



**COMPARATIVO ENTRE MODAIS FERROVIÁRIOS BRASILEIROS E
CHINÊS: DESENVOLVIMENTO, INDICADORES E DESAFIOS**

Lisleandra Machado¹

Felipe Ribeiro²

Carlos Leal³

Domingos Garcia⁴

Leonardo Araújo⁵

RESUMO: O modal ferroviário desempenha um papel fundamental na infraestrutura de transporte mundial, sendo crucial para o crescimento econômico e a integração regional, particularmente em países grandes. Suas vantagens incluem baixo custo de transporte, menor necessidade de manutenção e alta capacidade de movimentação de mercadorias a longas distâncias de maneira eficiente e sustentável. Entretanto, a eficácia do sistema varia entre os países, influenciada por investimentos e políticas públicas. China e Brasil exemplificam essas diferenças: enquanto a China se destaca com sua rede de alta velocidade e volume de carga, o Brasil enfrenta desafios na modernização e gestão de sua malha ferroviária. Analisar esses casos ajuda a entender como aprimorar o modal ferroviário no Brasil.

Palavras chave: Políticas Públicas, Modal ferroviário, Brasil, China

**COMPARISON BETWEEN BRAZILIAN AND CHINESE RAILWAY MODES:
DEVELOPMENT, INDICATORS AND CHALLENGES**

¹ Doutora em Engenharia de Produção. Coordenadora do Curso de Engenharia Ferroviária e Metroviária. IFSudesteMG - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais. E-mail: lisleandra.machado@ifsudestemg.edu.br

² Graduando em Engenharia Ferroviária e Metroviária - IFSudesteMG - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais. E-mail: feehsd@hotmail.com;

³ Doutor em Engenharia Mecânica - IFSudesteMG - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais. E-mail: carlos.leal@ifsudestemg.edu.br

⁴ Doutor pelo Curso de HISTÓRIA ECONÔMICA da UNICAMP. UNEMAT – Universidade do Estado do Mato Grosso. E-mail: domingos.garcia@unemat.br;

⁵ Doutor pelo Curso de ENGENHARIA DE TRANSPORTES da UFRJ. IFSudesteMG - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais. E-mail: leonardo.araujo@ifsudestemg.edu.br;



SUMMARY: Rail plays a fundamental role in global transport infrastructure, being crucial for economic growth and regional integration, particularly in large countries. Its advantages include low transportation costs, less need for maintenance and high capacity to move goods over long distances in an efficient and sustainable manner. However, the effectiveness of the system varies between countries, influenced by investments and public policies. China and Brazil exemplify these differences: while China stands out with its high-speed network and cargo volume, Brazil faces challenges in modernizing and managing its railway network. Analyzing these cases helps to understand how to improve the railway system in Brazil.

Keywords: Public Policies, Rail mode, Brazil, China

COMPARACIÓN ENTRE LOS MODOS FERROVIARIOS BRASILEÑOS Y CHINOS: DESARROLLO, INDICADORES Y DESAFÍOS

RESUMEN: El ferrocarril desempeña un papel fundamental en la infraestructura de transporte global, siendo crucial para el crecimiento económico y la integración regional, particularmente en los países grandes. Sus ventajas incluyen bajos costos de transporte, menor necesidad de mantenimiento y alta capacidad para mover mercancías a largas distancias de manera eficiente y sostenible. Sin embargo, la efectividad del sistema varía entre países, influenciada por las inversiones y las políticas públicas. China y Brasil ejemplifican estas diferencias: mientras China se destaca por su red de alta velocidad y su volumen de carga, Brasil enfrenta desafíos en la modernización y gestión de su red ferroviaria. Analizar estos casos ayuda a comprender cómo mejorar el sistema ferroviario en Brasil.

Palabras clave: Políticas Públicas, Modo ferroviario, Brasil, China

1. Introdução

O modal ferroviário é um dos pilares da infraestrutura de transporte global, desempenhando um papel essencial no crescimento econômico e na integração de regiões, especialmente em países de grande extensão territorial. Seu uso é associado a diversas vantagens logísticas, como o baixo custo por tonelada transportada, menor necessidade de manutenção quando comparado a outros modais, inexistência de pedágios, baixos índices de acidentes e furtos, além de uma capacidade ímpar para movimentar grandes volumes de mercadorias por longas distâncias de forma eficiente e sustentável (Martinez et. al, 2024). Além disso, no contexto atual de busca por soluções logísticas ambientalmente sustentáveis, o modal ferroviário se destaca por sua eficiência energética



e menor emissão de gases de efeito estufa em relação ao transporte rodoviário (IEA, 2019).

A relevância desse sistema de transporte se reflete na história de muitos países, onde o desenvolvimento ferroviário esteve atrelado à industrialização e à expansão econômica. A integração proporcionada pelas ferrovias é capaz de transformar a dinâmica regional, conectando áreas produtivas a mercados consumidores e reduzindo desigualdades regionais (WORLD BANK, 2022). Contudo, a eficiência e a capacidade do modal variam significativamente entre os países, dependendo de fatores como investimentos em infraestrutura, políticas públicas de incentivo e acesso a tecnologias de ponta.

Neste contexto, a China e o Brasil representam dois casos emblemáticos para análise. A China, com sua vasta rede ferroviária de alta velocidade e grandes volumes de transporte de carga, é um exemplo de como investimentos contínuos e planejamento estratégico podem transformar o setor ferroviário em um motor do crescimento econômico. Por outro lado, o Brasil, embora possua um extenso território com grande potencial para transporte ferroviário, enfrenta desafios relacionados à modernização de sua malha, gestão de recursos e priorização de investimentos. A análise desses dois casos oferece uma oportunidade valiosa para compreender as trajetórias distintas e extrair lições para o aprimoramento do modal ferroviário no Brasil (Maulida & Nurmandi, 2022).

Diante disso, este trabalho tem como objetivo principal comparar a evolução histórica, os avanços e os desafios enfrentados pelos modais ferroviários brasileiro e chinês. Para isso, serão analisados indicadores-chave, tais como:

- **Extensão da malha ferroviária atual:** o tamanho e a distribuição da infraestrutura ferroviária.
- **Velocidade máxima aplicada no modal ferroviário:** incluindo o uso de tecnologias de alta velocidade para transporte de passageiros.
- **Quantidade de passageiros e cargas transportadas anualmente:** mensuração do volume operacional.



- **Empregabilidade gerada pelo setor ferroviário:** impacto na geração de empregos diretos e indiretos.
- **Principais fornecedores de equipamentos e tecnologias ferroviárias:** dependência tecnológica e inovação.

Além disso, o estudo pretende contextualizar o impacto das políticas públicas e dos investimentos externos na expansão ferroviária de ambos os países, destacando como o Brasil pode se beneficiar de práticas bem-sucedidas implementadas na China. A relevância do tema é ainda mais destacada em um momento em que o transporte sustentável se torna imperativo para atender às demandas de um mercado globalizado e ambientalmente consciente.

2. Histórico e Crescimento das Ferrovias

A análise histórica do modal ferroviário no Brasil e na China permite compreender os fatores determinantes para sua implementação e expansão, destacando o papel das políticas públicas e da iniciativa privada. Embora ambos os países compartilhem um início marcado por desafios de aceitação e dificuldades na implementação, suas trajetórias posteriores divergem significativamente, refletindo as escolhas de cada governo e os contextos econômicos e políticos enfrentados.

2.1. Histórico e Crescimento das Ferrovias Brasileiras

O modal ferroviário no Brasil iniciou seu desenvolvimento durante o período imperial, mais especificamente em 1835, com a promulgação da Lei Feijó. Essa legislação visava estimular a construção de ferrovias por meio de concessões e benefícios à iniciativa privada. No entanto, a falta de interesse inicial retardou os avanços, e foi somente em 1852, com o Barão de Mauá, que ocorreu a primeira construção significativa: a ligação entre o Porto de Mauá e Petrópolis.

