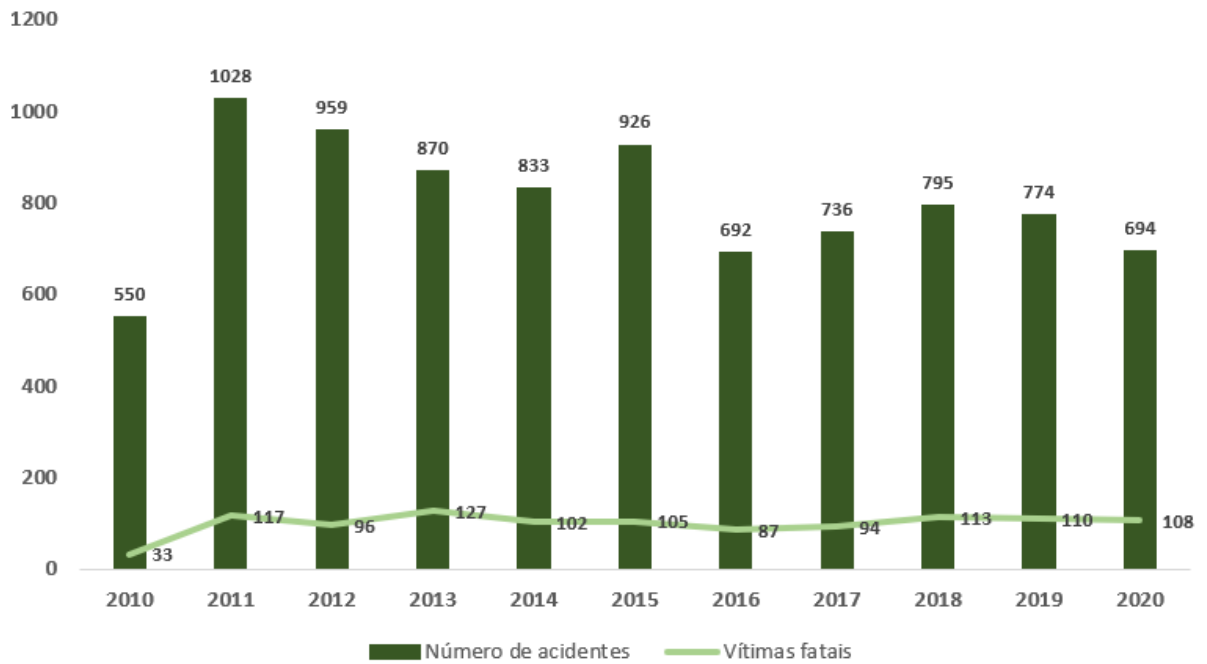
Figura 9 - Vagões em tráfego



Fonte: SAFF/ANTT (2020).

De 2010 a 2020 houve uma diminuição de 18,4% e de 2019 a 2020 uma diminuição de 20,2% de vagões em tráfego. Sabe-se, que a frota ferroviária é essencial para o transporte de grandes volumes de carga em longas distâncias de forma eficiente e segura. Em relação aos acidentes, diminuíram em comparação com 2019, porém continuam maiores que em 2010, demonstrando um comportamento atípico, uma vez que o esperado é que os acidentes diminuam com a redução da frota nos últimos dez anos (ANTT, 2020). Como apresenta a Figura 10, houve um aumento de acidentes de 2010 a 2020 de 26,9% e um aumento de vítimas fatais de 2019 a 2020 de 227,3%.

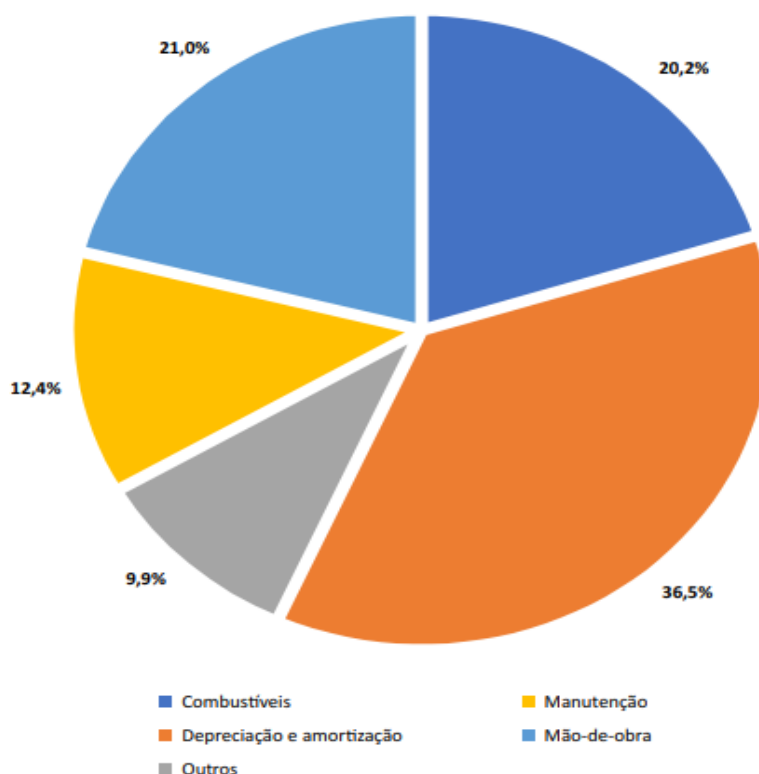
Figura 10 - Acidentes no modal ferroviário



Fonte: ANTT (2020).

As causas dos acidentes variam, entre elas, abalroamento e atropelamento. Segundo a ANTT (2020) 40% dos acidentes são por abalroamento, 30% atropelamento e 29% por descarrilamento. Por fim, os custos operacionais do setor.

Figura 11 - Custos operacionais



Fonte: ANTT (2020).

Os custos operacionais incluem os custos diários de manutenção e operação dos trens e da infraestrutura ferroviária. Alguns exemplos de custos operacionais: combustível, depreciação e amortização, manutenção, mão de obra e outros. Percebe-se uma porcentagem elevada para a questão da manutenção e do combustível (ANTT, 2020).

O setor ferroviário tem passado por transformações significativas nas últimas décadas. A concorrência com outros meios de transportes e a pandemia global do SARS COV 19 impactou a demanda e a oferta de serviços ferroviários em muitos países, além propriamente, do Brasil. Além disso, o setor também passou por reformas para aumentar a eficiência, reduzir os custos e melhorar a qualidade dos serviços oferecidos. A privatização e a liberação do setor têm sido adotadas como uma forma de aumentar a concorrência e melhorar a qualidade dos serviços de transporte de cargas, onde existe um maior investimento, se comparado ao transporte de passageiros.

Em suma, o contexto atual tem enfrentado desafios significativos, mas também apresenta perspectivas interessantes, como a crescente demanda por

transporte sustentável e a adoção de novas tecnologias com o potencial de transformar o setor nas próximas décadas.

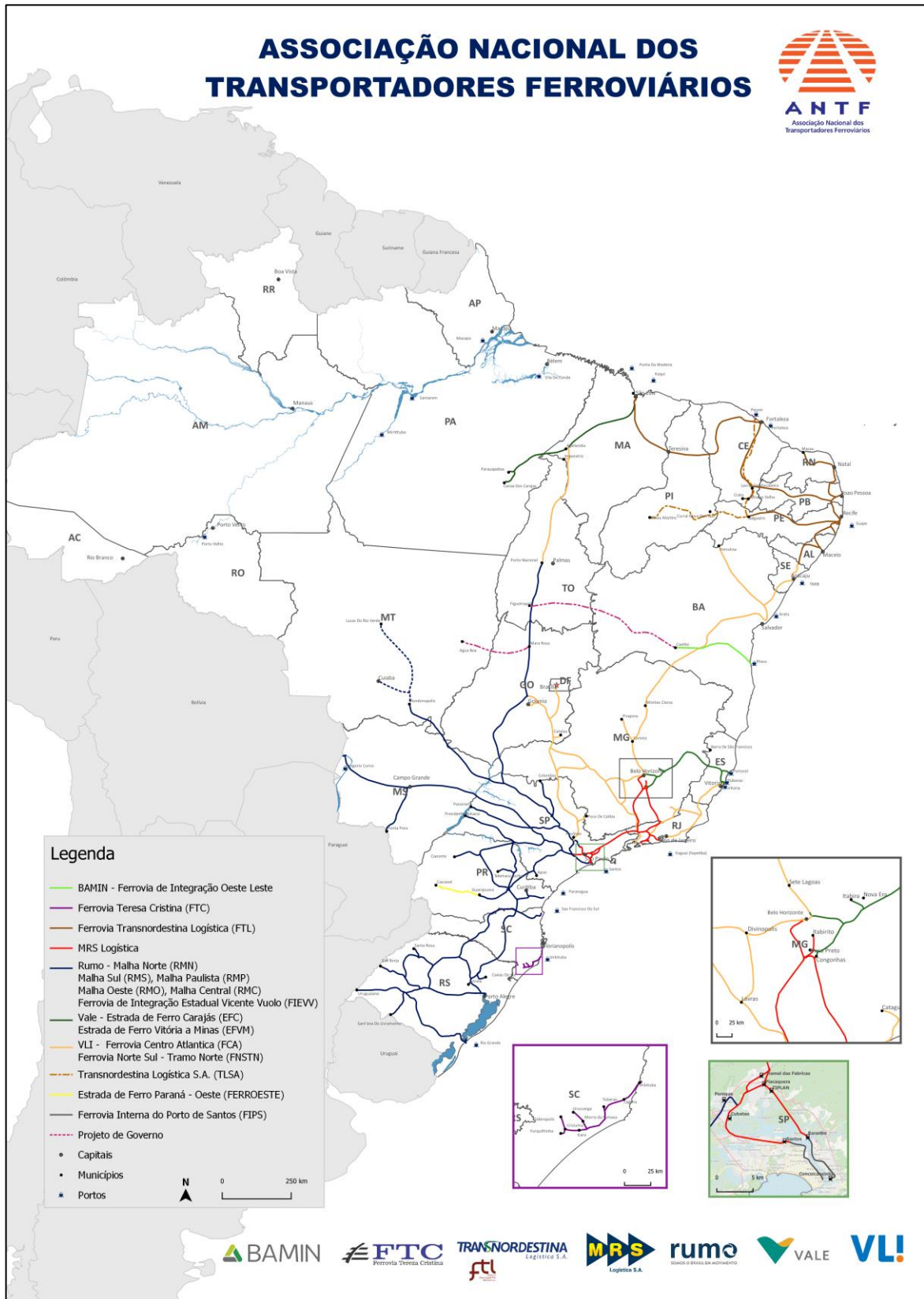
A ferrovia brasileira atualmente soma cerca de 30 mil km, e de acordo com o Ministério dos Transportes (Brasil, 2020), cerca de 25% da matriz de carga. Sabe-se que as linhas modernas de ferrovias foram construídas após a década de 1960, e não ultrapassou 4 mil km, a saber, são estas: Estrada de Ferro Carajás, em 1970; Ferrovia do Aço, em 1970; Ferrovia Norte Sul, em 1980; Ferrovia Oeste do Paraná, em 1990; Ferrovias Norte Brasil, em 1990; retomada da Ferrovia Norte-Sul, em 2000 e a Ferrovia Transnordestina, ainda não concluída, em 2000.

De acordo com Novaes (2007, p. 246) “por operar trens de maior capacidade de carga, o transporte ferroviário é basicamente mais eficiente em termos de consumo de combustível e de outros custos operacionais diretos”. O transporte ferroviário, se caracteriza por transportar grandes volumes por menor custo e longas distâncias. Com base nisto, Novaes (2007, p. 247) enfatiza:

Outra especialidade do transporte ferroviário está relacionada com as características do manuseio de carga e com os volumes transportados. No caso de produtos a granel (grãos, minérios, fertilizantes, combustíveis) pode-se construir terminais de carga e descarga bastante eficientes, empregando vagões apropriados que permitem agilizar as operações barateando os custos.

As concessionárias atuais somam-se em onze empresas, conforme os dados da Confederação Nacional do Transporte – CNT (2024). As concessionárias são, a saber: Rumo Logística com as seguintes malhas, Malha Sul, Malha Paulista, Malha Norte, Malha Central e Malha Oeste; Estrada de Ferro Tereza Cristina - EFTC; MRS logística S.A; Estrada de ferro Vitória Minas - EFVM; Ferrovia Centro Atlântico - FCA; Transnordestina Logística S.A; Vale S.A e Ferrovia Norte Sul - FNS. Na figura, observa-se a malha ferroviária atual no território brasileiro, destacando as concessionárias atuais.

Figura 12 - Mapa esquemático da atual rede ferroviária (2023)



Outra consideração imprescindível é o fator do tipo das bitolas. Segundo a CNT (2011, s. p.) “a bitola é a largura de uma via férrea, ou seja, é a largura determinada pela distância medida entre as faces interiores da cabeça de dois trilhos”. No mundo todo existem vários tipos de bitolas, a saber, a bitola estreita possui um valor inferior a 1,435 m, a bitola larga possui um valor superior a 1,435 m sendo a mais usada no Brasil de acordo com os dados da Agência Nacional dos Transportes Terrestres, (ANTT, 2013). A bitola métrica possui um valor igual a 1,000 m e a bitola mista, para via férrea com três trilhos para permitir a passagem de veículos com bitolas diferentes. No padrão internacional, a bitola *standard* adotada pela Conferência Internacional de Berna em 1907, possui um valor igual a 1,434 m. Segundo Viana (2012) o transporte ferroviário no Brasil se deu pela necessidade de escoamento de produtos agrícolas destinados à exportação.

Com base nisto, os terminais portuários, que não abrigam peras ferroviárias³ e pátios adequados, não corroboram com as manobras ferroviárias, propiciando a demora das manobras. O trem curto fica à mercê de suas capacidades e encarece o transporte ferroviário devido a esses problemas conjunturais. Para Gonçalves (2019), o Brasil necessita de uma malha ferroviária eficiente, visto que, com exceção da FTC, Vale, Rumo Logística, Uberaba a Santos, VLI e MRS, não permitem que o transporte intermodal seja uma alternativa ao transporte rodoviário de ponta a ponta. Já a questão dos transportes de passageiros se mostra ainda mais grave, praticamente, as ferrovias da Vale, de Vitória até Belo Horizonte e de Carajás até São Luiz, encontram-se operando.

No panorama de trens turísticos, ainda em operação, destacam-se as ferrovias de Curitiba até Paranaguá, Caxias do Sul até Bento Gonçalves, Ferrovia Campos do Jordão e a Estrada de Ferro Vitória a Minas. Além disso, a Associação Brasileira de Preservação Ferroviária, a ABPF, organiza passeios ferroviários em trens antigos, com frequência mensal (ABPF, 2024).

Entretanto, de acordo com Soares (2006) as ferrovias apresentam restrições de velocidade, devido ao mau estado da linha, da ocupação irregular da faixa de domínio, com favelas e até mesmo feiras, principalmente pelo grande número de passagens em nível, não sinalizadas nas travessias urbanas.

³ Traçado ferroviário utilizado para realizar a mudança de sentido de uma composição [Brasil Ferroviário, 2025].

4.3 Descrição geral das concessionárias

De acordo com a CNT (2023, p. 24) “o setor de ferrovias é disciplinado pelo Regulamento dos Transportes Ferroviários aprovado pelo decreto nº 1.832, de março de 1996” (Brasil, 1996). As malhas ferroviárias concedidas para a iniciativa privada possuem cerca de 30 mil km de extensão, o que equivale a 94,4% do sistema ferroviário brasileiro.

4.3.1 Rumo Logística

Sobre a concessionária Rumo Logística serão abordadas as suas cinco (5) concessões após licitação. As concessões abarcam as seguintes malhas ferroviárias: Malha Sul, Malha Paulista, Malha Norte, Malha Oeste e Malha Central (ANTF, 2024). A saber, segundo o Governo Federal no Portal ANTT (2023), a concessionária Rumo Logística comprou em 2015 a concessionária América Latina Logística S.A, absorvendo suas ações em um processo de trocas.

A malha ferroviária Rumo Malha Sul (RMS) atende aos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e o sul de São Paulo. Segundo a CNT (2023, p. 27), “a Malha Sul interliga-se a Malha Oeste, a Malha Paulista e a Ferroeste, possibilitando o escoamento da produção até as ferrovias da Argentina onde a ALL opera”. Essa malha é atrativa pois oferece acesso direto ao Porto de Paranaguá, considerado o maior exportador de grãos da América latina. As *commodities* exportadas são: soja, milho, farelo, açúcar, fertilizantes e produtos derivados do petróleo e do álcool. A malha possui a extensão de 7.212 km em bitola métrica e 11 km em bitola mista (Rumo, 2023).

“A malha ferroviária Rumo Malha Paulista (RMP) atende o estado de São Paulo e interliga-se com o Porto de Santos e com os portos fluviais de Panorama e de Pederneiras” (Benini, 2012, p. 33). As *commodities* exportadas são: soja, farelo, açúcar, fertilizantes e produtos derivados de petróleo e álcool. A malha possui a extensão de 2118 km.

A malha ferroviária Rumo Malha Norte (RMN) atende a região Norte, Sul e Sudeste. Realiza o escoamento de produtos para os principais portos do país, atendendo aos terminais de Alto Araguaia, Alto Taquari e Chapadão do Sul. “As

commodities exportadas são: soja, farelo de soja, fertilizantes e milho. A malha possui a extensão de 735,3 km em bitola larga” (Benini, 2012, p. 35).

Já a malha ferroviária Rumo Malha Oeste (RMO) atende os estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul. Essa malha possibilita a importação de *commodities* até a malha ferroviária do país vizinho, Bolívia. As *commodities* transportadas são: minérios de ferro, soja, milho e derivados de petróleo e álcool. “A malha possui extensão de 1.973 km em bitola métrica” (Benini, 2012, p. 35).

A malha ferroviária Rumo Malha Central (RMC) atende a região Sudeste, Centro Oeste e Norte. Realiza o escoamento de produtos com destino a RMP e a Porto Nacional/TO. Tem como previstos o transporte de mercadorias como carne bovina congelada, milho, açúcar, peças automotivas, minério e algodão, isso mostra a versatilidade e importância dessa nova rota. A malha possui a extensão de 1.544 km em bitola larga” (ANTT, 2024).

