



Universidade Norte do Paraná

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ALMIR FREITAS

**A IMPORTÂNCIA DO MODAL FERROVIÁRIO PARA O
PORTO DE PARANAGUÁ**

Cubatão
2020

ALMIR FREITAS

**A IMPORTÂNCIA DO MODAL FERROVIÁRIO PARA O
PORTO DE PARANAGUÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial para a obtenção do título
de graduado em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof.^a Érika Alves Fernandes

Cubatão
2020

Dedico este trabalho a Deus por nunca me deixar perder a fé, a minha querida esposa Shirlaine que é um pilar das nossas vidas, as minhas filhas Aline e Sarah que são as minhas fontes de coragem e determinação e ao meu grande amigo e brother-in-law Flávio que não mede esforços para ajudar o próximo.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me deu e sempre me dá sabedoria, força e coragem para vencer todos os obstáculos.

A Professora Érika Alves que se dedica aos seus alunos e me ajudou na conclusão do curso.

Ao Coordenador/Consultor Acadêmico Ivan que também me ajudou e tirou todas as dúvidas sobre questões administrativas e o curso.

A todos os professores e tutores à distância.

Aos meus colegas de classe que são poucos, mas são verdadeiros.

A minha família que me apoiam e me incentivam.

A todos, meu muito obrigado!

“Mas, sejam fortes e não desanimem, pois o trabalho de vocês será recompensado.” (2ª Crônicas 15:7)

FREITAS, Almir. **A importância do modal ferroviário para o porto de Paranaguá.** 2020. 69 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Norte do Paraná, Cubatão, 2020.

RESUMO

A história da ferrovia no Brasil se inicia no século XIX, trazendo integração entre o transporte aquaviário e o ferroviário e considerado o primeiro transporte intermodal no Brasil. Esse meio de transporte foi crescendo cada vez mais com o objetivo de fazer uma interligação econômica para o escoamento de produtos. Durante um tempo ela sofreu degradação da infraestrutura e os investimentos, e essa estagnação deixou o país precário em ferrovias, já que, temos uma grande extensão territorial. Sabendo que esse modal é muito importante para o crescimento econômico do país, hoje com os novos investimentos o modal ferroviário que corresponde a 15% da matriz de transporte brasileira tem como objetivo chegar a 30% nos próximos 10 anos. O presente trabalho refere-se também de como esse investimento está incluído no porto de Paranaguá – PR onde a participação desse modal cresce cada vez mais, atingindo maior fluxo de mercadorias e otimizando todos os setores. O estudo apresenta as descrições do modal ferroviário, desenvolvimento e sua importância para o porto.

Palavras-chave: Ferrovia. Transporte. Porto.

FREITAS, Almir. **The importance of the railway modal for the port of Paranaguá.** 2020. 69 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Norte do Paraná, Cubatão, 2020.

ABSTRACT

The history of the railroad in Brazil begins in the 19th century, bringing integration between water and rail transport and considered the first intermodal transport in Brazil. This way of transport has been growing considerably with main objective of making an economic interconnection for the products disposal. For a while it suffered from degradation of infrastructure and investments, and this stagnation left the country precarious on railways, since we have a large territorial extension. Knowing that this modal is very important for the economic growth of the country, today with the new investments the railway modal that corresponds to 15% of the Brazilian transport matrix aims to reach 30% in the next 10 years. The present course work also refers to how this investment is included in the port of Paranaguá - PR, where the participation of this modal grows more and more, reaching a greater flow of goods and optimizing all sectors. The study presents the descriptions of the railway modal, development and its importance for the port.

Key-words: Railroad. Transport. Port.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Comparação de Matrizes de Transporte de carga.....	16
Figura 2 - Produção de Transporte Ferroviário de 2006 a 2019.....	16
Figura 3 - Demonstração do conceito de bitola mista.....	17
Figura 4 - Baroneza - Museu Ferroviário do Engenho – RJ.....	22
Figura 5 - Linha Ferroviária Paranaguá-Curitiba.....	29
Figura 6 - Malha ferroviária presente no Brasil.....	31
Figura 7 - Traçado da Nova Ferrovia.....	34
Figura 8 - Marcos Históricos – Rumo Logística.....	36
Figura 9 - Concessões da Rumo.....	36
Figura 10 - Estrutura Societária da Rumo.....	37
Figura 11 - Vagão FHD.....	40
Figura 12 - Vagão HPE.....	41
Figura 13 - Vagão TCD.....	41
Figura 14 - Vagão PED.....	42
Figura 15 - Mapa da localização do complexo e disposição dos setores do canal.....	45
Figura 16 - Localização dos berços e píeres do Porto de Paranaguá.....	47
Figura 17 - Carregamento de navios no corredor de exportações.....	51
Figura 18 - Pátio Ferroviário D. Pedro II da Rumo na região do Porto de Paranaguá..	52
Figura 19 - Vias ferroviárias de acesso ao TUP Cattalini.....	53
Figura 20 - Conexões da logística ferroviária da TCP.....	59
Figura 21 - Vista do porto de Paranaguá, com destaque do terminal TCP.....	59
Figura 22 - Representação dos futuros píeres.....	61
Figura 23 - Como ficará o novo layout do porto de Paranaguá.....	61

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Produção do Transporte Ferroviário (Bilhões de TKU).....	32
Gráfico 2 – Investimentos (Milhões).....	32
Gráfico 3 – Movimentação Geral de Cargas.....	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Característica dos píeres do Porto de Paranaguá.....	47
Tabela 2 – Características dos berços do cais comercial do porto de Paranaguá.....	48

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Cronologia de Importantes Fatos da História Ferroviária.....	19
Quadro 2 – Cronologia de Importantes Fatos da Ferrovia no Brasil.....	25
Quadro 3 – Principais Clientes da Rumo.....	39
Quadro 4 – Cronologia de Importantes Fatos do Porto de Paranaguá.....	44
Quadro 5 – Matriz SWOT do porto de Paranaguá.....	49

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAR	Association of America Railroads
AEN	Agência de Notícias do Paraná
ANTF	Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
APPA	Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EVTEA	Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental
FCA	Ferrovia Centro Atlântica S/A
FEPASA	Ferrovia Paulista S/A
ILEP	Infraestrutura Logística no Estado do Paraná
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
ITCG	Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná
LabTrans	Laboratório de Transportes e Logística
PIB	Produto Interno Bruto
PND	Programa Nacional de Desestatização
RFFSA	Rede Ferroviária Federal S/A
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SAFF	Sistema de Acompanhamento e Fiscalização Ferroviária
SIADE	Sistema de Acompanhamento do Desempenho Operacional das Concessionárias
TCP	Terminal de Contêineres Paranaguá
TKU	Toneladas por Quilometro Útil
TUP	Terminal de Uso Privado

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 DESENVOLVIMENTO	15
2.1 RELATÓRIO FERROVIÁRIO.....	17
2.1.1 Breve história da ferrovia.....	17
2.1.2 Resumo da história da ferrovia no Brasil.....	21
2.1.3 Ferrovia em Paranaguá.....	27
2.2 MALHA FERROVIÁRIA NO BRASIL.....	29
2.2.1 Setor ferroviário de carga.....	31
2.2.2 Projetos futuros da ferrovia no Estado do Paraná.....	33
2.3 RUMO LOGISTICA OPERADORA MULTIMODAL S/A.....	35
2.3.1 Operação sul.....	38
3 COMPLEXO PORTUÁRIO DE PARANAGUÁ	43
3.1 HISTÓRICO DO PORTO	43
3.2 INFRAESTRUTURA E DADOS GERAIS.....	45
3.2.1 Corredor de exportação.....	50
3.3 PORTO E FERROVIA.....	52
3.3.1 Principais terminais que utilizam o modal ferroviário no complexo portuário.....	53
3.3.2 TCP - Terminais de Contêineres de Paranaguá.....	57
3.4 PROJETOS FUTURO.....	60
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	62
5 CONCLUSÃO	65
REFERÊNCIAS	66

1 INTRODUÇÃO

Para impulsionar a economia e o comércio internacional um dos setores mais importante é o transporte marítimo. E um porto bem estruturado fortalece o comércio na região: gerando empregos; aumentando a movimentação de cargas nos países; aumentando o setor logístico no mercado internacional; é essencial para as importações e exportações brasileiras; é imprescindível para a circulação das mercadorias e suprimento da cadeia de fornecimento gerando lucros; estimula a produção agropecuária e industrial.

O Porto de Paranaguá batizado de Dom Pedro II, é considerado o maior porto graneleiro, sendo também o 3º maior porto de contêineres do Brasil. Tem como as principais cargas movimentadas: soja (em grãos e farelo), milho, sal, açúcar, fertilizantes, congelados, celulose, derivados de petróleo, álcool, veículos e contêineres. E para chegar grande parte desses produtos até o porto tem como parceria o transporte ferroviário onde escoam em vários terminais através de diferentes tipos de vagões e impacta positivamente no desenvolvimento, principalmente sustentável e da cadeia produtiva do agronegócio.

Por ser o maior porto do Brasil em exportação de grãos escolhi esse trabalho por fomentar o desenvolvimento do país. Um dos maiores custos logístico para a maioria das empresas brasileiras é o transporte. Ele representa um verdadeiro desafio para os gestores, e a busca de estratégias e soluções mais eficientes para otimizar esses gastos é trazer ferramentas de gestão para aprimorar as estruturas operacionais e reduzir custos, no caso abordado nesse TCC que diz a respeito ao transporte de cargas o que traz o melhor retorno é o transporte ferroviário, devido as grandes distancias e por transportar grande quantidade de cargas e volumes.

Devido ao estado do Paraná ser um grande produtor agrícola e para escoar essa produção até o Porto são necessários os modais rodoviário e ferroviário, o que está em constante evolução é o transporte ferroviário e o objetivo desse estudo é abordar como ele é importante para o Porto, não somente para o agronegócio, mas também para o transporte de mercadorias em containers.

Segundo a APPA – Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina o Porto de Paranaguá recebeu mais vagões e menos caminhões na descarga de açúcar, grão e farelo para exportação em 2019. Isso mostra como esse meio logístico estar se tornando cada vez mais adequado e eficiente para o Porto.

2 DESENVOLVIMENTO

As ferrovias desempenham um papel importante para a história no Brasil, além de qualidade da mobilidade é notório para o escoamento de mercadorias e bens, mas para esse modal ser competitivo deve ser avaliados os altos investimentos.

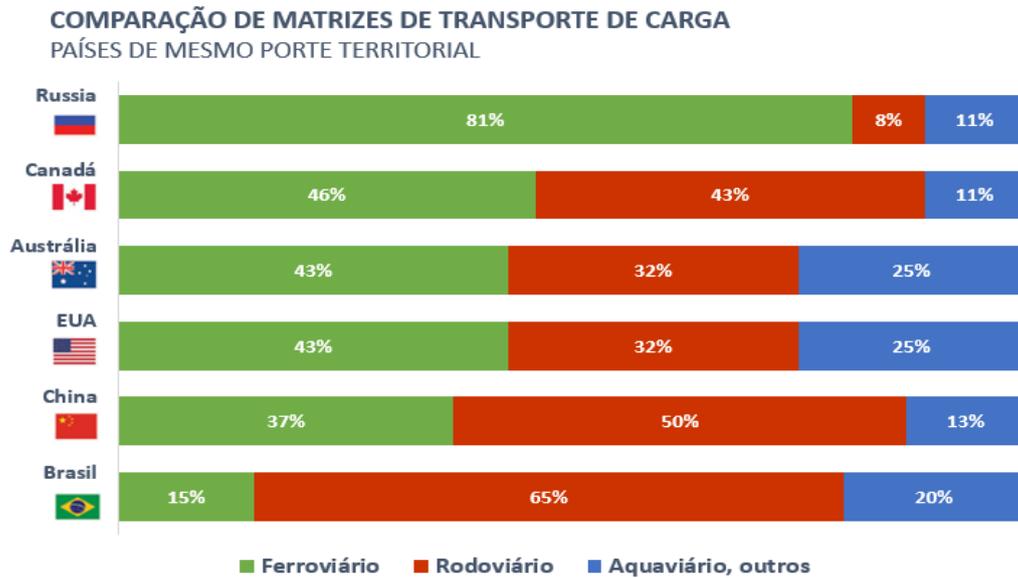
No Brasil, o transporte ferroviário ainda não atingiu o seu ápice, nem de eficiência muito menos de utilização. Ao compará-lo com outros países de grandes dimensões territoriais, confirma-se o fato de que o Brasil não está “usufruindo” das vantagens comparativas do modal ferroviário, para o movimento de carga, frente a outros modais. Esse “mau aproveitamento” acontece principalmente por conta dos gargalos principalmente devido a falta de investimentos (indisponibilidade de rotas, redução na flexibilidade das operações, a baixa velocidade e a indisponibilidade de vagões),. (FALCÃO, 2013, p. 52).

Como já citado, ferrovias são parte essencial da evolução do transporte de carga e é essencial para a logística por possui diversas vantagens. Com o avanço das tecnologias da informação e comunicação, a economia global está relacionada com a mobilidade das mercadorias e um país que investe em infraestruturas possuem os maiores índices de desenvolvimento, por consequência quando o sistema de transporte é eficiente, oferece oportunidades e benefícios econômicos e sociais.

O modal ferroviário é o mais indicado para o transporte de grandes volumes com baixo e médio valor agregado para fluxos concentrados (em origens e destinos) e em longas distâncias, cujo custo de frete corresponde a uma significativa parcela do preço final do produto. As mercadorias nessas categorias são basicamente matérias primas, como produtos agrícolas e de extração mineral, produtos semi industrializados, líquidos e combustíveis e produtos industriais de menor valor.

Nos últimos anos o transporte ferroviário no Brasil obteve crescimentos significativos, certo que o principal modal utilizado no escoamento de grãos e do farelo de soja (2º componente e quantidade na movimentação, perdendo para o minério de ferro – Figura 2) para as regiões consumidoras e para exportação ainda é o rodoviário, mas as ferrovias já respondem por uma importante parcela na logística dos commodities e a meta é crescer cada vez mais.