A inauguração da Estrada de Ferro Mauá, em 1854, marcou o início de uma era de expansão ferroviária no Brasil. Essa ferrovia, com apenas 14,5 km de extensão, trouxe avanços logísticos importantes para o transporte de pessoas e mercadorias na região do



Rio de Janeiro. Apesar desse marco, o desenvolvimento do modal permaneceu limitado devido à dependência de capitais privados e à falta de investimentos governamentais regulares (BRINA, 1998).

No final do século XIX e início do século XX, o crescimento ferroviário foi impulsionado por arrendamentos e incentivos governamentais. Entre 1874 e 1913, a malha ferroviária nacional aumentou de forma expressiva, passando de menos de 500 km para mais de 23.000 km de extensão. Esse crescimento foi marcado pela construção de ferrovias estratégicas, como a Estrada de Ferro Central do Brasil e a Estrada de Ferro Vitória-Minas. Contudo, a partir da década de 1960, com a ascensão do modal rodoviário durante o governo de Getúlio Vargas, o setor ferroviário começou a estagnar. Muitos trechos foram desativados, resultando em uma redução significativa da malha. Tal variação pode ser acompanhada na Tabela 01:

Tabela 01: Extensão das Ferrovias Brasileiras

Período (anos)	Extensão (km)	Extensão total (km)
1854 - 1873	498	498
1874 - 1913	23485	23983
1914 - 1933	8459	32442
1934 - 1943	1698	34140
1944 - 1953	2248	36388

Fonte: BRINA (1998)

A tentativa de reverter esse quadro ocorreu na década de 1990, com o Programa Nacional de Desestatização, que transferiu a gestão das ferrovias para a iniciativa privada. Esse movimento possibilitou a retomada dos investimentos e modernizações em trechos estratégicos, ainda que o ritmo de expansão permanecesse limitado. As ferrovias inauguradas estão listadas na Tabela 02:

Tabela 02: Inauguração das primeiras Ferrovias

Ferrovias	Inauguração
Recife ao São Francisco	08/02/1858
Dom Pedro II	29/03/1858
Bahia ao São Francisco	28/06/1860
Santos a Jundiá	16/02/1867
Companhia Paulista	11/08/1872



Companhia Morgiana	03/05/1875
Companhia Sorocaba	10/07/1875
Central Bahia	02/02/1876
Santa Amaro	02/12/1880
Paranaguá a Curitiba	19/12/1883
Porto Alegre a Novo Hamburgo	14/04/1884
Dona Tereza Cristina	04/09/1884
Corcovado	09/10/1884

Fonte: Departamento nacional de infraestrutura de transportes (DNIT, 2008)

A Tabela 03 disponibiliza as malhas ferroviárias que pertenciam a RFFSA e foram incluídas no Programa Nacional de Desestatização (PND).

Tabela 03: Desestatização das malhas da RFFSA

Malhas	Leilão	Concessionárias	Operação	Extensão (km)
Oeste	05/03/1996	Ferrovias Novoeste S/A	01/07/1996	1.621
Centro-leste	14/06/1996	Ferrovias Centro Atlântica S/A	01/09/1996	7.080
Sudeste	20/09/1996	MRS Logística S/A	01/12/1996	1.674
Sul	22/11/1996	Ferrovias Tereza Cristina S/A	01/02/1997	169
Sul	13/12/1996	ALL América Latina Logística do Brasil S/A	01/03/1997	6.586
Nordeste	18/07/1997	Companhia Ferroviária do Nordeste	01/01/1998	4.679
Sudeste	10/11/1998	Ferrovias Bandeirantes S/A	01/01/1999	4.236

Fonte: RFFSA (2008)

2.2. Histórico e Crescimento das Ferrovias Chinesas

Na China, o início do modal ferroviário também enfrentou desafios significativos. Em 1864, britânicos construíram a primeira linha experimental, que tinha caráter demonstrativo. Foi somente em 1876 que surgiu a primeira ferrovia com fins comerciais, a Woosung Railway, com 14 km de extensão, conectando Xangai a Woosung. Entretanto, a falta de apoio governamental e as tensões políticas levaram à sua desmontagem apenas um ano após a inauguração.

A primeira grande obra ferroviária chinesa totalmente construída e gerida pelo governo foi a Beijing-Zhangjiakou, inaugurada em 1909. Essa ferrovia é um símbolo histórico e permanece em operação, atualmente equipada com tecnologia de alta



velocidade, alcançando 350 km/h. A partir de 1911, a malha ferroviária começou a se expandir significativamente, atingindo cerca de 9.000 km.

Durante a primeira metade do século XX, as guerras civis e a ocupação japonesa retardaram o crescimento ferroviário. Contudo, com a consolidação da República Popular da China em 1949, o governo adotou políticas agressivas de investimento no setor. A partir da década de 1980, a modernização tecnológica transformou o transporte ferroviário no país, com a substituição de locomotivas a vapor por sistemas movidos a diesel e eletricidade.

A partir dos anos 2000, o crescimento ferroviário na China foi exponencial. Entre 2001 e 2004, a extensão das ferrovias operacionais passou para mais de 74.000 km. Nos anos seguintes, o país tornou-se referência em trens de alta velocidade, com planos ambiciosos para atingir uma malha ferroviária de 200.000 km até 2035, sendo 70.000 km dedicados a trens de alta velocidade.

Conforme pode ser analisado na Tabela 04, entre os anos de 2001 e 2004 a China apresentou um salto na construção de novas ferrovias e disponibilização de vias duplas e ferrovias eletrificadas.

Tabela 04: Extensão das Ferrovias Chinesas

	2001	Consolidado em 2004
Novas Ferrovias	1092	74200
Vias Múltiplas	837	24100
Ferrovias eletrificadas	962	18900

Fonte: KCRC (2022)

2.3. Comparação do surgimento e da expansão da Ferrovia no Brasil e na China

A análise comparativa evidencia trajetórias marcadas por diferenças significativas na gestão e expansão das ferrovias. Ambos os países enfrentaram resistência inicial à implementação do modal ferroviário devido à desconfiança em relação à sua rentabilidade e viabilidade. No entanto, as escolhas políticas e econômicas moldaram trajetórias divergentes.

No Brasil, o período inicial foi



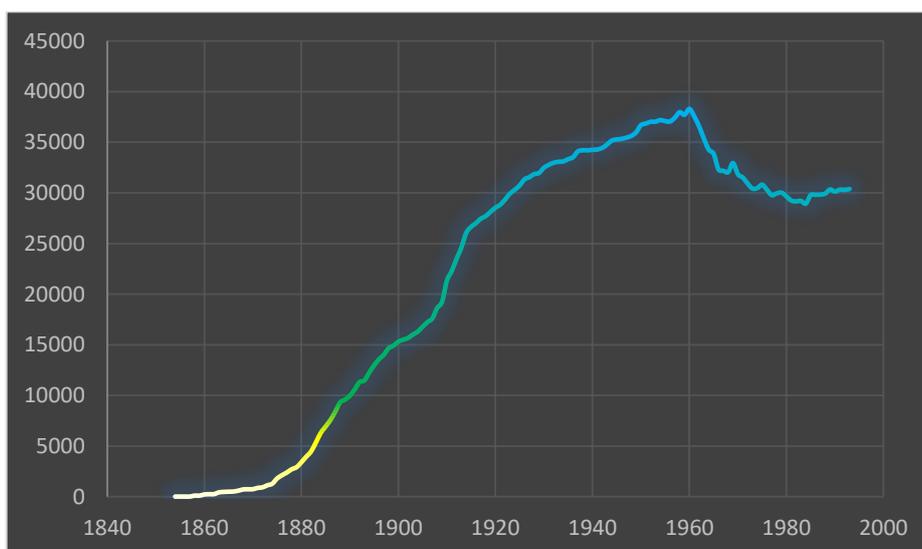
promissor, com crescimento acelerado até a década de 1960. Contudo, a priorização do modal rodoviário resultou na estagnação do setor ferroviário, culminando na desativação de milhares de quilômetros de linhas. A retomada do crescimento ocorreu apenas na década de 1990, com a participação da iniciativa privada.

Já a China seguiu uma trajetória de expansão contínua, com interrupções ocasionais causadas por guerras. A partir da década de 1950, a política governamental priorizou as ferrovias como eixo central do desenvolvimento econômico. O resultado foi uma expansão exponencial, consolidando o país como líder mundial em transporte ferroviário, especialmente no segmento de alta velocidade.