4.3.2 Estrada de Ferro Tereza Cristina

A Ferrovia Tereza Cristina (FTC) foi implantada em 1884 e atende o sul do Estado de Santa Catarina, interligando-se ao Complexo Termelétrico Jorge Lacerda e ao Polo Industrial e Cerâmico do sul do estado e ao Porto de Imbituba. As *commodities* exportadas são: carvão mineral e cargas industrializadas em contêineres. “A malha possui a extensão de 164 km em bitola métrica sem ponto de conexão com as demais ferrovias do Brasil” (Benini, 2012, p. 35).

Atualmente, ao longo de seus 164km operacionais, a Ferrovia Teresa Cristina atende no transporte de cargas 14 municípios do sul catarinense – a saber, Imbituba, Laguna, Pescaria Brava, Capivari de Baixo, Tubarão, Sangão, Jaguaruna, Içara, Criciúma, Siderópolis, Morro da Fumaça, Cocal do Sul, Urussanga e Forquilha – conectando os terminais portuários de Laguna e Imbituba ao complexo termelétrico de Tubarão (FTC, 2024).

4.3.3 Vale S.A.

Sobre a concessionária Vale serão abordadas as suas duas (2) concessões após licitação. As concessões abarcam as seguintes malhas ferroviárias: Estrada de Ferro Carajás e Estrada de Ferro Vitória a Minas.

“A malha ferroviária Estrada de Ferro Carajás (EFC) atende os estados do Pará e Maranhão, interligando-se com o Porto de Itaqui, Ponta da Madeira e com a malha ferroviária da Transnordestina e Norte Sul” (CNT, 2013, p. 90). As *commodities* exportadas são: minério de ferro, manganês, extraídos da mina de Carajás, ferro-gusa, derivados de petróleo e álcool, além de soja e milho (a granel) no Terminal de Grãos do Maranhão (Tegram). “A ferrovia também transporta passageiros. Desde 2010, já foram transportadas mais de 330 mil pessoas. A malha possui a extensão de 892 km em bitola larga” (Benini, 2012, p. 36).

Enquanto a malha ferroviária Estrada Ferroviária Vitória a Minas (EFVM) atende os estados de Minas Gerais e Espírito Santo. Segundo a ANTT, é considerada uma das ferrovias mais eficientes do Brasil, com acesso aos principais portos do Espírito Santo: Tubarão, Barra do Riacho e Vitória. As *commodities* exportadas são: aço, carvão, calcário, granito, ferro-gusa, produtos agrícolas, madeira, celulose, contêineres, coque e fertilizantes. Por esses trilhos, conforme a CNT (2023, p. 42) passa o único trem de longa distância diário do Brasil, transportando cerca de 3.000 pessoas por dia, e mais de 1 milhão de passageiros por ano. Sua rota passa por cerca de 30 municípios entre Belo Horizonte e Vitória. “A malha possui a extensão de 905 km em bitola métrica” (Benini, 2012, p. 36).

4.3.4 Ferrovia Centro-Atlântica

“A Ferrovia Centro Atlântica (FCA) atende os estados de Minas Gerais, Goiás, Bahia, Sergipe, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo, além do Distrito Federal” (CNT, 2013, p. 91). É a maior ferrovia do país, tendo sido gerada a partir da privatização da antiga Rede Ferroviária Federal no ano de 1996. “A malha possui a extensão de 8.066 km em bitola métrica e 169 km em bitola mista” (Benini, 2012, p. 37). Em 2008, formou um novo corredor de grãos para escoar a produção agrícola do Noroeste de Minas Gerais até Vitória, no Espírito Santo. Atualmente, o corredor transporta anualmente cerca de 2,6 milhões de toneladas de grãos. Desde 2011 é

controlada pela VLI, holding que engloba sócios como Vale, Mitsui, Brookfield, FI-FGTS e BNDES-Par. As principais *commodities* transportadas são: soja, milho, madeira, calcário, açúcar, adubos e fertilizantes, derivados de petróleo, contêineres, carvão e minério de ferro (VLI, 2024).

4.3.5 MRS Logística

A MRS Logística atende os estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, assim, essa malha ferroviária interliga os principais eixos econômicos do país. Interliga-se ao Porto dos Santos, Itaguaí e Guaíba, promovendo o escoamento de produtos siderúrgicos nacionais e o minério de ferro da região mineira. As *commodities* exportadas são: produtos siderúrgicos, minério de ferro, cimento, bauxita, produtos agrícolas, coque verde e contêineres. “A malha possui a extensão de 1674 km em bitola métrica e 42 km em bitola mista” (Benini, 2012, p. 38).

4.3.6 Transnordestina Logística

A malha ferroviária Ferrovia Nova Transnordestina (FNT) atende os estados da região Nordeste, de acordo com a CNT (2023, p. 38) possui localização estratégica e “interliga-se com Piauí, Pernambuco e Ceará”. As *commodities* exportadas são: derivados de petróleo, álcool, cimento e outros produtos para a construção civil, siderúrgicos, ferro gusa e outros insumos. “A malha possui a extensão de 4.207 km em bitola métrica e 18 km em bitola mista” (Benini, 2012, p. 39).

4.3.7 Estrada de Ferro Paraná Oeste S/A

A malha ferroviária Estrada de Ferro Paraná Oeste também conhecida como Ferroeste atende o estado do Paraná. Interliga-se com o Porto Seco de Cascavel. Os produtos transportados são: Grãos, insumos para plantio, combustíveis e contêineres frigorificados. A malha possui a extensão de 248,6 km em bitola métrica (Brasil, 2024).

4.3.8 Ferrovia Norte Sul Tramo Norte

A malha ferroviária Ferrovia Norte Sul Tramo Norte (FNSTN) atende os estados do Tocantins e Maranhão. Interliga o Terminal Integrador de Palmeirante (TIPA), Terminal Integrador de Porto Nacional (TIPN) e o Terminal Integrador Porto Franco (TIPF), além disso, faz conexão com a EFC e escoar grãos para o Terminal Portuário de São Luis (TPSL). Os principais produtos transportados são soja, milho, farelo de soja, fertilizantes, celulose, combustíveis e minério de ferro. A malha possui a extensão de 744,5 km em bitola larga (Brasil, 2024).

4.3.9 Principais características das maiores concessionárias

No ano de 2023 no Brasil foram transportados um total de 389.507.671.917 Tonelada-Quilômetro útil (TKU) em todas as ferrovias de carga do Brasil, sendo 260.629.111.59 TKU (66,9%) de minério de ferro, 37.584.662.170 TKU (9,6%) de soja e 27.512.117.246 TKU (7,1%) de milho. A Vale S.A. transporta 208.739.856.118 TKU (53,59%), seguida pela Rumo Logística com um total de 76.488.520.115 (16,64%) e posteriormente a MRS Logística S.A. com 66.731.895.920 (17,13%) (CNT, 2024). Na Tabela 2 abaixo, mostra a representação de todas as ferrovias e suas concessionárias, relacionando a sua contribuição no transporte e os principais produtos transportados por ela:

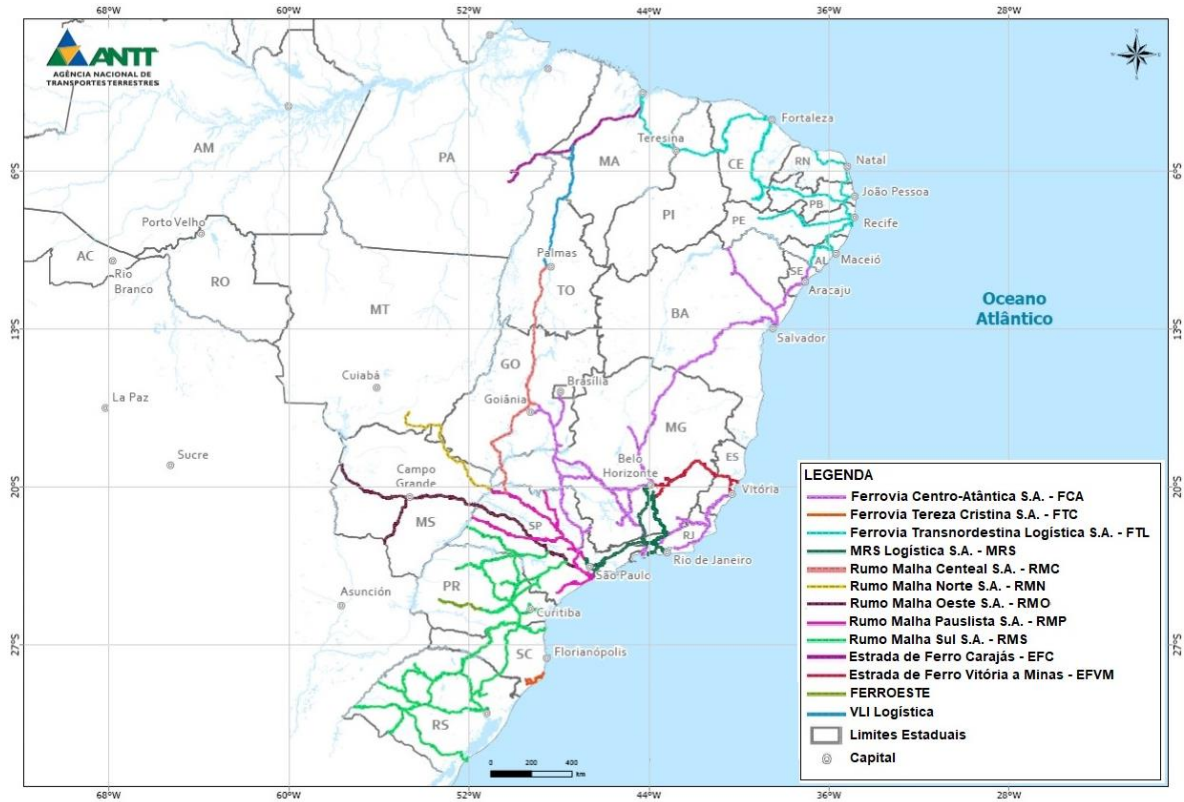
Tabela 2: Movimentação Ferroviária 2023 (TKU)

Ferrovia	Concessionária	Total de Tonelada- Quilômetro útil (TKU) por Concessionária		Principais produtos transportados
		Toneladas	%	
RMN	Rumo Logística	44.878.831.125	11,52%	Soja, farelo de soja, fertilizantes e milho.
RMS	Rumo Logística	13.642.240.713	3,50%	Soja, milho, farelo, açúcar, fertilizantes e derivados do petróleo e do álcool.
RMC	Rumo Logística	9.955.570.576	2,56%	Carne bovina congelada, milho, açúcar, peças automotivas, minério e algodão.
RMP	Rumo Logística	7.863.275.707	2,02%	Soja, farelo, açúcar, fertilizantes e produtos derivados de petróleo e álcool.
RMO	Rumo Logística	148.601.994	0,04%	Minérios de ferro, soja, milho e derivados de petróleo e álcool.
FTC	Ferrovia Tereza Cristina	245.627.737	0,06%	Carvão mineral e cargas industrializadas em contêineres.
EFVM	Vale S.A.	51.176.333.581	13,14%	Aço, carvão, calcário, granito, ferro-gusa, produtos agrícolas, madeira, celulose, contêineres, coque e fertilizantes.
EFC	Vale S.A.	157.563.522.537	40,45%	Minério de ferro, manganês, ferro-gusa, derivados de petróleo, álcool, soja e milho.
FCA	VLI Multimodal S.A.	23.306.308.392	5,98%	Soja, milho, madeira, calcário, açúcar, adubos e fertilizantes, derivados de petróleo, contêineres, carvão e minério de ferro.
MRS	MRS Logística S.A.	66.731.895.920	17,13%	Produtos siderúrgicos, minério de ferro, cimento, bauxita, produtos agrícolas, coque verde e contêineres.
FNSTN	VLI Multimodal S.A.	13.308.985.300	3,42%	Soja, milho, farelo de soja, fertilizantes, celulose, combustíveis e minério de ferro.
FTL	Ferrovia Transnordestina Logística S.A.	616.106.343	0,16%	Derivados de petróleo, álcool, cimento e outros produtos para a construção civil, siderúrgicos, ferro gusa e outros insumos.
EFPO	Estrada de Ferro Paraná Oeste S/A	70.371.992	0,02%	Grãos, insumos para plantio, combustíveis e contêineres refrigerados.

Fonte: CNT, 2024

As ferrovias no Brasil estão presentes em todas as cinco regiões do Brasil, porém em sua grande maioria nos estados com acesso a portos, devido a necessidade de exportação das produções, na Figura 13 é possível observar a distribuição das ferrovias no território nacional:

Figura 13: Concessões ferroviárias



Fonte: ANTT, 2024.

5 POLÍTICA NACIONAL DO SETOR FERROVIÁRIO

Políticas nacionais para o setor ferroviário são medidas adotadas pelo governo de um país com o objetivo de “fomentar o desenvolvimento de projetos relacionados a temas relevantes para o setor ferroviário. Busca-se, assim, a modernização da infraestrutura, a melhoria dos serviços prestados à sociedade e a preservação do valioso patrimônio artístico, cultural e histórico das ferrovias” (ANTT, 2024). Essas políticas podem abranger diversas áreas, como investimentos em infraestrutura, regulação, incentivos fiscais e financeiros, tecnologia e inovação, capacitação de recursos humanos, entre outras. As políticas nacionais irão contribuir para o desenvolvimento do setor ferroviário no país após a evolução em alguns pontos (Agência Infra, 2023):

- Investimentos em infraestrutura: incentivar a modernização e a expansão da rede ferroviária por meio da construção de novas linhas e da ampliação e melhoria da infraestrutura existente;
- Regulação: estabelecer regras claras e objetivas para a operação das ferrovias, a fim de garantir a segurança, a qualidade e a eficiência dos serviços;
- Incentivos fiscais e financeiros: oferecer benefícios tributários e financeiros para atrair investimentos privados para o setor e estimular o uso do transporte ferroviário, como a isenção de impostos e a concessão de empréstimos e financiamentos com taxas de juros reduzidas;
- Tecnologia e inovação: promover a adoção de tecnologias avançadas para a gestão e a operação das ferrovias, como sistemas de controle de tráfego, monitoramento de cargas e manutenção preditiva;
- Capacitação de recursos humanos: desenvolver programas de capacitação e treinamento para os profissionais que atuam no setor ferroviário, com o objetivo de aumentar a eficiência e a qualidade dos serviços;

Em suma, as políticas nacionais para o setor ferroviário são importantes para estimular o desenvolvimento econômico e social do país, melhorar a competitividade das empresas e reduzir os custos e os impactos ambientais do transporte de cargas e passageiros (Brasil, 2024). Para tanto, segue-se um leque de políticas nacionais e iniciativas governamentais como planos e projetos para o setor ferroviário adotadas ao longo dos anos de 1990 a 2022.

5.1 Iniciativas governamentais nacionais

Segundo Vasconcelos (2019, p. 20) “as políticas de governo no Brasil foram responsáveis por diferentes fases da história do transporte ferroviário, desde fases mais expressivas a fases mais alarmadas”. O Estado envolve-se com o sistema ferroviário, desde a sua origem, por meio de financiamentos e investimentos de sua infraestrutura.

Como também, por meio de concessões. A Lei nº 8.031/90, propiciou o marco regulatório ferroviário brasileiro atual. Após a extinção da RFFSA e a adoção das políticas de privatizações, concessões e delegação dos serviços públicos de transporte a estados, municípios e iniciativa privada (Brasil, 1990). “Esta lei permitiu instituir o Programa Nacional de Desestatização (PND) por meio do Decreto nº 473” (Brasil, 1992, s. p.).

“O Ministério da Infraestrutura é o ente federal que planeja, consolida e determina as políticas do setor ferroviário” (Vasconcelos, 2019, p. 98). De acordo com a Lei nº 13.502/2017, uma das competências do Ministério é criar políticas públicas para os transportes ferroviários, além do rodoviário, aquaviário e aeroviário (Brasil, 2017).

A Política Nacional de Transportes (PNT) é o documento de mais alto nível do setor de transportes, pois fomenta a logística e a integração nacional. A PNT estabelece uma política institucional para “induzir o desenvolvimento socioeconômico sustentável e promover a integração nacional e internacional a partir da oferta de infraestrutura e serviços de transportes, visando a competitividade e a redução da desigualdade no país” (Brasil, 2018, p. 11).

A formulação das bases do programa é conjunta com outros setores do governo, como planejamento, desenvolvimento social, econômico e defesa. Assim, a PNT estabelece os princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos para a implementação de estratégias envolvendo a sociedade e setores do governo. Os princípios abordados pela PNT, são princípios considerados universais que refletem o pensamento do Estado Nacional e da sociedade. A saber, são destacados oito (8) princípios:

- Respeito à Vida;
- Excelência Institucional;

- Planejamento e Integração Territorial;
- Infraestrutura Sustentável;
- Eficiência Logística;
- Desenvolvimento Econômico, Social e Regional;
- Responsabilidade Socioambiental;
- Integração e Cooperação Internacional.

“Em conjunto aos princípios, a PNL definiu objetivos para serem seguidos na formulação e execução de planejamentos, planos, programas e ações do Governo Federal” (Brasil, 2018, p. 43). Os objetivos delineados versam sobre o compromisso do Ministério da Infraestrutura em enviar e prover esforços para que ações sejam realizadas no setor de transportes. A saber, os objetivos da PNT:

- Prover um sistema acessível, eficiente e confiável para a mobilidade de pessoas e bens;
- Garantir a segurança operacional em todos os modos de transportes;
- Prover uma matriz viária racional e eficiente;
- Promover a participação intra e interinstitucional, considerando sociedade, governo e mercado, no desenvolvimento de uma política de transporte integrada;
- Planejar os sistemas de logística e transportes a partir de uma visão territorial, integrada e dinâmica;
- Disciplinar os papéis dos atores do Setor de Transporte do Governo Federal;
- Dar transparência à sociedade, ao mercado e aos agentes públicos;
- Incorporar a inovação e o desenvolvimento tecnológico;
- Promover a cooperação e a integração física e operacional internacional;
- Considerar as particularidades e potencialidades regionais nos planejamentos setoriais de transportes;
- Atuar como vetor do desenvolvimento socioeconômico e sustentável do país;

- Garantir a infraestrutura viária adequada para as operações de segurança e defesa nacional.