Figura 1 – Comparação de Matrizes de Transporte de carga



Fonte: ANTF (2020)

Figura 2 – Produção de Transporte Ferroviário de 2006 a 2019

Produção de Transporte Ferroviário de Cargas, por Subgrupo de Mercadoria, em Toneladas Úteis (TU) - Todas as Concessionárias (2006 a 2019)																	
Ano	Produção de Transporte Ferroviário, por Subgrupo de Mercadoria (Milhares de TU)																
	Total	Minério de Ferro	Adubos e Fertilizantes	Extração Vegetal e Celulose	Produção Agrícola	Açúcar	Soja e Farelo de Soja	Outros - Produção Agrícola	Carvão/Coque	Cimento	Granéis Minerais	Ind. Cimenteira e Const. Civil	Ind. Siderúrgica	Comb., Deriv. do Petr. e Álcool	Carga Geral - Não Containerizada	Container	Demais Produtos
2006	389.113	281.691	6.232	4.126	4.635	4.998	23.849	0	11.380	3.248	8.887	4.384	21.287	9.870	2.368	2.156	0
2007	414.925	307.431	5.823	4.280	9.194	4.410	19.235	0	12.673	3.446	9.262	4.796	21.506	9.497	910	2.463	0
2008	426.520	316.310	5.349	3.816	7.558	6.037	20.695	0	13.571	3.644	9.997	4.998	20.546	10.306	953	2.740	0
2009	379.441	277.951	4.539	3.878	8.121	6.504	21.449	0	10.677	3.381	8.974	4.693	14.309	10.574	344	4.047	0
2010	435.248	324.811	4.953	4.053	10.288	9.127	20.643	0	12.364	3.487	10.499	5.081	17.278	9.886	145	2.633	0
2011	454.380	343.180	5.372	4.297	8.253	10.968	22.755	0	11.293	3.733	10.756	4.955	16.218	9.970	211	2.420	0
2012	453.200	342.701	5.326	4.423	14.554	9.628	19.948	0	11.468	3.021	8.743	4.406	16.312	10.017	206	2.447	0
2013	450.693	341.270	4.605	4.976	14.792	10.204	20.578	0	11.490	2.999	8.458	3.488	15.225	9.493	216	2.888	9
2014	465.062	356.634	3.920	6.104	13.298	11.901	20.962	0	12.086	2.858	6.569	3.236	14.360	9.526	151	3.459	0
2015	491.592	378.622	3.481	5.572	16.457	12.383	22.998	0	11.092	2.871	7.281	2.729	15.015	9.194	112	3.784	0
2016	503.809	397.639	4.340	5.580	10.486	14.359	22.820	0	9.743	2.880	7.031	2.100	14.446	8.686	72	3.623	4
2017	538.781	416.367	3.761	6.479	18.211	14.018	30.014	0	10.328	2.568	7.397	1.599	15.429	8.866	52	3.678	13
2018	570.249	441.376	3.953	7.919	15.085	12.467	38.948	0	10.581	2.535	6.946	1.526	15.769	8.772	44	4.328	0
2019	494.497	362.917	4.918	8.874	21.399	10.405	35.416	15	10.042	2.634	6.123	1.896	16.062	8.600	34	5.141	21

Fonte: SAFF/SIADÉ (2019)

Uma característica considerada no transporte ferroviário é a largura determinada pela distância entre as faces interiores das cabeças de dois trilhos da ferrovia, chamado de bitola. Em todo o mundo existem várias medidas de bitola, onde a mais frequentemente usada é a de 1435 mm, considerada bitola padrão ou bitola Stephenson (em homenagem a George Stephenson). No Brasil é usado 3 tipos de bitola: a métrica ou estreita (1000 mm), a larga (1600 mm) e a mista, representada na Figura 3.

Figura 3 - Demonstração do conceito de bitola mista



Fonte: MAIA (2018)

2.1 RELATÓRIO FERROVIÁRIO

2.1.1 Breve história da ferrovia

O engenheiro inglês George Stephenson (1781-1848) foi o criador da tração a vapor em estrada de ferro, ou seja, foi o primeiro que obteve resultados concretos e positivos onde deu o grande passo para o desenvolvimento dos trens, ele compreendeu o princípio de aderência de rodas lisas sobre uma superfície também lisa e em 1813 construiu a sua primeira locomotiva a vapor chamada "Blucher", testada em 25 de julho de 1814 foi capaz de puxar 8 vagões com 30 toneladas de carga a uma velocidade de 6 km/h, entre Lilligwort e Hetton na Inglaterra.

Motivado com seu êxito, Stephenson construiu, entre 1823 e 1825, a primeira linha férrea da história que ligava a pequena cidade de Stockton ao vale mineiro de Darlington, no norte da Inglaterra. Tinha 61 km de comprimento, via dupla em dois terços do percurso e foi inaugurada em 27 de setembro de 1825. Tractionada pela locomotiva "Active" e depois batizada de "Locomotion" transportou 600 pessoas e 60 toneladas de carga. A partir de então a expansão das ferrovias foi contínua, principalmente em razão do apoio financeiro que começou a receber em todos os países que assistiam, naquele momento, ao começo da revolução industrial.

Stephenson também foi encarregado de construir, em 1829, a estrada de ferro Liverpool-Manchester, inaugurada em 15 de setembro de 1830. Utilizou em sua locomotiva, chamada The Rocket ("O Foguete"), a caldeira tubular, inventada pelo engenheiro francês Marc Séguin, que multiplicava a capacidade de aquecimento ao fazer passar o ar quente, procedente da combustão, através de um sistema de tubos imersos na água da própria caldeira. A velocidade atingida, de 32 km/h, foi considerada um grande avanço em relação aos 24 km/h da via Stockton-Darlington. Foi a primeira ferrovia a conduzir trens de passageiros em horários regulares. Em meados do século XIX, as rodas motrizes passaram a ficar atrás da caldeira, fator que permitiu o uso de rodas de grande diâmetro, com sensível aumento da velocidade. Esses avanços fizeram das locomotivas a vapor a forma dominante de tração nas ferrovias, situação que perduraria por mais de um século. (SANTOS, 2018)

As locomotivas de Stephenson usadas nas primeiras ferrovias de serviço público com o tempo aumentaram em tamanho e potência. Também a primeira locomotiva usada para o transporte de passageiros na Alemanha veio de sua fábrica. Seu nome era "Adler" (águia) e a partir de 1835 ela passou a ligar as cidades vizinhas de Nuremberg e Fürth, no sul da Alemanha. (SANTOS, 2018)

Stephenson foi também quem pela primeira vez sentiu a necessidade de padronizar as bitolas das ferrovias do país. A bitola adotada para as ferrovias por ele construídas de 1,435m tinha a largura dos eixos das carroças puxadas por cavalos, que correspondia a 4 pés e 8,5 polegadas no sistema inglês de medida. Esta bitola foi adotada pela maioria das ferrovias européias, norte-americanas e canadenses. A construção de ferrovia difundiu-se rapidamente da Inglaterra para o continente

européu e os Estados Unidos. Por volta de 1870, a espinha dorsal da atual rede ferroviária da Europa já havia sido construída. As linhas principais e auxiliares adicionais foram construídas durante o final do séc. XIX e princípio do séc. XX. Na América do Norte a rede ferroviária também foi implantada na mesma época inicialmente com a importação de locomotivas inglesas e logo em seguida foram lá construídas. (SANTOS, 2018)

Nos EUA, a primeira linha ferroviária teve êxito em 1826, sendo que no início do século XX, já possuíam uma malha de 400.000 km de vias férreas que interligavam os dois oceanos e o Canadá ao México. Na América Latina, a primeira ferrovia foi inaugurada em Cuba, em 1837. Na América do Sul, as primeiras ferrovias foram inauguradas na Guiana Inglesa, em novembro de 1948, entre Georgetown e Plaisance, com 8 km de extensão. No Peru, em abril de 1851, entre Callao e Lima, e no Chile, em janeiro de 1852, entre Copiapó e Caldeira. (MAIA, 2018)

Quadro 1 – Cronologia de Importantes Fatos da História Ferroviária

Século XVII	Vagões de madeira, circulando em trilhos de madeira, são utilizados em minas de carvão do norte da Inglaterra.	1890	Entrada em serviço do primeiro sistema de metrô eletrificado, em Londres.
1776	Trilhos de madeira são substituídos por trilhos de ferro, nas minas de carvão de Shropshire, Inglaterra	1892	Uniformização da bitola na Great Western Railway, Grã-Bretanha.
1801	Autorização do governo inglês para exploração da primeira ferrovia de carga: a Surrey Iron Railway.	1900	Introdução do sistema de areeiros para melhoria da aderência roda x trilho, na Inglaterra. Eletrificação da linha Paris-Juvissey, na França, com terceiro trilho.
1803	Início da operação na Surrey Iron Railway, ligando Wandsworth a Croyden, Inglaterra, com tração animal	1906	Inauguração do túnel ferroviário e Simplon, nos Alpes, com comprimento de 19,73 m.
1804	Richard Trevithick testa o emprego de locomotiva a vapor para substituir a tração animal, sem sucesso, pois essa máquina mostrou-se incapaz de subir pequenas rampas por falta de peso para produzir aderência	1916	Atingido o pico da milhagem da rede ferroviária norte-americana: 254.000 milhas.
1807	Início da operação da primeira ferrovia de passageiros: a Oystermouth Railway, na Inglaterra, com tração animal.	1918	A Lei da Hora Padrão é aprovada nos EUA, ratificando os fusos horários implantados pelas ferrovias em 1883.
1812	Emprego de locomotiva a vapor, com rodas e um dos trilhos dentados (semelhantemente a uma cremalheira), na Middleton Railway, Inglaterra, para superação dos problemas de aderência.	1923	Consolidação das ferrovias britânicas, com a fusão de 123 empresas em quatro grandes conglomerados (The Big Four).

1825	Abertura ao tráfego da Stockton e Darlington Railway, Inglaterra, onde foi empregada uma locomotiva a vapor com razoáveis condições de tração e aderência, projetada por George Stephenson.	1925	A primeira locomotiva diesel-elétrica dos EUA circula na Central Railroad of New Jersey.
1828	Promulgada, no Brasil, a Lei José Clemente, que autoriza a construção de estradas no País, por empresários nacionais ou estrangeiros.	1930	Trem alemão bate o recorde de velocidade: 230km/h.
1830	A Liverpool e Withstable Railway, Inglaterra, substitui toda a tração animal por locomotivas a vapor.	1947	Nacionalização das ferrovias britânicas.
1841	Utilização pela primeira vez da sinalização semafórica na South Eastern Railway, e do telégrafo elétrico na North Midland Railway, ambas da Inglaterra, para controle do tráfego ferroviário.	1949	Primeira aplicação, na França, da tecnologia do trilho continuamente soldado.
1842	Estabelecimento, pela Railway Clearing House, da Inglaterra, de regras para o tráfego mútuo entre ferrovias	1955	Alcançada na França a velocidade de 330km/h, com um trem tracionado por locomotiva elétrica.
1844	Início do processo de unificação das bitolas na Inglaterra, com a adoção do padrão de 1.435mm.	1958	Emissão de relatório pelo ICC, órgão regulador dos EUA, onde é dito que o transporte ferroviário de passageiros está se tornando obsoleto e que os carros de passageiros muito em breve farão parte de um museu histórico dos transportes, junto com a carruagem e a locomotiva a vapor.
1850	Promulgação, nos EUA, do Railroad Land Grant Act, que concede terras do governo a ferrovias pioneiras.	1963	Fechamento de 10.000km de ramais antieconômicos na Grã-Bretanha.
1855	Circulação do primeiro trem postal, entre Londres e Bristol, Inglaterra.	1964	Inauguração da Tokaido Shinkansen (trem-bala japonês).
1863	Abertura ao tráfego do primeiro metrô, em Londres, operado pela Metropolitan Railway, entre as estações de Bishop's Road e Farringdon Street.	1968	Erradicadas mais de 72.000km de linhas férreas nos EUA.
1869	George Westinghouse recebe a patente de seu freio a ar, que iria diminuir sobremaneira os acidentes ferroviários derivados de problemas de frenagem. Concluída a construção da primeira ferrovia transcontinental dos EUA, com a junção das linhas da Central Pacific Railway e da Union Pacific Railway.	1969	Assinado o primeiro contrato-programa entre o governo francês e a SNCF.
1871	Descontinuada, nos EUA, a política governamental de concessão de terras às ferrovias pioneiras.	1970	Criação da empresa pública de transporte ferroviário de passageiros nos EUA: a Amtrack, destinada a aliviar as ferrovias privadas desse tipo de serviço, considerado deficitário.
1873	Inventado nos EUA pelo ex-escravo Eli Janney, o sistema de engate automático, eliminando grandemente os graves acidentes que normalmente ocorriam com manobreadores no engate e desengate de vagões e carros de passageiro.	1980	Circula o primeiro trem pendular tipo Talgo na Espanha. Desregulamentação do setor ferroviário norte-americano, com a edição da Lei Stagger.

1881	Inaugurada a primeira linha de bonde elétrico, em Berlim, Alemanha. George Westinghouse aperfeiçoa o sistema de bloqueio elétrico da sinalização, que aumenta tremendamente a segurança das estradas de ferro.	1981	Trem de grande velocidade francês atinge a velocidade de 380km/h.
1883	Inauguração da primeira ferrovia eletrificada: a Volks Electric Railway, Inglaterra. Entrada em operação do primeiro trem de passageiros de longa distância de luxo: o Expresso do Oriente. Realizada a Convenção Geral de Horários, nos EUA, para criar quatro fusos horários no país e substituir a hora local como definidora dos horários de trens.	1987	Privatização das ferrovias japonesas (JNR), com sua subdivisão em seis companhias regionais privadas: JR Hokkaido, JR East, JR Central, JR West, JR Shikoku e JR Kyushu.
1884	Entrada em serviço do primeiro carro de passageiros com ar condicionado, nos EUA	1993	Privatização da British Rail, após sua segmentação em cerca de cem empresas. Privatização dos Ferrocarriles Argentinos – FA.
1887	Criada nos EUA a primeira agência reguladora do transporte ferroviário em âmbito nacional: a Interstate Commerce Commission – ICC.	1994	Inauguração do túnel do canal da Mancha, ligando a Inglaterra à França.
1889	Apresentação, em Paris, do primeiro aparelho de mudança de via com acionamento hidráulico.		

Fonte: ANTF (2020), Elaboração: Autor (2020)

2.1.2 Resumo da história da ferrovia no Brasil

Irineu Evangelista de Souza, (1813-1889), mais tarde Barão de Mauá, recebeu em 1852, a concessão do Governo Imperial para a construção e exploração de uma linha férrea, da Baía da Guanabara no Rio de Janeiro, entre o Porto de Estrela em Petrópolis - RJ, tinha 14,5 quilômetros de extensão e foi inaugurada no dia 30 de abril de 1854 por Dom Pedro II.

A Estrada de Ferro Mauá, permitiu a integração das modalidades de transporte aquaviário e ferroviário, introduzindo a primeira operação intermodal do Brasil. Nesta condição, as embarcações faziam o trajeto inicial da Praça XV indo até ao fundo da Baía de Guanabara, no Porto de Estrela, e daí o trem se encarregava do transporte terrestre até a Raiz da Serra, próximo a Petrópolis. A empresa de Mauá, que operava este serviço, denominava-se “Imperial Companhia de Navegação a Vapor e Estrada de Ferro Petrópolis”. (DNIT, 2020)

A locomotiva “Baroneza”, utilizada para tracionar a composição que inaugurou a Estrada de Ferro Mauá, continuou prestando seus serviços ao longo do tempo e foi retirada de circulação após 30 anos de uso. Foi a primeira locomotiva a vapor a circular no Brasil e transformada, posteriormente, em monumento cultural pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Esta locomotiva, por seu importante papel, como pioneira, constitui pedaço da história do ferroviarismo brasileiro. Foi construída em 1852 por Willian Fair Bairns & Sons, em Manchester, Inglaterra, fazendo, atualmente, parte do acervo do Centro de Preservação da História Ferroviária, situado no bairro de Engenho de Dentro, na cidade do Rio de Janeiro. (DNIT, 2020)

Figura 4 - Baroneza - Museu Ferroviário do Engenho - RJ



Fonte: IPHAN (2020)

A segunda ferrovia brasileira foi inaugurada em 1858 e previa a ligação da cidade de Recife até o rio São Francisco, mas o seu objetivo não foi atingido. Contudo, essa ferrovia ajudou a trazer desenvolvimento as cidades por onde passavam. No mesmo ano é implementada a Estação da Corte a Queimados, no estado do Rio de Janeiro, é considerada a terceira ferrovia do país, e possuía um trecho de 47,210 km de extensão, sua construção foi realizada pela Companhia Estrada de Ferro D. Pedro II. Ao longo dos anos passou por expansões e ganhou conexão com outras ferrovias em diversos Estados. Com a proclamação da República a ferrovia passa a se chamar Estrada de Ferro Central do Brasil (Aenfer,2018).