Os gráficos abaixo ilustram a evolução das malhas ferroviárias brasileira e chinesa, destacando os momentos de estagnação no Brasil e o crescimento exponencial na China:

- **Gráfico 01:** Extensão da malha ferroviária brasileira ao longo do tempo.
- **Gráfico 02:** Extensão da malha ferroviária chinesa e sua evolução até 2021.
- **Gráfico 03:** Comparação da malha ferroviária total entre Brasil e China (2021).

Gráfico 01: Avanço da Malha Ferroviária Brasileira

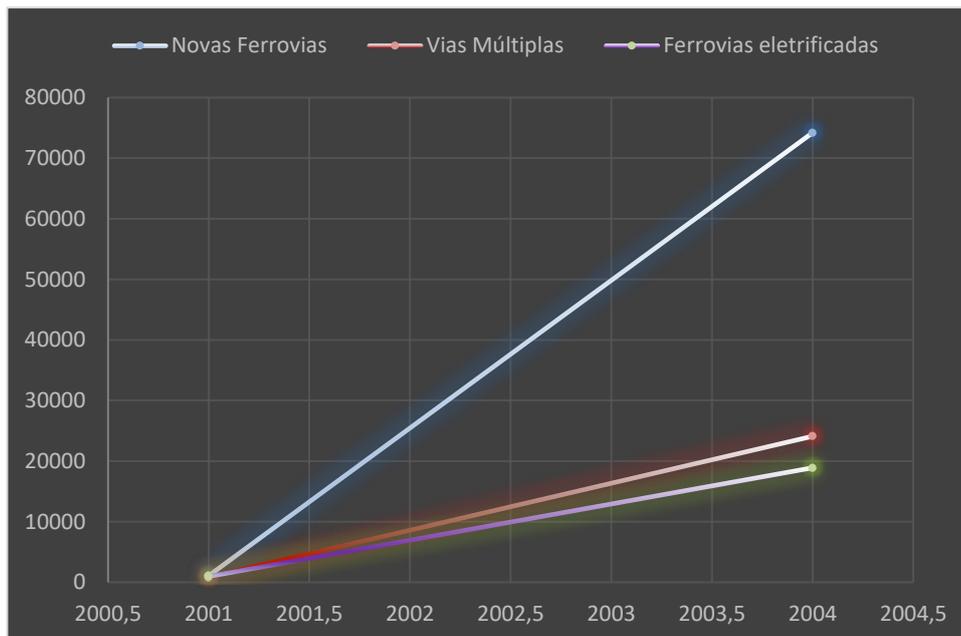


Fonte: Elaborado pelos autores



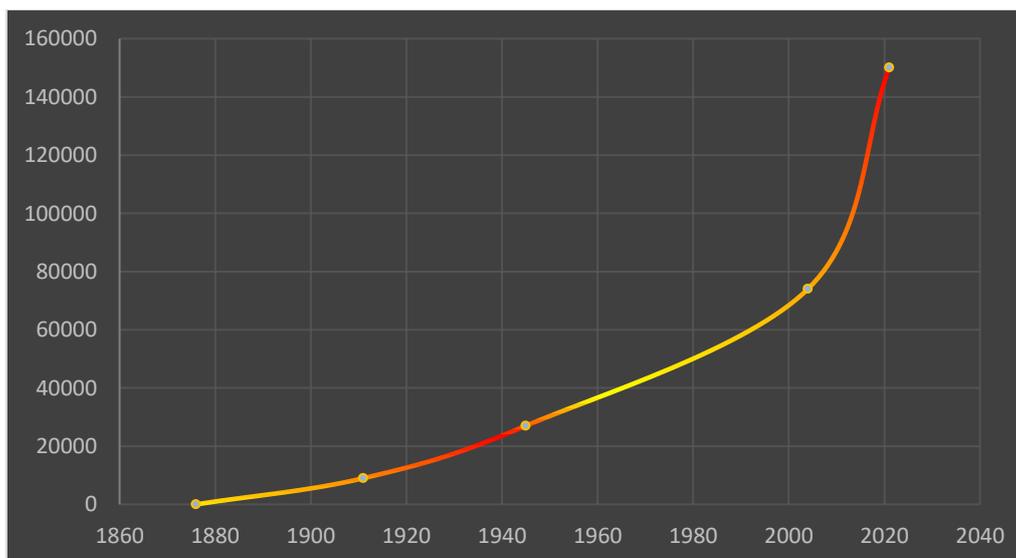
Os dados indicam que, enquanto a China expandiu significativamente sua malha para mais de 150.000 km, o Brasil permanece com aproximadamente 30.000 km, evidenciando a necessidade de políticas mais assertivas para o setor.

Gráfico 02: Avanço da Malha Ferroviária Chinesa



Fonte: Elaborado pelos autores

Gráfico 03: Extensão Ferroviária da China



Fonte: Elaborado pelos autores



3. Atual Cenário das Ferrovias

Apesar das décadas de estagnação que marcaram o setor ferroviário brasileiro, a partir da década de 1990 o país iniciou um processo de retomada, especialmente com a introdução de concessões para a iniciativa privada. Paralelamente, a China, como discutido anteriormente, seguiu um fluxo de crescimento exponencial, consolidando-se como referência mundial em transporte ferroviário, tanto em carga quanto em passageiros.

Este capítulo apresenta a comparação do cenário atual das ferrovias em ambos os países, com destaque para as matrizes de transporte de cargas e passageiros.

3.1. Atual Cenário das Ferrovias Brasileiras – Matriz de Transporte de Cargas e Matriz de Transporte de Passageiros

Segundo a Confederação Nacional de Transporte (CNT, 2022), o Brasil possui atualmente uma extensão de 32.035 km de ferrovias, dos quais 30.624 km estão sob concessão. Essas ferrovias são administradas por diversas operadoras, conforme a tabela a seguir:

Tabela 05: Extensão das Ferrovias Brasileiras por Concessionária

Operadoras	Bitola (km)	Extensão (km)
ALL – América Latina Logística	7.293 (métrica)	7.304
CFN – Companhia Ferroviária do Nordeste	4.189 (métrica)	4.207
EFC – Estrada de Ferro Carajás	892 (larga)	892
EFVM – Estrada de Ferro Vitória a Minas	905 (larga)	905
FCA – Ferrovia Centro-Atlântica	8.414 (métrica e mista)	8.583
MRS Logística	1.632 (larga)	1.674
Outras	Diversas	1.496

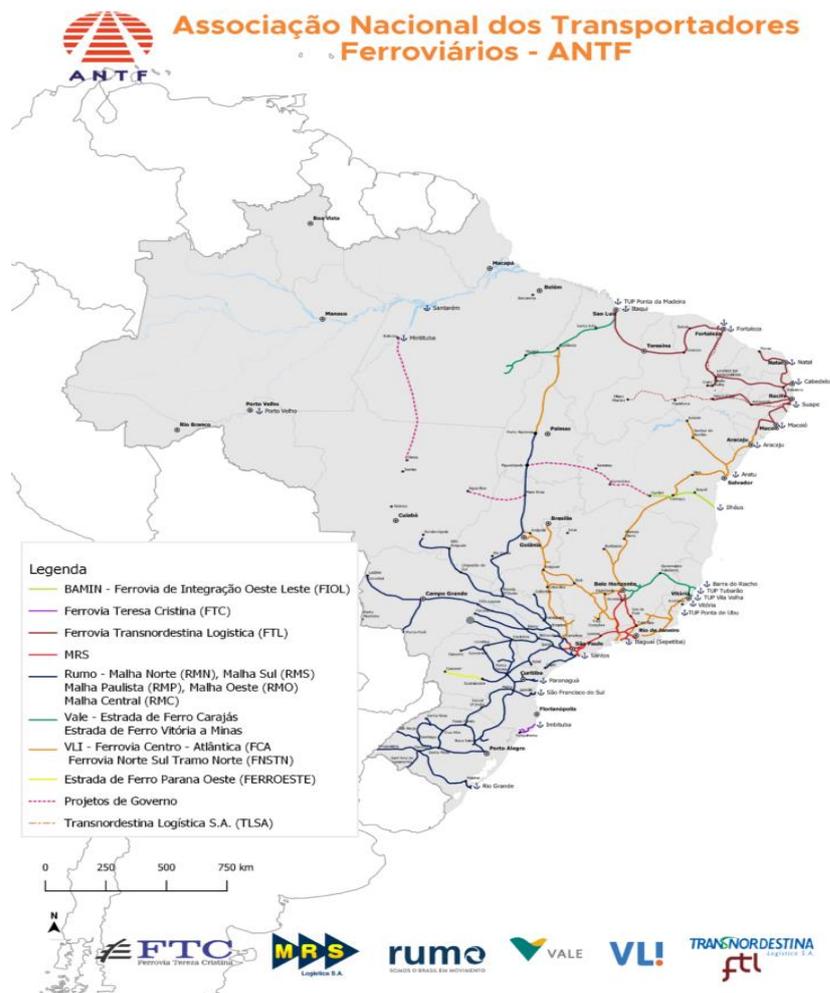
Fonte: CNT (2022)

