

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE A ESTRUTURA FERROVIÁRIA E RODOVIÁRIA NA EXPORTAÇÃO DE GRÃOS DO BRASIL

Raquel Rodrigues de Souza¹
Osvaldo Esteves Sobrinho²

RESUMO: Este estudo analisa a relevância e os desafios do modal ferroviário no escoamento de grãos na malha ferroviária brasileira. A pesquisa contextualiza historicamente o desenvolvimento das ferrovias, destacando a São Paulo Railway e seu papel na exportação de commodities agrícolas, como soja e milho. São discutidas as limitações infra estruturais atuais, incluindo a falta de integração intermodal e a carência de terminais logísticos, que comprometem a competitividade e a eficiência do setor. Além disso, compara-se o modal ferroviário ao rodoviário, evidenciando suas vantagens econômicas e ambientais para o transporte de longa distância. O estudo enfatiza a necessidade de investimentos públicos e privados, bem como a ampliação das parcerias público-privadas (PPPs), para modernizar a malha ferroviária e aprimorar os corredores logísticos. Conclui-se que a expansão e integração do sistema ferroviário podem reduzir custos operacionais e fortalecer o comércio global de grãos.

6446

Palavras-chave: Ferrovia. Infraestrutura. Logística. Exportação de grãos. Investimentos.

ABSTRACT: This study analyzes the relevance and challenges of rail transport in the São Paulo railway network. The research contextualizes the historical development of railways, highlighting the Brazilian Railway and its role in the export of agricultural commodities, such as soybeans and corn. Current infrastructure limitations are discussed, including the lack of intermodal integration and the lack of logistics terminals, which compromise the competitiveness and efficiency of the sector. In addition, rail is compared to road transport, highlighting its economic and environmental advantages for long-distance transportation. The study emphasizes the need for public and private investments, as well as the expansion of public-private partnerships (PPPs), to modernize the railway network and improve logistics corridors. It is concluded that the expansion and integration of the railway system can reduce operating costs and strengthen global grain trade.

Keywords: Railway. Infrastructure. Logistics. Grain export. Investments.

¹Estudante, Fatec zona leste.

²Professor, orientador.

1. INTRODUÇÃO

O modal ferroviário é o segundo mais utilizado no Brasil para o transporte de cargas, ficando atrás apenas do rodoviário. No entanto, a deficiência na infraestrutura limita sua eficiência e competitividade, comprometendo seu potencial logístico. Apesar do menor custo operacional em comparação ao transporte rodoviário, o sistema ferroviário enfrenta desafios como malha inadequada, falta de integração intermodal e distribuição desigual, concentrando 52% de sua extensão na região Sudeste.

Diante desse contexto, este estudo analisa a evolução da malha ferroviária brasileira, identificando os principais desafios e oportunidades para sua modernização e expansão. Considerando que o Brasil é um dos maiores exportadores de grãos do mundo, a otimização do transporte ferroviário pode representar uma estratégia fundamental para a redução de custos logísticos e o aumento da competitividade no comércio internacional. Entretanto, para que essa potencialidade se concretize, são necessários investimentos em infraestrutura, manutenção e integração logística.

Este artigo traça um panorama histórico do setor ferroviário, contextualizando o surgimento e a evolução das ferrovias. Em seguida, são analisadas as deficiências estruturais e o desempenho comparativo do modal ferroviário, destacando sua importância para a exportação de grãos na malha paulista.

6447

2. HISTÓRICO

2.1 Abertura da primeira ferrovia paulista

A São Paulo Railway, primeira estrada de ferro paulista, entrou em operação em 16 de fevereiro de 1867, conectando a cidade de Santos à vila de Jundiaí. O objetivo era facilitar o escoamento da produção cafeeira do interior paulista até o porto de Santos, fortalecendo a economia da província (BERTUCCI, 2005; COSTA, 2010). A iniciativa foi concebida por Irineu Evangelista de Souza (Barão de Mauá), José da Costa Carvalho (Marquês de Monte Alegre) e José Antônio Pimenta Bueno (Conselheiro do Império). A construção foi autorizada por um decreto imperial de 1856, e a ferrovia foi projetada e executada por engenheiros britânicos, como Robert Mulligan, James Brunlees e Daniel Makinson Fox (DECCA, 1995). As obras começaram em 1860, em Santos.