No ano de 1867, o projeto do Barão de Mauá com o engenheiro britânico James Brunlees foi inaugurado, a Estrada de Ferro São Paulo Railway. A ferrovia ligava Jundiaí ao Porto de Santos. Ela foi a primeira ferrovia do Estado de São Paulo e passava por diversas cidades e ainda percorria a Serra do mar. O seu principal objetivo era facilitar o escoamento do café produzido no interior paulista. Em 1877 foi realizado a ligação entre as cidades do Rio de Janeiro e São Paulo. Outra inauguração importante foi a Estrada de Ferro Dona Teresa Cristina, implantada em 1884 com uma extensão de 112 km. (BRAGA, 2019)

A evolução das ferrovias continuou no século XX, em 1900 o Brasil expandiu sua extensão da malha ferroviária para 15,316 quilômetros totais. No ano de 1919 o país já possuía 28.128 quilômetros de ferrovias. O Estado de São Paulo foi o que obteve maior expansão, nessa fase ele passou a ter 18 ferrovias, com isso o crescimento industrial e agrícola paulista foi gigantesco (Ministério da Infraestrutura, 2016).

Durante o primeiro governo de Getúlio Vargas, na década de 30, cresce a priorização das rodovias colocando as ferrovias em segundo plano. O café que era transportado principalmente por trens teve uma baixa significativa, fazendo várias empresas férreas falirem por falta de trabalho. Por conta disso o Governo Federal inicia um processo de estatização da malha férrea, que até então era operada por empresas de capital estrangeiro, com o intuito de impedir que as ferrovias declinassem. Contudo, a falta de planejamento governamental acarretou a precarização das linhas férreas. A expansão passa a ocorrer a passos lerdos, entre 1940 e 1948 as ferrovias só expandiram 1.371 quilômetros. (BRAGA, 2019)

No ano de 1957 o presidente Juscelino Kubitschek assina a Lei 3.115, que criou a Rede Ferroviária Federal S.A.- RFFSA, uma empresa de economia mista e administração indireta do Governo, passando a administrar as estradas de ferro de propriedade do Governo Federal. O governo de JK intensificou os investimentos em ferrovias, e em 1960 a linha férrea brasileira chega ao seu ápice com 38.287 quilômetros totais. No período da ditadura militar as ferrovias têm o seu maior encolhimento, em 1964 inicia o “plano de erradicação de trechos deficitários”, caindo

a malha ferroviária para 29.184 km, diversos ramais e estradas falidas, que foram absorvidas pela Central, ao longo dos anos, tiveram o seu tráfego suspenso e, posteriormente, foram erradicadas. (BRAGA, 2019)

Em 1969 a RFFSA altera sua estrutura organizacional implantando quatro grandes Sistemas Regionais e a Central fica incorporada ao Sistema Regional Centro. As ferrovias deixam de ser denominadas por Estradas de Ferro e são classificadas como Divisões Operacionais.

Nosso país optou pelas rodovias como principal meio de transporte, já que, os investimentos e subsídios no setor são grandes, não só para abrir estradas como para atrair montadoras, foi uma forma de alavancar o seu desenvolvimento econômico, onde a produção e venda de automóveis dinamizavam a economia gerando maior volume de empregos e expandindo a produção industrial. O desenvolvimento ferroviário brasileiro sempre esteve intimamente ligado as políticas de governo, que sofreu grandes mudanças ao longo da história.

A redução dos investimentos no setor ferroviário ficou sucateado, principalmente as ferrovias administradas pela RFFSA e pela Fepasa (Ferrovia Paulista S.A.). Na década de 1980 não se conseguia pagar as dívidas contraídas nem investir na expansão e manutenção do sistema ferroviário.

Ao realizar as privatizações através do PND – Programa Nacional de Desestatização em 1990, o Governo pretendia melhorar os serviços e investimento no setor, reduzir os preços dos fretes e os gastos do governo nesta área. Hoje o Brasil tem 30.485 quilômetros de extensão das ferrovias, onde 29.320 são administrados por concessão pública privada.

No início do ano de 2019 o Governo Federal retomou o plano de privatização. O primeiro passo foi a realização de leilão de concessão da ferrovia Norte-Sul, que liga o município de Estrela D'Oeste (SP) ao município de Porto Nacional (TO), passando por diversos estados brasileiros e que possui extensão total de 1.537 km, a empresa vencedora foi a Rumo Logística, com lance de 2.719 bilhões de reais. (BRAGA, 2019)

Quadro 2 – Cronologia de Importantes Fatos da Ferrovia no Brasil

1835	Promulgação, da Lei Feijó, que autoriza a concessão de ferrovias unindo o Rio de Janeiro às províncias de Minas Gerais, Bahia e Rio Grande do Sul.	1967	Promulgado o DL 343, de 28 de dezembro, que destina a alíquota de 8% do imposto sobre combustíveis à RFFSA.
1840	Primeira concessão ferroviária do Brasil, ao médico inglês Thomas Cochrane para construção da ligação Rio de Janeiro-São Paulo.	1969	Editado o DL 615, de 09 de setembro de 1969, que estabeleceu o Fundo Federal de Desenvolvimento Ferroviário, essencialmente composto pela participação da RFFSA no IUCLG (8%) e por 5% do imposto de importação.
1845	Inauguração da primeira ferrovia, com 14,5km, ao fundo da baía da Guanabara, atualmente município de Magé, Rio de Janeiro, um empreendimento de Irineu Evangelista de Souza, que futuramente seria o Barão de Mauá.	1970	Iniciado o programa de capacitação da RFFSA para o transporte de minério de ferro, apoiado pelo Bird.
1858	Inauguração da segunda estrada de ferro do Brasil, a Recife and São Francisco Railway Company, entre Recife e Cabo, em Pernambuco. Essa ferrovia marca também o início da instalação da primeira empresa inglesa no País. Conclusão do primeiro segmento, entre o Rio de Janeiro e Queimados, na Baixada Fluminense, daquela que seria por muitos anos a mais importante ferrovia do Brasil: a E. F. D. Pedro II, mais tarde E. F. Central do Brasil.	1971	Criação da Ferrovia Paulista S. A. – Fepasa, pela aglutinação de cinco ferrovias estaduais (Paulista, Sorocabana, Mogiana, Araraquarense e São Paulo-Minas).
1873	Promulgação da Lei 2450, de 24 de setembro, que concede garantia de juros ou, alternativamente, subvenção quilométrica relativamente ao capital empregado nas construções de ferrovias.	1974	Criação do Fundo Nacional de Desenvolvimento, canalizador de recursos anteriormente vinculados a aplicações setoriais. Criada no Brasil a empresa de Engenharia Ferroviária – Engefer, destinada a implantação de empreendimentos ferroviários no País
1878	Promulgação do Decreto 6995, de 10 de agosto, com o fim de complementar a legislação de concessão anterior e estabelecer a arbitragem na solução de conflitos entre governo e ferrovias.	1978	Dado início à implantação da E.F. Trombetas, objetivando o transporte de bauxita no estado do Pará, Brasil.
1882	Realização do I Congresso de Estradas de Ferro no Brasil, que contou com a presença do imperador D. Pedro II em todas as suas treze sessões.	1979	Inaugurada a E.F. Jari, destinada a dar suporte à produção de celulose no estado do Pará, Brasil.
1890	Início do resgate de ferrovias privadas pelo governo brasileiro, com a encampação da E. F. São Paulo e Rio de Janeiro, posteriormente incorporada à E. F. Central do Brasil.	1980	Erradicados cerca de 8.000km de linhas férreas no Brasil, processo iniciado no início da década de 60.
1903	Entrada em funcionamento do primeiro laboratório para testes de materiais de construção do Brasil, iniciativa da E.F. Central do Brasil.	1984	Criada, por cisão da RFFSA e absorção da Engefer, a Cia Brasileira de Trens Urbanos – CBTU, através do DL 2178, que concomitantemente transfere as dívidas da RFFSA para o tesouro nacional.

1904	Introdução pela Cia. Paulista de Estradas de Ferro – CPEF, da técnica de plantio de eucalipto, de origem australiana, para fornecimento de lenha às locomotivas a vapor.	1985	Inauguração da E.F. Carajás – EFC, no Norte do Brasil, pela Cia. Vale do Rio Doce, destinada a escoar minério de ferro do estado do Pará.
1905	Passagem ao controle do governo de São Paulo da E. F. Sorocabana, em dificuldades financeiras.	1987	Dado início à construção, no Brasil, da Ferrovia Norte-Sul, interligando os estados de Goiás, Tocantins, Maranhão e Pará.
1912	Inauguração da E.F. Madeira-Mamoré, tida como um dos mais difíceis empreendimentos do Brasil.	1991	Iniciados os trabalhos de construção da Ferroeste, entre Guarapuava e Cascavel, estado do Paraná, Brasil.
1921	Criação, pela E.F. Santos a Jundiaí (antiga São Paulo Railway), da primeira Caixa de Aposentadoria e Pensões do setor privado no Brasil	1992	Dado início à construção do trecho inicial da Ferronorte, interligando os estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul, Brasil.
1922	Entrada em vigor do Regulamento para Segurança, Polícia e Tráfego das Estradas de Ferro, substituindo o anterior, que datava de 1857. Eletrificação do trecho Campinas-Jundiaí, da ferrovia Paulista, evento pioneiro no Brasil.	1996	No Brasil, concedidas à iniciativa privada Brasil as malhas centro-leste, sudeste e oeste da RFFSA, sendo as novas concessionárias a Ferrovia Centro-Atlântica – FCA, MRS Logística e Ferrovia Novoeste, respectivamente.
1926	Criada a Contadoria Geral dos Transportes, destinada a organizar o tráfego mútuo entre as cerca de 150 diferentes estradas de ferro operando no País	1997	Privatizadas as malhas sul e Tereza Cristina da RFFSA, sendo as novas concessionárias a Ferrovia Sul-Atlântica (América Latina Logística) e Ferrovia Teresa Cristina – FTC, respectivamente. Privatizado um trecho da ferrovia estadual do Paraná (Ferroeste), assumido pela Ferrovia Paraná – Ferropar
1930	Introdução da tração elétrica para substituir em determinados trechos a tração a vapor.	1998	Privatizadas as malhas nordeste e paulista da RFFSA, sendo as novas concessionárias a Cia. Ferroviária do Nordeste – CFN e Ferrovia Bandeirantes – Ferroban, respectivamente.
1939	Substituição da tração a vapor pela diesel-elétrica.	2002	A Ferrovia Novoeste foi fundida à Ferrovia Bandeirantes S.A. (Ferroban) e às Ferrovias Norte Brasil S.A. (Ferronorte), formando o Grupo Brasil Ferrovias.
1942	Criação da Cia. Vale do Rio Doce, que absorveu E.F. Vitória a Minas – EFVM, que se tornaria em pouco tempo a mais importante ferrovia do País.	2006	Com a aquisição da Brasil Ferrovias e Novoeste Brasil, a ALL passou a atuar também em áreas estratégicas do Centro-Oeste e de São Paulo, tornando-se a maior companhia de logística com estrutura ferroviária do Brasil.
1945	Edição do Decreto 7632, de 12 de junho, criando as taxas de melhoramento e renovação patrimonial das ferrovias, por meio de alíquota de 10% sobre os fretes.	2007	A operação do trecho da Ferrovia Norte-Sul (FNS), entre Açailândia (Maranhão) e Palmas (Tocantins), foi concedida pela Valec à Vale por um período de 30 anos.
1950	Promulgação da Lei 1272-A, de 12 de dezembro, criando o Fundo Ferroviário Nacional. Criada a Comissão Mista Brasil-Estados Unidos para o Desenvolvimento Econômico, que lançaria as bases para a reformulação	2008	A razão social da CFN (Companhia Ferroviária do Nordeste S/A) mudou para Transnordestina Logística S.A.

	do setor ferroviário brasileiro.		
1952	Ocorrência do maior acidente ferroviário do Brasil, no subúrbio de Anchieta, Rio de Janeiro, resultado do choque de um trem de subúrbio com um trem cargueiro, derivado de um trilho partido, resultando em cerca de 90 mortos e 200 feridos.	2011	A Diretoria de Logística de Cargas Gerais da Vale criou a empresa VLI, que incorporou a ferrovia FCA, adquirida pela Vale na privatização da RFFSA, além da FNS, adquirida pela Vale em 2007, e ainda terminais de transbordo de grãos e terminais portuários no Maranhão, São Paulo, Espírito Santo e Sergipe.
1956	Promulgação da Lei 2975, de 27 de novembro, concedendo à RFFSA a participação de 10% do imposto único sobre combustíveis líquidos e gasosos – IUCLG.	2014	Em abril, a Vale concluiu a venda de 20% e 15,9%, respectivamente para Mitsui e Fundo de Investimento do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FI-FGTS). Em agosto, foi a vez da Brookfield Asset Management arrematar 26,5% da empresa, tirando a Vale do controle da VLI.
1957	Inaugurada a E.F. Amapá, na bitola internacional (1.435mm) e única no Brasil, destinada ao escoamento de manganês na Serra do Navio, no então território e hoje estado do Amapá. Criação no Brasil da Rede Ferroviária Federal S.A. – RFFSA, resultado da aglutinação de quase duas dezenas de ferrovias controladas pelo governo federal.	2015	Nasceu a concessionária Rumo, resultante da fusão entre a Rumo Logística Operadora Multimodal S.A., braço de Logística do Grupo Cosan, e a América Latina Logística (ALL)
1962	Promulgada a Lei 4102, de 20 de julho, criando o Fundo Nacional de Investimentos Ferroviários – FNIF, composto por uma alíquota de 3% da receita tributária da União e das taxas de melhoramentos, essas últimas fruto do DL 7.632, de 1945, ratificado pelo Decreto 55.651, de 29 de janeiro de 1965.	2018	As operadoras ferroviárias seguem com seus processos individuais de prorrogação antecipada dos contratos de concessão (inciados em 2016), o que abre, para o setor, um cenário de mais investimentos de longo de prazo, expansão de capacidade de transporte, de produtividade e geração de empregos em várias regiões do País.
1966	Desativada a Estrada de Ferro Bahia a Minas (Caravelas-BA a Ladainha-MG).		

Fonte: ANTF (2020), Elaboração: Autor (2020)

2.1.3 Ferrovia em Paranaguá – PR

Paranaguá a cidade berço da civilização paranaense, com o título carinhoso de cidade mãe do Paraná tem atualmente uma área territorial de 826.431 km², está localizada no litoral paranaense e a uma distância de 86 km da capital Curitiba.