O Brasil apresenta uma velocidade média operacional de **22 km/h**, significativamente baixa em relação a outros países, incluindo a China. Além disso, o setor ferroviário brasileiro conta com 112.591 vagões em operação, 3.314 locomotivas e



12.289 passagens em nível, das quais 2.659 são classificadas como críticas.

Figura 01: Mapa Ferroviário Brasileiro



Fonte: ANTF (2022)

Matriz de Transporte de Cargas

O modal ferroviário participa com 25% da matriz de transporte de cargas do Brasil, enquanto o rodoviário domina com 65%. Essa participação limitada deve-se à baixa densidade da malha ferroviária brasileira e ao direcionamento predominante para o transporte de commodities, como minério de ferro e grãos.

Figura 02: Matriz de Transportes de Carga do Brasil



Fonte: ANTF (2022)

Podemos verificar a apresentação da densidade da malha na Figura 03:

Figura 03: Densidade da Malha Brasileira

	Área (milhões km ²)	Ferrovia (Mil Km)	Ferrovias/Área [km /1.000 km ²]
 Brasil	8,52	30,75	3,61

Fonte: ANTF (2022)

Matriz de Transporte de Passageiros

No transporte de passageiros, a participação do modal ferroviário no Brasil é extremamente limitada. De acordo com a CNT (2020), o transporte regular de passageiros é operado apenas em duas linhas principais. Já o transporte ferroviário feito por trens regulares é realizado em duas grandes linhas sinalizadas na Tabela 06:

Tabela 06: Transporte Regular de Passageiros

Trecho	UF	Extensão (tráfego de passageiros)	Concessionária
Parauapebas/São Luís	PA/MA	870 km	Estrada de Ferro Carajás - EFC
Vitória/Belo Horizonte	ES/MG	664 km	Estrada de Ferro Vitória a Minas - EFVM

Fonte: ANTT (2020)

O transporte ferroviário regular transportou apenas 488.000 passageiros em 2020, representando menos de 1% da matriz de transporte de passageiros. Já o transporte não regular, realizado principalmente por trens turísticos, atendeu cerca de 1.700.000 passageiros, o que eleva a participação total do modal ferroviário para 2,40% da matriz.

Gráfico 04: Matriz de Transporte de Passageiros (considerando o Transporte



Ferrovário Regular)



FONTE: Elaborado pelos autores, com base em dados da CNT e ANPT trilhos, 2020

Além disso, o transporte ferroviário não regular desempenha um papel cultural importante, preservando a memória histórica das ferrovias. Atualmente, existem 13 linhas turísticas **em operação**, que recebem incentivos culturais e promovem o turismo local.

Densidade da Malha Ferroviária Brasileira

A baixa densidade da malha ferroviária brasileira é um fator limitante para sua competitividade. O Brasil, com dimensões continentais, possui uma densidade ferroviária de **3,9 km/1.000 km²**, enquanto países como a China possuem densidades muito maiores, permitindo maior conectividade regional e eficiência logística.

Gráfico 05: Matriz de Transporte de Passageiros (considerando o Transporte Ferroviário Regular e o Transporte Ferroviário Não Regular)



Fonte: ANTF (2022)

3.2. Atual Cenário das Ferrovias Chinesas – Matriz de Transporte de Cargas e Matriz de Transporte de Passageiros



A China, em contrapartida, consolidou-se como uma potência no setor ferroviário. Em 2021, o país atingiu a marca de **150.000 km de ferrovias**, dos quais **40.000 km** são dedicados ao transporte de alta velocidade. Esses números colocam a China como líder mundial no setor ferroviário.

Matriz de Transporte de Cargas

Na China, o modal ferroviário desempenha um papel crucial no transporte de cargas. Com uma malha ferroviária altamente integrada, o país utiliza esse modal para movimentar grandes volumes de mercadorias entre regiões industriais e portos estratégicos. O modal ferroviário é responsável por cerca de 30% da matriz de transporte de cargas, superando o percentual brasileiro.

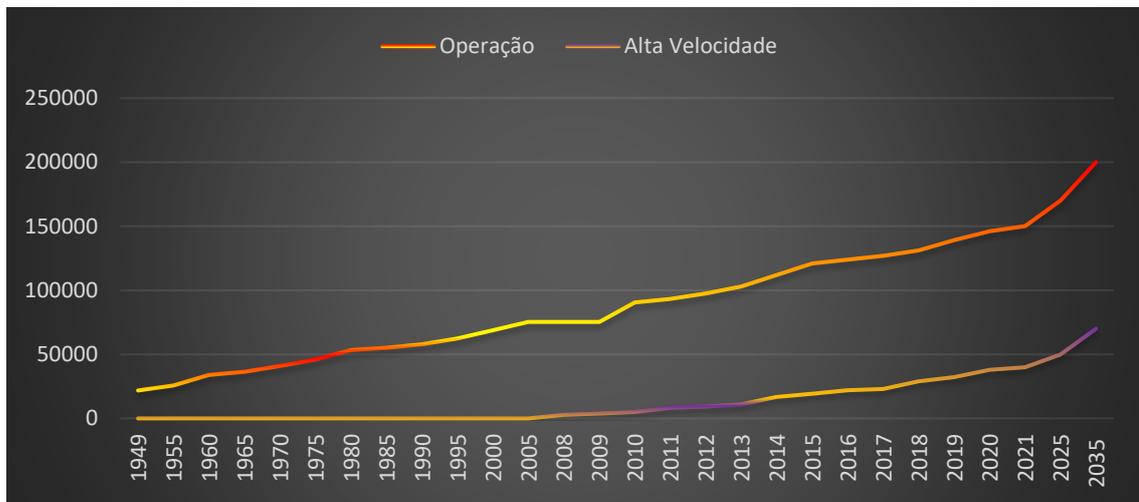
Matriz de Transporte de Passageiros

No transporte de passageiros, a China possui uma das redes mais eficientes do mundo, graças aos seus trens de alta velocidade. O Transporte Ferroviário de Alta Velocidade (CRH) é um marco do desenvolvimento chinês, com trens que alcançam velocidades de até 350 km/h.

Em 2021, mais de 3 bilhões de passageiros utilizaram o sistema ferroviário chinês, evidenciando a centralidade do modal na mobilidade nacional. O transporte de passageiros é amplamente integrado com outros modais, como metrô urbanos e rodovias, garantindo uma experiência fluida e eficiente.

O gráfico 06 nos indica uma perspectiva de crescimento na malha ferroviária da China até 2025 e, posteriormente, até 2035.