Com o crescimento do transporte ferroviário no início do século XX, a São Paulo Railway consolidou-se como uma das principais vias de exportação do café paulista, desempenhando um papel crucial no desenvolvimento econômico da região. Além de facilitar o escoamento de mercadorias, a ferrovia também impulsionou a urbanização e a integração de cidades como Campinas e Jundiaí, que se tornaram importantes pólos comerciais e industriais (MELLO, 2015). A infraestrutura ferroviária foi constantemente aprimorada, com a construção de novas estações e ramais, expandindo sua capilaridade (RFFSA, 1986).

No entanto, a partir da segunda metade do século XX, a ascensão do transporte rodoviário resultou em uma redução progressiva da relevância do modal ferroviário. Em 1946, a São Paulo Railway foi estatizada e incorporada à Rede Ferroviária Federal, passando a ser denominada Estrada de Ferro Santos-Jundiaí. Apesar da redução no transporte de passageiros, a ferrovia continuou desempenhando um papel fundamental no escoamento de cargas, especialmente produtos agrícolas e minerais (COSTA, 2010).

Atualmente, a linha férrea tem reconhecido valor histórico e cultural, além de sua importância econômica original. Algumas instalações, como a Vila de Paranapiacaba, foram preservadas como patrimônio cultural e se tornaram destinos turísticos que resgatam a memória ferroviária brasileira (AGUIAR, 1998).

6448

Além disso, projetos de modernização e reativação da infraestrutura ferroviária paulista estão em discussão, buscando tornar o modal mais eficiente, sustentável e competitivo no cenário logístico nacional (BERTUCCI, 2005).

2.2 O desenvolvimento do setor ferroviário brasileiro entre 1950 e 1998

O setor ferroviário brasileiro passou por profundas transformações entre 1950 e 1998, impulsionado por mudanças legislativas e pela criação de estruturas de financiamento e administração para o desenvolvimento do sistema ferroviário (SILVA, 2012; CAMPOS, 2001). Esse período viu a consolidação e, posteriormente, a privatização de grande parte da malha ferroviária do país, em consonância com o contexto de expansão econômica e aumento das demandas logísticas.

Em 1950, o governo brasileiro promulgou a Lei 1272-A, criando o Fundo Ferroviário Nacional para financiar melhorias no setor (MARTINS, 2003). No mesmo período, a Comissão Mista Brasil-Estados Unidos para o Desenvolvimento Econômico foi estabelecida,

trazendo diretrizes e investimentos. Em 1952, ocorreu o maior acidente ferroviário do Brasil, no subúrbio de Anchieta, Rio de Janeiro, quando um trem de passageiros colidiu com um cargueiro, resultando em 90 mortos e 200 feridos (ANDRADE, 1998). Esse evento reforçou a necessidade de investimentos em segurança e modernização ferroviária.

Em 1957, foi criada a Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA), consolidando diversas ferrovias sob controle federal para melhorar a eficiência do transporte ferroviário no país (CAMPOS, 2001). No mesmo ano, foi inaugurada a Estrada de Ferro Amapá, destinada ao transporte de manganês, sendo a única no Brasil com bitola internacional (1.435 mm).

A década de 1960 trouxe novas legislações, como a Lei 4102/1962, que instituiu o Fundo Nacional de Investimentos Ferroviários (MARTINS, 2003). Em 1969, o Decreto-Lei 615 criou o Fundo Federal de Desenvolvimento Ferroviário, ampliando a atuação da RFFSA. Paralelamente, a Grã-Bretanha iniciou a desativação de milhares de quilômetros de ramais antieconômicos, refletindo uma tendência global de reestruturação ferroviária (SILVA, 2012).

Na década de 1970, a RFFSA lançou um programa para o transporte de minério de ferro, com apoio do Banco Mundial, buscando aumentar a competitividade do setor (ALMEIDA, 2010). Em 1971, foi criada a Ferrovia Paulista S.A. (Fepasa), aglutinando cinco ferrovias estaduais. Além disso, em 1974 foi criado o Fundo Nacional de Desenvolvimento, e em 1979 a Estrada de Ferro Jari foi inaugurada no Pará para o transporte de celulose (ANDRADE, 1998).