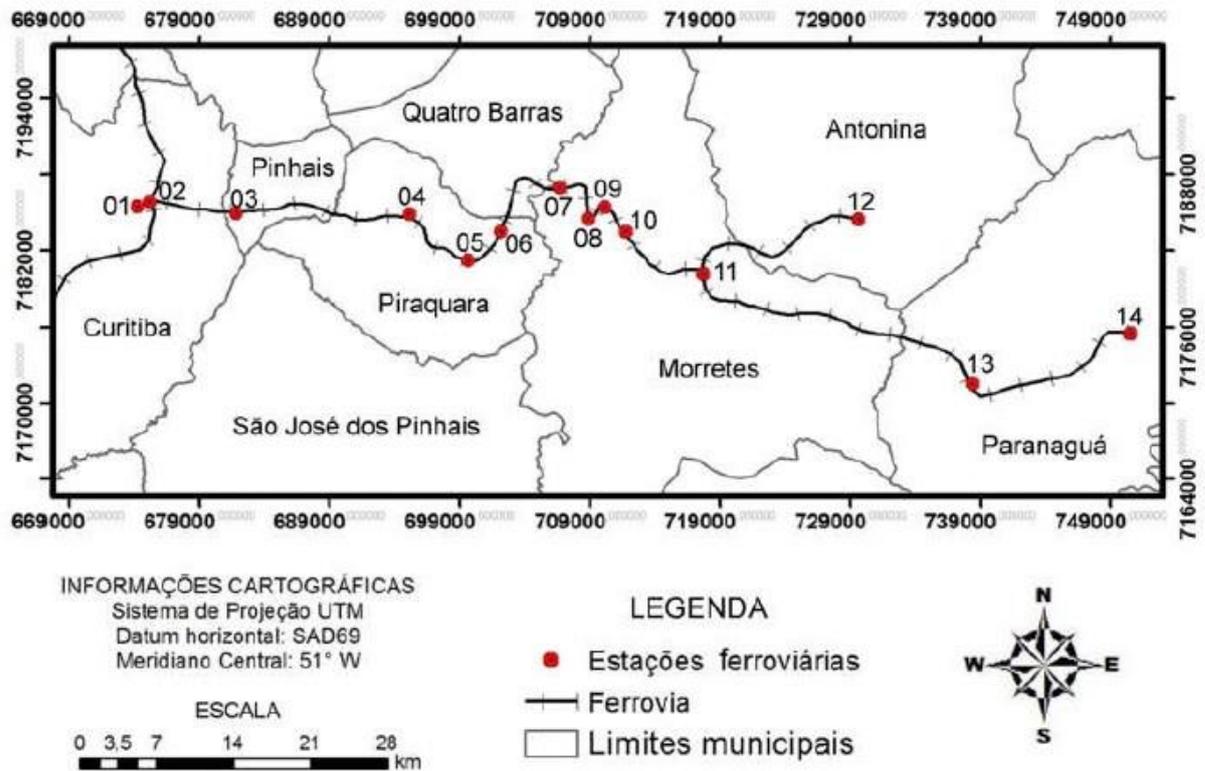
A centenária Ferrovia Paranaguá-Curitiba teve início da construção em 5 de junho de 1880 e finalizada em 5 de fevereiro de 1885, considerada uma das maiores e mais ousadas obras da engenharia férrea nacional e uma das mais ousadas do mundo, foi projetada e executada pelos irmãos Antônio Pereira Rebouças Filho, André Rebouças e José Rebouças, em cinco anos foram executados em 3 trechos simultâneos por diversos trabalhadores, sendo: Paranaguá e Morretes-PR (42 km), entre Morretes e Roça Nova/Piraquara-PR (38 km) e entre Roça Nova e Curitiba (30 km), totalizando os 110 km de ferrovia.

A princípio no projeto inicial a obra da ferrovia partiria da cidade de Antonina, mas por decreto Imperial ficou decidido Paranaguá devido ao papel fundamental para o transporte de cargas e mercadorias no Paraná.

Quando se fala da disputa entre Paranaguá e Antonina por uma estrada de ferro, encontra-se logo a contribuição da família Correia, do Visconde de Nacar, como grandes trunfos políticos em favor da primeira. Poucos se preocupam, entretanto, em avaliar a força que aquele clã dedicou a essa luta. O seu poderio vinha do trabalho rural, comercial, industrial, do qual retirava o peso para as decisões políticas naquela longa discussão. Atrás dos títulos de nobreza, atuavam forças econômicas. (TREVISAN, 1991, p. 45).

Esta Ferrovia é a única ligação ferroviária entre o porto de Paranaguá e as regiões produtoras do Paraná e do centro-oeste do Brasil. Hoje essa ferrovia está sobre a administração da empresa de logística Rumo Logística Operadora Multimodal S/A, que diferente da sua inauguração não existe mais trens de passageiros no trecho Paranaguá-Curitiba, mas devido a sua história e por ser um patrimônio cultural ferroviário do Brasil, além de abrigar a complexidade da obra, a arquitetura da construção da época e as belíssimas paisagens da subida/descida da serra existe a empresa de turismo ferroviário Serra Verde Express que possui a concessão para o transporte de passageiros, onde sua atividade é destinada particularmente para o turismo, no qual realiza viagens entre Morretes–Curitiba e vice-versa.

Figura 5 – Linha Ferroviária Paranaguá-Curitiba



Fonte: ITCG (2011)

2.2 MALHA FERROVIÁRIA NO BRASIL

Após a desestatização da malha ferroviária, hoje o Brasil possui 13 malhas regionais privatizadas, operadas por concessionárias privadas ou empresas públicas de capital aberto como a VALEC - Engenharia, Construções e Ferrovias S.A. que é uma empresa pública, sob a forma de sociedade por ações, controlada pela união através do ministério da infraestrutura, com ela que cabe o planejamento econômico e administrativo de engenharia de uma estrada de ferro.

As ferrovias privatizadas são:

- Ferrovia Tereza Cristina;
- Estrada de Ferro Paraná Oeste;
- Rumo Malha Norte;
- Ferrovia Norte Sul (trama norte);
- Ferrovia Norte Sul (trama central);
- Estrada de Ferro Vitória a Minas;
- Estrada de Ferro Carajás;
- MRS;
- Rumo Malha Oeste;
- Rumo Malha Paulista;
- Ferrovia Transnordestina;
- Ferrovia Centro-Atlântica;
- Rumo Malha Sul;
- Rumo Malha Central.

Figura 6 - Malha ferroviária presente no Brasil



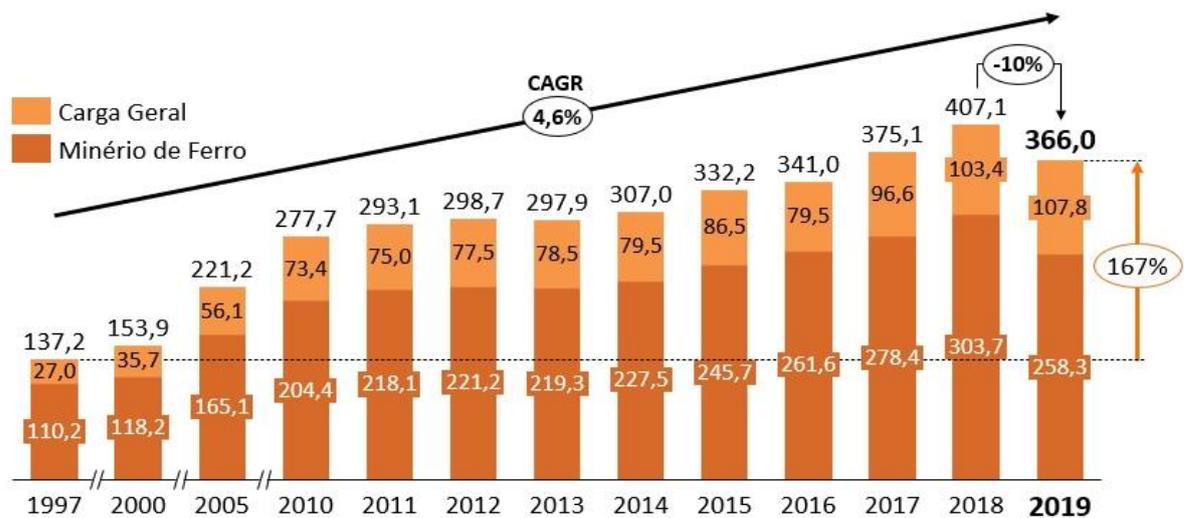
Fonte: VALEC (2020)

2.2.1 Setor ferroviário de carga

As empresas que assumiram as ferrovias no Brasil buscam continuamente a eficiência e aperfeiçoamento de suas atividades. Os números do setor vêm crescendo cada vez mais e a movimentação de cargas tiveram um aumento significativo, em 2019 transportaram 493,8 milhões de toneladas úteis (TU), o que representa um aumento de 95% da sua produtividade desde o início de suas concessões, o aumento desse crescimento é calculado pela medida que indica o número de toneladas de carga movimentada a cada quilômetro, no Gráfico 1 está representado a produção em

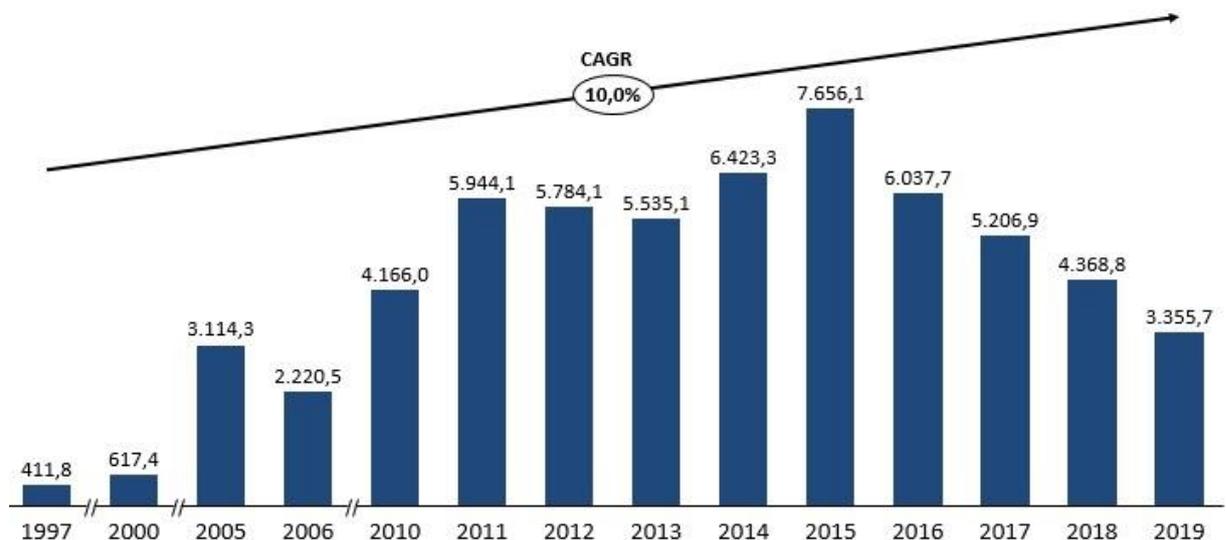
TKU (toneladas por quilometro útil) de 1997 a 2019. Logo em seguida no Gráfico 2, representa no mesmo período os números em valores correntes (moeda Real) dos investimentos gastos em melhoria e recuperação da malha; compra, reforma e manutenção de material rodante; aquisição de novos equipamentos e novas tecnologias; capacitação profissional; qualidade nas operações; entre outros.

Gráfico 1 – Produção do Transporte Ferroviário (Bilhões de TKU)



Fonte: ANTF (2020)

Gráfico 2 – Investimentos (Milhões)



Fonte: ANTF (2020)

2.2.2 Projetos futuros da ferrovia no Estado do Paraná

Nos últimos anos a produção agrícola e o porto de Paranaguá se modernizaram, mas a infraestrutura ferroviária não acompanhou esse desenvolvimento. O Paraná detém 33% da produção brasileira de soja e milho, 25% da produção de carne de frango e 16% da produção de carne suína e segundo a secretária de infraestrutura e logística escoamento da produção do Oeste do Paraná está limitado por dois grandes gargalos fora da área de concessão da Ferroeste. Em alguns segmentos, a ferrovia está com a sua capacidade saturada, principalmente na Serra da Esperança (entre Guarapuava e Ponta Grossa) e na descida da Serra do Mar (entre Curitiba e Paranaguá).

A deficiência na infraestrutura ferroviária Oeste-Leste também prejudica o escoamento da produção de Mato Grosso do Sul, que em 2016, era o maior produtor nacional de grãos, e do Paraguai, país produtor de grãos. Para assegurar a continuidade do desenvolvimento dessa enorme região produtora, que atravessa fronteiras, é preciso um novo traçado ferroviário para o mar, o maior projeto paranaense dos últimos seis anos.

O trem é a melhor alternativa para reduzir custos e tornar o produto brasileiro mais competitivo no mercado internacional. Por isso, a inversão na matriz regional de transporte favorece as rodovias e encarece o frete das commodities, graneis e produtos de baixo valor agregado, cargas típicas do modal ferroviário, que exigem o transporte de grandes volumes em longas distâncias. Os produtores querem uma nova ferrovia, o Porto de Paranaguá precisa, o Governo do Estado e a União, por intermédio da ANTT (Agência Nacional de Transportes Terrestres) e do Ministério da Agricultura, já deixaram claro que também aprovam a obra paranaense. O projeto ferroviário promoverá a fundação de um novo ciclo de investimentos e a proliferação de vários polos de desenvolvimento ao longo da nova ferrovia. (Ferroeste, 2020)

Esse Novo trecho com cerca de 1000 quilômetros, vai ligar a região de Dourados-MS ao Porto de Paranaguá e com essa nova malha o governo quer melhorar as condições logísticas e garantir a competitividade da indústria, comércio e do agronegócio paranaense.

Figura 7 – Traçado da Nova Ferrovia



Fonte: Ferroeste (2020)

A nova ferrovia será composta por dois trechos ferroviários. O artigo 21 da Constituição Federal diz que só é concessão federal os serviços que ultrapassam os limites estaduais ou ligem portos às fronteiras.

- Trecho 1: concessão estadual ligando Guarapuava ao porto terá 400 km de extensão, descendo a serra em paralelo à BR-277. A concessão desse trecho será estadual.
- Trecho 2: Dourados, no Mato Grosso do Sul, a Guarapuava, no Paraná (a subconcessão federal deste segmento já é da Ferroeste). Extensão de um ramal de Cascavel a Maracaju (MS) com a construção de 350 km de ferrovias.

O projeto prevê ainda a revitalização do trecho de 250 km já existente e operado pela Ferroeste entre Guarapuava e Cascavel. Este trecho também será subconcessionado.

A Ferroeste, que é operada pelo Governo do Paraná e atualmente possui malha que liga os municípios de Cascavel e Guarapuava, está qualificada no Programa de Parcerias de Investimentos do Governo Federal, o que significa que a União vai ajudar o Paraná com apoio técnico regulatório necessário para a atração de investidores.

A expectativa é concluir o Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA), o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) e privatizar a ferrovia até o fim de 2021. A intenção do governo é que os primeiros trilhos da ampliação prevista para a malha da Ferroeste sejam instalados em 2022.