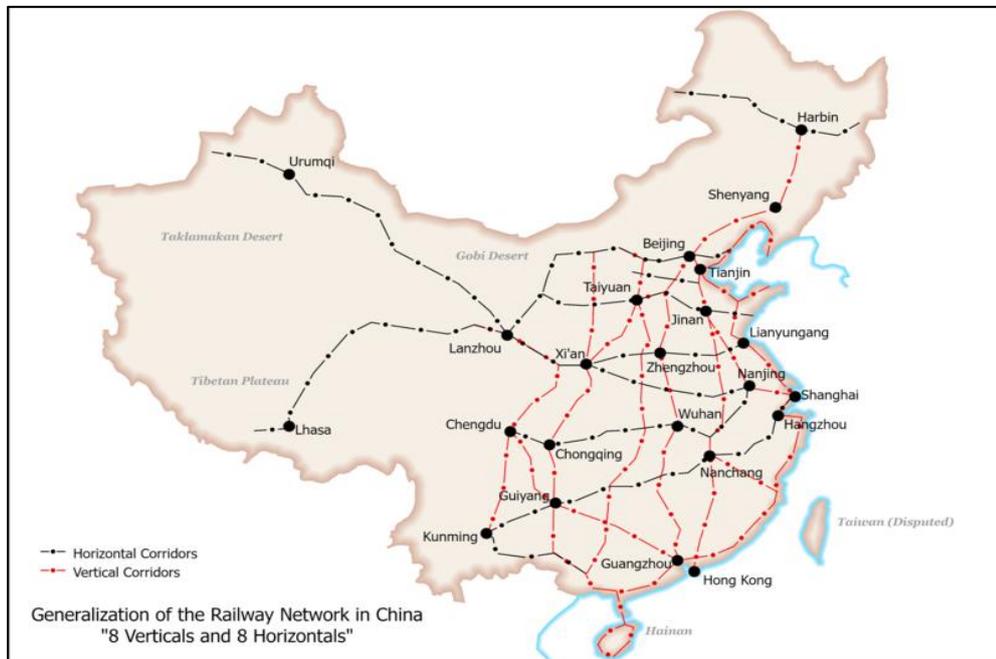
Gráfico 06: Extensão Ferroviária Chinesa



Fonte: Autores

A Figura 04 nos permite visualizar a distribuição de ferrovias na China. Podemos observar que diferente do que ocorre no Brasil, o setor ferroviário apresenta-se bem distribuído por diversas regiões do País.

Figura 04: Mapa Ferroviário da China



Fonte: Ceiri News

Quanto à matriz de transporte de cargas, temos que a ferrovia participa de 37% das atividades Chinesas e está inserida em uma malha com densidade mais elevada que a do Brasil.



Figura 05: Matriz de Transportes de Carga da China



Fonte: ANTF (2022)

Figura 06: Densidade da Malha Chinesa

	Área (milhões km ²)	Ferrovia (Mil Km)	Ferrovias/Área [km /1.000 km ²]
 China	9,6	131	13,65

Fonte: ANTF (2022)

Quanto à matriz de transporte de passageiros na China, observamos que o País apresenta 23% das atividades sendo realizadas através do modal ferroviário, além disso a atuação do setor aéreo é bem reduzida:

Gráfico 07: Matriz de Transporte de Passageiros



Fonte: Autores

A China apresenta 32.959,69 quilômetros disponíveis para transportar passageiros. Somado a isso, há a disponibilidade de 199 linhas com trens e metrô distribuídos ao longo das 4075 estações. Essa extensão de linhas férreas representa 26% da malha do país, um saldo já superior ao apresentado pelo Brasil na atualidade.



3.3. Comparação da Matriz de Transporte de Carga e da Matriz de Transporte de Passageiros do Brasil e da China

Ao comparar os cenários atuais, observa-se que a China está décadas à frente do Brasil em termos de extensão ferroviária, densidade da malha, integração modal e tecnologia aplicada. Enquanto o Brasil ainda lida com desafios básicos, como modernização e manutenção, a China continua a expandir sua rede ferroviária de alta velocidade e investir em inovações tecnológicas.

- **Extensão da malha ferroviária:**
 - Brasil: **32.035 km**
 - China: **150.000 km**
- **Velocidade média operacional:**
 - Brasil: **22 km/h**
 - China: **350 km/h (alta velocidade)**
- **Participação no transporte de cargas:**
 - Brasil: **25%**
 - China: **30%**
- **Participação no transporte de passageiros:**
 - Brasil: **2,40%**
 - China: **Cerca de 50%**

Esses dados reforçam a necessidade de o Brasil priorizar políticas públicas para aumentar a competitividade de seu setor ferroviário, com foco em investimentos na ampliação da malha, modernização tecnológica e diversificação dos serviços oferecidos.

Figura 07: Comparação da Matriz de Transportes de Carga do Brasil e da China



Fonte: ANTF (2022)



Figura 08: Comparação da Densidade das Malhas Brasileira e Chinesa

	Área (milhões km ²)	Ferrovias (Mil Km)	Ferrovias/Área [km /1.000 km ²]
 Brasil	8,52	30,75	3,61
 China	9,6	131	13,65

Fonte: ANTF (2022)

Referente à matriz de transporte de passageiros podemos verificar no gráfico abaixo que o Brasil utiliza menos o transporte ferroviário para a movimentação de pessoas, tendo o setor aéreo uma atuação mais ampla enquanto na China marca apenas 4% na matriz de transporte de passageiros.

Gráfico 08: Comparação da Matriz de Transporte de Passageiros do Brasil e da China



Fonte: Autores

4. Indicadores

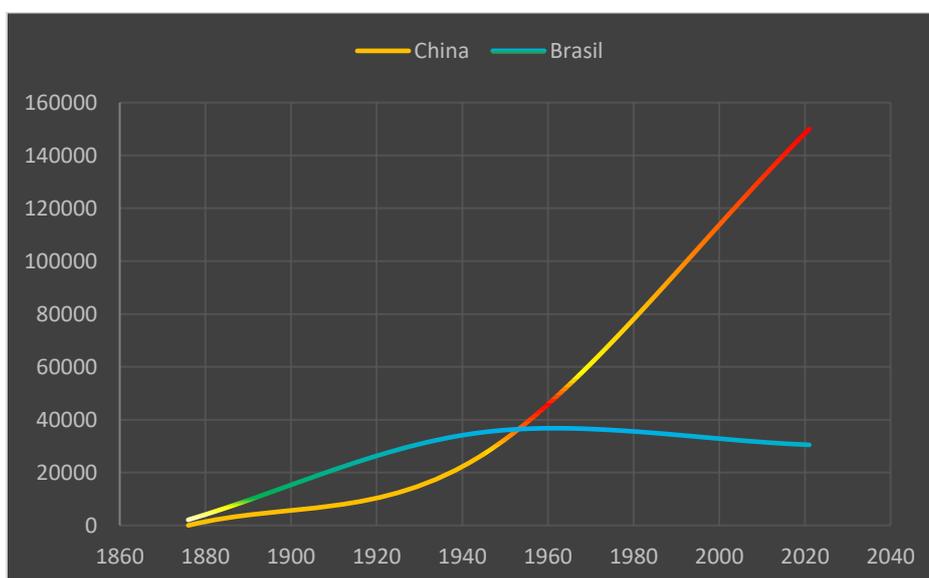
Após a análise histórica e do cenário atual das ferrovias no Brasil e na China, é possível explorar os principais indicadores que justificam a relevância do setor ferroviário em cada país. Esses indicadores refletem não apenas o estágio de desenvolvimento das ferrovias, mas também sua eficiência, impacto socioeconômico e capacidade de atender às demandas logísticas e de mobilidade.



4.1. Extensões das Malhas e Velocidade Máxima Aplicada

A extensão da malha ferroviária reflete a capacidade logística de um país e seu grau de integração territorial. Enquanto a China possui **150.000 km** de ferrovias, o Brasil conta com apenas **30.624 km**. Essa diferença demonstra a escala e o foco de cada nação no desenvolvimento do modal ferroviário.

Gráfico 09: Extensão Ferroviária da China e do Brasil



Fonte: Elaborado pelos autores

No que diz respeito à velocidade, a diferença é ainda mais acentuada. No Brasil, a velocidade média operacional é de 22 km/h, e a máxima registrada, na Estrada de Ferro Carajás (EFC), é de 40 km/h. Em contraste, a China opera oito corredores ferroviários de alta velocidade, com trens que alcançam até **350 km/h** em linhas exclusivas para passageiros e 250 km/h em trechos mistos. Essa eficiência reflete o investimento chinês em tecnologia e infraestrutura de ponta.