Nos anos 1980, o Brasil acompanhou o movimento de desregulamentação visto nos Estados Unidos após a Lei Staggar. Cerca de 8.000 km de ferrovias foram desativados, e, em 1985, foi inaugurada a Estrada de Ferro Carajás (EFC), operada pela Vale, facilitando a exportação de minério de ferro (SILVA, 2012). Em 1987, iniciou-se a construção da Ferrovia Norte-Sul, ligando Goiás, Tocantins, Maranhão e Pará.

A década de 1990 foi marcada pelas privatizações ferroviárias. Em 1993, a British Rail foi privatizada, influenciando políticas similares na Argentina e no Brasil. Em 1996, as malhas centro-leste, sudeste e oeste da RFFSA foram concedidas à iniciativa privada, seguidas pelas malhas sul e Tereza Cristina em 1997. Em 1998, as malhas nordeste e paulista foram privatizadas, consolidando as concessões e iniciando uma nova fase de gestão privada do setor ferroviário (MARTINS, 2003).

O período de 1950 a 1998 foi crucial para a evolução do setor ferroviário no Brasil. A transição de um modelo majoritariamente estatal para a gestão privada impactou

profundamente a infraestrutura logística nacional, aumentando a capacidade de escoamento de cargas e modernizando a operação ferroviária (CAMPOS, 2001).

Entre 2002 e 2020, o setor ferroviário brasileiro passou por um período de fusões estratégicas, privatizações e aumento de investimentos. A crescente importância do modal ferroviário para a logística nacional impulsionou mudanças na gestão e operação das ferrovias, atraindo empresas privadas para ampliar a infraestrutura e fortalecer o setor (OLIVEIRA, 2019).

Em 2002, três importantes ferrovias – Ferrovia Novoeste, Ferrobán e Ferronorte – fundiram-se para criar o Grupo Brasil Ferrovias, buscando otimizar a malha ferroviária nas regiões Centro-Oeste e Sudeste (ALMEIDA, 2010). Em 2006, a América Latina Logística (ALL) adquiriu a Brasil Ferrovias e a Novoeste Brasil, tornando-se a maior empresa de logística ferroviária do país, ampliando sua atuação e melhorando a conectividade do sistema ferroviário nacional (OLIVEIRA, 2019).

Em 2007, o trecho da Ferrovia Norte-Sul (FNS) entre Açailândia (MA) e Palmas (TO) foi concedido à Vale pela Valec, com um contrato de 30 anos. Esse modelo de concessão reforçou o papel do setor privado no gerenciamento das ferrovias brasileiras (SILVA, 2012). Já em 2011, a Vale estruturou sua divisão de logística de cargas formando a VLI Logística, que incorporou a Ferrovia Centro-Atlântica (FCA) e a FNS, além de terminais de grãos e portos, facilitando a exportação de commodities agrícolas (MARTINS, 2021).

Em 2014, a Vale transferiu parte do controle da VLI para novos investidores – Mitsui, FI-FGTS e Brookfield Asset Management – reduzindo sua participação como controladora (OLIVEIRA, 2019). Em 2015, ocorreu a fusão entre a Rumo Logística, do Grupo Cosan, e a ALL, formando a Rumo S.A., uma das principais operadoras ferroviárias do Brasil (CAMPOS, 2001).

Esse processo de concessões continuou ao longo dos anos seguintes, com a renovação antecipada de contratos ferroviários, incluindo a Rumo Malha Paulista (MARTINS, 2021). O período de 2002 a 2020 representou uma fase de consolidação e modernização do setor ferroviário no Brasil, com avanços tecnológicos e operacionais que fortaleceram sua participação no sistema logístico nacional.

2.3 Marco Regulatório, Expansão e Renovação de Concessões

A promulgação da Lei 13.448/2017 criou um ambiente regulatório mais favorável para a renovação antecipada de contratos de concessão, incentivando investimentos de longo prazo no setor ferroviário (SILVA, 2018). Essa mudança abriu caminho para a expansão da capacidade de transporte, geração de empregos e crescimento da produtividade em diversas regiões do Brasil.