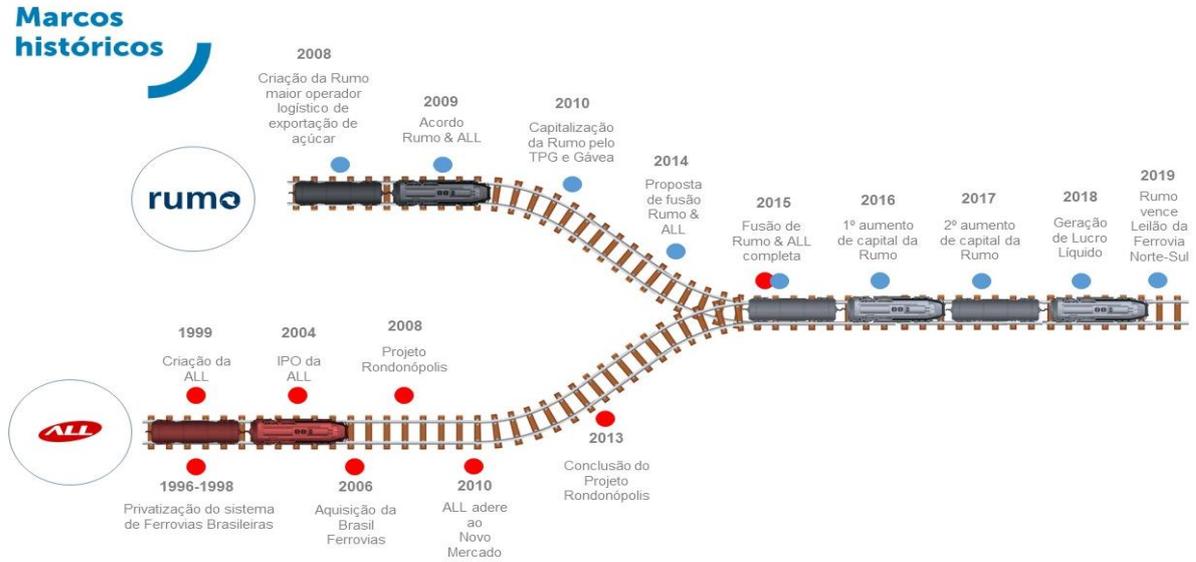
2.3 RUMO LOGÍSTICA OPERADORA MULTIMODAL S/A

Uma ferrovia moderna, dinâmica e de alto desempenho requer uma empresa que busca comprometimento com qualidade, crescimento e desenvolvimento do país e hoje a Rumo é considerada como o maior operador logístico ferroviário independente do Brasil, isso porque ela administra 5 concessões de malhas ferroviárias: malha sul, malha paulista, malha oeste, malha norte e malha central.

Em 2019 ela transportou 3 bilhões de toneladas de commodities agrícolas (grãos) por quilômetro útil (TKU), o que representa 82% do volume total de suas operações. Esse desempenho foi fundamental para mais que triplicarem seu lucro líquido, na mesma comparação, que finalizou o ano em R\$ 907 milhões, excluindo o efeito do contrato de subconcessão da Malha Central, assinado em 31 de julho de 2019. Com ele, o lucro líquido foi de R\$ 786 milhões, 188% superior ao de 2018. (RUMO, 2020)

Na Figura 8 se obtém as informações do ano do início da empresa, antes da Fusão quem administrava era a América Latina Logística S/A – ALL, a companhia foi fundada em 1997, como Ferrovia Sul Atlântico, uma das três primeiras companhias a assumir os serviços ferroviários no Brasil após o processo de privatização da malha ferroviária brasileira. Sua concessão se estendia entre os estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul.

Figura 8 - Marcos Históricos – Rumo Logística



Fonte: RUMO (2020)

Figura 9 – Concessões da Rumo



A Rumo transportou em 2019
60,1 bilhões de TKU

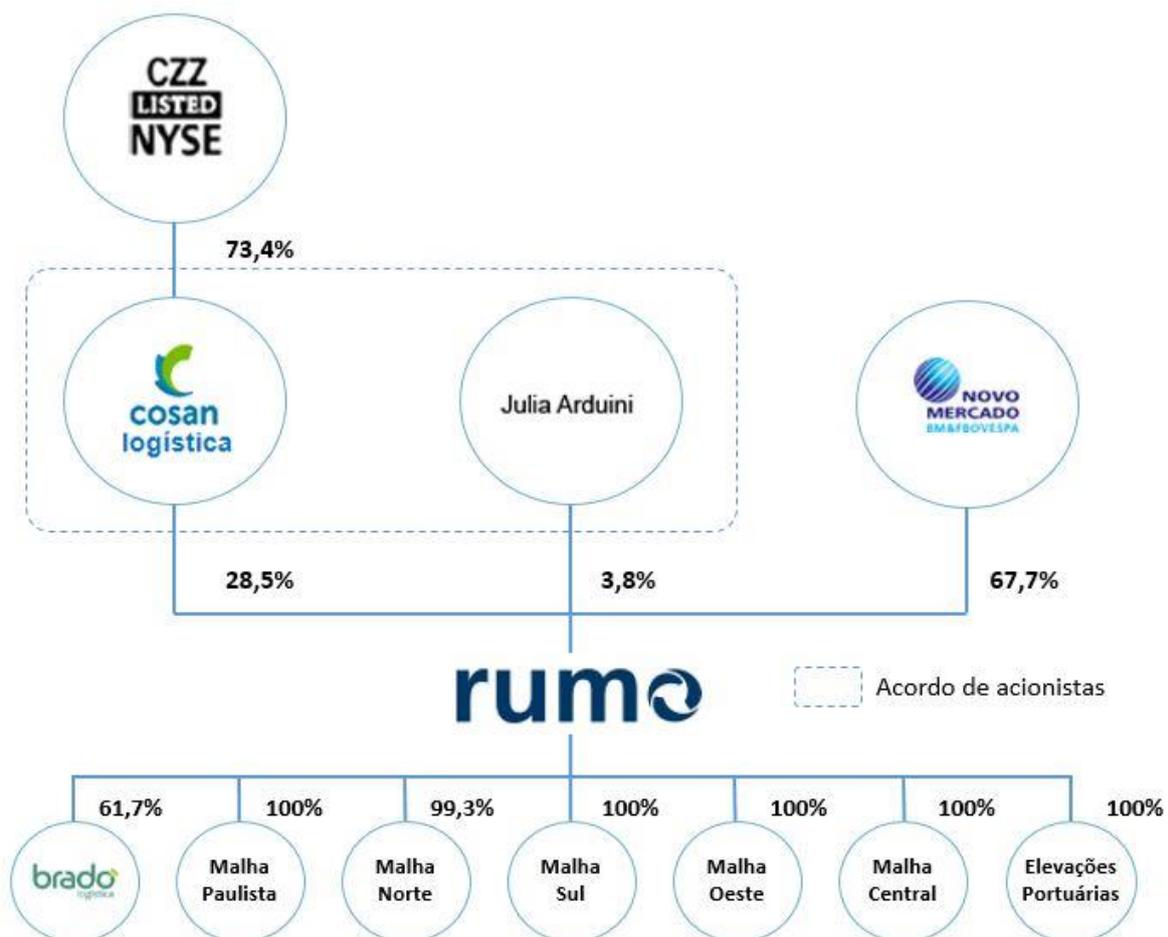


Fonte: RUMO (2020)

- 1 **Operação Norte**
Malha Norte
Malha Paulista
- 2 **Operação Sul**
Malha Sul
Malha Oeste
- 3 **Operação Central**
Malha Central
- 4 **Elevações portuárias**

A Brado logística empresa do grupo da RUMO criada em 2011 oferece soluções na logística de movimentação de contêineres aos principais polos de produção e consumo do Brasil. Planeja e realiza operações que combinam de forma inteligente diferentes modais (ferroviário, rodoviário e hidroviário) com a rede nacional de terminais, armazéns e portos. A Brado possui estrutura própria e parcerias estratégicas para desenvolver projetos sob medida para clientes voltados ao mercado interno ou externo. Abre caminho à exportação de grãos, carnes congeladas, madeira e outros produtos e ainda à importação e à movimentação interna de mercadorias como alimentos e minerais. (Portogente, 2020)

Figura 10 – Estrutura Societária da Rumo



Fonte: RUMO (2020)

2.3.1 Operação sul

A malha ferroviária do estado do Paraná é composta por 2400 km de ferrovias distribuídas em 2.039 km concessionados pelo Governo Federal à empresa Rumo Logística e 248,5 KM concessionados ao Governo do Paraná administrada e operada pela estrada de Ferro Paraná Oeste S.A. – FERROESTE. E a Rumo logística é a companhia que atende os terminais do Porto de Paranaguá.

A Operação Sul compreende as concessões detidas pelas subsidiárias Malha Oeste e Malha Sul, que operam na malha ferroviária nos Estados do Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Além disso, na Operação Sul, A Companhia possui terminais de transbordo importantes no interior dos Estados do Paraná e Rio Grande do Sul, e opera terminais nos portos de Paranaguá-PR, São Francisco do Sul-SC e Rio Grande-RS. Com uma malha ferroviária com cerca de 14 mil quilômetros e ligação direta com os portos, a Rumo transporta, principalmente, commodities agrícolas como grãos (soja, farelo de soja e milho), açúcar, arroz, trigo e fertilizantes, bem como produtos industriais como combustíveis, papel, celulose e óleo vegetal com escoamento para o porto de Paranaguá, além dos contêineres. Responsáveis pelo transporte de 26% do volume de grãos exportados conta com infraestrutura de ponta, preparada para realizar tanto a importação quanto a exportação de insumos. Opera e explora, sob direito exclusivo até 2027 (renováveis por mais 30 anos) 7.208 km de malha ferroviária da Região.

Devido principalmente ao seu relacionamento estratégico com os clientes, a Malha Sul se destacou pelo transporte, no ano de 2019, de 184.424 mil m³ de biodiesel B100, o que representa evolução de 15% na comparação com o volume de 2018. O combustível, utilizado pelas maiores distribuidoras do País, é embarcado nos seus vagões em terminais nas cidades gaúchas de Passo Fundo, Ijuí e Canoas. A carga tem como destino a cidade de Araucária (PR), onde é desembarcada e segue por rodovia para os mercados do Paraná e de São Paulo. Os produtos industriais cresceram 4,7% em decorrência justamente da expansão de 11,7% no transporte de combustível. (RUMO, 2019)

Em 2019, ela assinou um acordo operacional com o Governo do Paraná, para operar volume na Ferroeste, permitindo o maior escoamento da safra agrícola paranaense.

No Quadro 3 segue a relação das empresas que são os principais clientes da Operação Sul.

Quadro 3 – Principais Clientes da Rumo

Adecoagro	BRF	Copagri	Intercemen	Petrobras
ADM	Bsbios	Coperval	IPP	Raízen
Agraria	Bunge	Cosan	J Macedo	Randon
Agrofel	C Vale	Cotribá	Klabin	Rio Vermelho
Agropan	Campo E Lavoura	Cotrijal	Ldc Bioene	Santa Terezinha
Agrovia	Cargill	Cotrirosa	Louis Dreyfus	Seara
Alesat	Cattalini	Cotrisal	Macrofertil	SLC
Alto Alegre	CHS	ECTP	Marasca	Sotran
Amaggi	Clealco	Estrada	Mosaic	Terra Rica
Arcelor	Coabra	Ferroeste	Nemitz	Tres Tentos
Belagricola	Coamo	Fertipar	Nidera	Vale
Belarina	Cocamar	Fibria	Nova	Viera
Bianchini	Cofco	Gavilon	Nutri 100	Votorantim
Biosev	Coopavel	Glencore	Nutri Rico	White Martins
Brado	Coopcana	Heringer	Odebrecht	Yara

Fonte: Rumo/Autor (2020)

A frota da RUMO é composta por: 966 locomotivas, 27.748 vagões, 70 Road Railers (carretas bimodais que trafegam em ferrovias e rodovias), 1000 veículos entre próprios e agregados.

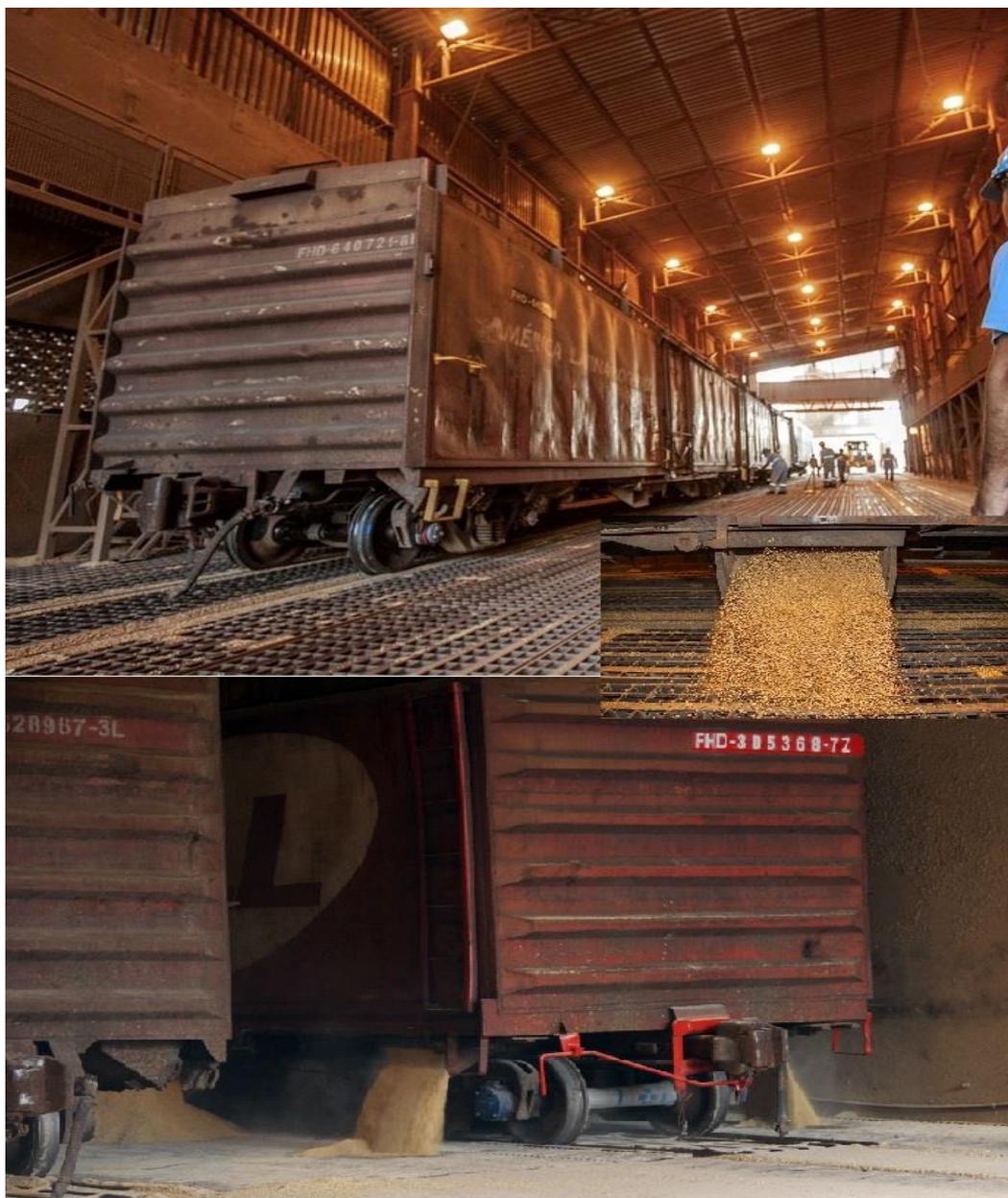
Os Tipos de vagões usados, no caso das operações no porto de Paranaguá são:

- Vagões tipo fechado - para graneis sólidos, ensacados, caixarias, cargas unitizadas e transporte de produtos em geral que não podem ser expostos as intempéries. FHD: Vagão fechado com escotilhas. Fundo em lombo de camelo ou tremonhas de bitola métrica (grãos e fertilizantes).
- Vagões tipo hopper - fechados para granéis corrosivos e granéis sólidos que não podem ser expostos ao tempo e abertos para os granéis que podem ser expostos ao tempo, se caracterizam pelo seu sistema de descarga. Sua

estrutura é um grande funil na qual existem aberturas inferiores para a realização de descarga. HPE: Fechado com proteção anti-corrosiva (açúcar).