4.2. Passageiros e Cargas transportadas anualmente em cada País

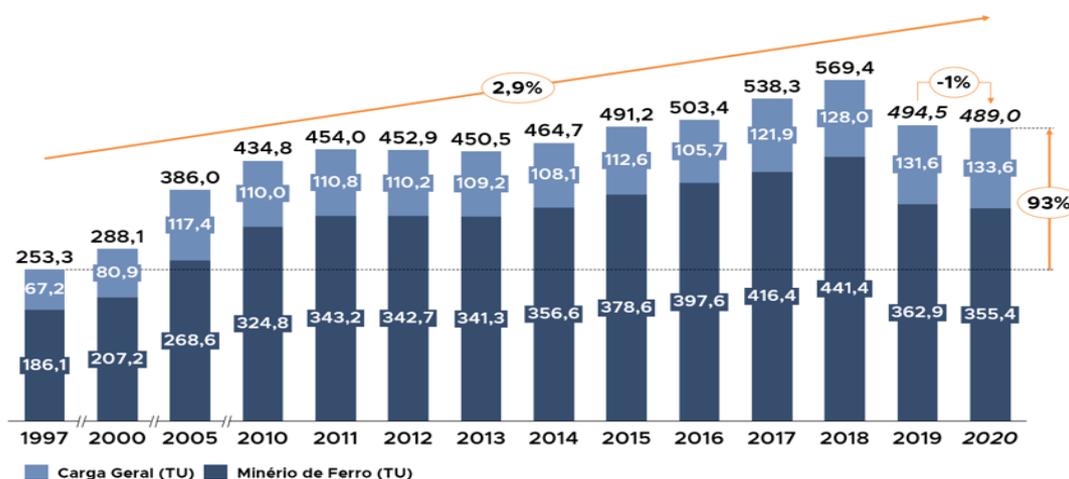
O setor ferroviário desempenha um papel central na mobilidade e logística na China, enquanto no Brasil sua participação é marginal. Em 2020, a China transportou cerca de 2,2 bilhões de passageiros, enquanto o Brasil registrou apenas 1,7 milhão, a maioria em



linhas turísticas e serviços não regulares. Essa discrepância reflete a baixa participação do transporte ferroviário na matriz de passageiros do Brasil, que é de apenas 2,40%.

Quanto ao transporte de cargas, a China movimentou 4,55 bilhões de toneladas em 2020, enquanto o Brasil registrou 482 milhões de toneladas, concentrando-se principalmente em commodities como minério de ferro e grãos. Esses números destacam a dependência brasileira de um modelo logístico voltado para exportação, com pouca diversificação de cargas.

Figura 09: Transporte de Cargas no Brasil



Fonte: ANTF (2022)

4.3. Empregabilidade

A força de trabalho no setor ferroviário também reflete o grau de maturidade e impacto socioeconômico do modal. Conforme a tabela 8, a China emprega 1.886.517 trabalhadores no setor ferroviário, enquanto o Brasil conta com apenas 40.977 empregados. Essa diferença é proporcional ao tamanho das malhas ferroviárias e ao papel estratégico do modal na economia de cada país.

Tabela 07: Empregabilidade no setor ferroviário



	China	Brasil
População Total	1412120000	212600000
Empregados no Modal Ferroviário	1886517	40977

Fonte: NBS (2020)

4.4. Fornecedores e Fabricantes de Equipamentos e Tecnologia

A China se destaca como líder em inovação ferroviária, investindo em pesquisa e desenvolvimento para fabricar internamente a maioria de seus equipamentos, incluindo trens de alta velocidade. Essa independência tecnológica permite ao país exportar expertise ferroviária para outras nações, participando de projetos de expansão de malhas e fabricação de veículos ferroviários.

Embora a China colabore em alguns projetos com países como Alemanha e França, sua capacidade de desenvolver soluções avançadas é evidente. Já o Brasil apresenta uma maior dependência de fornecedores estrangeiros, como França, Alemanha, Estados Unidos e a própria China, para aquisição de equipamentos e tecnologias.

No entanto, observa-se um movimento crescente no Brasil em direção à pesquisa e inovação no setor ferroviário, com iniciativas acadêmicas e industriais que buscam reduzir essa dependência. Apesar disso, os avanços ainda são tímidos em relação à escala das demandas do setor.

Resumo Comparativo dos Indicadores

Tabela 08: Resumo de Indicadores

Indicador	China	Brasil
Extensão da Malha Ferroviária	150.000 km	30.624 km
Velocidade Média	250–350 km/h (alta velocidade)	22 km/h
Passageiros Transportados	2,2 bilhões	1,7 milhão
Cargas Transportadas	4,55 bilhões de toneladas	482 milhões de toneladas
Empregabilidade	1.886.517 trabalhadores	40.977 trabalhadores



Indicador	China	Brasil
Fornecedores de Equipamentos	Predominância de fabricação nacional;	Dependência de França, Alemanha, EUA, e China.

Fonte: Autores

Esses dados reforçam a disparidade no desenvolvimento ferroviário entre os dois países, evidenciando a necessidade de o Brasil adotar políticas públicas voltadas para modernização, expansão e maior integração do modal ferroviário em sua matriz de transporte.

5. Justificativa da Divergência entre os Modais

Ao longo da pesquisa histórica sobre o desenvolvimento dos modais ferroviários no Brasil e na China, emergiram fatores cruciais que explicam a discrepância no cenário atual entre os dois países. A análise revelou que tanto a participação estatal quanto os investimentos da iniciativa privada são indispensáveis para a consolidação e expansão do modal ferroviário, garantindo sua rentabilidade, eficiência e viabilidade financeira.

Embora ambos os países tenham enfrentado resistência inicial da sociedade à implementação das primeiras ferrovias, esse cenário mudou rapidamente com a percepção dos benefícios trazidos pelo modal ferroviário. Governantes de ambos os países, ainda sob regimes imperiais, demonstraram interesse em acelerar a construção de ferrovias para conectar territórios e impulsionar o desenvolvimento econômico. No entanto, trajetórias históricas e decisões políticas subsequentes moldaram rumos drasticamente diferentes para o Brasil e a China.

5.1. O Caso Brasileiro: Estagnação e Retrocesso

No Brasil, após a transição para o regime republicano, o modal ferroviário começou a perder prioridade nas políticas públicas. Durante a Era Vargas, houve uma mudança estratégica que privilegiou o modal rodoviário, considerado mais adequado para integrar o país continental e atender à crescente demanda por transporte de curta distância. Essa decisão resultou na redução drástica de investimentos em ferrovias, comprometendo a expansão e a manutenção da malha existente.



A falta de recursos levou à deterioração de trechos ferroviários e à erradicação de linhas consideradas improdutivas ou antieconômicas. Enquanto o modal rodoviário ganhava espaço, o ferroviário permanecia estagnado. Esse período de retrocesso limitou a capacidade do Brasil de desenvolver o setor, que só começou a mostrar sinais de recuperação após a década de 1990, com as concessões à iniciativa privada. No entanto, o atraso acumulado deixou o Brasil com uma malha ferroviária limitada e dependente de tecnologias e equipamentos importados.

5.3. Fatores Determinantes para a Divergência

Alguns fatores-chave ajudam a explicar a disparidade entre o Brasil e a China no setor ferroviário:

- **Prioridade Governamental:** Enquanto a China manteve o modal ferroviário como uma prioridade estratégica, o Brasil optou por focar no modal rodoviário a partir do século XX, resultando em investimentos reduzidos no setor ferroviário.
- **Inovação Tecnológica:** A China investiu em pesquisa e desenvolvimento, garantindo autonomia tecnológica e criando sistemas ferroviários modernos. O Brasil, por outro lado, tornou-se dependente de fornecedores internacionais para suprir suas necessidades tecnológicas.
- **Integração e Planejamento:** A China planejou e expandiu sua malha ferroviária para conectar regiões estratégicas e suportar o crescimento econômico. No Brasil, a falta de planejamento de longo prazo e a priorização de outros modais resultaram em uma malha fragmentada e subutilizada.
- **Concessões Tardias:** Enquanto a China já consolidava sua liderança ferroviária, o Brasil só retomou o crescimento do setor na década de 1990, com as concessões à iniciativa privada, mas com um ritmo lento e limitado.