Em síntese, o PNL representa a principal referência da política pública setorial, refletindo a materialização dos pactos estabelecidos no âmbito do setor dos transportes. Os elementos políticos condicionam as diretrizes e estratégias para o setor ferroviário no Brasil, prezando uma visão integrada para o setor. De acordo com o Tribunal de Contas da União - TCU (2018, s. p.), “o papel da infraestrutura é crucial para o desenvolvimento de um país”.

Junto ao Ministério da Infraestrutura, há a Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT, assim como outros entes vinculados, em específico, a Associação Nacional de Transportes Ferroviários - ANTF. A ANTT é “a agência responsável por regular as atividades de exploração da infraestrutura ferroviária e rodoviária federal e fiscaliza a execução dos contratos de concessão entregues à iniciativa privada” (Brasil, 2023, s. p.). Já a ANTF “é uma instituição nacional criada para a promoção do desenvolvimento e aprimoramento do transporte de carga por ferrovia no país desde o processo de desestatização realizado pelo Governo Federal em 1996” (ANTF, 2021, s. p.).

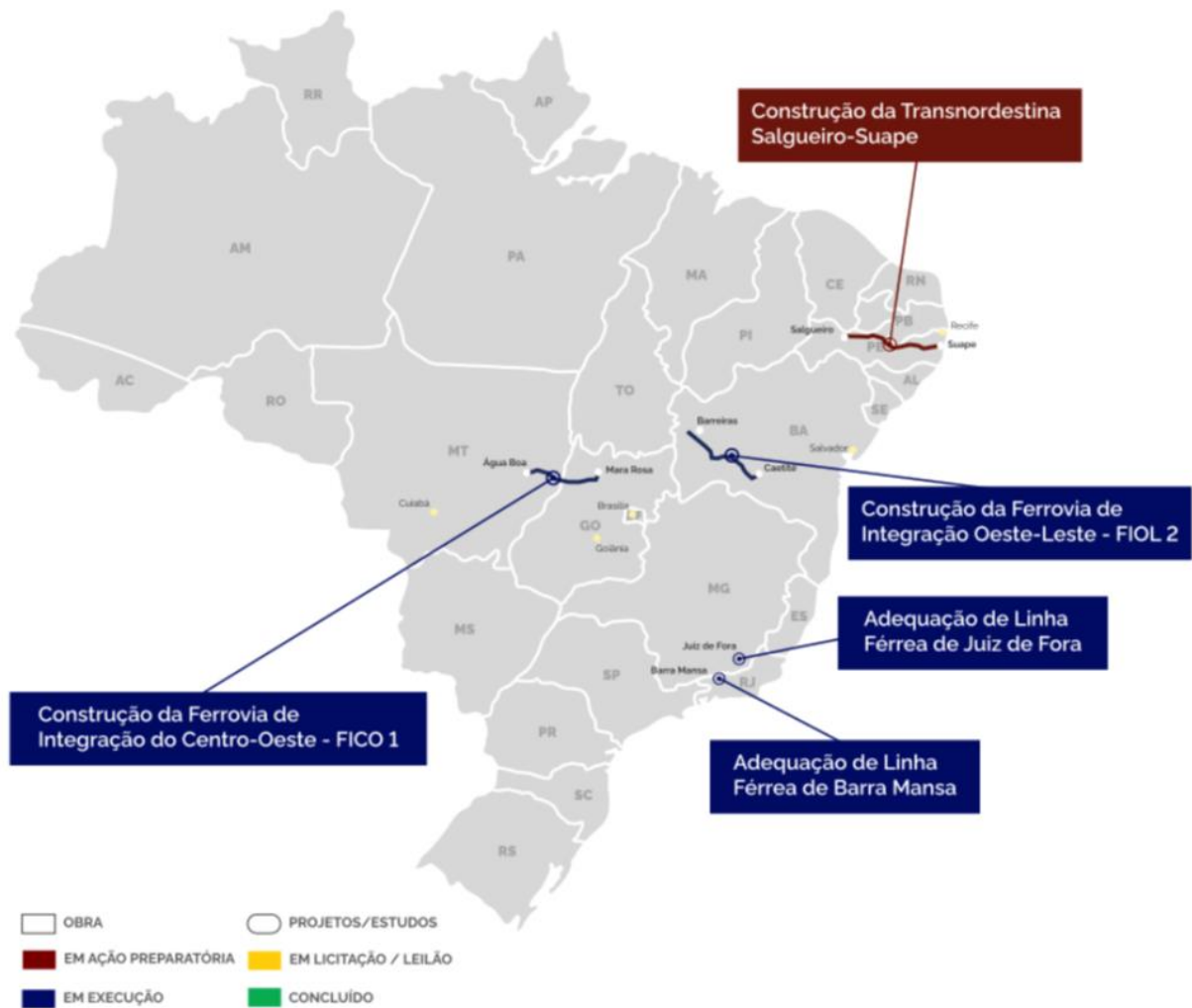
As ações governamentais para o setor ferroviário derivam, conforme destaca Vasconcelos (2019) da necessidade de crescimento da economia brasileira, motivada principalmente pelo contínuo aumento da comercialização das *commodities*, que passou a exigir a redução de custos totais de transportes nas cadeias de produção e comercialização. Com base nisso, o Governo Federal consagra a Lei nº 10.233/01, para a Reestruturação do Setor de Transportes visando “adotar uma infraestrutura adequada que torna mínimo o custo total do transporte” (Brasil, 2001, s. p.). A política Nacional de Transportes, através de princípios e objetivos, proporciona políticas nacionais para impulsionar o sistema de transporte ferroviário, com segurança e racionalidade para as demandas do país. Com base nisso, todos os fatores de responsabilidade ambiental e sustentabilidade se alinham aos modelos de planejamento para atender os objetivos nacionais. A seguir, as principais políticas nacionais do setor ferroviário, dos anos de 2000 até 2022.

5.1.1 Novo Programa de Aceleração do Crescimento

Para alavancar ainda mais o crescimento e promover investimentos nos setores de transportes, o Governo Federal criou o Novo Programa Aceleração do Crescimento (Novo PAC) em 2023, tendo como objetivo realizar investimentos coordenados pelo governo federal, em parceria com o setor privado, estados, municípios e movimentos sociais. Um dos eixos de investimento é o Transporte Eficiente e Sustentável, que tem como objetivo reduzir custos logísticos nos mercados internos e externo (Brasil, 2024).

Entre os diversos investimentos, destacam-se a construção de 868 km de ferrovia, sendo 485 km na Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL) e 383 km de ferrovia na Ferrovia de Integração Centro-Oeste (FICO). Além de investimentos na retomada das obras da Ferrovia Transnordestina no trecho entre Salgueiro/BA e Suape/BA com 544 km de extensão e o trecho entre Eliseu Martins/PI e Pecém/CE com 1.206 km de extensão (Brasil, 2024).

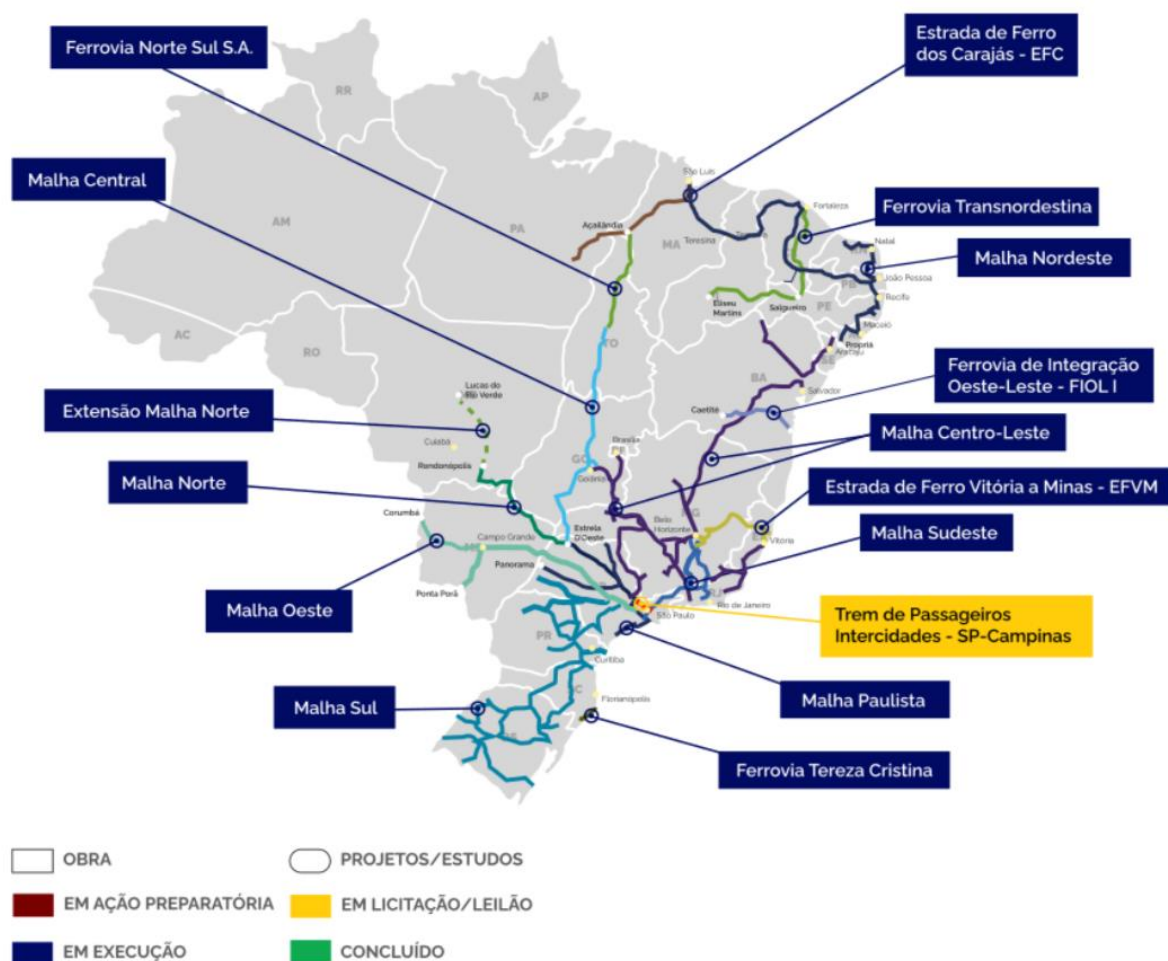
Figura 14: Construção e adequação – Obra Pública



Fonte: Brasil, 2024.

O Novo PAC prevê um investimento ferroviário total de 91,3 bilhões de reais, sendo 63,2 bilhões de reais entre 2023 e 2026 e 28,1 bilhões de reais após 2026. Desse total investido, 85,2 bilhões de reais serão destinados a investimentos das concessões existentes e novas (Brasil, 2024).

Figura 15: Investimentos das concessões existentes e novas



Fonte: Governo Federal, 2024.

Um dos principais investimentos é o trem de passageiros que ligará a Estação da Luz na cidade de São Paulo/SP até a cidade de Campinas/SP com paradas em algumas cidades como Jundiaí/SP, Louveira/SP, Vinhedo/SP e Valinhos/SP, tendo uma extensão de 101 km e previsão de duração de viagem de 1 hora. O valor investido será de aproximadamente 13 bilhões e a concessão será de 30 anos, com entrega programada para o ano de 2029 (Brasil, 2024).

Dos 91,3 bilhões de reais, 6 bilhões serão destinados a investimentos públicos, como adequação, construção e planejamento, estudos e projetos.

Figura 16: Investimentos Novo PAC

Modalidades	Quantidade	Valor - R\$ Bilhões	Tipo
Adequação	2	0,1	Público
Construção	3	5,7	Público
Investimentos das concessões existentes	16	85,2	Privado
Planejamento, Estudos e Projetos	14	0,2	Público
TOTAIS	35	91,3	

Fonte. Brasil, 2024.

No ano de 2023 destacam-se algumas ações do projeto, como a criação da Secretaria Nacional de Transporte Ferroviário, a retomada das obras da FIOLE, conclusão da Ferrovia Norte-Sul, 175 milhões de investimento na Ferrovia Transnordestina, a estruturação do Plano Nacional de Ferrovias, estudos para concessão de algumas ferrovias, como a Malha Oeste, Corredor Arco-Norte (Ferrogrão), Ferrovia Centro-Atlântica; Malha Sul, Corredor Leste-Oeste, Estrada de Ferro Rio-Vitória e a consulta pública para o transporte ferroviário de passageiros (Agência GOV, 2024).

5.1.2 Plano Nacional de Logística 2035 (PNL)

O Plano Nacional de Logística é desenvolvido pela empresa pública Infra S.A., controlada pela união através do Ministério da Infraestrutura, ela é resultado da incorporação da Empresa de Planejamento e Logística S.A. (EPL) e da VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A no ano de 2022.

O PNL tem como principal função planejar a infraestrutura de transporte no Brasil, identificando e propondo soluções que contribuam para o desenvolvimento do setor logístico no país. Indicando investimentos que gerem redução de custo logístico, melhora no nível de serviços, equilíbrio entre as matrizes de transporte, eficiência nos setores e diminuição de poluentes (Infra S.A., 2024).

O Plano Nacional de Logístico 2035 foi aprovado no ano de 2021 pelo comitê Estratégico de Governança do Ministério da Infraestrutura. É feito tendo uma sistematização do processo com um planejamento integrado e intermodal, fazendo uma análise objetiva baseada em indicadores de peso (Tonelada-Quilômetro Útil – TKU) e análise dos fluxos em valor da mercadoria (Valor-Quilômetro Útil – VKU). Também mostra diversas hipóteses de cenários de configurações do sistema logístico de acordo com os investimentos sugeridos, partindo de dados de um cenário real baseado no ano de 2017 (PNL 2035, 2021).

Dentre os principais investimentos ferroviários propostos no PNL 2035, destacam-se a conclusão alguns projetos das principais ferrovias do país, como:

- Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL);
- Ferrovia Norte-Sul (FNS);
- Ferrovia de Integração Centro-Oeste (FICO);
- Ferrogrão;
- Ferrovia Transcontinental;

O PNL 2035 traz uma comparação entre o cenário contrafactual, que representa um cenário onde não será realizada nenhuma ação proposta no plano e um cenário onde são selecionados os empreendimentos que causarão impactos positivos mais transformadores.

Tabela 3: Matriz de transportes brasileira simulada para 2035

Modo	Cenário Contrafactual		Principais oportunidades para o desenvolvimento da rede de transporte nacional	
	TKU (bilhões)	Percentual da matriz	TKU (bilhões)	Percentual da matriz
Rodoviário	2.103,89	64,99%	1.466,70	41,53%
Ferroviário	683,73	21,12%	1.518,67	43,01%
Cabotagem costeira	271,63	8,39%	338,64	9,59%
Navegação em vias interiores	129,37	4,00%	158,81	4,50%
Dutoviário	46,75	1,44%	46,75	1,32%
Aeroviário	1,74	0,05%	1,74	0,05%
Total	3.237,11	100,00%	3.531,30	100,00%

Fonte: PNL 2035, 2021.

No plano, observa-se um aumento do transporte ferroviário, passando a ficar em equilíbrio com o setor rodoviário, com uma representação de aproximadamente 42% da matriz de transportes cada um. Esse equilíbrio pode ser definido pela comunicação de diversos corredores ferroviários, que facilitam o escoamento da carga transportada para terminais e portos. Para a realização desse rebalanceamento da matriz ferroviária, o PNL 2035 prevê um investimento de 168 bilhões de reais até 2035, representando 41,23% do total de 408 bilhões a serem investidos no setor logístico.

Tabela 4: Investimentos necessários em infraestruturas previstas

Modo de transporte	Investimentos previstos (R\$)
Aeroportos	18.952.496.875,00
Ferrovias	168.590.904.839,00
Hidrovias	3.618.257.775,00
Portos	59.508.740.781,00
Rodovias	158.187.671.533,00
Total	408.858.071.805,00

Fonte: PNL 2035, 2021.

5.1.3 Programa de Parcerias de Investimento

O Programa de Parcerias de Investimentos é uma “iniciativa do governo federal brasileiro criada em 2016 com o objetivo de fomentar a participação da iniciativa privada em projetos de infraestrutura e serviços públicos” (Portal PPI, 2022, s. p.). O programa visa estimular o investimento privado em setores estratégicos da economia brasileira, como transporte, energia, saneamento, entre outros, por meio de concessões, privatizações e outras modalidades de parceria.

O PPI é coordenado pelo Conselho do Programa de Parcerias de Investimentos, que é presidido pelo Presidente da República e composto por representantes de diversos ministérios e órgãos governamentais. O conselho tem a responsabilidade de avaliar e aprovar os projetos a serem incluídos no programa. Os projetos do PPI são selecionados com base em “critérios como relevância para a economia e a sociedade, potencial de atração de investimentos, viabilidade técnica e financeira, entre outros” (Portal PPI, 2022, s. p.). Os projetos podem ser propostos

por órgãos governamentais, por empresas privadas ou por meio de chamamentos públicos.

Uma vez incluídos no programa, os projetos passam por um processo de estruturação, que envolve a elaboração de estudos de viabilidade, modelagem jurídica e financeira, definição de critérios de seleção de parceiros, entre outros aspectos. Segundo Vasconcelos (2019, p. 67), “os projetos estruturados são então submetidos a licitações ou negociações com potenciais investidores, de forma a garantir a melhor proposta para o Estado e para a sociedade”.

“Entre os projetos do PPI já em andamento, destacam-se a privatização de empresas estatais, como a Eletrobras e os Correios, e concessões de infraestrutura, como aeroportos, rodovias, ferrovias e portos” (Portal PPI, 2022, s. p.). Também estão previstos projetos em setores como energia renovável, tecnologia da informação, defesa, entre outros. O PPI colabora para o desenvolvimento econômico e social do país, por meio da atração de investimentos privados em setores estratégicos da economia. A iniciativa busca, assim, ampliar a oferta de serviços e infraestrutura de qualidade para a população brasileira, gerar empregos e estimular o crescimento econômico de longo prazo.