- Vagões tipo tanque - cimento a granel, derivados de petróleo claros e líquidos não corrosivos em geral. TCD: Vagão Tanque convencional (combustíveis e óleo vegetal).
- Vagões tipo plataforma - contêineres, produtos siderúrgicos, grandes volumes, madeira, peças de grandes dimensões. PED: Vagão convencional com piso metálico (contêineres).

Figura 11 – Vagão FHD



Fonte: AEN (2020), montagem: Autor (2020)

Figura 12 – Vagão HPE



Fonte: AEN (2020)

Figura 13 – Vagão TCD



Fonte: RUMO (2020) / Montagem: Autor (2020)

Figura 14 – Vagão PED



Fonte: FCA (2008)

O objetivo da RUMO é investir na melhoria da infraestrutura ferroviária, buscando ampliar a capacidade do sistema, por meio da construção de pátios de cruzamento e da utilização de materiais mais resistentes na via. Também buscam isolar a ferrovia de interferências externas com a construção de muros e passarelas e a vedação das faixas de domínio.

No entanto, é importante que os portos também estejam preparados para receber o aumento do volume transportado para que não haja restrição da quantidade de carga a ser movimentada na ferrovia. Assim, também ela tem aplicado recursos na melhoria da eficiência e da capacidade dos portos, com a construção de linhas de acesso aos terminais e disponibilização de maior número de máquinas para agilizar a movimentação interna.

3 COMPLEXO PORTUÁRIO DE PARANAGUÁ

3.1 HISTÓRICO DO PORTO

O maior porto graneleiro da América Latina começou sua história no antigo atracadouro de Paranaguá, em 1872, com a administração de particulares. Batizado de Dom Pedro II, em homenagem ao Imperador do Brasil, em 1917, o Governo do Paraná passou a administrar o Porto de Paranaguá. Sua inauguração aconteceu em 17 de março de 1935. Em 11 de julho de 1947 foi criada a Autarquia Estadual que levou o nome de Administração do Porto de Paranaguá (A.P.P.). Em 10 de novembro de 1971, a administração dos dois portos paranaenses foi unificada pela lei 6.249, criando a Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina (APPA). O Porto de Paranaguá é um dos mais importantes centros de comércio marítimo do mundo, unindo localização estratégica a uma das melhores infraestruturas portuárias da América Latina.

O acesso marítimo se dá pelo Canal da Galheta (Figura – 15), por duas áreas externas, Alfa (profundidade de 15m e largura de 200m) e Bravo-1 (profundidade de 13,5m e largura de 150m), e uma área interna denominada Bravo-2 (profundidade de 13m e largura de 150 m). O acesso rodoviário é via BR-277, ligando Paranaguá a Curitiba e conectando a BR-116 pelas rodovias PR-408, PR-411 e PR-410. O acesso ferroviário acontece pela Rumo Logística S.A.

Como se trata de um porto com administração pública, Paranaguá é uma autarquia, isto é, toda sua renda é oriunda de taxas de atracções, alugueis de armazéns, etc. As estruturas desse são caracterizadas como públicas, porém os terminais e operações são privados, ou seja, o uso e a própria exploração da área portuária são feitos através de contratos de concessão. (ROSA, 2010)

Quadro 4 – Cronologia de Importantes Fatos do Porto de Paranaguá

1840	Nessa época, as embarcações chegavam e saíam das barrancas do Rio Taguaré (Itiberê).	1965	Porto de Paranaguá é o Maior Exportador de Café do Mundo.
1853	Criada a Capitania do Porto de Paranaguá, em 1º de outubro.	1971	Obras de ampliação do cais comercial em 516 metros. Lei estadual integra o Porto de Antonina ao de Paranaguá, administrados pela Appa (autarquia criada em 68).
1873	Porto ganhou o nome de Dom Pedro II.	1973	Presidente Médici inaugura o Corredor de Exportação: 516m de cais, moega, correias, dois shiploaders e quatro silos horizontais.
1880	Dom Pedro II chega a Paranaguá, com sua comitiva.	1975	Construído Oleoduto ligando o cais de inflamáveis à refinaria da Petrobras em Araucária. Porto recebe materiais para a construção da usina de Itaipu.
1885	Porto de Paranaguá é estabelecido como o marco zero da linha férrea.	1976	Em novembro é inaugurado o Canal da Galheta, já dragado e em uso. O primeiro navio Roll on/Roll off a atracar no porto é o Navio Superpesa. Inauguração de quatro silos da Cotriguaçu.
1894	Porto de Paranaguá é tomado pelos federalistas, parte da navegação é paralisada. Navio Adolpho Barros da Esquadra Brasileira afundado no Rio Itibere.	1977	Criado o Pátio de Triagem para receber os caminhões graneleiros.
1911	Nova alfândega é inaugurada.	1985	Criada a Guarda Portuária. Primeira turma começa a trabalhar em 1987.
1920	Porto de Paranaguá começa o Ciclo da Exportação de madeira.	1992	De 1987 até esta data, Porto ganha mais 510 metros de cais.
1928	Lançado 1º caixão construído com concreto armado, projetado para formar os segmentos do cais de Paranaguá.	1998	É inaugurado o Terminal de Contêineres de Paranaguá (TCP).
1934	O vapor Comandante Alcídio atraca no novo porto ainda em obras. Extraoficialmente, foi o primeiro navio.	2000	Porto de Paranaguá chega aos 65 anos como o segundo maior porto do Brasil.
1936	Porto recebe o primeiro navio estrangeiro: o inglês Somme.	2001	Criado um sistema informatizado de gestão do fluxo de caminhões.
1946	Cais de inflamáveis, com 150 metros, construído desde o início da década, começa a operar.	2007	Porto de Paranaguá é líder na exportação de grãos na América Latina.
1947	Ampliação de 270 metros do cais do Porto de Paranaguá.	2012	Porto recebe o maior navio de sua história: o Cosco Vietnan, com 334 metros e capacidade para até 8 mil contêineres.
1955	O ciclo da madeira, como principal produto de exportação, se encerra e dá lugar ao ciclo do café.	2013	Porto obtém sua primeira licença ambiental de operação. Iniciada maior dragagem da história dos portos abrangendo canais de acesso, berços e baías de evolução.
1963	Porto atinge 1 milhão de toneladas movimentadas.		

Fonte: APPA (2020), Elaboração: Autor (2020)

Figura 15 – Mapa da localização do complexo e disposição dos setores do canal



Fonte: ILEP (2020)

3.2 INFRAESTRUTURA E DADOS GERAIS

Segundo a APPA, o Porto tem capacidade de movimentar todo o tipo de carga, os terminais são competitivos e oferecem as melhores soluções de negócios para atender os mercados nacional e internacional.

- **Área total:** 4.129.801,3 m²
- **Berços:** 16 berços no cais comercial de Paranaguá; 4 berços em 2 píeres de líquidos, 2 berços em 1 píer de fertilizantes.
- **Calado¹:** máximo de 13,30 metros; variando entre 8,53 e 11,89 metros; largura de 500 metros ao longo de toda extensão do Cais Público.
- **Cais e píeres:** 5.347 m
- **Capacidade estática (granéis sólidos):** 1.776.500 toneladas
 - Capacidade estática (fertilizantes):** 3 milhões de toneladas (considerando retro área)
 - Capacidade estática (granéis líquidos):** 974 mil m³
- **Capacidade de movimentação anual Contêineres:** 1,5 milhão de TEU's
 - Capacidade nominal de embarque (Corredor de Exportação) –** 9 mil toneladas/hora
 - Capacidade de descarga (Prancha média operacional para descarga de Fertilizantes) –** 6 mil toneladas/dia/navio MHC – Guindaste Móvel Portuário – (descarga de graneis sólidos e carga Geral): 06 unidades com capacidade de 64 toneladas a 104 toneladas.
- **Shiploaders:** 10
- **Operadores Portuários:** 45 empresas
- **Área do Pátio de Triagem:** 330 mil m²
- **Capacidade do Pátio de Triagem:** 1 mil caminhões
- **Área de Pátio:** 538 mil m² (considerando veículos, contêineres e demais pátios)

A Figura 16 apresenta a localização e a denominação de cada berço e dos píeres do Porto de Paranaguá, logo em seguida nas Tabelas 1 e 2 suas características.

¹ Calado é a expressão do transporte marítimo, que significa profundidade em que cada navio está submerso na água. Tecnicamente é a distância da lâmina de água até a quilha do navio.

Figura 16 - Localização dos berços e píeres do Porto de Paranaguá



Fonte: APPA (2020)

Tabela 1 – Característica dos píeres do Porto de Paranaguá

Berço	Comprimento acostável (m)	Profundidade (m)	Ano de construção	Destinação operacional	Condição
Pier de inflamáveis – Berço 141	210	12,1	1972	Granéis líquidos	Uso público
Pier de inflamáveis – Berço 142	190	10,6	1972	Granéis líquidos	Uso público
Pier de fertilizantes – Berço 200 externo	290	12,5	2001	Granéis sólidos minerais	Arrendado Fospar
Pier de fertilizantes – Berço 200 interno	200	9,14	2001	Granéis sólidos minerais	Arrendado Fospar

Fonte: Plano Mestre. APPA. LabTrans (2017)

Tabela 2 – Características dos berços do cais comercial do porto de Paranaguá

Berço	Comprimento acostável (m)	Profundidade (m)	Ano de construção	Destinação operacional	Preferência de uso
201	225	11,8	1959	Granéis sólidos	Grãos, farelos, açúcar à granel
202	200	11,3	1959	Carga geral	Celulose
204	190	11,8	1950	Granéis sólidos	Açúcar granel
205	160	10,6	1950	Carga geral	Açúcar ensacado
206	225	10,06	1945	Granéis sólidos	Malte e cevada, farelo de soja e fertilizantes
208	200	9,3	1945	Granéis sólidos	Fertilizantes, celulose, sal, trigo, malte e cevada
209	200	11,2	1955	Granéis sólidos	Fertilizantes, celulose, sal, trigo, malte e cevada
211	200	11,3	1955	Granéis sólidos	Fertilizantes, celulose, sal, trigo, malte e cevada
212	225	13,0	1973	Granéis sólidos	Grãos e farelo de soja
213	225	13,0	1973	Granéis sólidos	Grãos e farelo de soja
214	245	13,0	1992	Granéis sólidos	Grãos e farelo de soja
215	336	13,0	1992	Contêineres	Full container
216	336	13,0	2002	Contêineres	Full container
217	336	13,0	2013	Contêineres	Full container
218 (Dolphins)	-	10,0	2013	Veículos	Ro-Ro

Fonte: Plano Mestre. APPA. LabTrans (2017)

No Gráfico 3 está registrado dos anos de 2014 a 2019 a quantidade em toneladas de movimentação de cargas no Porto de Paranaguá.

Gráfico 3 – Movimentação Geral de Cargas



Fonte: O autor (2020)

Quadro 5 – Matriz SWOT do porto de Paranaguá

Forças	Fraquezas	Oportunidades	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Característica multipropósito ➤ Relevância na movimentação de granéis vegetais ➤ Referência na movimentação de fertilizantes ➤ Estrutura para movimentação de granéis líquidos segregada das demais cargas ➤ Disponibilidade de pátios de triagem para caminhões ➤ Vias de acesso internas em boas condições de trafegabilidade ➤ Distribuição espacial favorável da malha ferroviária intraporto ➤ Existência de mecanismo para fomentar a interação com intervenientes ➤ Implantação de um Sistema de Gestão ERP ➤ Situação financeira favorável ➤ Estudos ambientais da APPA atualizados (2015) ➤ Portos Organizados de Paranaguá e Antonina com licenciamento ambiental regularizado 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Espera por atracação ➤ Berços de atracação insuficientes ➤ Atracação de navios de passageiros no cais comercial do Porto de Paranaguá ➤ Capacidade saturada nas interseções rodoviárias do entorno portuário ➤ Formação de filas no acesso a terminais portuários ➤ Falta de manutenção da malha ferroviária intraporto ➤ Planejamento Estratégico desalinhado ➤ Ausência de monitoramento integrados ➤ Possível déficit de capacidade do acesso aquaviário para atender à projeção de demanda 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Perspectiva de investimentos em infraestrutura ➤ Interesse da concessionária em antecipar a renovação dos contratos de concessão ferroviária e ampliar a capacidade ➤ Construção do novo acesso ferroviário, em bitola larga (Maracaju–Lapa e Lapa–Paranaguá) ➤ Ociosidade das indústrias esmagadoras de soja na região ➤ Proximidade do Complexo em relação à produção de açúcar ➤ Tendência da China em priorizar as importações de grãos ➤ Possibilidade de integração dos monitoramentos ambientais ➤ Aumento da capacidade com o início das operações no TPPP 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Instabilidade político-econômica do País ➤ Investimentos previstos nos portos e nas vias de escoamento na Região Norte ➤ Concorrência internacional nas exportações de açúcar ➤ Localização do Complexo em áreas ambientalmente sensíveis ➤ Perspectivas do crescimento da frota de navio

Fonte: MENEM/Quadro adaptado a partir do relatório do Plano Mestre da APPA (2018).

Podemos destacar no transporte Aquaviário as vantagens que são: grandes distâncias a transportar; grandes volumes de carga; trajetos exclusivos; transporte

oceânico; frete de custo relativamente baixo, considerando as distâncias. E algumas desvantagens: depende de vias apropriadas; é um gerenciamento complexo, exigindo muitos documentos; depende de terminais especializados; tempo de trânsito longo.

Tipos de navios:

- **Navios para cargas gerais ou convencionais:** Navios dotados de porões (holds) e pisos (decks), utilizados para carga seca ou refrigerada, embaladas ou não.
- **Navios especializados:** Graneleiros (bulk vessels) - carga a granel (líquido, gasoso e sólido), sem decks. Ro-ro (roll-on roll-off) - cargas rolantes, veículos entram por rampa, vários decks de diversas alturas.
- **Navios Multipropósito:** Transportam cargas de navios de cargas gerais e especializados ao mesmo tempo - granel sólido + líquido, minério + óleo, ro-ro + container
- **Navios porta-container:** Transportam exclusivamente cargas em container. Sólido, líquido, gasoso. Desde que seja em container, tem apenas 01 (um) deck (o principal)

3.2.1 Corredor de exportação

O corredor de exportação é um modelo paranaense de embarque de grãos, em sistemas de pool e é único no Brasil. A carga pode ser carregada nos três berços de atracação exclusivos para granéis (212,213,214), simultaneamente. É possível que um mesmo navio receba mercadoria de diferentes produtores inclusive dos pequenos.

Oito terminais, entre privados e arrendados, são interligados e somam 1.025 milhões de toneladas de capacidade global. Seis shiploaders (com capacidade nominal de 1.500 toneladas/hora). Um silo vertical (100 mil toneladas) e quatro silos horizontais (com capacidade de 60 mil toneladas).