A diferença no cenário ferroviário entre o Brasil e a China reflete escolhas políticas e estratégicas distintas ao longo de suas histórias. A estagnação e o retrocesso vivenciados pelo Brasil colocaram o país em uma posição de desvantagem, enquanto a China seguiu



um caminho de expansão acelerada, inovação e integração. O resultado é evidente: hoje, a China não apenas opera uma das redes ferroviárias mais extensas e modernas do mundo, como também exporta sua expertise para outros países.

Para o Brasil, a retomada do crescimento do setor ferroviário depende de políticas públicas assertivas, investimentos consistentes e um planejamento estratégico de longo prazo. A experiência chinesa pode servir como inspiração, especialmente no que diz respeito à integração entre tecnologia, infraestrutura e desenvolvimento econômico sustentável.

6. Expectativas para as próximas décadas

Com a crescente conscientização sobre as vantagens do transporte ferroviário, governos e a iniciativa privada têm intensificado esforços para expandir e modernizar suas malhas ferroviárias. Este capítulo analisa as ações planejadas e em andamento no Brasil e na China, bem como as previsões para as próximas décadas.

6.1. Previsões para o Brasil

No Brasil, o Programa de Parcerias de Investimentos (PPI) e o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) têm desempenhado papéis importantes na reativação e expansão do modal ferroviário. Embora ainda em estágio inicial, iniciativas como concessões, desestatizações e novos projetos de infraestrutura ferroviária apontam para uma tentativa de reverter décadas de estagnação.

Projetos Ferroviários do PPI

O PPI busca ampliar a interação entre o setor público e a iniciativa privada por meio de contratos de parceria, destacando alguns projetos-chave:

Tabela 09: Projetos ferroviários do PPI

Projeto	Modelo
Concessão da EF-354 - Ferrovia de Integração Centro-oeste	Concessão Comum
EF-277 - Estrada de Ferro Paraná Oeste - Ferroeste	Desestatização



EF-334 – Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL) – trechos II e III	Concessão Comum
Ferrovia EF-170 – MT/PA - Ferrogrão	Concessão Comum
Relicitação do Contrato de Concessão da Malha Oeste	Concessão Comum

Fonte: Ministério da Infraestrutura (2024)

Esses projetos são voltados principalmente para o transporte de cargas, com destaque para o escoamento de grãos e minérios. As estimativas de demanda indicam um crescimento significativo nos volumes transportados nas próximas décadas, com impacto direto na competitividade do agronegócio e outros setores estratégicos.

Expansão no Transporte de Passageiros

Além das cargas, o governo busca reativar o transporte ferroviário de passageiros por meio do Programa de Resgate do Transporte Ferroviário de Passageiros. Novos trechos estão sendo planejados, conforme indicado abaixo:

Tabela 10: Trechos Planejados para Transporte de Passageiros

Estado	Trecho	Extensão (km)
SE	São Cristóvão - Aracaju - Laranjeiras	40
PR	Londrina - Maringá	122
RS	Bento Gonçalves - Caxias do Sul	65
PE	Recife - Caruaru	139
RJ	Campos - Macaé	94

(Fonte: Ministério da Infraestrutura, 2024)

Esses trechos têm como objetivo aumentar a mobilidade urbana e regional, resgatar a memória ferroviária e reduzir a dependência do modal rodoviário para passageiros.

Investimentos Futuros

O governo brasileiro planeja investir cerca de **R\$ 30 bilhões** nos próximos cinco anos em projetos de expansão e manutenção ferroviária. Embora esse montante seja limitado em comparação à China, ele reflete os esforços para alinhar o setor ferroviário às necessidades econômicas e sociais do país.

6.2. Previsões para a China



A China mantém um ritmo acelerado de investimentos no modal ferroviário, consolidando-se como líder global no setor. O país almeja expandir sua malha ferroviária para 200.000 km até 2035, dos quais **70.000 km** serão dedicados ao transporte de alta velocidade.

Inovação e Digitalização

A China investe fortemente na modernização tecnológica de suas ferrovias, priorizando soluções digitais e automação. Os projetos incluem:

- **Ferrovias Inteligentes:** Uso de tecnologia 5G para monitoramento em tempo real, manutenção preditiva e gestão operacional.
- **Aumento de Capacidade:** Implementação de sistemas que permitem ampliar a capacidade de transporte em até 30%.
- **Integração Modal:** Conexão das ferrovias com portos e aeroportos, otimizando a logística.

Expansão Internacional

Além de sua própria malha ferroviária, a China realiza investimentos agressivos em infraestrutura ferroviária global, especialmente na África. Esses projetos reforçam o papel do país como exportador de tecnologia e expertise ferroviária.

Tabela 11: Investimentos Chineses na África

Nome	Companhia	Custo
Linha High Plateau, Argélia	China Railway Group	US\$ 2,8 bilhões
Ferrovias Adis Abeba-Djibuti	China Railway Group	US\$ 4 bilhões
Ferrovias Costeiras da Nigéria	China Civil Engineering Construction Corporation	US\$ 11,1 bilhões

Fonte: KCRC, 2024

Além disso, está previsto um investimento de R\$ 61,8 bilhões para expansão da infraestrutura ferroviária no Delta do Rio Yangtzé, região estratégica para a economia chinesa.



6.3. Comparação das Previsões

A comparação entre os dois países reflete as diferentes prioridades e capacidades econômicas (Tabela 12):

Tabela 12: Dados comparativos entre Brasil e China

Indicador	Brasil	China
Extensão Atual da Malha	30.624 km	150.000 km
Extensão Planejada (2035)	35.000 km (estimado)	200.000 km
Investimento Previsto (próximos 5 anos)	R\$ 30 bilhões	Não especificado (muito superior)
Tecnologia	Dependência de importação	Líder em inovação ferroviária
Participação Internacional	Baixa	Altamente ativa

Fonte: Elaborado pelos autores.

7. Conclusão

Embora o Brasil ainda enfrente desafios significativos no setor ferroviário, os projetos em andamento representam um passo importante para reduzir a dependência do modal rodoviário e aumentar a competitividade logística. No entanto, a diferença em relação à China, que opera com uma visão de longo prazo, investimentos robustos e inovação tecnológica, é evidente.

Para o Brasil, a experiência chinesa oferece lições valiosas, especialmente no que diz respeito à integração de políticas públicas, planejamento estratégico e incentivo à inovação. Enquanto a China consolida sua posição como líder global, o Brasil precisa priorizar o modal ferroviário como elemento central de sua estratégia de desenvolvimento econômico e sustentável.

O estudo realizado permitiu compreender os processos históricos e os fatores determinantes que moldaram o desenvolvimento do modal ferroviário no Brasil e na China, bem como sua consolidação nos cenários nacionais e globais. Entre as principais conclusões, destaca-se a importância do incentivo estatal e do investimento privado como pilares para o crescimento sustentável e a eficiência das redes ferroviárias.



Ao analisar a representatividade do transporte ferroviário nas matrizes de transporte de cargas e passageiros, evidenciou-se o grande distanciamento entre os dois países. A China consolidou um sistema ferroviário robusto, tecnologicamente avançado e amplamente integrado à sua economia, enquanto o Brasil ainda enfrenta desafios significativos, fruto de décadas de estagnação. Esses desafios são reflexo de decisões políticas que priorizaram outros modais, em detrimento do investimento e da manutenção de sua malha ferroviária.

A relação entre o desenvolvimento ferroviário e o desempenho econômico ficou evidente. Países que possuem uma infraestrutura ferroviária bem estruturada, como a China, apresentam economias mais dinâmicas, maior eficiência logística e índices elevados de empregabilidade. Isso demonstra que o modal ferroviário não apenas contribui para a competitividade no comércio internacional, mas também para o desenvolvimento socioeconômico interno.