Em 2019, a Rumo arrematou, por meio de leilão, o trecho central da Ferrovia Norte-Sul entre Porto Nacional (TO) e Estrela d'Oeste (SP), investindo R\$ 2,7 bilhões e garantindo a exploração da infraestrutura para o transporte de cargas (MARTINS, 2021). Esse investimento contribuiu para a ampliação da malha ferroviária e fortaleceu a logística de escoamento da produção agrícola e industrial.

No ano seguinte, em 2020, o contrato de concessão da Malha Paulista da Rumo Logística foi renovado, reforçando a importância desse processo para a modernização e sustentabilidade do setor ferroviário brasileiro (OLIVEIRA, 2020). Além disso, a Vale renovou as concessões das Estradas de Ferro Vitória-Minas e Carajás, assegurando a continuidade das operações ferroviárias nessas importantes vias de escoamento de minérios e outras cargas.

6451

Uma das principais inovações trazidas por essa renovação foi o modelo de "investimento cruzado", no qual parte dos valores das outorgas (R\$ 8,7 bilhões) foi destinada à construção da Ferrovia de Integração do Centro-Oeste (FICO). Essa ferrovia visa expandir a malha ferroviária em uma região estratégica para o agronegócio, facilitando a logística de exportação e reduzindo os custos de transporte (CAMPOS, 2022).

Entre 2002 e 2020, uma série de fusões, aquisições, concessões e a criação de novos marcos regulatórios transformaram significativamente o setor ferroviário brasileiro. Esses investimentos resultaram em uma infraestrutura logística mais integrada e sustentável, essencial para o escoamento da produção nacional e para o fortalecimento da competitividade do país no mercado global.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 O Transporte Ferroviário e sua Importância para a Logística

O modal ferroviário desempenha um papel essencial na matriz de transportes brasileira, sendo um dos meios mais eficientes para o escoamento de cargas de grande volume e longa

distância. De acordo com a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT, 2021), aproximadamente 30% das cargas transportadas no Brasil utilizam a ferrovia, destacando-se o setor agroindustrial. A logística ferroviária é caracterizada por um custo operacional inferior ao modal rodoviário, sendo mais eficiente para transporte de commodities como minério de ferro e grãos (RODRIGUES, 2018).

A vantagem competitiva do modal ferroviário está diretamente ligada à sua capacidade de carga e à redução da emissão de poluentes. Estudos apontam que o custo do transporte ferroviário é, em média, 20% menor que o rodoviário para trajetos acima de 500 km (FERREIRA, 2019). No entanto, a infraestrutura deficiente e a falta de conexão eficiente com portos ainda são desafios significativos.

3.2 Infraestrutura Ferroviária e os Gargalos Logísticos

A malha ferroviária brasileira possui cerca de 30 mil km de extensão, mas enfrenta problemas de infraestrutura que limitam sua eficiência (Confederação Nacional do Transporte - CNT, 2020). Entre os principais gargalos estão a baixa padronização das bitolas, trechos desativados e a falta de conexão intermodal eficiente. Ferreira (2019) destaca que a modernização de trechos estratégicos poderia aumentar a participação ferroviária no transporte nacional para 40%.

6452

Nos EUA e na China, o transporte ferroviário é amplamente integrado a outros modais, reduzindo custos logísticos. No Brasil, essa integração é limitada, impactando negativamente a competitividade das exportações (PIZZOLATO, 2016).