Ele é um conglomerado composto de onze terminais graneleiros, entre públicos e privados, que através de linhas de carregamento e shiploaders estabelecem um carregamento integrado de grãos e farelos em geral, ao longo de três berços do cais comercial de Paranaguá. Outros produtos também podem ocupar as instalações desse complexo, como fertilizantes, sal, trigo e minério. Cada um dos três berços (212, 213, 214) é abastecido por duas linhas de carregamento e dois shiploaders que podem operar simultaneamente em mais de um terminal. Essa integração possibilita o envio de mais de um produto por terminal, o que dinamiza as operações de embarque e proporciona eficiência na exportação, principalmente em períodos de safra quando o fluxo de cargas endereçadas ao porto se intensifica. (ROSA, 2010)

O corredor de exportação do Porto de Paranaguá e o silo público contam com duas moegas para descarga via ferrovia. Uma delas é exclusiva para vagões e a outra atua de maneira alternada entre a descarga via modal ferroviário e rodoviário. Depois de descarregadas e tendo cuidado com a qualidade, onde os grãos passam por avaliação da Empresa Paranaense de Classificação de Produtos, elas seguem por correias transportadoras até os shiploaders, que carregam os navios, Figura 17.

Figura 17 – Carregamento de navios no corredor de exportações



Fonte: AEN (2020), Montagem: Autor (2020)

3.3 PORTO E FERROVIA

Os terminais de Maringá e de Sarandi, localizados na região norte do Paraná, possuem os valores mais representativos com destino ao Porto de Paranaguá, sendo responsáveis por 46% do total das cargas ferroviárias. Recebem cargas tanto do estado do Paraná como de outros estados, como São Paulo e Mato Grosso do Sul. Outros terminais importantes estão localizados em Cascavel, Ortigueira, Desvio Ribas, Cambé, Rolândia, Eng. Vicente Montanha e Londrina.

No sentido dos fluxos com origem no Complexo, a ferrovia possui uma ociosidade de cargas da ordem de 85%. Como os vagões que descem com destino ao Complexo necessitam retornar aos terminais de origem, a situação ideal seria a reutilização desses vagões. No caso de Paranaguá, o transporte de fertilizantes seria a melhor opção. Entretanto, a rampa ascendente da Serra do Mar no sentido importação limita a movimentação de vagões carregados, que representam apenas 15% do total de vagões que retornam do Porto, tendo os fertilizantes como principal produto. (PLANO, 2018)

Figura 18 – Pátio Ferroviário D. Pedro II da Rumo na região do Porto de Paranaguá



Fonte: AEN (2020)

A capacidade de movimentação da ferrovia que dá acesso ao Complexo Portuário de Paranaguá é de 14,0 milhões de toneladas por ano, sendo 12,0 milhões com destino ao Complexo e 1,9 milhão no sentido oposto.

3.3.1 Principais terminais que utilizam o modal ferroviário no complexo portuário

- **TUP Cattalini:** Especializado no transporte e na armazenagem de grânéis líquidos, utiliza o pátio D. Pedro II para realizar a movimentação das mercadorias. Para isso, possui um ramal de aproximadamente 1 quilômetro de extensão que liga o terminal à linha, é responsável pelo transporte de combustível e de óleo vegetal e tem uma média de movimentação de 15 vagões/dia.

Figura 19 - Vias ferroviárias de acesso ao TUP Cattalini



Fonte: Plano Mestre (2018)

- **Bunge:** A Bunge possui acesso ferroviário nas suas duas instalações em Paranaguá, denominadas Bunge 411 e Bunge 412. Os terminais AZ1 e AZ2, localizados dentro da Bunge 411, tem capacidade para receber 32 vagões por trem, totalizando 150 vagões/dia. Entretanto, efetivamente, o número de vagões/dia costuma ser menor que a capacidade (em média, 120 vagões/dia). O principal produto movimentado nesses dois terminais é a soja em grão. O Terminal AZ4, situado nas instalações da Bunge 412, tem uma linha férrea com capacidade para recepcionar 20 vagões por trem, totalizando 80 vagões/dia, valores que coincidem com o volume recebido pelo terminal diariamente, ou seja, sua capacidade é totalmente aproveitada quando o produto movimentado é a soja. Quando há a movimentação do açúcar, a capacidade diminui em 50%. A maior movimentação acontece nas linhas férreas pertencentes ao Terminal AZ5, também localizado dentro das instalações da Bunge 412. Este possui a maior capacidade de recepção, na ordem de 52 vagões por trem, totalizando 240 vagões/dia quando o produto movimentado é a soja. A movimentação efetiva, entretanto, é de 200 vagões/dia e diminui para 120 vagões/dia quando o produto movimentado é o açúcar.
O Terminal da Bunge possui três moegas e nove balanças ferroviárias, realizando sua operação de descarregamento de vagões em até 18 horas consecutivas.

- **Cargill:** A recepção ferroviária no Terminal da Cargill ocorre por meio de duas moegas, as quais operam na descarga de soja, milho e farelo de soja. Essa movimentação corresponde a 120 vagões/dia, contudo, ressalta-se que o terminal possui estrutura para receber até 180 vagões diários. A estrutura do terminal dispõe de seis linhas ferroviárias, três das quais conflitam com o modal rodoviário, interrompendo o trânsito na alça de acesso.

- **Centro Sul:** Opera como terminal graneleiro agrícola interligado ao corredor de exportação do Porto de Paranaguá onde presta também serviços como Operadora Portuária. Com acesso rodoviário e ferroviário, a capacidade de descarga do terminal é de 17 mil t/dia, equivalente a 300 caminhões/dia e 200 vagões/dia em operação simultânea e ininterrupta.

- **Coamo:** O Terminal da Coamo possui acesso ferroviário, o qual se encontra desativado desde 2009. Atualmente, as movimentações ocorrem exclusivamente por meio do modal rodoviário e, para o acesso ferroviário voltar a funcionar, seria necessária a realização de uma reforma nas vias férrea devido à falta de manutenção ao longo do período de desativação.
- **Cotriguaçu:** A Cooperativa Central Regional Iguazu Ltda. (Cotriguaçu) movimenta soja em grão, milho e farelo de soja, provenientes de Cascavel, no oeste do Paraná. Nas instalações da empresa em Paranaguá são utilizados tratores na movimentação do seu material rodante de carga, os quais movimentam cerca de 30 vagões/dia.
- **Fospar:** Apresenta acesso ferroviário, o qual corresponde a apenas 10% de sua movimentação. Isso se deve ao fato de que a utilização do modal ferroviário é conflitante com o modal rodoviário no local do carregamento, que é compartilhado, dando-se a preferência para carregamento de caminhões. O terminal recebe, em média, de 200 a 250 vagões/mês. O Terminal da Fospar dispõe de duas linhas férreas, as quais possuem capacidade de 20 vagões cada, porém, devido à situação descrita anteriormente, apenas 50% dessa capacidade é utilizada, ou seja, cada linha opera apenas com dez vagões. Em relação aos equipamentos, o terminal possui duas moegas, além de um trator com capacidade de tração de quatro vagões.
- **Interalli:** Por meio do modal ferroviário, a empresa recebe soja e milho, configurando uma movimentação de cerca de 50 vagões/dia. Além disso, possui uma moega rodoferroviária com capacidade de 300 t/h e uma balança ferroviária com capacidade de 100 toneladas.
- **Louis Dreyfus:** movimenta farelo de soja, soja em grão e milho por meio da ferrovia, correspondente a 40 vagões/dia. Ademais, o terminal possui uma moega, uma balança ferroviária e faz uso de um trator para a movimentação dos vagões nas suas vias internas.
- **Pasa:** A Pasa possui acesso ferroviário, utilizado no transporte de açúcar. Em relação aos equipamentos, o terminal conta com três moegas, sendo que duas

têm capacidade de atender quatro vagões simultaneamente. Além disso, cada uma das duas moegas possui duas vias, com capacidade para estacionar até 20 vagões em cada linha e receber 200 vagões/dia. Já a terceira moega apresenta capacidade para um vagão, dispõe de uma via com capacidade para acomodar até 18 vagões e com capacidade para receber 60 vagões/dia. A Pasa informou que seu gargalo logístico ocorre dentro do Porto de Paranaguá, pois, para receber suas cargas pelo do modal ferroviário, a composição necessita passar pelo Terminal da Bunge, antes de conseguir alcançar o Terminal da Pasa, sendo prejudicial à eficiência da operação dessa empresa.

- **Petrobras Transporte S.A. (Transpetro):** O Terminal da Transpetro possui acesso ferroviário que, no entanto, não está sendo utilizado e não há perspectivas quanto à retomada da utilização do modal ferroviário.
- **Rocha:** O terminal da Rocha possui 2 correias transportadoras conectadas ao corredor de exportação, com capacidade para duas mil toneladas por hora em cada correia, além de 2 moegas para caçambas e moega ferroviária para descarga de até mil toneladas por hora e o desvio ferroviário para 70 vagões cheios mais 70 vazios.
- **União Vopak:** O Terminal da União Vopak possui acesso ferroviário com extensão de 300 metros, porém este se encontra inativo. Em relação aos equipamentos, a União Vopak possui 16 bicos de descarregamento com capacidade para 32 vagões. Um dos motivos apontados para o desuso do modal ferroviário é a preferência do cliente pelo modal rodoviário como meio de transporte para suas cargas. Contudo, há perspectiva de utilizar a ferrovia para movimentar óleo vegetal, soda cáustica e ácido sulfúrico até 2045.
- **Klabin:** Maior produtora e exportadora de papéis do Brasil, possui um ramal ferroviário de 23,5 km para conectar a fábrica de celulose em Ortigueira - PR, até a linha principal que escoo o produto em Paranaguá. Evitando assim o tráfego excedente de 120 caminhões por dia nas estradas da região. Além do novo ramal, a empresa investiu em 306 vagões e sete locomotivas próprias. Seu armazém fica a uma distância de 5 km do porto de Paranaguá, que depois de escoado pelos vagões, segue de caminhões até o porto.

3.3.2 TCP – Terminal de contêineres de Paranaguá

A TCP é a empresa que administra o Terminal de Contêineres de Paranaguá – um dos maiores terminais de contêineres da América do Sul – e a empresa de operações logísticas TCP Log, que oferece serviços de integração da cadeia logística para cargas localizadas no Sul e Sudeste do Brasil.

Criada em 1998 a partir de um consórcio de empresas nacionais e internacionais, dentre as quais Pattac Empreendimentos e Participações S/A, TUC Participações Portuárias S/A, Soifer Participações Societárias Ltda., Grup TCB e Galigrain S.A., a TCP se tornou concessionário do terminal de contêineres do Porto de Paranaguá após vencer uma licitação do Governo do Paraná, dentro da filosofia prevista pela Lei Federal de Modernização Portuária.

Localizada estrategicamente no Sul do País, em um eixo servido por diversas rodovias e ferrovias, a TCP vem contribuindo para a modernização e para o crescimento do Porto de Paranaguá, oferecendo às empresas exportadoras e importadoras toda a infraestrutura necessária para a movimentação de suas cargas com agilidade, segurança e produtividade.

A TCP vem crescendo ano a ano por meio de amplos e contínuos investimentos e do foco na qualidade dos serviços prestados às empresas exportadoras e importadoras. Esses investimentos foram reforçados a partir da entrada da empresa global de private equity Advent Internacional como sócia da TCP, concretizada em 2011. Essa transação ocorreu com o objetivo de suportar a forte expansão do mercado de contêineres no Brasil, que cresceu a uma taxa média superior a 10% ao ano nos últimos 12 anos e deve continuar crescendo acompanhando o fluxo do comércio exterior brasileiro. Em março de 2018, a TCP integra o portfólio da China Merchants Port Holding Company (CMPort), o maior e mais competitivo desenvolvedor, investidor e operador de portos públicos da China. Atualmente, as operações e investimentos da empresa se estendem pelas áreas costeiras em Hong Kong, Taiwan, Shenzhen, Ningbo, Shanghai, Qingdao, Tianjin, Dailian, Zhangzhou, Zhanjiang e Shantou. A empresa também vem ampliando sua presença no Sul da Ásia, na África, no Mediterrâneo e na Austrália. (TCP, 2020)

Ela dispõe de ramal e pátio ferroviário internos. Dessa forma, o terminal recebe 3.000 contêineres cheios/mês pela ferrovia. Cerca de 90% dos contêineres transportados é de 40 pés. Ademais, as principais cargas transportadas nos contêineres são commodities como soja e farelos, além de carnes e congelados. De acordo com informações obtidas com o terminal, sua competitividade está relacionada às tarifas da ferrovia, com a qual mantém operações crescentes e interessantes para o mercado. Contudo, o fluxo de importação ainda não é atendido pelo modal ferroviário, tendo o trecho da Serrado Mar como um gargalo que interfere na sua capacidade, pois impossibilita a empresa de expandir o recebimento de vagões em seu terminal. A empresa tem condições de movimentar até 8.000 contêineres/mês, por sentido, caso a ferrovia consiga oferecer mais capacidade.

Em parceria com a Brado Logística, o modal ferroviário traz redução de custos de até 30% em relação ao modal rodoviário, com isso, um em cada cinco contêineres exportados por Paranaguá utilizam o modal ferroviário. Os principais segmentos são: Carnes congeladas; Alimentício: açúcar, café, féculas de mandioca, amendoim; Madeira; Fertilizante; Couro.

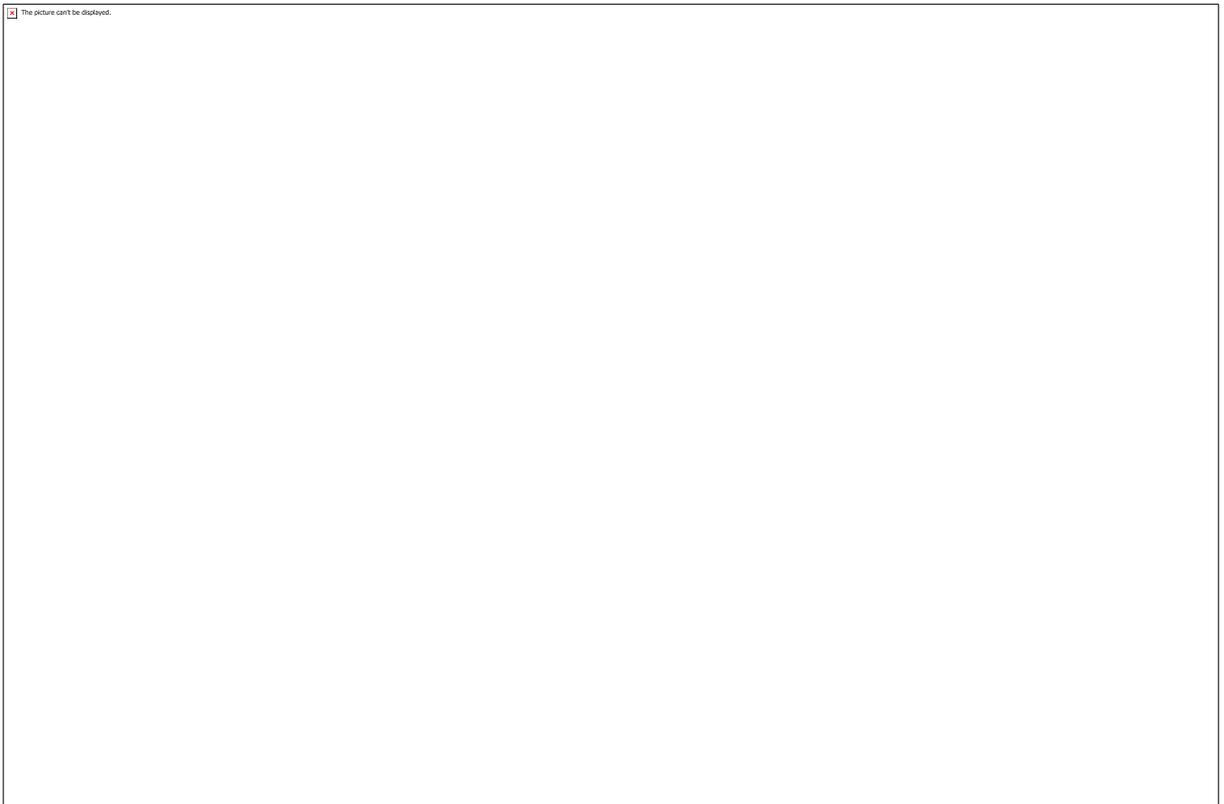
A TCP é o único terminal no Sul do Brasil com operação ferroviária dentro de zona primária, conectando exportadores de todo o Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul através dos ramais que chegam em Cascavel, Cambé e Ponta Grossa.