Em relação ao setor ferroviário, o programa inclui projetos relacionados ao transporte, como concessões de ferrovias e a implementação de novos trechos de linhas férreas. O objetivo é modernizar e expandir a infraestrutura ferroviária brasileira, atraindo investimentos privados e melhorando a eficiência do transporte de cargas e passageiros. Entre os projetos em andamento, destacam-se a concessão da Ferrovia Norte-Sul, que liga o Maranhão a São Paulo, com extensão total de mais de 1.500 km, e a Ferrogrão, que prevê a construção de uma nova ferrovia entre Mato Grosso e Pará, ligando as regiões produtoras de grãos ao porto de Miritituba.

Além disso, o PPI prevê a retomada de projetos de ferrovias que estavam paralisados, como a Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL), que vai ligar o porto de Ilhéus, na Bahia, à região produtora de minério de ferro de Caetité, também na Bahia, e a Ferrovia de Integração do Centro-Oeste (FICO), que vai ligar Lucas do Rio Verde (MT) a Campinorte (GO), interligando a Ferrovia Norte-Sul à Ferrovia Transnordestina.

Em suma, a modernização e expansão da infraestrutura ferroviária brasileira é importante para reduzir o custo e o tempo do transporte de cargas,

aumentar a competitividade do país e melhorar a logística do comércio nacional e internacional. Além disso, a implantação de novos trechos de linhas férreas pode estimular o desenvolvimento de novas regiões do país e contribuir para a redução da dependência do transporte rodoviário, que é mais caro e poluente.

5.1.4 Novo Marco Legal Ferroviário

O Novo Marco Legal Ferroviário do Brasil é uma lei que tem como objetivo regulamentar e modernizar o setor ferroviário no país. Ele foi criado com o objetivo de aumentar a eficiência, segurança e competitividade do transporte ferroviário, além de promover o desenvolvimento econômico e social do país. O Novo Marco Legal prevê a regulamentação de questões como a gestão dos serviços ferroviários, a exploração dos recursos ferroviários, o acesso à infraestrutura ferroviária, o transporte de passageiros e mercadorias, a segurança ferroviária e a fiscalização do setor. Além disso, ele estabelece as responsabilidades dos diferentes agentes envolvidos, incluindo concessionários, reguladores e poder público.

Uma das principais mudanças introduzidas pelo Novo Marco Legal Ferroviário é a facilitação para autorização de construção de novos trechos pela iniciativa privada. Apesar dos investimentos das concessionárias nas últimas décadas, o setor ainda tem diversos trechos desatualizados e subutilizados. A privatização permite que empresas privadas invistam em modernização e ampliação da rede ferroviária, aumentando sua eficiência e capacidade. Outra mudança importante introduzida pelo Novo Marco Legal Ferroviário é a obrigatoriedade de investimentos em segurança ferroviária.

O novo marco estabelece padrões rigorosos para a segurança dos trens, trilhos e outras instalações ferroviárias, garantindo a segurança dos passageiros e funcionários. Além disso, o novo marco estabelece medidas de segurança para garantir a integridade física e ambiental das áreas próximas às linhas ferroviárias. No mais, estabelece regras claras para o acesso à infraestrutura ferroviária. Ele permite que empresas privadas tenham acesso às linhas ferroviárias, desde que atendam aos padrões de segurança e qualidade estabelecidos. Além disso, ele estabelece regras para a tarifação dos serviços ferroviários, garantindo preços justos e competitivos para os usuários.

O Novo Marco Legal Ferroviário do Brasil estabelece uma agência reguladora independente responsável pela fiscalização do setor ferroviário, conhecida como ANTT. Essa agência tem como funções principalmente fiscalizar a qualidade dos serviços prestados pelas concessionárias ferroviárias, regulamentar tarifas e acesso à infraestrutura, bem como promover a segurança ferroviária.

A agência reguladora é responsável por garantir que as concessionárias ferroviárias cumpram as obrigações estabelecidas pelo Novo Marco Legal Ferroviário, incluindo investimentos em infraestrutura, manutenção e modernização da rede ferroviária, além de garantir a segurança e a qualidade dos serviços prestados. Caso as concessionárias não cumpram as obrigações estabelecidas, a agência reguladora pode impor sanções, incluindo multas e até mesmo o cancelamento da concessão. No mais, a agência reguladora tem a responsabilidade de conduzir auditorias e inspeções periódicas nas concessionárias ferroviárias para garantir que as normas de segurança e qualidade dos serviços prestados sejam cumpridas. Isso inclui verificar a integridade das instalações ferroviárias, bem como a capacidade dos trens e equipamentos.

Portanto, a fiscalização do setor ferroviário pelo Novo Marco Legal Ferroviário tem como objetivo garantir a qualidade, segurança e eficiência do transporte ferroviário no Brasil. A ANTT é uma medida importante para assegurar que o setor ferroviário seja regulamentado de forma justa e eficiente, promovendo o desenvolvimento econômico e social do país.

5.1.5 Programa de Autorização Ferroviária

O Programa de Autorizações Ferroviárias, Pro Trilhos, foi criado por meio da Medida Provisória nº 1.065/21, que “instaura o instituto da outorga por autorização para o setor ferroviário, permitindo a livre iniciativa no mercado ferroviário” (Brasil, 2022, s. p.). Ou seja, é um programa criado para alavancar a concessão de autorizações ferroviárias no Brasil, permitindo, assim, que o setor privado possa construir e operar ferrovias, ramais, pátios e terminais ferroviários. Segundo o Governo Federal, “o programa visa aumentar a atratividade do setor privado para realizar os investimentos em ferrovias, sejam elas novos investimentos a partir do zero ou investimentos em ferrovias já existentes” (Brasil, 2022, s. p.).

O Pro Trilhos é administrado pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). O programa se baseia na simplificação do processo de licenciamento ambiental, unificação dos órgãos envolvidos e agilização dos trâmites burocráticos. Além disso, o programa conta com um sistema de monitoramento e avaliação das obras, garantindo a proteção ao meio ambiente e a preservação dos recursos naturais. O programa é uma iniciativa importante para a modernização e desenvolvimento do setor ferroviário brasileiro, já que permite a construção de novas linhas ferroviárias em um prazo mais curto e com menor impacto ambiental. Além disso, o programa incentiva a ampliação da rede ferroviária e aumenta a eficiência do transporte ferroviário, garantindo a sustentabilidade econômica e ambiental (Brasil, 2021).

Com o Pro Trilhos, é esperado que sejam construídas novas linhas ferroviárias em diversas regiões do país, aumentando a integração econômica e o desenvolvimento local. Além disso, o programa contribui para a redução de custos e melhoria da qualidade do transporte ferroviário, garantindo uma opção mais eficiente e competitiva de transporte de mercadorias e pessoas.

Portanto, o Programa de Autorização Ferroviária é uma iniciativa importante para a modernização e desenvolvimento do setor ferroviário brasileiro. Através da simplificação do processo de licenciamento ambiental e aumento da eficiência do transporte ferroviário, o programa contribui para o desenvolvimento econômico e social do país, garantindo a sustentabilidade econômica e ambiental.

O Pro Trilhos chegou a 89 propostas requisitadas por 39 empresas privadas, somando uma perspectiva de 22.442 quilômetros de novos trilhos em todas as regiões do país com projeção de investimentos estimado em 258 bilhões de reais em recursos totalmente privados. Segundo o Governo Federal, a projeção é elevar o modal ferroviário em 40%, estimado conjuntamente ao Plano Nacional de Logística (Brasil, 2022, s. p.). Atualmente, à 15 proponentes autorizados, a saber:

- 3G Empreendimentos e Consultoria Ltda.
- Bracell SP Celulose Ltda.
- Brazil Iron Mineração.
- Eldorado Brasil Celulose Ltda.
- Fazenda Campo Grande Empreendimentos e Participações Ltda.

- Ferroeste.
- Grão Pará Multimodal Ltda.
- Macro Desenvolvimento Ltda.
- Minerva Participações e Investimentos S.A.
- Morro do Pilar Minerais S.A.
- Petrocity Ferrovias Ltda.
- Planalto PiauÍ Participações e Empreendimentos S.A.
- Porto do Açú Operações S.A.
- Rumo S.A.
- VLI Multimodal S.A.

Portanto, o Governo Federal “promove a liberdade de transportes, operadores logísticos e indústria em requisitar autorização ferroviária para construção e operação” (Brasil, 2022, s. p.). Os investimentos propiciam a verticalização da cadeia de suprimentos e aumento da malha ferroviária brasileira.

Com a criação do Novo PAC, o programa Pró-Trilhos que é uma medida provisória foi encerrado no dia 6 de fevereiro de 2022, os 46 contratos assinados e aprovados pela ANTT serão mantidos, sendo um valor total investido de 4,5 bilhões de reais para a construção de 301 km de ferrovia (Acrissul, 2024).

5.1.6 Programa de Desenvolvimento Ferroviário

O Programa de Desenvolvimento Ferroviário foi criado por meio de alteração do decreto nº 11.245, de 21 de outubro de 2022. O programa é um projeto ambicioso e estratégico que tem como objetivo modernizar e ampliar a rede ferroviária do país, aumentando sua eficiência, segurança e capacidade. Este programa visa promover o desenvolvimento econômico e social do país, melhorando a competitividade da economia brasileira e a qualidade de vida da população (Brasil, 2022).

O programa inclui a construção de novas linhas ferroviárias, bem como a modernização das existentes, incluindo a renovação dos trilhos, sinalização, pontes e túneis. Além disso, serão adquiridos novos trens, melhorando a capacidade e a eficiência do transporte ferroviário. Também está prevista a melhoria da

infraestrutura de apoio, como estações, terminais e depósitos, a fim de fornecer uma experiência de viagem mais confortável e segura aos passageiros.

O transporte ferroviário é um dos meios de transporte mais eficientes e seguros disponíveis, e é amplamente utilizado em muitos países desenvolvidos (Mundo Educação, 2025). No entanto, no Brasil, a rede ferroviária tem sido historicamente negligenciada, resultando em uma infraestrutura desatualizada e subutilizada (Mises Brasil, 2025). Assim, o programa busca corrigir esta situação, promovendo o desenvolvimento econômico e social do país e melhorando a qualidade de vida da população.

6 DESAFIOS E PERSPECTIVAS DO SETOR FERROVIÁRIO

As ferrovias têm sido um importante meio de transporte há mais de um século e, apesar de terem um desbalanceamento em relação aos outros modais de transporte, ainda desempenham um papel crucial na economia global. No entanto, mesmo com essa importância, as ferrovias enfrentam diversos desafios que dificultam sua operação e expansão.

Um dos principais desafios enfrentados pelas ferrovias é a falta de investimentos em infraestrutura, o que prejudica a qualidade do serviço prestado e a competitividade em relação a outros modais de transporte. Segundo Torres e Delgado (2019), a falta de investimentos em infraestrutura pode ser um dos fatores que contribuem para a baixa utilização do transporte ferroviário em países em desenvolvimento. Além disso, a falta de integração entre as diferentes ferrovias e modais de transporte também é um desafio para as ferrovias. De acordo com Amorim (2018), a falta de coordenação e planejamento estratégico pode resultar em problemas de eficiência e atrasos nas entregas, o que pode levar as empresas a optar por outros modais de transporte.

Outro desafio enfrentado pelas ferrovias é a necessidade de modernização e inovação, especialmente em relação à tecnologia utilizada na operação. De acordo com Oliveira (2018), a adoção de tecnologias avançadas, como sistemas de controle e monitoramento, pode melhorar a eficiência e a segurança do transporte ferroviário.

A regulação do setor ferroviário também é um desafio importante para as ferrovias, pois a falta de regulação adequada pode gerar insegurança jurídica e dificultar a atração de investimentos. Segundo Moya e Marcato (2018), a regulação é um dos fatores-chave para garantir a competitividade das ferrovias. Outro desafio que as ferrovias enfrentam é a preocupação ambiental, já que a operação ferroviária pode causar impactos negativos no meio ambiente. De acordo com Cheng (2019), é importante adotar práticas sustentáveis na operação das ferrovias, como a utilização de fontes renováveis de energia e a adoção de tecnologias limpas.

Diante desses desafios, é fundamental que as ferrovias adotem medidas para melhorar sua eficiência e competitividade. Segundo Oliveira (2018), a modernização da infraestrutura ferroviária e a adoção de tecnologias avançadas podem melhorar a qualidade do serviço prestado. Além disso, é preciso investir em

projetos de integração entre as ferrovias e modais de transporte, bem como em políticas públicas que incentivem o uso do transporte ferroviário.

É importante que o setor ferroviário trabalhe em conjunto com o governo e a sociedade para garantir uma regulação adequada e sustentável. Conforme destacado por Amorim (2018), a regulação deve ser eficiente e transparente, para garantir a segurança jurídica dos investimentos e a proteção dos interesses públicos. Somente com essas medidas será possível enfrentar os desafios e garantir um futuro promissor para as ferrovias.

6.1 Dificuldades encontradas

As ferrovias brasileiras enfrentam inúmeras dificuldades que afetam diretamente a eficiência e a competitividade desse meio de transporte. Sabe-se que “a estrutura da malha ferroviária é a mesma do século XIX, da qual se pode concluir que as condições se encontram precárias para realizar o transporte de cargas” (Santos; Santos, 2012, p. 13). A falta de investimentos em infraestrutura e a baixa qualidade dos serviços são algumas das principais dificuldades enfrentadas pelas ferrovias brasileiras, conforme defendem diversos autores.

Segundo Valois e Oliveira (2020), a falta de investimentos em infraestrutura é uma das principais dificuldades que as ferrovias brasileiras enfrentam. Enquanto, para Moya e Marcato (2018), as ferrovias brasileiras têm enfrentado dificuldades para conseguir investimentos em infraestrutura por causa da instabilidade política e econômica do país, bem como pela falta de planejamento estratégico do setor.

A falta de modernização e manutenção das linhas e dos equipamentos, bem como a necessidade de construção de novas linhas para melhorar a conectividade do sistema, são questões fundamentais que afetam a eficiência e a competitividade das ferrovias. A baixa qualidade dos serviços prestados pelas ferrovias brasileiras também é um fator que afeta diretamente a sua eficiência.

De acordo com Ferreira e Bevilaqua (2019), a falta de investimentos em tecnologia e inovação tem contribuído para a baixa qualidade dos serviços prestados pelas ferrovias. A falta de sistemas de informação e comunicação, por exemplo, pode dificultar a operação e a tomada de decisão nas empresas ferroviárias.

“A falta de pontualidade, a baixa frequência dos trens e a falta de segurança dos passageiros e das cargas transportadas são problemas recorrentes enfrentados pelas ferrovias brasileiras” (Ferreira; Bevilaqua, 2019, p. 87). Esses problemas afetam diretamente a percepção dos usuários sobre a eficiência deste meio de transporte, o que pode afetar a sua preferência por utilizar a ferrovia como meio de transporte.

Outro ponto importante que afeta a competitividade das ferrovias brasileiras é o alto custo operacional. Conforme apontam Vieira e Bertolini (2020), a falta de investimentos em infraestrutura e a necessidade de modernização dos equipamentos resultam em custos operacionais elevados para as ferrovias. Isso torna o transporte ferroviário menos competitivo em relação a outros modais de transporte, como as rodovias e hidrovias.

Conforme Lacerda e Vila Nova (2019), a falta de integração entre as ferrovias, rodovias e hidrovias dificulta a logística e aumenta os custos de transporte. Isso faz com que muitas empresas utilizem outros modais de transporte, como as rodovias, mesmo que isso signifique maiores custos operacionais.

O alto custo operacional também é uma questão importante que afeta as ferrovias brasileiras. De acordo com Vieira e Bertolini (2020), a falta de investimentos em infraestrutura e a necessidade de modernização dos equipamentos resultam em custos operacionais elevados para as ferrovias. Isso pode tornar o transporte ferroviário menos competitivo em relação a outros modais de transporte, como as rodovias e hidrovias.

A competição com outros modais de transporte também é uma questão importante que afeta as ferrovias brasileiras. De acordo com o estudo de Santos e Silva (2021), as rodovias e as hidrovias apresentam vantagens em relação à flexibilidade e eficiência em determinadas situações, o que faz com que as ferrovias precisem ser mais eficientes e competitivas para atrair mais cargas e passageiros.

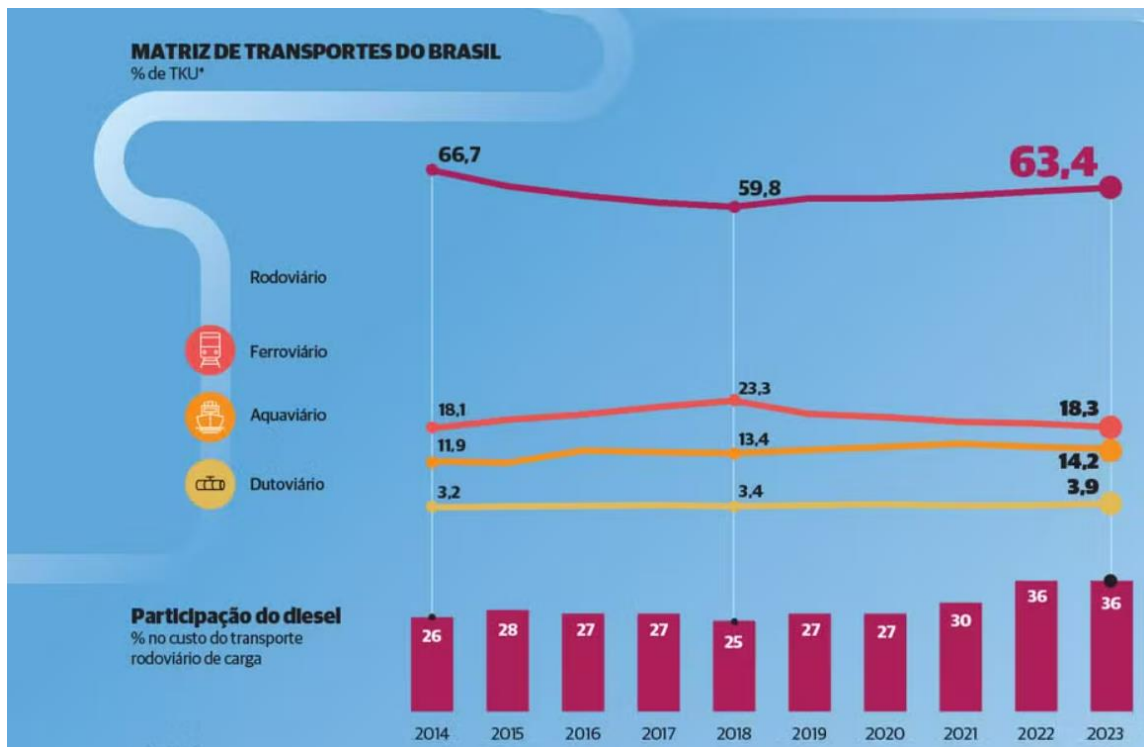
A regulação inadequada do setor ferroviário é uma questão que afeta a competitividade das ferrovias brasileiras. Conforme argumenta Oliveira (2018), a regulação do setor ferroviário no Brasil ainda é incipiente e pouco efetiva, o que gera insegurança jurídica e dificuldades para a implantação de novos projetos e investimentos. Isso afeta diretamente a capacidade do setor ferroviário de se desenvolver e ser mais competitivo em relação a outros modais de transporte.