A estagnação histórica do Brasil impactou significativamente o setor ferroviário, resultando em uma malha ferroviária limitada e tecnologicamente defasada. Em contrapartida, a China apostou no crescimento acelerado, com foco em inovação e expansão contínua, consolidando-se como líder global no setor. Contudo, é encorajador observar que, a partir da década de 1990, o Brasil retomou o crescimento ferroviário por meio de concessões à iniciativa privada, que têm contribuído para a modernização, preservação e ampliação da malha existente.

Embora o Brasil ainda esteja distante da infraestrutura e tecnologia disponíveis na China, os esforços recentes indicam um caminho promissor. Projetos em andamento, como aqueles vinculados ao Programa de Parcerias de Investimentos (PPI) e ao Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), apontam para uma ampliação gradual da malha ferroviária, beneficiando o transporte de mercadorias e passageiros.

No entanto, para que o Brasil alcance patamares semelhantes aos da China, é necessário intensificar os investimentos em pesquisa, inovação tecnológica e



planejamento estratégico. Esse caminho pode permitir não apenas o crescimento da malha ferroviária, mas também a construção de um setor mais eficiente e competitivo.

Por fim, este estudo reforça a necessidade de continuidade na pesquisa e no desenvolvimento de soluções para o setor ferroviário brasileiro. A busca por inovações, aliada a políticas públicas consistentes e parcerias com a iniciativa privada, pode aproximar o Brasil da realidade chinesa e, no longo prazo, transformar o modal ferroviário em um elemento central para o progresso econômico e social do país.

Referências

ANPTRLHOS. **Balanco do Setor Metroferroviário Brasileiro 2020-2021**. Disponível em < <https://anptrlhos.org.br/categoria/balancos/>>. Acesso em 01 de fevereiro de 2022.

ANTF. **Informações gerais**. Disponível em < <https://www.antf.org.br/informacoes-gerais/>>. Acesso em 05 de fevereiro de 2022.

ANTF. **Informações gerais**. Disponível em < <https://www.antf.org.br/informacoes-gerais/>>. Acesso em 05 de fevereiro de 2022.

ANTT. **Comparativo: 2020 x 2021**. Disponível em < <https://www.antf.org.br/wp-content/uploads/2022/01/Relat%C3%B3rio-de-Produ%C3%A7%C3%A3o-Novembro-de-2021.pdf>>. Acesso em 01 de fevereiro de 2022.

BRINA, Helvécio. Lapertosa. **Estradas de Ferro Volume 1: Via Permanente**. 1ed. Rio de Janeiro: Editora Livros técnicos e Científicos S.A, 1979.

CENTRO-OESTE. **Malha Ferroviária do Brasil**. Disponível em < <http://vfco.brazilia.jor.br/Planos-Ferrovios/evolucao-quilometrica-das-ferrovias-no-Brasil.shtml>>. Acesso em 01 de fevereiro de 2022.

CIA. **The world factbook**. Disponível em <<https://www.cia.gov/the-world-factbook/countries/china/#transportation/>>. Acesso em 29 de janeiro de 2022.

CNT. **Boletins**. Disponível em < <https://www.cnt.org.br/boletins>>. Acesso em 03 de fevereiro de 2022.

CNT. **Análises do Transporte**. Disponível em < <https://www.cnt.org.br/analises>>



transporte>. Acesso em 03 de fevereiro de 2022.

CNT. **Painel CNT do Transporte - Ferroviário**. Disponível em < <https://www.cnt.org.br/painel-cnt-transporte-ferroviario>>. Acesso em 03 de fevereiro de 2022.

DNIT. **Histórico**. Disponível em < <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/ferrovias/historico/>>. Acesso em 01 de fevereiro de 2022.

GOVERNO FEDERAL. **Concessões Ferroviárias**. Disponível em < <https://portal.antt.gov.br/concessoes-ferroviarias/>>. Acesso em 05 de fevereiro de 2022.

IEA - International Agency of Energy - (2019). **The Future of Rail – Analysis – IEA**. Disponível em:< <https://www.iea.org/reports/the-future-of-rail>>. Acesso em: 17/11/2024.

KCRC. **Overview**. Disponível em < <https://www.kcrc.com/en/about-kcrc/overview.html>>. Acesso em 30 de janeiro de 2022.

Maulida, I., Nurmandi, A. (2022). **Comparative Analysis of Public Transportation Development in Developing and Developed Countries** Irham Maulida and Achmad Nurmandi Master of Government Affairs and Administration, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Indonesia. Human Interaction and Emerging Technologies (IHJET 2022), Vol. 68, 2022, 535–543 <https://doi.org/10.54941/ahfe1002774>

MASSA. **Saiba quais são as principais ferrovias chinesas**. Disponível em < <https://massa.ind.br/ferrovias-chinesas/>>. Acesso em 05 de fevereiro de 2022.

MERLO, Marlon. Cunha. **O transporte ferroviário Brasileiro com destaque para o Estado de santa catariana**. Itajáí,2008. Disponível em < <https://www.univali.br/Lists/TrabalhosGraduacao/Attachments/646/marlon.pdf>>. Acesso em 30 de janeiro de 2022.

MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA. **Projeto Trens Regionais**. Disponível em < <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transporte-terrestre/trens-regionais>>. Acesso em 03 de fevereiro de 2022.

MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA. **PAC 2: governo federal conclui mais de três mil quilômetros de rodovias**. Disponível em < <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/noticias/ultimas-noticias/pac-2-governo-federal-conclui-mais-de-trs-mil-quilmetros-de-rodovias>>. Acesso em 03 de fevereiro de 2022.



MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA. **Corredores Logísticos Estratégicos**. Disponível em < https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/centrais-de-conteudo/relatorio_cle__passageiros__v28__passageiros.pdf>. Acesso em 03 de fevereiro de 2022.

NBS. **Indicators**. Disponível em < <https://data.stats.gov.cn/english/easyquery.htm?cn=C01/>>. Acesso em 05 de fevereiro de 2022.

NETO, Camilo. Borges. **Manual didático de ferrovias**. 2012. Disponível em < http://files.labtopope.com.br/200000810-234e324470/APOSTILA_MANUAL_DIDATICO_DE_FERROVIAS_UFPR_2012.pdf>. Acesso em 30 de janeiro de 2022.

PORTO GENTE. **Ferrovias brasileiras: conheça os fatos históricos mais curiosos**. Disponível em < <https://portogente.com.br/portopedia/109992-ferrovias-brasileiras-conheca-fatos-historicos-curiolos#:~:text=A%20hist%C3%B3ria%20das%20ferrovias%20come%C3%A7a,Rio%20de%20Janeiro%20at%C3%A9%20Petr%C3%B3polis>>. Acesso em 28 de janeiro de 2022.

PPI. **Projetos**. Disponível em < <https://portal.ppi.gov.br/projetos1#/s/Em%20andamento/u//e/Ferrovias/m//r/>>. Acesso em 01 de fevereiro de 2022.

SANTOS, Silvio. **Transporte Ferroviário: História e Técnicas de Ferro**. 1ed. São Paulo: Editora Cengage Learning, 2011.

UXCOMEX. **Importância das ferrovias na logística nacional**. Disponível em < <https://uxcomex.com.br/2021/09/importancia-das-ferrovias-na-logistica-nacional/>>. Acesso em 29 de janeiro de 2022.

URBANHUB. **As ferrovias da china lideram em expansão e inovação**. Disponível em < https://www.urban-hub.com/pt-br/smart_mobility/china-mostra-ao-mundo-porque-e-lider-em-ferrovias/>. Acesso em 01 de fevereiro de 2022.

Yang, Q., Hu, X., Wang, Y., Liu, Y., Liu, J., Ma, J., Wang, X., Hu, J., Zhang, Z., Wang, X., Tao, S. (2021). **Comparison of the impact of China's railway investment and road investment on the economy and air pollution emissions**. Journal of Cleaner Production. Volume 293, 15 April 2021, 126100. Disponível em:<<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126100>>. Acesso em: 17/11/2024.

World Bank. 2022. **Railways in Developing Countries: A Global Review**. © Washington, DC: World



REVISTA DE
CIÊNCIAS SOCIAIS DA UEMS

Bank. <http://hdl.handle.net/10986/37394> License: CC BY 3.0 IGO

Recebido em: 06/12/2024

Aceito em: 20/12/2024