Figura 20 – Conexões da logística ferroviária da TCP



Fonte: TCP (2020)

Figura 21 – Vista do porto de Paranaguá, com destaque do terminal TCP



Fonte: APPA (2020)

3.4 PROJETOS FUTUROS

Para atender a demanda crescente, principalmente na exportação de grãos, é necessário aumentar a capacidade de embarque. A expansão do cais prevê a construção de três novos píeres, com 10 novos berços de atracação. O ganho operacional será de 8 mil toneladas/hora.

O prolongamento do berço 201 com extensão de 100 metros e novo Sistema mecânico e automação para alimentar os novos shiploaders já foram concluídos em 2020.

O Corredor de Exportação, área para embarque e desembarque de granéis sólidos, será ampliado. O píer em formato “T” será paralelo ao cais que já existe, com estrutura para receber mais quatro navios de forma simultânea. Além disso, a construção será na bacia de evolução, permitindo maiores profundidades com menores esforços de dragagem. Conterá com 4 berços de atracação, 8 correias transportadoras (2 mil t/cada), 6 torres de transferência e 16 torres de pescantes.

O complexo para exportação de grãos ganhará ainda uma nova área: o píer em formato “F”, no extremo setor oeste do cais atual. Serão dois píeres de carregamento, paralelos ao cais acostável e interligados à extremidade oeste do berço 201. Conterá com 4 berços de atracação, 8 correias transportadoras (2 mil t/cada), 5 torres de transferência e 16 torres de pescantes.

O projeto também prevê a ampliação do píer público de inflamáveis, que ganhará dois novos berços (1 interno e 1 externo), em um novo píer em formato “L”.

Com esses investimentos o porto aumenta sua capacidade de carga, se torna mais competitivo, reduz custos operacionais, sendo assim os navios evitam o pagamento de multas por atrasos na atracação e desatracação, enfim se tornar mais eficiente.

Figura 22 – Representação dos futuros píeres



Fonte: APPA (2020)

Figura 23 – Como ficará o novo layout do porto de Paranaguá



Fonte: ILEP (2019)

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O transporte ferroviário de cargas, um dos meios mecanizados de transporte precursores na movimentação de carga no mundo, ainda desempenha um papel fundamental na logística mundial. As principais economias do mundo têm a ferrovia como um dos meios básicos de transporte de cargas.

A maior malha ferroviária do mundo é a dos Estados Unidos, com cerca de 140 mil milhas (aproximadamente 225 mil quilômetros) para transporte de carga. Em 2019 as ferrovias norte-americanas transportaram aproximadamente 1.729.638 milhões de toneladas-milhas, ou “tone-mile”, no original em inglês (aproximadamente 1.074.747 milhões de TKU), com destino aos EUA, e cerca de 1.652.970 milhões de toneladas-milhas (aproximadamente 1.027.107 milhões de TKU) com origem nos EUA, segundo dados da Association of American Railroads – AAR. (ANTF, 2020)

Contudo, a Rússia é o país onde as ferrovias contam com maior representatividade na matriz de transporte — aproximadamente 80%. Conforme dados da Russian Railways, em 2019 o país movimentou 3.305 bilhões de TKU.

Já de acordo com o China Daily, as ferrovias chinesas transportaram 3.44 bilhões de toneladas em 2019, um aumento de aproximadamente 8% em relação a 2018.

Apesar de a malha brasileira ser pequena frente à malha desses países, as concessionárias de ferrovias de carga atingiram um elevado ganho de produtividade graças aos investimentos crescentes e contínuos realizados nas duas últimas décadas.

Mesmo em um país onde se prioriza as rodovias, nos últimos anos devido as iniciativas privada em contrato de concessão cada vez mais se investe em ferrovias, seu custo de construção é mais alto do que as rodovias, as duas envolvem serviços de arqueologia, desapropriação e preservação ambiental. Mas mesmo esse custo sendo alto, pode ser dizer que a curto prazo o retorno comparado a rodovia certamente é melhor, pois nas rodovias existe a alta manutenção dois caminhões e

custo alto dos insumos (pneus, peças, etc.) e a manutenção constante das estradas (conserto de buracos, recapeamento e sinalização), fora o custo com fretes e salários dos motoristas.

A desvantagem das estradas de ferro é que não podem ter muitos aclives e declives e nem curvas acentuadas, pois ficam inviável o esforço dos trens por causa da grande quantidade de vagões, tráfego limitado aos trilhos, pouca flexibilidade dos equipamentos e exigência de embalagens mais seguras, necessita de entrepostos especializados, sistemas de bitolas inconsistentes e necessidade de transbordo ou reembarque das mercadorias para chegar ao seu destino. (SILVA, 2014).

Esse setor é promissor, mas como em toda a rede operacional existem os gargalos, segue algumas desvantagens da ferrovia:

- Não possui flexibilidade de percurso;
- Necessidade maior de transbordo;
- Depende de outros transportes;
- Pouco competitivo para pequenas distâncias;
- Elevado custo de manuseio e manutenção;
- Tráfego limitado aos trilhos;
- Sistemas de bitolas inconsistentes;
- Malha ferroviária insuficiente e sucateada.

Comparando com o modal Rodoviário, mesmo com diversos problemas as vantagens se sobressaem:

- Melhores condições de segurança da carga;
- Menor custo de transporte para grandes distâncias;
- Sem problemas de congestionamento;
- Terminais de carga próximos as fontes de produção;
- Adequado para o produto de baixo valor agregado e alta densidade;
- Adequado para grandes volumes;
- Transporta vários tipos de produtos;
- Independente das condições atmosféricas;
- Eficaz em termos energéticos;

- Inexistência de pedágios;
- Baixíssimo nível de acidentes;
- Menor poluição do meio ambiente;
- Numa distância de 1 km, um caminhão consome 13 vezes mais energia que um trem para transportar uma tonelada de frete;
- Um comboio de 200 vagões transporta tanto quanto 400 carretas rodoviárias;
- Apresenta diferentes possibilidades de uso de combustível, como: diesel e eletricidade;
- Os veículos (locomotivas e vagões) e as vias (estradas de ferro) apresentam uma longa vida útil, barateando seus custos com a depreciação;
- Pode estimular o desenvolvimento das indústrias de base;
- Menor índice de roubos.

Diante dos futuros investimentos portuários, aumento da movimentação de cargas, investindo também na ferrovia a participação do modal no porto de Paranaguá se amplia de 30% para 50% reduzindo assim os custos logísticos.

5 CONCLUSÃO

Qualidade e competitividade são exigências para qualquer empresa que busca excelência em suas operações no mercado global, onde os caminhos da competitividade estão diretamente relacionados com a eficiência e eficácia em logística, muito mais que um transporte de cargas a logística é um grande esforço de inteligência, é saber colocar o produto certo, no local certo e na hora certa com a melhor relação custo benefício. Por isso o transporte ferroviário é muito importante para essa relação.

A produtividade do agronegócio brasileiro está entre as maiores do mundo e com os avanços tecnológicos, maior demanda, desenvolvimento portuário para escoar não só a produção agrícola e industrial como também a importação de insumos, esse tipo de modal está ficando cada vez mais eficaz. O setor ferroviário de cargas é estratégico para o desenvolvimento e crescimento econômico do Brasil, e a eficiência de suas operações influencia a competitividade de inúmeros segmentos de atividade econômica.

O porto de Paranaguá que a cada ano bate recordes do aumento da movimentação de cargas e estima a previsão do crescimento diante dos seus investimentos futuros, precisar trabalhar para que o modal ferroviário possa atender essa demanda, harmonizar os modais e reduzir a dependência dos caminhões. Com esse estudo, estimasse a redução de 700 caminhões/dia em Paranaguá, com aumento de 532 vagões/dia e redução de até 30% nos custos logísticos.

Diante de tantas vantagens, principalmente a redução de custos e claro a sustentabilidade, este é o momento de priorizar as ferrovias de carga brasileiras, para que possam contribuir com a redução do custo Brasil, desonerações das despesas com mão de obra, redução do fardo regulatório, diminuição da carga tributária na comercialização do óleo diesel; aumentar o PIB; elevar as exportações brasileiras e favorecer a balança comercial positiva. Isso fará que as ferrovias transportem mais cargas, reduzindo o custo de frete ferroviário, economia no setor, além de reduzir toneladas de emissões de CO².

REFERÊNCIAS

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA. **Infraestrutura**. Disponível em: <www.portosdoparana.pr.gov.br>. Acesso em: 25 out. 2020.

AEN. **Empresários russos conhecem os projetos da Nova Ferroeste**. 2019. Disponível em: <<http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=104595&tit=Empresarios-russos-conhecem-os-projetos-da-Nova-Ferroeste>>. Acesso em: 25 out. 2020.

AENFER. **Breve História da EFCB**. 2018. Ferrovias.com.br. Disponível em: <<http://www.ferrovias.com.br/portal/quem-somos/historia-da-ferrovia/>>. Acesso em: 17 out. 2020.

ANTF.**ANTF**. Disponível em: <<https://www.antf.org.br/informacoes-gerais/>>. Acesso em: 8 nov. 2020.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Atlas, 2007.

BRAGA, Caroline. **Ferrovias brasileiras: conheça os fatos históricos mais curiosos**. 2019 Disponível em: <[https://portogente.com.br/portopedia/109992-ferrovias-brasileiras-conheca-fatos-historicos-curiolos#:~:text=Hoje%20a%20extens%C3%A3o%20das%20ferrovias,privada%20\(ANTF%2C2018\).](https://portogente.com.br/portopedia/109992-ferrovias-brasileiras-conheca-fatos-historicos-curiolos#:~:text=Hoje%20a%20extens%C3%A3o%20das%20ferrovias,privada%20(ANTF%2C2018).>)>. Acesso em: 10 out. 2020.

CRISTOPHER, Martin. **Logística e gerenciamento de cadeia de suprimentos: estratégias para a redução de custos e melhoria dos serviços**. São Paulo: Pioneira, 1997, p. 57. DNIT. Histórico. 2020. Disponível em: <<http://www1.dnit.gov.br/ferrovias/historico.asp>>. Acesso em: 17 out. 2020.

ESTADUAL, Agência. **Porto de Paranaguá consolida recorde nas exportações de grãos**. 2020. Disponível em: <<https://www.diariodosc campos.com.br/noticia/porto-de-paranagua-consolida-recorde-nas-exportacoes-de-graos>>. Acesso em: 25 out. 2020.

FALCÃO, Viviane Adriano. **A Importância do Transporte Ferroviário de Carga para a Economia Brasileira e suas Reais Perspectivas de Crescimento**. Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, p.1-13, 2013.

FARIA, Ana Cristina de; COSTA, Maria de Fátima Gameiro da. **Gestão de custos logísticos**. São Paulo: Atlas, 2005.

FERROVIÁRIA, Terra/revista. **Appa e Rumo vão aumentar capacidade de transporte por ferrovia até Paranaguá**. 2019. Disponível em: <<http://anut.org/index.php/appa-e-rumo-va-aumentar-capacidade-de-transporte-por-ferrovia-ate-paranagua/>>. Acesso em: 17 out. 2020.

ILEP - Infraestrutura Logística no Estado do Paraná. **Sistema Ocepar**. Disponível em: <http://www.paranacooperativo.coop.br/PPC/images/Comunicacao/2019/noticias/04/16/oficina_tecnica/oficina_tecnica_clique_aqui_16_04_2019.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2020.

MAIA, Victor. **Ferrovias, um breve histórico**. 2018. Disponível em: <<https://www.eduqc.com.br/concursos/engenharia/ferrovias-um-breve-historico/>>. Acesso em: 10 out. 2020

MENEM, Issam R.; SERAFIM, Alyson B.; CHIARELLI, João R. **A IMPORTÂNCIA DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE PARANAGUÁ PARA A ECONOMIA GRANELEIRA BRASILEIRA**. 2019 Revista Orbis Latina. Disponível em: <https://www.academia.edu/43691156/A_IMPORT%C3%82NCIA_DO_COMPLEXO_PORTU%C3%81RIO_DE_PARANAGU%C3%81_PARA_A_ECONOMIA_GRANEL_EIRA_BRASILEIRA>. Acesso em: 2 nov. 2020.

PLANO MESTRE. **Complexo Portuário de Paranagua e Antonia**. 2018. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil - M-PA, UFSC, LabTrans, 2018.

REDAÇÃO. **Por que o transporte ferroviário é tão precário no Brasil?** 2018. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/comportamento/por-que-o-transporte-ferroviario-e-tao-precario-no-brasil/>>. Acesso em: 17 out. 2020.

ROSA, Murilo José. **Corredor de exportação do Porto de Paranaguá**. 2010. Projeto de pesquisa - Grupo ESALQ-LOG, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiros, Piracicaba, 2010.

RUMO LOGÍSTICA. **Rumo Logística**. Disponível em: <<https://rumolog.com/>>. Acesso em: 8 nov. 2020.

SANTOS, Silvio dos. **História da Locomotiva a Vapor**. 2018. Disponível em: <<https://www.portogente.com.br/artigos/9833-a-locomotiva-a-vapor/>>. Acesso em: 10 out. 2020.

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA. **Saiba mais sobre o projeto da nova ferrovia - Ferroeste**. Pr.gov.br. Disponível em: <<http://www.ferroeste.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=132>>. Acesso em: 3 nov. 2020.

SILVA, Wellington Souza. **Transporte Ferroviário**. 2014. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/geografia/transporte-ferroviario/>>. Acesso em: 17 out. 2020.

TCP. **Ferrovia**. Disponível em: <https://www.tcp.com.br/servicos/tcp_log/ferrovia/>. Acesso em: 1 nov. 2020.

TREVISAN, Edilberto. O primeiro trecho ferroviário do Paraná. In: BRANDÃO, E.; MARTIM, I.; SCHERNER, L.; FERRARINI, S. **Círculos do Estudos Bandeirantes**. Curitiba, 1991.

VALE. **Qual a importância das ferrovias para o desenvolvimento socioeconômico?** 2014. Disponível em: <<http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/news/Paginas/qual-a-importancia-das-ferrovias-para-o-desenvolvimento-socioeconomico-de-um-pais.aspx>>. Acesso em: 17 out. 2020.

XAVIER FILHO, Márcio. **A Importância do Modal Ferroviário no Transporte de Carga no Brasil Utilizando a Intermodalidade**. 2006. 79 f. TCC (Graduação) - Curso de Logística, Fatec Zona Leste, São Paulo, 2006.

YANO, Célio. **Plano prevê quintuplicar em 10 anos carga escoada por trem até Paranaguá**. 2019. Disponível em: <<https://www.gazetadopovo.com.br/parana/plano-ferroviario-paranaense/>>. Acesso em: 25 out. 2020.