Diante dessas dificuldades, é fundamental que o setor ferroviário adote medidas para melhorar a sua eficiência e competitividade. Segundo Valois e Oliveira (2020), uma das principais medidas é a modernização da infraestrutura ferroviária e a adoção de tecnologias inovadoras, como sistemas de informação e comunicação, para melhorar a qualidade dos serviços prestados. Além disso, é preciso investir em projetos de integração entre as ferrovias, rodovias e hidrovias, bem como em políticas públicas que estimulem o uso do transporte ferroviário.

6.1.1 Desbalanceamento nas matrizes de transportes

De acordo com Sasaki (2016, p. 46) “a matriz de transporte pode ser definida como um conjunto de meios para a movimentação de pessoas e mercadorias”. Segundo a PNL (2018, p. 67) “torna-se relevante uma distribuição do transporte multimodal, sendo imprescindível para um país ofertar uma matriz de transporte balanceada”.

Figura 17: Matriz de transportes do Brasil



Fonte: Instituto de Logística e Supply Chain (Ilos, 2024).

Conforme Haagen e Almeida (2021, p. 4) “o país que possui uma matriz de transporte desbalanceada não desfruta de toda a capacidade que uma matriz balanceada pode oferecer, prejudicando os usuários, causando atrasos e adiando o crescimento da economia”. Como se pode observar, no Brasil o modal rodoviário lidera o percentual, é sem dúvidas o modal mais expressivo, o que causa um enorme desbalanceamento do modal no Brasil.

Pode-se perceber a preferência por investimentos em infraestrutura rodoviária em comparação a ferroviária. Segundo Haagen e Almeida (2021, p. 5) concluem que, “se a matriz de transportes brasileira recebesse mais investimentos e fosse mais valorizada, o Brasil não seria dependente de apenas um modal de transportes”. De acordo com ABIFER (2018, p. 90) “caso o uso da intermodalidade se tornasse mais frequente e como pauta das políticas nacionais, o Brasil poderia aproveitar mais os modais com a sua integralização e desenvolver uma logística de transportes mais eficiente e produtiva”.

Os dois mais representativos meios de transporte de carga no Brasil são as rodovias e ferrovias, que juntas somam quase 90% das demandas de escoamento de produtos no país.

Sendo em sua grande maioria exclusivo do transporte rodoviário, o transporte de carga no país é feito em condições precárias, com isso os produtos tendem a se encarecer devido aos altos custos de fretes e manutenções dos veículos. Apesar do investimento constante na manutenção das rodovias, ainda assim, não parecem suficientes para que as mesmas estejam com um alto padrão de qualidade. Segundo a CNT, 67,5% das estradas brasileiras estão em estado regular, ruim ou péssimo para utilização (CNT, 2023).

A ferrovia é considerada um meio de transporte ecológico por ter uma diminuição de emissão dos poluentes se comparado ao meio rodoviário e a área de implementação da infraestrutura necessária de menor impacto ambiental, sendo 2,5 vezes menor na construção da linha férrea em relação às rodovias. Além disso, um vagão graneleiro leva em média 100 toneladas de carga, o que equivale a 4 caminhões graneleiros (Nova Ferroeste, 2024).

A má condição das rodovias nacionais diminui a segurança no transporte, aumenta o custo da manutenção dos veículos e aumenta o gasto com combustível. O custo do transporte em rodovias consideradas péssimas pode aumentar em até 91,5% para as empresas, em rodovias consideradas ruins esse aumento de o custo

pode chegar a 65,6% e em rodovias consideradas regulares o aumento pode chegar a 41% (CNT, 2023).

Segundo uma pesquisa realizada pela Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2022), quase 40% das indústrias brasileiras trocaria o transporte rodoviário pelo ferroviário, desde que se tenha a certificação que o as ferrovias estejam em boa qualidade. Atualmente o país tem um investimento de 0,65% do PIB na estrutura de transporte, a entidade indica necessário um investimento de 2% para que o país se torne mais eficaz nesse segmento.

6.2 Novos projetos ferroviários

O Brasil tem atualmente um grande desafio em captar recursos para ampliar e renovar o sistema ferroviário existente. De acordo com Lima (2023), a depreciação dos ativos logísticos do Brasil, está por volta de R\$100 bilhões, após anos, o governo investiu aproximadamente 0,1% do PIB no setor de transporte, sendo ideal um investimento de vinte vezes mais.

Em 2021 foram transportados 506,8 milhões de TU, um crescimento de 3,6% se comparados aos 489,0 milhões de TU de 2020, sendo o acumulado até dezembro de 2023 um crescimento médio de 2,77%. Vale destacar o resultado de 2023 em comparação a 2022, com um aumento de 6,0% (CNT, 2024).

A pandemia de Covid-19 provocou uma crise significativa no mercado ferroviário, refletindo a queda abrupta da demanda global. Com a interrupção nas fábricas chinesas e o colapso da demanda na América do Norte e Europa. A crise sanitária acelerou a mudança para cadeias de fornecimento mais locais e o aumento dos custos de transporte, agravando a situação das empresas ferroviárias que enfrentam uma queda nas operações intermodais e uma intensificação da competição com o transporte rodoviário. A redução na demanda e a interrupção das cadeias de suprimento destacam um cenário desafiador que pode levar a uma recuperação lenta e complexa para o setor (ABIFER, 2020).

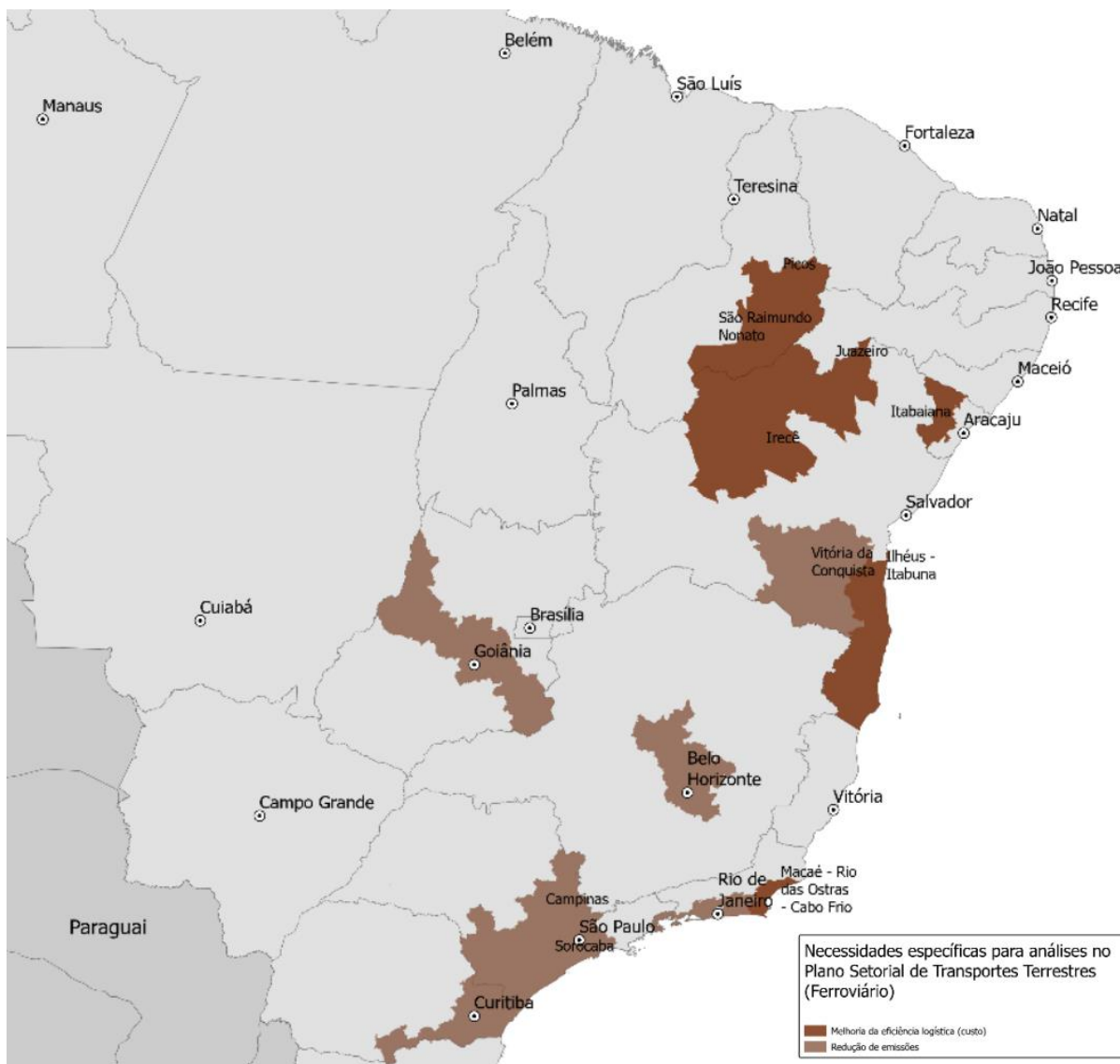
Segundo o IBGE (2024) o estado do Mato Grosso representa a maior parcela da produção de grãos no país, com 28,0%, seguido pelo Paraná com 13,4%, Rio Grande do Sul com 13,3%, Goiás com 10,6%, Mato Grosso do Sul com 8,3% e Minas Gerais com 5,6%, resultando em um total de 79,2% de toda a produção de grãos no país.

Trazendo dados similares, porém de forma regional, o Centro-Oeste lidera o ranking com 47,2%, seguido pela região Sul com 28,9%, Sudeste com 9,2%, Nordeste com 8,7% e a região Norte com 6,0%.

De acordo com Freitas (2023), os mais importantes minérios extraídos no Brasil são ferro, bauxita (alumínio), manganês e nióbio, sendo o Brasil um dos maiores produtores de ferro do mundo, com 235 milhões de toneladas, retirados de jazidas localizadas na região centro-sul do estado de Minas Gerais, no chamado Quadrilátero Ferrífero, na Serra dos Carajás, no estado do Pará e no Maciço do Urucum, localizado no Mato Grosso do Sul. O país é o terceiro na produção mundial de bauxita, com a produção de 17,4 milhões de toneladas, sendo extraído em sua grande maioria na Serra do Oriximiná, no estado do Pará.

De acordo com o PNL 2035 existem algumas regiões específicas onde são necessárias a construção ou modernização do setor ferroviário, seja por necessidade de redução de custo em logística ou então para a diminuição de dióxido de carbono (CO₂). Destacam-se como necessidade de diminuição do custo logístico a região do litoral norte do estado do Rio de Janeiro, o sul do estado da Bahia, a divisa entre os estados da Bahia e Piauí e o interior do estado de Sergipe. Como pontos para diminuição de emissões de dióxido de carbono, destacam-se as regiões metropolitanas dos estados do Paraná, São Paulo e Minas Gerais, além da parte central do estado de Goiás e sudeste do estado da Bahia como mostrado na figura 18.

Figura 17: Regiões Geográficas com necessidades específicas ferroviárias



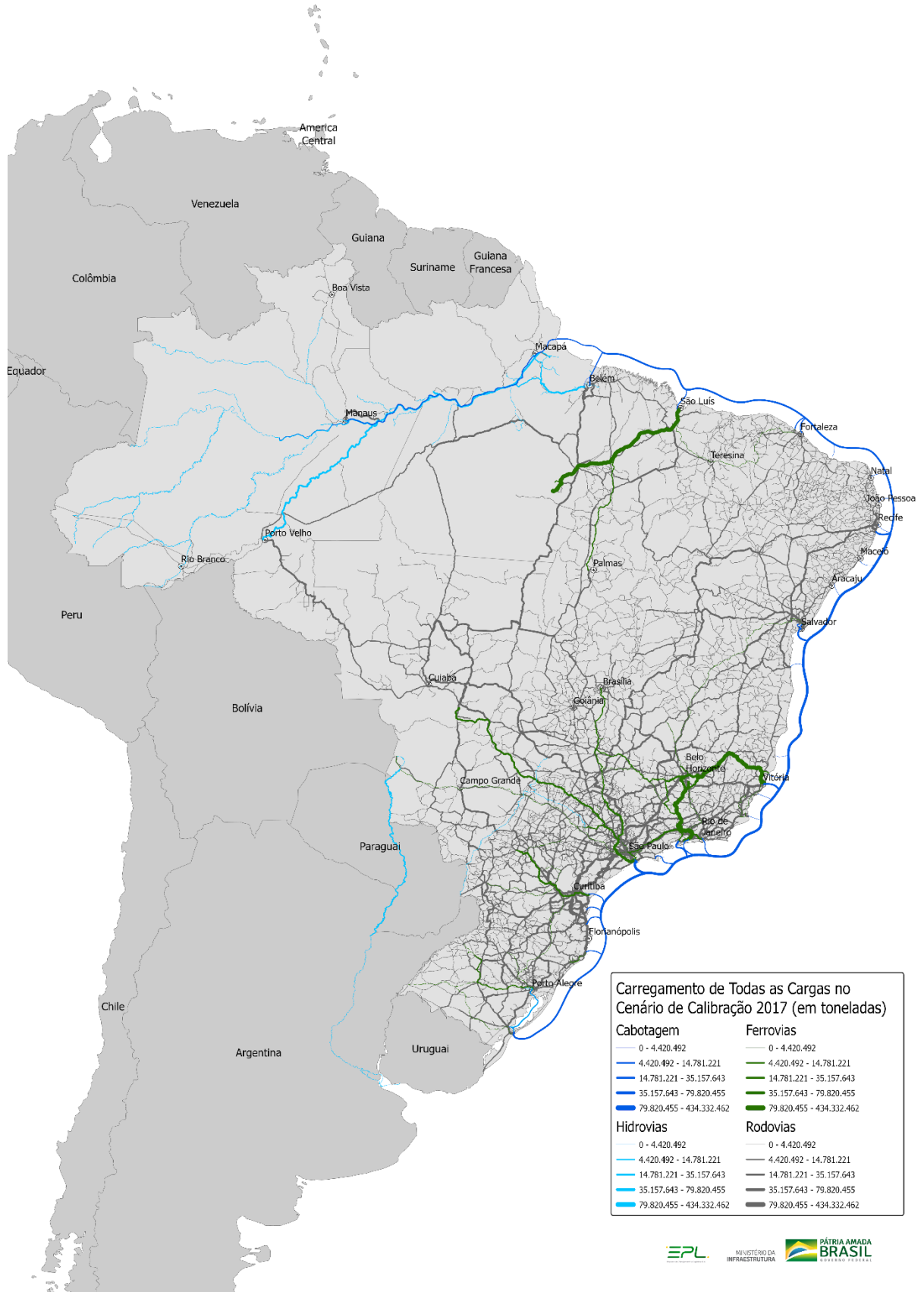
Fonte: PNL 2035, 2021.

A análise dos cenários do Plano Nacional de Logística (PNL 2035) revelou discrepâncias nas Regiões Intermediárias do Brasil, com índices de custo, tempo, emissões e segurança variando significativamente em relação ao restante da rede de transporte. Ao classificar esses indicadores por região geográfica intermediária, utilizando o Método de Jenks⁴, foi possível identificar as áreas que, em todos os cenários, apresentaram índices desfavoráveis, como o custo médio de transporte de cargas, o tempo médio de transporte de pessoas, as emissões de gases de efeito

⁴ O Método de Jenks é uma técnica estatística usada para agrupar dados de forma a minimizar a variação dentro de cada classe e maximizar a variação entre as classes. Ele é amplamente utilizado em análises espaciais, como em mapas temáticos, para identificar padrões naturais nos dados (ESRI, 2025).

estufa e o índice de segurança para 2035. A constatação dessas condições persistentes indica a necessidade de melhorias específicas (PNL, 2035). O PNL 2035 apresenta as demandas do ano de 2017 em toneladas transportadas, por cabotagem, ferrovias, hidrovias e ferrovias como visto da Figura 19.