3.3 A Exportação de Grãos

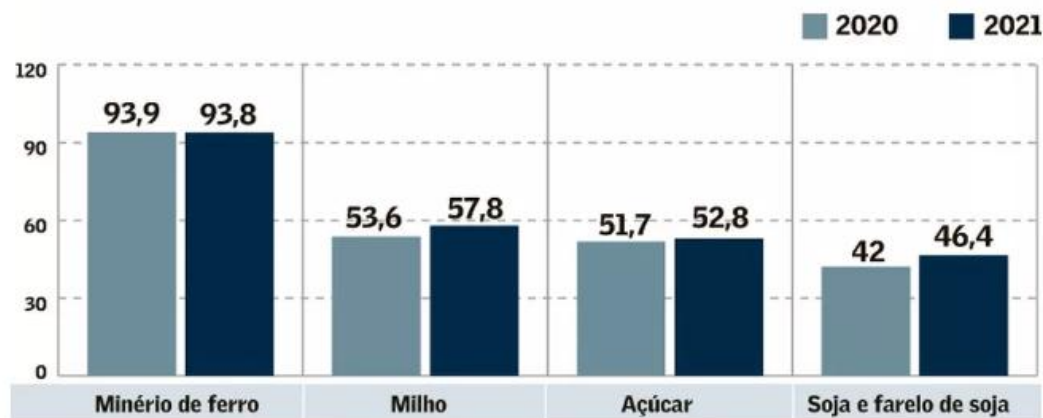
O Brasil é um dos principais exportadores mundiais de soja e milho, sendo que o escoamento dessa produção depende fortemente do transporte ferroviário. A infraestrutura de corredores de exportação, como o Corredor Norte (Miritituba e Santarém), é essencial para reduzir custos e aumentar a eficiência logística (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, 2022).

O modal ferroviário permite a redução de até 30% no custo do frete de grãos quando comparado ao transporte rodoviário, tornando o Brasil mais competitivo no mercado internacional (OLIVEIRA, 2021).

Gráfico 1 - Participação de Ferrovia na exportação, por carga, em milhões.

Expansão no trilhos

Participação da ferrovia na exportação, por carga, em milhões TU* (%)



Fonte: ANTF. *Tonelada Útil Tracionada

Fonte: Valor Econômico.

O gráfico 1 apresenta a participação da ferrovia na exportação de diferentes cargas em 2020 e 2021, medido em milhões de toneladas úteis tracionadas (TU), com dados fornecidos pela ANTF. A Tonelada Útil Tracionada (TU) é uma unidade utilizada para mensurar a quantidade de carga transportada por ferrovias, considerando tanto o peso útil da carga quanto a distância percorrida. Esse indicador permite avaliar com mais precisão a produtividade do transporte ferroviário, pois considera o esforço real de tração necessário para movimentar determinada carga ao longo de uma rota. É amplamente utilizado para monitorar a eficiência logística do setor ferroviário, especialmente no transporte de commodities em grandes volumes (ANTF, 2021).

Ao comparar os dois anos, observa-se que o transporte ferroviário de minério de ferro praticamente não sofreu variação significativa, registrando 93,9 milhões TU em 2020 e 93,8 milhões TU em 2021, com uma leve redução de 0,1 milhão TU.

Por outro lado, o milho apresentou um crescimento expressivo no volume transportado por ferrovia, passando de 53,6 milhões TU em 2020 para 57,8 milhões TU em 2021, um aumento de 4,2 milhões TU, indicando uma maior utilização desse modal para a exportação da commodity. O açúcar também registrou crescimento, embora em menor escala, passando de 51,7 milhões TU em 2020 para 52,8 milhões TU em 2021, um acréscimo de 1,1 milhão de TU.

O destaque da comparação entre os dois anos foi o transporte ferroviário de soja e farelo de soja, que teve o maior crescimento proporcional. Em 2020, foram transportados 42 milhões TU, enquanto em 2021 esse número subiu para 46,4 milhões TU, um aumento de 4,4 milhões TU, consolidando a tendência de maior uso das ferrovias para o escoamento dessa carga.

Enquanto o minério de ferro permaneceu estável, as commodities agrícolas (milho, açúcar e soja/farelo de soja) tiveram um aumento no uso do transporte ferroviário, com destaque para o crescimento significativo da soja e do farelo de soja, o que pode indicar um aumento na demanda por alternativas logísticas para exportação.

3.4 Desempenho Ferroviário e Indicadores de Eficiência

Para avaliar o desempenho do setor ferroviário, utilizam-se indicadores como a capacidade de carga, tempo de transporte e custo por tonelada transportada (ANTT, 2021). Esses indicadores influenciam diretamente a competitividade do agronegócio. Pizzolato (2016) aponta que a otimização das operações ferroviárias pode aumentar em 25% a eficiência do transporte de commodities.