Figura 18: Mapa peso total

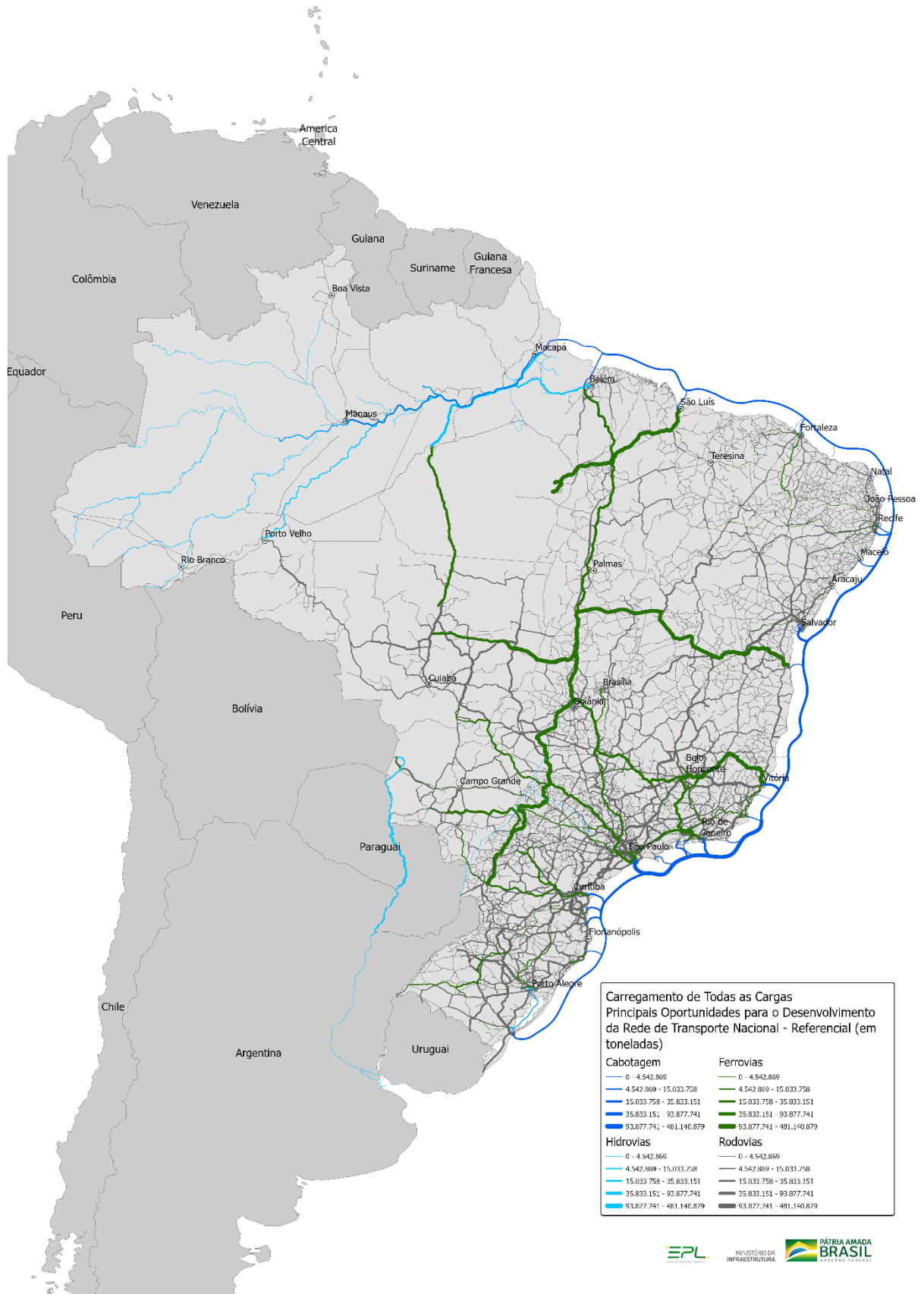


Fonte: PNL 2035, 2021.

É possível observar as principais demandas logísticas do país, destacando-se as regiões Sul e Sudeste principalmente indo de encontro ao litoral devido aos portos, estando presentes de forma mais representativa as rodovias e ferrovias, uma presença mais representativa do transporte rodoviário na região nordeste, o transporte hidroviário na região norte, uma presença representativa ferroviária indo para o porto de São Luís/MA graças a EFC, o cabotagem no território litoral e por quase todo o território nacional a presença do transporte ferroviário.

Os novos projetos ferroviários, tendem a diminuir a demanda do transporte rodoviário, criando novas alternativas de logística como visto na figura 20.

Figura 19: Principais oportunidades para o desenvolvimento da rede de Transporte



Fonte: PNL 2035, 2021.

Observa-se que para a projeção de 2035, o transporte ferroviário terá mais influência no cenário logístico, caso o setor tenha mudança nas perspectivas de investimento. Destacam-se o aumento representatividade do fluxo de transporte em alguns pontos específicos como na FIOLE, na FNS, na EFVM, na FICO, na Ferrogrão, além da FCA e MRS.

Sendo os principais produtos transportados pela malha ferroviária são minério de ferro e cereais, tendo como estados com maior relevância de extração Minas Gerais, Pará, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Sul e Goiás. Fazendo necessário um sistema ferroviário com eficiência compatível com a demanda nesses estados e também nos estados que fazem parte do trajeto até os principais portos do país.

6.2.1 Ferrovia de Integração do Centro-Oeste (FICO)

A ferrovia EF-354 (Ferrovia Transcontinental) foi incluída no Plano Nacional de Viação em 2008, iniciando-se no Litoral Norte Fluminense e terminando em Boqueirão da Esperança (AC), próximo à fronteira do Brasil com o Peru, tendo aproximadamente 4.400 km de extensão (Sá, 2016).

Também foi outorgado à Valec a construção de uma ferrovia entre Mara Rosa (GO) e Vilhena (RO), com aproximadamente 1.641 km de extensão, esta ferrovia é nomeada de Ferrovia de Integração do Centro-Oeste (FICO) (ANTT, 2022).

Preparada para escoar uma grande quantidade de carga, a FICO tem um papel essencial no desenvolvimento da região Centro-Oeste. No total, a ferrovia possuirá 1.641 km de extensão, separados em três trechos. Com o primeiro segmento partindo de Mara Rosa até Água Boa, existirá também ligação entre Água Boa até Lucas do Rio Verde (MT), com 505 km e Lucas do Rio Verde (MT) a Vilhena (RO), com 646 km (Vasconcelos, 2019).

Com uma extensão de 383 km, o percurso da FICO que se inicia na Ferrovia Norte-Sul na cidade de Mara Rosa (GO) e finaliza em Água Boa (MT) transportará a produção de grãos (soja e milho) daquela região, uma das maiores produtoras de soja do Brasil, em direção aos principais portos do país (Silva, 2021).

Com 888 km de extensão (383 km de Mara Rosa a Água-Boa e 505 km de Água Boa a Lucas do Rio Verde), escoará a produção de grãos (soja e milho) do

centro norte do estado de Mato Grosso, maior região produtora de soja do Brasil (o correspondente a 10% da produção mundial desse grão), em direção aos principais portos do país (Valec, 2022).

Com estimados 646 km, este segmento tem o objetivo apoiar o escoamento da produção de grãos (soja e milho) do centro norte do estado de Mato Grosso em direção aos portos do Rio Amazonas, como alternativa aos portos do sudeste e nordeste (Valec, 2022).

Figura 20 – Ferrovia de Integração do Centro-Oeste (FICO)



Fonte: ANTT (2022).

6.2.2 Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL)

Segundo o Governo Federal no Portal ANTT a FIOL (EF-334) foi outorgada à Valec por meio da Lei nº 11.772, de setembro de 2008, e tem extensão de 1.527 quilômetros, entre Ilhéus/BA e Figueirópolis (TO). O empreendimento está dividido em três trechos:

- Trecho I: Ilhéus (BA) – Caetité (BA), com extensão de 537 km, com quase 80% de execução. O trecho foi colocado para subconcessão na reunião do Conselho do PPI, em 2016, sendo parte do leilão realizado em 2021 na Bolsa de Valores, com a empresa Bamin – Bahia Mineração S.A. como ganhadora.
- Trecho II: Caetité (BA) – Barreiras (BA), tendo a extensão de 485 km, estando aproximadamente 45% das executado.

- Trecho III: Barreiras (BA) – Figueirópolis (TO), com extensão aproximada de 505 km, em fase de revisão de estudos e projetos, conta com Licença Prévia emitida pelo IBAMA.

A FIOIOL será composta por um corredor de transporte de minério do sul do Bahia, nas cidades de Caetité e Tanhaçu e de grãos do oeste do estado. Em uma etapa posterior, será ampliada até a Ferrovia Norte Sul, proporcionando a ligação do transporte de carga ao centro-oeste brasileiro. O escoamento da carga ocorrerá pelo Porto Sul, importante complexo portuário a ser construído pelo Governo do Estado da Bahia, nas imediações da cidade de Ilhéus/BA (Valec, 2022).

6.2.3 Ferrogrão (EF-170)

O empreendimento terá uma extensão em sua linha principal de 933 quilômetros, iniciando na cidade de Sinop (MT) indo até Mirituba (PA), e sendo composto por dois ramais, o Ramal Santarenzinho ligando Itaituba (PA) e Santarenzinho, distrito do município de Rurópolis (PA) com uma extensão de 32,3 quilômetros e o Ramal Itapecurá 11 quilômetros. (Plano de Outorga para Concessão da EF-170 Ferrogrão, 2020).

O projeto tem como premissa estabelecer um percurso ferroviário de para que haja exportação de produtos do Brasil utilizando o Arco Norte. Ligando a região Centro-Oeste, no estado do Mato Grosso a região Norte, no estado do Pará, finalizando no porto de Mirituba (ANTT, 2023).

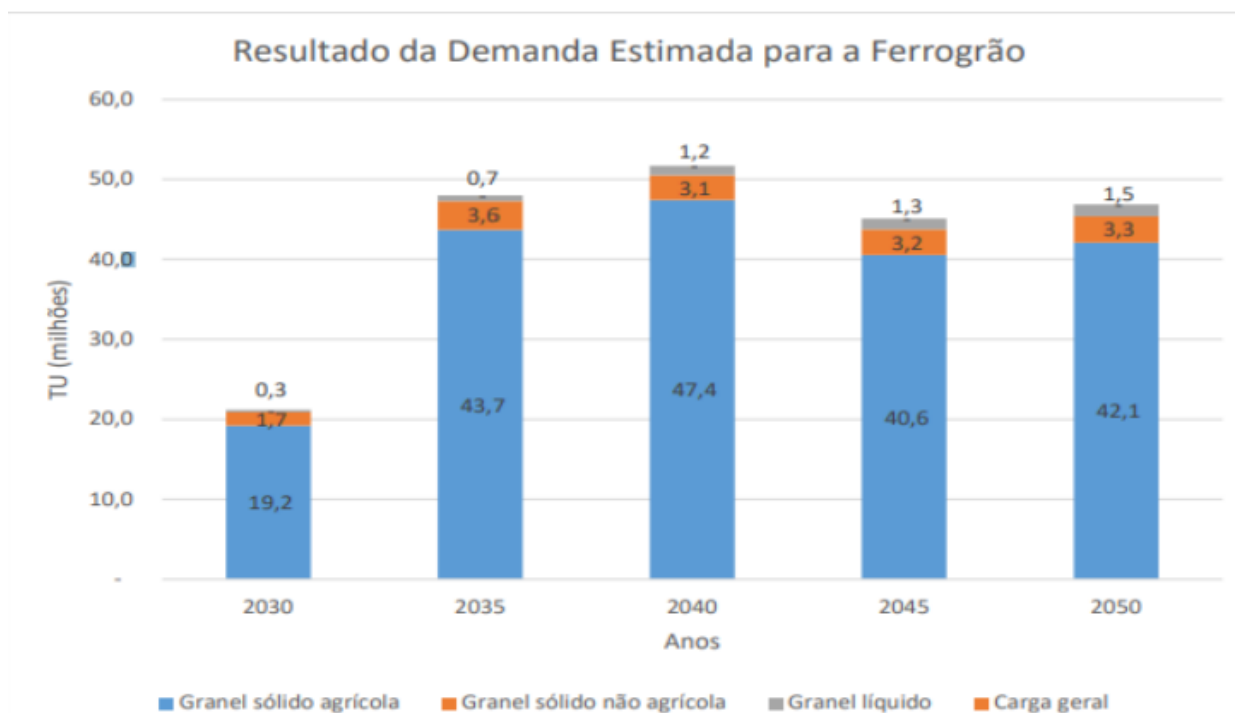
Figura 21 – Ferrogrão



Fonte: ANTT, 2023.

De acordo com a Confederação de Agricultura e Pecuária do Brasil (2023), após a conclusão do projeto pode aumentar as exportações de grãos no Arco Norte e reduzir os custos logísticos em 30%.

Figura 22 – Resultado da Demanda Estimada para a Ferrogrão



Fonte: Plano de Outorga para concessão da EF-170 Ferrogrão (2020).

6.2.4 Ferrovia Centro Atlântica (FCA)

A Ferrovia Centro-Atlântica S.A. (FCA) foi criada em 1996 após a desestatização da Rede Ferroviária Federal Sociedade Anônima (RFFSA) e desde 2011 está sob controle da VLI. Ela interliga os estados de Minas Gerais, Sergipe, Goiás, Espírito Santo, Distrito Federal, Rio de Janeiro, Bahia e São Paulo, conectando assim os estados do Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste (FCATRANSFORMA, 2023).

A FCA possui 7.223 km de extensão, fazendo ligação com outras concessionárias como a EFVM, MRS, Transnordestina Logística e Rumo Logística, além de se conectar a diversos portos. Os principais produtos transportados em sua malha são soja, milho, farelo de soja, açúcar, derivados de petróleo, fertilizantes, produtos siderúrgicos, carvão/coque, bauxita, calcário, coque verde de petróleo, fosfato e enxofre (ANTT, 2022).

Figura 23 – Mapa FCA



Fonte: ANTT (2022).

A concessão feita pela FCA, tem um período de duração de 30 anos, válido até 2026, porém em foi publicada em 2017 a lei 13.448/2017, que possibilita a renovação com antecedência. Com isso a empresa estima um aumento de 15% no volume de carga transportado, adquirindo 353 locomotivas e 367 vagões (VLI Logística, 2022).

6.2.5 Rumo Malha Sul

Em 1996 a Ferrovias Sul Atlântico obteve a concessão da Malha Sul, iniciando as operações em 1997. No ano de 1998 após um contrato operacional com a Ferrobán, começou a operar no estado de São Paulo. No final do ano de 1999, a empresa obteve partes das empresas Ferrocarriles Mesopotámico General Urquiza - MESO ou FMGU e Ferrocarriles Buenos Aires al Pacífico - BAP, dando origem a América Latina Logística S/A - ALL. E em 2015, a empresa Rumo Logística absorveu

a empresa ALL. Hoje a Malha Sul tem aproximadamente 7.233 km de extensão (ANTT, 2022).

A operação Sul, compreende os estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina e o sul de São Paulo. Sendo integrados por terminais no interior do Paraná e Rio Grande do Sul e os terminais de Paranaguá no estado do Paraná, São Francisco do Sul no estado de Santa Catarina e Rio Grande no estado do Rio Grande do Sul. Na Operação Sul, a Rumo transporta principalmente grãos (soja, farelo de soja e milho), açúcar, arroz, trigo, fertilizantes, combustíveis, papel e celulose (Rumo Logística, 2022).

Figura 24 – Rumo Malha Sul



Fonte: ANTT (2022)

6.2.6 Rumo Malha Oeste

No ano de 1996 a Ferrovia Novoeste S.A. adquiriu direitos de concessão sobre a Malha Oeste. No ano de 2008, através da Deliberação nº 258/08, o estatuto social da empresa foi alterado, passando a ser pertencente a ALL, futuramente incorporada a Rumo Logística. Atualmente a Malha Oeste tem uma extensão de 1973 km, estando presente nos estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul. Dentre os diversos produtos transportados em 2020, se destacam-se em milhares de toneladas uteis a quantidade transportada de 1.698 de minério de ferro, 363 de extração vegetal e celulose e 42 para a indústria siderúrgica (ANTT, 2022).

Figura 25 – Rumo Malha Oeste



Fonte: ANTT (2022).

6.2.7 MRS Logística S/A

Em 1996, a MRS Logística S/A liderada pelo grupo Companhia Siderúrgica Nacional (CNS), assumiu a concessão da Malha Regional Sudeste da RFFSA. Com uma malha ferroviária de 1.686 km de extensão em bitola larga (1,60

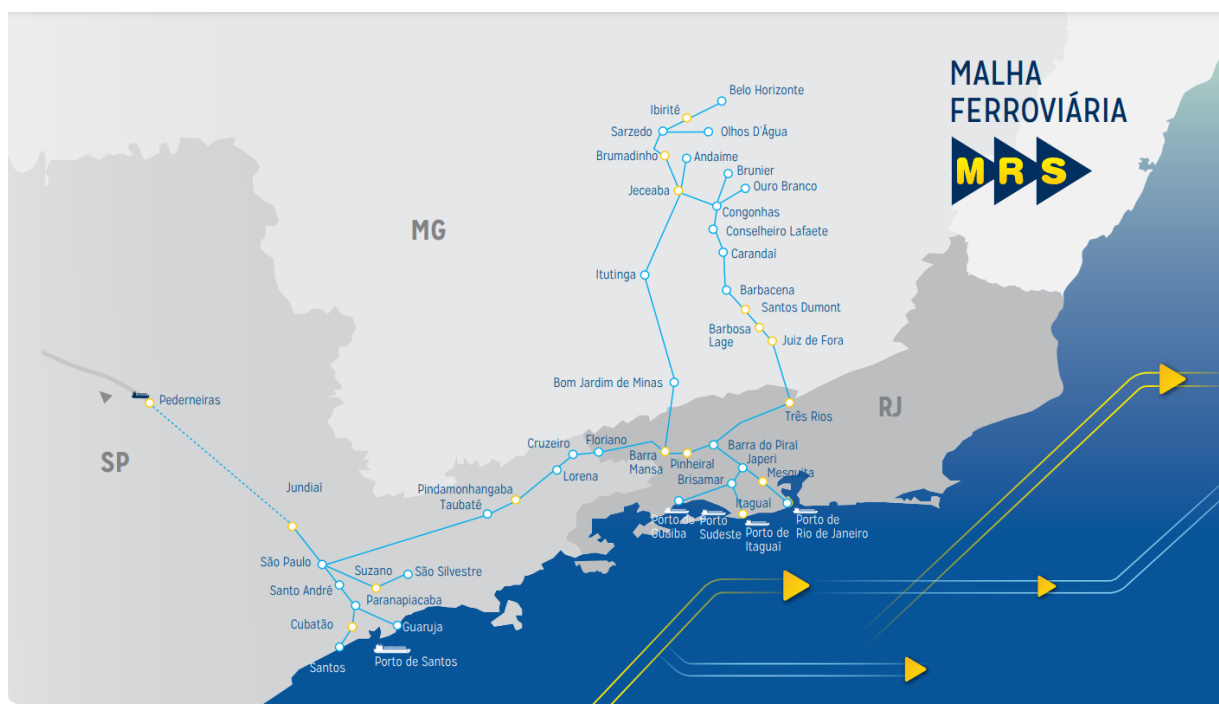
m), a MRS Logística S/A está presente nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo (MRS Logística, 2022).

A companhia é de grande importância para o transporte de mercadorias para o país, tendo como destaque o transporte de minério de ferro, saindo da região de Belo Horizonte com destino aos portos do Rio de Janeiro. Um ponto importante é a operação da cremalheira na Serra do Mar, com uma altura de 800 metros (ANTT, 2022).

No Relatório de Sustentabilidade de 2021, é indicada que além do transporte de produtos ligados a mineração, a companhia também transporta produtos siderúrgicos, cimento, commodities agrícolas, contêineres, adubos celulose, e frizantes, na sua grande maioria em trajetos menores, variando entre 55 e 65 pares de trens por dia.

Com a renovação da concessão juntamente com o Governo Federal, a MRS tem direito a concessão de sua malha até 2056.

Figura 26 – Malha MRS Logística



Fonte: Relatório Anual de Sustentabilidade MRS (2023).

6.3 Perspectivas atuais para as ferrovias

Existem diversas perspectivas para o futuro das ferrovias brasileiras, muitas delas relacionadas a novas políticas nacionais que visam incentivar o uso desse meio de transporte. Alguns autores têm discutido o assunto. Pinho et al. (2023) discutem a situação atual das ferrovias brasileiras e as políticas nacionais que poderiam ser implementadas para melhorar o setor. Os autores destacam a necessidade de investimentos em infraestrutura, como a modernização das linhas existentes e a construção de novas ferrovias para o transporte de cargas e passageiros; enquanto por um lado há grandes desafios de desenvolvimento no setor ferroviário brasileiro, por outro há grandes oportunidades, especialmente no tocante à necessidade de aprimorar os meios de transportes em relação à sustentabilidade e proteção ambiental. “A ferrovia é relevante como um modal capaz de reduzir a emissão de poluentes, o custo e integrar o país através de diversos modais, buscando sempre a melhor eficiência” (Pinho et al., 2023, s. p.).

Também Silva (2012) discute a importância das ferrovias urbanas na promoção da mobilidade sustentável em cidades brasileiras, especialmente para o transporte público intraurbano. Ele defende a necessidade de políticas nacionais que incentivem a expansão das ferrovias urbanas e a integração com outros meios de transporte, além de investimentos em tecnologia para tornar as linhas mais eficientes e seguras.

As ferrovias urbanas podem contribuir significativamente para a reforma urbana ao promover uma integração eficiente entre diferentes áreas da cidade e otimizar o transporte público. Elas são capazes de reduzir o congestionamento nas vias urbanas, facilitar o acesso a regiões periféricas e estimular o desenvolvimento econômico em áreas de baixa infraestrutura. Além disso, as ferrovias urbanas podem contribuir para a sustentabilidade, ao proporcionar uma alternativa de transporte mais ecológica e eficiente em termos de capacidade e consumo energético. A implementação de sistemas ferroviários urbanos bem planejados pode ser uma chave importante para o desenvolvimento de cidades mais acessíveis, menos poluídas e mais bem estruturadas (Barbosa, 2021).

Alguns autores que têm abordado essas perspectivas para o setor ferroviário brasileiro enfatizam a questão da tecnologia. Segundo Ceotto (2021) destaca a importância do investimento em tecnologia e infraestrutura para o

crescimento do setor. Enquanto, Paiva (2020) discute os desafios e as oportunidades do setor ferroviário brasileiro e destaca a necessidade de políticas públicas que incentivem o investimento em infraestrutura e tecnologia.

Conforme Migliora (2022), as perspectivas do setor ferroviário no Brasil destacam a importância da digitalização e da automação para aprimorar a eficiência e a segurança do transporte ferroviário. A tecnologia tem desempenhado um papel cada vez mais importante no setor ferroviário, contribuindo para aprimorar a eficiência, a segurança e a qualidade do transporte ferroviário.

De acordo com Krüger (2022), as possibilidades de aplicação de tecnologias digitais no setor ferroviário, como a Internet das Coisas, a inteligência artificial e o Block Chain podem contribuir para aprimorar a eficiência, a segurança e a sustentabilidade do transporte ferroviário.

Conforme a análise das mais recentes manifestações dos setores público e privado a respeito, as perspectivas para as ferrovias brasileiras tem se mostrado bastante promissoras, impulsionadas por diversos fatores, como a demanda crescente pelo transporte de cargas, a necessidade de redução de custos logísticos, a busca por maior eficiência e segurança nas operações e a preocupação com a sustentabilidade ambiental. Em suma, os autores destacam a importância das ferrovias no transporte de cargas e passageiros no Brasil e defendem a necessidade de políticas nacionais que incentivem o investimento em infraestrutura e a modernização tecnológica das linhas existentes, elevando a sustentabilidade.

De acordo com ANTT (2024), o governo brasileiro tem buscado estimular a modernização e a ampliação da malha ferroviária, com a realização de novas concessões, a construção de novas linhas e a expansão da capacidade das linhas existentes, bem como o aumento da participação do setor privado contanto com requerimentos e autorizações para mais de 22 mil km de novas ferrovias, com investimentos previstos de R\$ 295 bilhões. O governo prevê que o setor ferroviário poderá transportar o dobro da carga movimentada até 2035.

A intermodalidade tem sido uma tendência crescente no setor de transporte de cargas, e as ferrovias têm se mostrado uma opção atraente para a integração com outros modais, como o rodoviário e o hidroviário, ampliando as possibilidades de atendimento às demandas do mercado (Brasil, 2021).

Portanto, apesar da importância do transporte ferroviário no país, atrair investimentos para esse setor enfrenta diversos desafios. Os altos custos iniciais

para a construção e manutenção da superestrutura são obstáculos significativos, além da dificuldade em atualizar a infraestrutura antiga para os padrões modernos. A competição com outros setores, principalmente o rodoviário, que muitas vezes oferece alternativas mais econômicas e flexíveis, também contribui para a falta de investimentos.

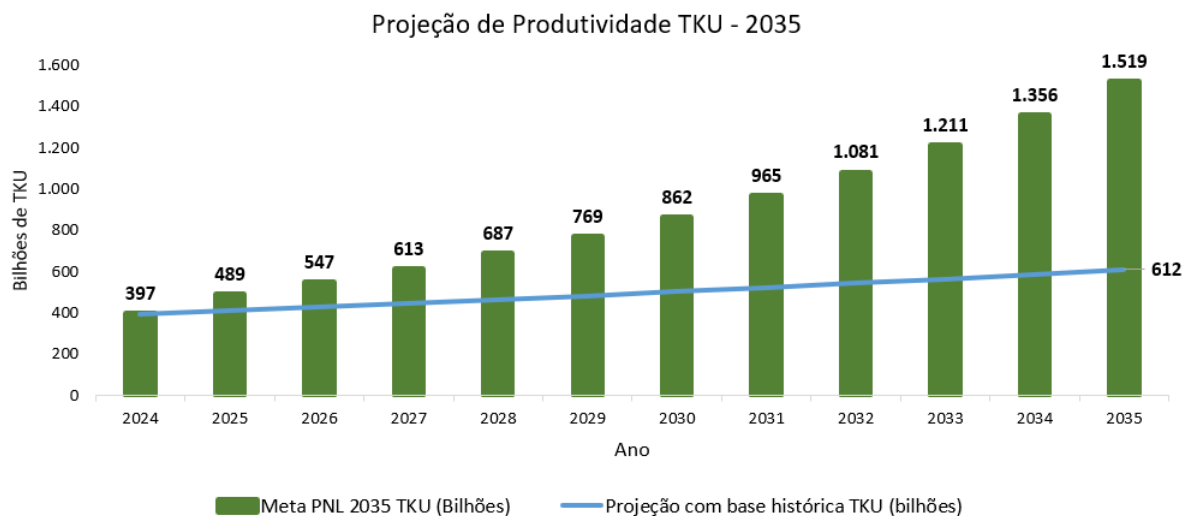
Além desses problemas financeiros, o setor ferroviário é prejudicado pelas complexidades regulatórias e burocráticas que desestimulam os investidores. A presença de problemas operacionais e logísticos que complicam a gestão e a operação do transporte ferroviário. Para superar esses desafios, são necessários um compromisso substancial e uma abordagem coordenada.

7 DISCUSSÕES

Desde o ano de 1997 até o final do ano de 2024 o transporte de carga no Brasil foi inicialmente de 137,2 bilhões de TKU para 397 bilhões de TKU, um crescimento anual médio de 4,01% ao ano e um crescimento total de 189% (CNT, 2025). Seguindo essa projeção de forma linear, a quantidade de TKU a ser transportados no ano de 2035 será de 612 TKU.

O Plano Nacional de Logística 2035 (PNL), traz uma meta após a realização dos investimentos propostos de transportar no ano de 2035 um total de 1.518,67 bilhões de TKU, muito acima do valor projetado com base nos últimos anos. Para que esse valor seja atingido, o crescimento médio anual deverá ser de 12,97%, resultando em um aumento total de 1.122 TKU, representando 282,5 % (PNL, 2021).

Figura 278: Projeção de Produtividade TKU - 2035



Fonte: Adaptado de PNL 2035, 2021.

A país tem um grande desafio para que esse crescimento projetado no PNL 2035 ocorra, sendo o valor esperado muito superior ao valor projetado de acordo com o que vem ocorrendo desde os últimos anos. O Novo PAC prevê um investimento de 91,3 bilhões de reais no setor ferroviário, valor inferior aos 168,59 bilhões de reais sugeridos no PNL 2035, sendo necessário ainda um investimento de 77,29 bilhões de reais. Essa diferença evidencia a necessidade de aumentar os

recursos destinados à área. Além disso, é fundamental que os investimentos sejam realizados de maneira estratégica e eficaz.

Um ponto relevante a se observar sobre o investimento do Novo PAC é que dos 91,3 bilhões de reais a serem investidos, 88,3 bilhões de reais (96,7%) serão feitos de forma privada, que incluem concessões existentes e novas. Observando essa grande influência dos recursos privados, os incentivos as concessionárias existentes e também a novas possíveis parcerias se torna um ponto importante a ser considerado para os próximos anos.

O Governo Federal tem diversas formas de incentivos possíveis a serem propostos com suas políticas públicas para as atuais e futuras concessionários, sendo algumas como incentivos fiscais e tributários, linhas de crédito para financiamentos, subsídios e capacitação de mão de obra. Porém para realização desses incentivos, deve-se garantir sua viabilidade, analisando os impactos e benefícios gerados.

A situação atual do transporte de passageiros em trens no Brasil assim como transporte de cargas, apresenta desafios similares como a falta de investimentos contínuos e a infraestrutura desatualizada. No entanto, com a implementação de iniciativas e o aumento de interesse em soluções mais sustentáveis e eficientes, há perspectivas positivas para o futuro. A modernização das ferrovias, a expansão de linhas urbanas e intermunicipais e a integração com outros modais de transporte são passos cruciais para a melhoria da mobilidade ferroviária no país. A médio e longo prazo, espera-se que o transporte de passageiros em trens se torne uma opção mais competitiva e sustentável, contribuindo para a redução de congestionamentos, a melhoria da qualidade do ar e o fortalecimento da economia.

É importante que as políticas públicas visem além da parte diretamente relacionada a logística, também a parte social e ambiental, visando o mínimo de impactos gerados a população, seja ela urbana, rural, indígena, quilombola entre outras comunidades tradicionais. A Política Nacional de Transporte, Novo PAC, entre outros programas tem em seus princípios a responsabilidade ambiental, porém isso exige a necessidade constante de fiscalização do cumprimento desses itens, que tem como instituto minimizar, sanar ou então compensar os danos causados pela presença da ferrovia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa voltou-se para a compreensão acerca das ferrovias brasileiras, com foco nas políticas nacionais, desafios atuais e perspectivas futuras. Observou-se ao longo da história as ferrovias brasileiras tiveram um papel importante no desenvolvimento do país. Desde a sua construção no século XIX, elas foram responsáveis por impulsionar a economia, conectar regiões remotas e promover a integração nacional. No entanto, com o passar dos anos, a falta de investimentos e a concorrência com outros modais de transporte levaram as ferrovias brasileiras a perder espaço e relevância.

Nos últimos anos, o governo brasileiro tem trabalhado para reverter essa situação e fortalecer o setor ferroviário. A adoção de políticas nacionais para o setor, como o Novo PAC, PNL 2035 e PPI que visam a modernização da infraestrutura ferroviária e a concessão de novos trechos ferroviários são algumas das medidas que têm sido adotadas para melhorar a eficiência do transporte de cargas e passageiros no país. Percebemos, a partir da análise das atuais concessões ferroviárias, que as políticas públicas em parceria com o setor privado têm se mostradas exitosas em aumentar o número total de transportes de cargas e pessoas no Brasil, porém, de acordo com o PNL 2035, o setor precisa elevar sua capacidade se comparado com os anos anteriores.

Compreendeu-se que o principal desafio enfrentado pelas ferrovias brasileiras foi a falta de investimentos em infraestrutura ao longo de várias décadas. Ao passo que as principais malhas ferroviárias no país tenham sido criadas na primeira metade do século XX, estas mesmas linhas não continuaram recebendo manutenções e melhoramentos na segunda metade do século, tendo sido quase abandonadas no período da ditadura militar no Brasil (1964-1985). Após esta política de desmonte da infraestrutura ferroviária nacional, que desativou mais de 8 mil quilômetros da malha ferroviária até então existente, as linhas ferroviárias atuais são majoritariamente antigas, necessitando ser modernizadas, e novas linhas precisam ser construídas para atender às demandas do mercado interno. Conforme nossa análise do desenvolvimento histórico do setor ferroviário no Brasil, percebemos que apenas no início do século XXI se passou a renovar as atenções dadas ao setor ferroviário com a implantação de políticas públicas e parcerias público-privadas, que apenas começam a produzir bons resultados. Apesar disso, a complexidade

regulatória e a burocracia ainda podem ser importantes fatores a dificultar a implantação de novos projetos ferroviários no país.

Outro grande desafio para o setor ferroviário é a concorrência com outros modais de transporte, como as rodovias e hidrovias. Embora as ferrovias sejam mais eficientes no transporte de grandes volumes de cargas a longas distâncias, podendo um vagão ser equivalente a quatro caminhões em capacidade de carga, a flexibilidade dos outros modais pode torná-los mais atrativos em muitas situações. Além disso, a falta de integração entre os modais de transporte pode dificultar o uso das ferrovias como parte de uma cadeia logística mais ampla. Aumentando-se a integração entre as ferrovias entre si e entre os demais modais de transporte, aumenta-se também a demanda por novas e melhores vias ferroviárias, criando-se um ciclo de desenvolvimento mútuo entre os diferentes agentes de transportes do país.

Apesar desses desafios, as perspectivas para o setor ferroviário brasileiro são bastante positivas. A adoção de políticas nacionais para o setor, a privatização de linhas e a concessão de novos trechos ferroviários têm contribuído para o fortalecimento do setor e o aumento da sua participação no mercado de transporte de cargas e passageiros.

As operações ferroviárias também podem causar impactos ambientais significativos, como a emissão de gases de efeito estufa e o consumo de recursos naturais, ainda que comparativamente menor em relação a outros modais de transporte. É importante que o setor ferroviário trabalhe para minimizar esses impactos e garantir a sustentabilidade das operações, o que se dá especialmente através do investimento em modernizações.

Além disso, a crescente demanda por transporte ferroviário em todo o mundo e a maior conscientização sobre os impactos ambientais das operações de transporte podem impulsionar ainda mais o crescimento das ferrovias brasileiras nos próximos anos. Em suma, as ferrovias brasileiras têm um papel importante no desenvolvimento do país e, apesar de apresentarem grandes desafios, também portam grandes oportunidades.

Como sugestão para pesquisas futuras, propõe-se uma pesquisa aprofundada em novas tecnologias e inovações, explorando tecnologias emergentes que estão revolucionando o setor ferroviário. Analisando sistemas de inteligência

artificial, o impacto de tecnologias como a IoT (Tecnologia das Coisas) e Big Data na segurança operacional das ferrovias.

A importância deste estudo avança em diversas áreas, como história, políticas públicas, desafios e projeções para o setor ferroviário. Portanto, conclui-se que é fundamental que o governo, empresas e a sociedade trabalhem juntos para desenvolver políticas nacionais eficientes, que visem modernizar a infraestrutura ferroviária e garantir a sustentabilidade e eficiência do transporte ferroviário no país. Com essas medidas, as ferrovias brasileiras podem retomar seu papel de destaque na economia do país e contribuir para um futuro mais sustentável.

REFERÊNCIAS

- ABIFER. Associação Brasileira da Indústria Ferroviária. **Relatório Anual 2018**. São Paulo, 2018. p. 90.
- ABIFER. Associação Brasileira da Indústria Ferroviária. **Relatório Anual 2020**. São Paulo, 2020.
- ABOL. Associação Brasileira de Operadores Logísticos. Impactos dos Custos Logísticos na Economia Brasileira. **Relatório 2022**. São Paulo, 2022.
- ABTRA. Associação Brasileira dos Transportadores de Carga. **O transporte ferroviário no Brasil**. 2021. Disponível em: <https://www.abtra.org.br>. Acesso em: 30 mar. 2025.
- ACRISSUL. Associação dos Caminhoneiros de Rios e Rodovias de Mato Grosso do Sul. Novo PAC e o fim do programa Pró-Trilhos: impactos e investimentos no setor ferroviário. **Relatório 2024**. Campo Grande, 2024.
- AGÊNCIA GOV. **Ações do setor ferroviário em 2023: destaque para investimentos e novas iniciativas no transporte ferroviário**. Disponível em: <https://www.gov.br>. Acesso em: 30 mar. 2024.
- AGÊNCIA INFRA. **Políticas nacionais para o desenvolvimento do setor ferroviário: ações e impactos**. Disponível em: <https://www.agenciainfra.com>. Acesso em: 30 mar. 2024.
- AMORIM, V. M. et al. Políticas públicas para o transporte ferroviário no Brasil: estudo de caso do programa de concessões de ferrovias. **Revista dos Transportes Públicos**, São Paulo, v. 40, n. 112, p. 7-24, 2018.
- ANTF. Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários. **Homepage**. Disponível em: <http://www.antf.org.br/>. Acesso em: 20/01/2023.
- ANTF. Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários; EY. Ernst Young Consultoria. **Perspectivas para o Mercado Ferroviário 2021-2025**. Disponível em: <https://www.antf.org.br/arquivos/perspectivas-para-o-mercado-ferroviario-2021-2025.pdf>. Acesso em: 04/03/2023.
- ANTF. Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários. **Mapa Ferroviário**. Disponível em: <https://www.antf.org.br/mapa-ferroviario/>. Acesso em: 20/03/2024.

ANTF. Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários. **O setor ferroviário de carga brasileiro**. Disponível em: <<https://www.antf.org.br/informacoes-gerais/>>. Acesso em 15/03/2024.

ANTT. Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Resolução nº 4.071, de 03 de dezembro de 2013**. Brasília, DF: ANTT, 2013.