Tabela 1: Indicadores de Eficiência Ferroviária no Brasil

Indicador	Valor Médio (2021)	Comparação com Modal Rodoviário
Capacidade de Carga (trem)	6.000 toneladas	4 vezes maior que um caminhão
Tempo Médio de Transporte (km/dia)	600 km/dia	50% mais eficiente
Custo por Tonelada Transportada (R\$/ton)	R\$ 120,00	20% mais barato que rodoviário
Eficiência Energética (L de diesel por tonelada/km)	0,003 L/t.km	3 vezes mais eficiente
Emissão de CO ₂ (kg por tonelada/km)	15 kg/t.km	30% menor que rodoviário
Redução esperada com otimização (%)	25%	Maior eficiência operacional

Fonte: Elaborado pela autora.

A tabela 1 apresenta indicadores de eficiência ferroviária no Brasil em 2021, comparando o modal ferroviário com o rodoviário em diferentes aspectos de desempenho. A capacidade de carga de um trem é de 6.000 toneladas, o que equivale a ser quatro vezes maior que a de um

caminhão, demonstrando uma significativa vantagem no transporte de grandes volumes. Além disso, o tempo médio de transporte por ferrovia é de 600 km/dia, o que torna esse modal 50% mais eficiente do que o rodoviário.

Outro fator importante é o custo por tonelada transportada, que na ferrovia é de R\$120,00 por tonelada, representando uma economia de 20% em relação ao transporte rodoviário. Esse menor custo está atrelado à maior eficiência energética, já que o consumo de diesel por tonelada/km é GG de 0,003 litros, tornando a ferrovia três vezes mais eficiente do que o modal rodoviário nesse aspecto.

Em relação ao impacto ambiental, a emissão de CO₂ por tonelada/km na ferrovia é de 15 kg, um valor 30% menor do que o rodoviário, evidenciando uma menor pegada de carbono. Além disso, há um potencial de redução de 25% nos custos e impactos ambientais com otimização, indicando que a ferrovia possui uma maior eficiência operacional e espaço para aprimoramentos futuros.

No geral, os dados mostram que o transporte ferroviário é mais vantajoso que o rodoviário em diversos aspectos, como capacidade de carga, eficiência energética, custo operacional e impacto ambiental, reforçando sua importância na logística brasileira.

6455

3.5 Marco Regulador e Políticas Públicas para o Setor Ferroviário

A Lei 13.448/2017 estabeleceu um novo marco regulatório para as ferrovias brasileiras, permitindo a renovação antecipada de concessões e incentivando investimentos privados (BRASIL, 2017). Essa legislação viabilizou a expansão da malha ferroviária em regiões estratégicas para o agronegócio, como a Ferrovia de Integração Centro-Oeste (FICO) (SANTOS, 2020).

A previsão é que esses investimentos contribuam para uma infraestrutura ferroviária mais eficiente e integrada, beneficiando diretamente a exportação de grãos e a economia nacional.

4. CONCLUSÃO

O transporte ferroviário desempenha um papel essencial na logística, especialmente no escoamento de commodities como grãos e minérios. Apesar de sua eficiência e menor custo operacional em comparação ao modal rodoviário, a infraestrutura ferroviária ainda enfrenta

desafios significativos, como a baixa integração intermodal, gargalos logísticos e falta de investimentos em modernização.

A evolução histórica do setor demonstra que, após um período de declínio com a estatização das ferrovias, a privatização iniciada nos anos 1990 trouxe ganhos operacionais e aumentou a participação privada nos investimentos. No entanto, o crescimento da malha ferroviária ainda é insuficiente para atender à demanda crescente do agronegócio e da indústria.

A recente renovação de concessões e a implementação do novo marco regulatório, por meio da Lei 13.448/2017, representam avanços para a expansão do setor ferroviário, promovendo investimentos privados em infraestrutura e modernização. Além disso, políticas públicas voltadas à ampliação da malha ferroviária e à integração entre diferentes modais são fundamentais para tornar o Brasil mais competitivo no mercado internacional.