ANTT. Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Ferrovias Oeste-Leste (FIOL): atrasos e problemas na conclusão e manutenção**. Disponível em: <https://www.gov.br/antt>. Acesso em: 30 mar. 2024.

ANTT. Agência Nacional de Transportes Terrestres. **A importância das ferrovias para o transporte de grandes volumes**. Disponível em: <https://www.gov.br/antt>. Acesso em: 30 mar. 2024.

ANTT. Agência Nacional de Transportes Terrestres. **A aquisição da América Latina Logística pela Rumo Logística**. Disponível em: <https://www.gov.br/antt>. Acesso em: 30 mar. 2024.

ANTT. Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Malha ferroviária Rumo Malha Central (RMC)**. Disponível em: <https://www.gov.br/antt>. Acesso em: 30 mar. 2024.

BARBOSA, A. R. **Mobilidade Urbana e os Desafios da Sustentabilidade: O Papel das Ferrovias Urbanas**. Revista Brasileira de Mobilidade Urbana, vol. 10, no. 2, 2021, pp. 150-167.

BARROS, Carlos. **Impactos da infraestrutura no modo de vida das comunidades tradicionais**. São Paulo: Editora da Universidade, 2020.

BENETTI, C. **Theories and practices of regional integration**: the case of Mercosur. Regional Integration: Theory and Practice. New York: Routledge, 2012.

BENINI, José. **A malha ferroviária Rumo Malha Paulista: análise e perspectivas**. 2012. 120 f. Dissertação (Mestrado em Transportes) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

BIASI, A. L.; MAGNONI JÚNIOR, C. D. A importância do planejamento e controle da produção na gestão empresarial. **Revista Científica da FAE**, v. 17, n. 1, p. 21-33, 2014.

BNDES. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **Ferrovias Norte-Sul: desafios e oportunidades**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br>. Acesso em: 30 mar. 2024.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Sobre a ANTT**. Disponível em: <<https://www.gov.br/antt/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/sobre>>. Acesso em: 28 mar. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 473, de 10 de março de 1992**. Institui o Programa Nacional de Desestatização (PND). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 mar. 1992. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D0473.htm>. Acesso em: 28 mar. 2025.

BRASIL. **Lei nº 556, de 25 de junho de 1850**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LIM/LIM556.htm>. Acesso em: 24 fev. 2023.

BRASIL. **Lei nº 601, de 18 de setembro de 1850**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 set. 1850. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lim/LIM-601-18-09-1850.htm>. Acesso em: 20/12/2022.

BRASIL. **Lei nº 8.031, de 12 de abril de 1990**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 abr. 1990. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8031.htm>. Acesso em: 28 mar. 2025.

BRASIL. **Lei nº 10.233, de 5 de junho de 2001**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 jun. 2001. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10233.htm>. Acesso em: 28 mar. 2025.

BRASIL. **Lei nº 13.502, de 1º de novembro de 2017**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1 nov. 2017. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13502.htm>. Acesso em: 28 mar. 2025.

BRASIL. **Lei nº 14.273, de 23 de dezembro de 2021**. Brasília, DF, 23 dez. 2021. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/l14273.htm>. Acesso em: 28 mar. 2025.

BRASIL FERROVIÁRIO. **Elementos operacionais de via**. Disponível em: <https://www.brasilferroviario.com.br/elementos-operacionais-de-via>. Acesso em: 30 mar. 2025.

BRASIL. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. **Política Nacional de Transportes**. Brasília, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/transportes/pt-br/centrais-de-conteudo/resumo_executivo_pnt_portugues.pdf. Acesso em: 28 mar. 2025.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. **Política Nacional de Transportes**. Brasília, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/politica-nacional-de-transportes>>. Acesso em: 28 mar. 2025.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. **Programa de Autorizações Ferroviárias – Pro Trilhos**. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transporte-terrestre_/programa-de-autorizacoes-ferroviarias>. Acesso em: 28 mar. 2025

CASTELLS, Manuel. **A Era da Informação: Economia, sociedade e cultura (Volume 1)**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CASTRO, I. E. de. Geografia e história: confluências e antagonismos. **Revista Brasileira de História**, 11-32, 2002.

CHENG, Y. et al. The impact of China's high-speed rail network on economic development. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 120, p. 202-216, 2019.

CENTRO DE LIDERANÇA PÚBLICA (CLP). **Marco das ferrovias pode levar a crescimento acumulado do PIB de 0,52% até 2026, calcula CLP**. 2021. Disponível em: <<https://www.udop.com.br/noticia/2021/10/07/marco-das-ferrovias-pode-levar-a-crescimento-acumulado-do-pib-de-0-52-ate-2026-calcula-clp.html>>. Acesso em: 24 mar. 2025.

CEOTTO, Luiz Henrique. **Ferrovia em 2021 e as perspectivas para 2022**. Disponível em: <<https://www.sindirail.com.br/ferrovia-em-2021-e-as-perspectivas-para-2022/>>. Acesso em: 04/03/2023.

CNT. Confederação Nacional dos Transportes. **Relatório gerencial**. Brasília: CNT, 2011.

CNT. **Pesquisa CNT de Rodovias**: Relatório Gerencial. Brasília: CNT, 2013.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Pesquisa CNT de Ferrovias 2023**. Brasília, 2023. Disponível em: <<https://www.cnt.org.br/pesquisa-cnt-ferrovias-2023>>. Acesso em: 28 mar. 2025.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). **Pesquisa CNT de Ferrovias 2024**. Brasília, 2024. Disponível em: <<https://cnt.org.br/pesquisa-cnt-ferrovias>>. Acesso em: 28 mar. 2025.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI. **O futuro da ferrovia no Brasil: desafios e perspectivas**, 2020. Disponível em:

<<https://www.cni.com.br/publicacoes/o-futuro-da-ferrovia-no-brasil-desafios-e-perspectivas/>>. Acesso em: 24/03/2023.

DAGNINO, Ricardo de Sampaio. **Tecnologia Ferroviária: fundamentos e aplicações**. Ed. Interciência, 2011.

DEPEC. Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos do Bradesco. **Cenários Macroeconômicos: Brasil 2017-2018**. São Paulo, 2017.

DE OLIVEIRA, L. P. et al. Transporte ferroviário de cargas no Brasil: estudo de caso do trecho São Paulo - Santos. *Revista dos Transportes Públicos*, São Paulo, v. 40, n. 114, p. 55-72, 2018.

ENVIRONMENTAL SCIENCE & POLICY. **Impactos ambientais causados pelas ferrovias**. 2020. Disponível em: <https://www.example.com>. Acesso em: 30 mar. 2025.

ESRI. **Understanding Natural Breaks Classification**. 2025. Disponível em: <https://www.esri.com/arcgis-blog/products/arcgis/spatial-analytics/understanding-natural-breaks-classification/>. Acesso em: 30 mar. 2025.

EXAME. **Câmara mantém texto-base do Marco das Ferrovias**. 2021. Disponível em: <https://exame.com/brasil/camara-mantem-texto-base-do-marco-das-ferrovias-texto-vai-para-sancao/>. Acesso em: 30 mar. 2025.

FERREIRA, A. V.; BEVILAQUA, G. M. L. Análise das políticas de investimento do setor ferroviário no Brasil e suas implicações para o desenvolvimento econômico. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 53, n. 4, p. 823-842, 2019.

FREITAS, Eduardo de. **Principais áreas produtoras de minério no Brasil**; Brasil Escola. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/brasil/principais-areas-produtoras-minerio.htm>>. Acesso em: 03/05/2023.

FERROVIA TEREZA CRISTINA S.A. (FTC). **Quem Somos**. Disponível em: <<https://www.ftc.com.br/quem-somos>>. Acesso em: 25 mar. 2025.

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV). **Custo Brasil do setor logístico deve consumir 13,3% do PIB em 2022**. 2022. Disponível em: <<https://transportes.fgv.br/noticias/custo-brasil-do-setor-logistico-deve-consumir-133-do-pib-em-2022>>. Acesso em: 27 mar. 2025.

GONÇALVES, R. A. M. **Análise da eficiência das ferrovias brasileiras**. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2019.

HAAGEN, E.; ALMEIDA, L. **O país que possui uma matriz de transporte desbalanceada não desfruta de toda a capacidade que uma matriz balanceada pode oferecer.** 2021. p. 4.

HOBBSAWM, E. **Era dos extremos:** o breve século XX (1914-1991). 2. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

INFRA S.A. **Relatório de Gestão 2024.** Brasília, 2024. Disponível em: <https://www.infrasa.gov.br/ano-dos-arquivos/2024/>. Acesso em: 26 mar. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Anuário Estatístico do Brasil 1954.** Rio de Janeiro: IBGE, 1954.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola – Dezembro 2024.** Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistematico-da-producao-agricola.html>. Acesso em: 25 mar. 2025.

INSTITUTO DE LOGÍSTICA E SUPPLY CHAIN (ILOS). **Setor ferroviário e sua participação no transporte de carga no Brasil.** 2024. Disponível em: <https://www.ilos.com.br>. Acesso em: 30 mar. 2025.

INSTITUTO DE LOGÍSTICA E SUPPLY CHAIN (ILOS). **Custos Logísticos no Brasil.** 2014. Disponível em: <https://ilos.com.br/custos-logisticos-no-brasil/>. Acesso em: 26 mar. 2025.

INSTITUTO DE LOGÍSTICA E SUPPLY CHAIN (ILOS). **Panorama do Transporte de Cargas no Brasil.** 2024. Disponível em: <https://ilos.com.br/panorama-do-transporte-de-cargas-no-brasil/>. Acesso em: 26 mar. 2025.

KRÜGER, Christoph. **Tecnologias digitais e sua influência nas ferrovias do futuro.** Disponível em: <https://www.railtech.com/infrastructure/2019/03/25/digital-technologies-and-their-influence-on-the-railways-of-the-future/> . Acesso em: 04/03/2023.

LACERDA, R. G.; VILA NOVA, M. C. B. A importância da ferrovia para o desenvolvimento da logística reversa no Brasil. **Revista de Administração Pública,** Rio de Janeiro, v. 53, n. 6, p. 1166-1184, 2019.

LIMA, Maurício. **Panorama dos Custos Logísticos no Brasil 2024.** Instituto de Logística e Supply Chain (ILOS), 2025. Disponível em: <https://ilos.com.br/panorama-dos-custos-logisticos-do-brasil-em-2024/>. Acesso em: 28 mar. 2025.

MAIA, S. S. C. **A indústria de ferrovias no Brasil e seus reflexos na economia (1852-1942)**. Dissertação (Mestrado em História Econômica) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

MUNDO EDUCAÇÃO. **Meios de transporte**. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/meios-transporte.htm>. Acesso em: 23 mar. 2025.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MERLO, E. M. **O transporte ferroviário de cargas no Brasil: Evolução recente e desafios futuros**. BNDES Setorial, 231-280, 2008.

MENDONÇA FILHO, L. H. **Introdução à engenharia de transportes**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2015.

MIGLIORA, Luiz Guilherme. **Ferrovia: A rota do futuro**. Disponível em: <https://www.revistafatorbrasil.com.br/ver_noticia.php?not=458331>. Acesso em: 04/03/2023.

MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA. **Plano Nacional de Logística e Transportes**, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/nlogistica-e-transportes/pnlt/plano-nacional-de-logistica-e-transportes-pnlt-2021-2035.pdf/view>>. Acesso em: 04/03/2023.

MISES, Instituto Ludwig von. **A histórica negligência brasileira ao modal ferroviário e a solução atual**. Disponível em: <https://mises.org.br/artigos/3056/a-historica-negligencia-brasileira-ao-modal-ferroviario--e-a-solucao-atual>. Acesso em: 30 mar. 2025.

MOYA, R. L.; MARCATO, F. M. Impactos da reforma da regulamentação ferroviária no mercado de transporte ferroviário de cargas no Brasil. **Revista dos Transportes Públicos**, São Paulo, v. 40, n. 112, p. 43-54, 2018.

MRS Logística S.A. **Relatório de Sustentabilidade 2023**. Juiz de Fora, 2023. Disponível em: < <https://www.mrs.com.br/sustentabilidade/relatorio-de-sustentabilidade-mrs/>>. Acesso em: 25 mar. 2025.

NOVA FERROESTE. **Sustentabilidade**. 2024. Disponível em: <https://www.novaferroeste.pr.gov.br/Pagina/Sustentabilidade>. Acesso em: 30 mar. 2025.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**: estratégias para a redução de custos e melhoria dos serviços. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

OLIVEIRA, L. F. A. de. Transporte ferroviário de cargas no Brasil: o que é preciso para sair da crise. In: **XVIII SEMEAD - SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO**, 2018, São Paulo. Anais. São Paulo: FEA/USP, 2018. p. 1-12. Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/semead/18semead/resultado/trabalhosPDF/1090.pdf>>. Acesso em: 24/02/2023.

OLIVEIRA; MORAIS; PEREIRA. **A urbanização reconfigurou a ocupação territorial e distribuição populacional nos Estados brasileiros**. Revista Brasileira de Geografia, v. 10, n. 5, 2013, p. 02.

PAIVA, Maurício Munhoz Ferraz de. **O transporte ferroviário e suas perspectivas no Brasil**. Disponível em: <<https://www.jornalcontabil.com.br/o-transporte-ferroviario-e-suas-perspectivas-no-brasil/>>. Acesso em: 04/03/2023.

PINHO, Alexandre; DE SOUZA, Caroline Guimarães; DAMASO, Guilherme Henrique; DE SÁ, Stephanie Leandro. Efeito do crescimento ferroviário na tríade da sustentabilidade: desafios e oportunidades. **Revista FT**. Engenharias. v. 28, ed. 128, novembro de 2023. Registro DOI: 10.5281/zenodo.10096613.

PORTAL PPI. **Programa de Parcerias de Investimentos**. 2022. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13334>. Acesso em: 31 mar. 2025.

PRODANOV, C. C. **Manual de metodologia científica**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

ROCHA, A. B. A. As ferrovias brasileiras no processo de privatização e sua atualidade. In: **XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais**, 2006, Caxambu.

RODRIGUES, José. **Logística e transporte no Brasil**. 2. ed. São Paulo: Editora ABC, 2007.

SÁ, L. O. D. **Análise Multicritério na Viabilidade Ambiental no estudo de traçado da ferrovia do FICO - EF – 354, Trecho Lucas do Rio Verde/MT- Vilhena/RO**. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade de Brasília, p. 24. 2016.

SANTOS, A. B. **A infraestrutura no transporte ferroviário no Brasil**. São José, 2011. Disponível em: <<https://sadsj.org/index.php/revista/article/download/134/103>>. Acesso em: 29 mar. 2025.

SANTOS, M.; SANTOS, R. F. **Transporte e modernidade**: perspectivas para as cidades brasileiras. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2012.

SANTOS, Milton; SILVEIRA, Maria Laura. **O Brasil**: território e sociedade no início do século XXI. Rio de Janeiro: Record, 2001.

SANTOS, Silvio. **Transporte Ferroviário**: histórias e técnicas. Florianópolis, SC: Ed. do autor, 2021.

SANTOS, W. A.; SILVA, R. C. O. Desafios da operação ferroviária: uma análise na perspectiva da gestão de pessoas. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 55, n. 2, p. 265-283, 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Política pública**. Disponível em: <https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/politica-publica/>. Acesso em: 23/03/2025.

SASAKI, F. **Planejamento e gestão de sistemas de transporte**. São Paulo, 2016.

SILVA, C. L. D. O. et al. **A Infraestrutura Brasil para o escoamento de safras no agronegócio**. Curitiba, v.7, n.11, p. 109701-109717, 2021

SILVA, Pedro Henrique Campos e. Política Nacional de Mobilidade Urbana e as Ferrovias Urbanas: Reflexões sobre o Caso de Recife. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**, vol. 28, 2012.

SILVA JUNIOR, J. P. **Infraestrutura de transportes: uma análise comparativa entre Brasil e China**. 2007. 190 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) - Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

SOARES, D. D. A modernização da infraestrutura de transportes no Brasil: desafios e oportunidades. **Revista do BNDES**, v. 13, 147-184, 2006.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO - TCU. **O papel da infraestrutura no desenvolvimento do Brasil**. Disponível em: <https://www.tcu.gov.br>. Acesso em: 30 mar. 2024.

TORRES, M. A. S.; DELGADO, A. F. B. Análise do transporte ferroviário no Brasil: investimentos e impactos. **Revista dos Transportes Públicos**, São Paulo, v. 41, n. 116, p. 71-82, 2019.

VALEC. **Ferrovia de integração: projeto de escoamento da produção de grãos do centro-norte de Mato Grosso**. Disponível em: <https://www.valec.gov.br>. Acesso em: 30 mar. 2024.

VALEC ENGENHARIA S.A. **Relatório de Gestão 2021**. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.metropoles.com/brasil/politica-brasil/norte-sul-36-anos-depois-e-com-gastos-de-r-15-bi-ferrovia-e-entregue?utm_source>. Acesso em: 25 mar. 2025.

VALENTE, José Augusto. **Transporte Ferroviário no Brasil: problemas e perspectivas**. Editora da Universidade Federal do Paraná, 2013.

VALOIS, F. L.; OLIVEIRA, L. F. R. A exploração das ferrovias no Brasil: o papel do Estado e a influência do setor privado. **Revista Brasileira de Transportes e Logística**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 129-144, 2020.

VASCONSELOS, G. H. D. D. **O Sistema Ferroviário Brasileiro como fator de integração e Desenvolvimento**. Trabalho de Conclusão de Curso – Departamento de Estudos da Escola Superior de Guerra, p. 46. 2019.

VIANA, L. A. **Ferrovias brasileiras: políticas públicas, desafios e perspectivas**. 2012. 221 f. Tese (Doutorado em Engenharia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

VIEIRA, F. R.; BERTOLINI, G. R. A importância do transporte ferroviário para o desenvolvimento regional: uma revisão sistemática. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 54, n. 2, p. 348-365, 2020.

VLI. **Ferrovia Centro-Atlântica**. Disponível em: <<https://www.vli-logistica.com.br/ativos-mapa/ferrovia-centro-atlantica-fca/>>. Acesso em 15 de março de 2024.

VILLELA, A. M. LOPES, A. L. M. **Introdução à econometria**: uma abordagem moderna. São Paulo: Campus, 2006.