Dessa forma, o fortalecimento do transporte ferroviário depende da continuidade de investimentos, planejamento estratégico e incentivos governamentais. Uma rede ferroviária eficiente pode contribuir significativamente para a redução dos custos logísticos, o desenvolvimento regional e o crescimento econômico sustentável do país.

REFERÊNCIAS

6456

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). **Relatório Anual de Transporte Ferroviário**. Brasília, 2021. Disponível em: www.antt.gov.br. Acesso em: 24 mar. 2025.

AGUIAR, João José de. **A ferrovia e o patrimônio histórico: o caso da Vila de Paranapiacaba**. São Paulo: Edusp, 1998.

ANDRADE, Manoel Henrique Garcia de. **Transporte ferroviário no Brasil: diagnóstico e perspectivas**. Brasília: Ipea, 1998.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTADORES FERROVIÁRIOS (ANTF). **Indicadores de desempenho do transporte ferroviário de cargas**. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.antf.org.br>. Acesso em: 23 mar. 2025.

BERTUCCI, Luiz Aparecido. **Transporte ferroviário no Brasil: evolução, problemas e perspectivas**. São Paulo: Annablume, 2005.

BRASIL. Lei nº 13.448, de 5 de junho de 2017. **Dispõe sobre diretrizes gerais para a prorrogação e relicitação dos contratos de parceria do setor ferroviário**. Diário Oficial da União, Brasília, 6 jun. 2017.

CAMPOS, Romeu Domingues. **Transporte ferroviário: evolução e perspectivas**. Rio de Janeiro: FGV, 2001.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). **Pesquisa CNT de Ferrovias 2020. Brasília, 2020**. Disponível em: www.cnt.org.br. Acesso em: 24 mar. 2025.

DECCA, Edgar Carone. **O ABC da ferrovia: história e desenvolvimento**. São Paulo: Brasiliense, 1995.

FERREIRA, L. G. Eficiência Logística e Competitividade: **O Transporte Ferroviário no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2019.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Corredores Logísticos Estratégicos**. Brasília, 2022. Disponível em: www.gov.br/agricultura. Acesso em: 24 mar. 2025.

MARTINS, José Carlos. **Logística e transporte: modais no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2003.

OLIVEIRA, M. R. **Impactos do Transporte Ferroviário na Exportação de Grãos Brasileiros**. Revista de Logística e Cadeia de Suprimentos, v. 10, n. 2, p. 45-60, 2021.

OLIVEIRA, Ricardo de. **Desempenho logístico do setor ferroviário na exportação de grãos: uma análise competitiva**. Revista Brasileira de Logística, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 45-61, 2019.

OLIVEIRA, Ricardo de. **Integração dos modais e eficiência no escoamento da produção agrícola**. Revista de Transporte e Logística, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 22-38, 2020.

6457

PIZZOLATO, A. **Integração Intermodal e Desafios Logísticos no Brasil**. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2016.

RODRIGUES, J. P. **A Importância das Ferrovias para o Desenvolvimento Econômico Brasileiro**. Belo Horizonte: UFMG, 2018.

SANTOS, F. C. **Políticas Públicas e o Novo Marco Regulatório Ferroviário**. Revista de Infraestrutura e Transporte, v. 8, n. 1, p. 75-90, 2020.

SILVA, R. T. **História das Ferrovias no Brasil: Da Nacionalização à Privatização**. São Paulo: Annablume, 2012.

SILVA, R. T. **O Transporte Ferroviário e Seus Impactos no Mercado Brasileiro: Desafios e Perspectivas**. Rio de Janeiro: FGV, 2018.

SILVA, R. T. **Transporte Ferroviário no Brasil: Modernização e Sustentabilidade**. São Paulo: Annablume, 2020.

SOUZA, E. P. **Privatização e Modernização do Transporte Ferroviário no Brasil**. Revista Brasileira de Infraestrutura, v. 12, n. 3, p. 98-115, 2017.

VALOR ECONÔMICO. **Ferrovias ganham mercado na exportação de grãos.** Disponível em: <https://valor.globo.com/empresas/noticia/2022/02/01/ferrovias-ganham-mercado-na-exportacao-de-graos.ghtml>. Acesso em: 23 mar. 2025.