



Para ser relevante.

www.fdc.org.br



Programa de Pós-graduação em Gestão de Negócios

PROJETO APLICATIVO

RUMO LOGÍSTICA: LOGÍSTICA E DISTRIBUIÇÃO DE TRILHOS PARA CONSTRUÇÃO DA FATO

Professor Orientador: Fábio Pollice

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE NEGÓCIOS
FUNDAÇÃO DOM CABRAL**

**PROJETO APLICATIVO
RUMO LOGÍSTICA: LOGÍSTICA E DISTRIBUIÇÃO DE TRILHOS PARA
CONSTRUÇÃO DA FATO**

Arthur Augusto Petrucci Fernandes
Fernando Schules
Gabriel Barroso de Araújo
Michel Fernandes Perrota
Taciana Moretti Andrade

Curitiba
2022

Arthur Augusto Petrucci Fernandes
Fernando Schules
Gabriel Barroso de Araújo
Michel Fernandes Perrota
Taciana Moretti Andrade

**PROJETO APLICATIVO
RUMO LOGÍSTICA: LOGÍSTICA E DISTRIBUIÇÃO DE TRILHOS PARA
CONSTRUÇÃO DA FATO**

Projeto apresentado à Fundação Dom Cabral como requisito parcial para a conclusão do Programa de Pós-graduação em Gestão de Negócios.

Professor Orientador: Fábio Pollice
Gerente do Programa: Mônica Côrtes

Curitiba
2022

Dedicamos este Projeto
à nossa família.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à empresa Rumo por nos oportunizar a participação no curso.

Ao nosso orientador, Fábio Pollice, pelo tempo dedicado e apoio no desenvolvimento do projeto.

Aos colaboradores da Rumo, que nos auxiliaram com dados, informações, conhecimento e provocações, que aprimoraram o nosso projeto.

À FDC, ao SEST SENAT e ao ITL por proporcionarem o curso.

“Sempre fui uma pessoa que nunca aceitou as coisas que apenas são como elas são. Tudo tem que ter uma explicação e uma razão. E se a razão não te convence é automático para mim procurar fazer de uma maneira que convence. A tendência das pessoas é obedecer. A minha não é desobedecer, é ir lá, discutir e tentar convencer”.

Rubens Ometto

RESUMO

O setor de agronegócio no Brasil mantém as projeções de crescimento para os próximos anos e grande parte do que será produzido tem como objetivo a exportação, considerando o potencial de produção do estado do Mato Grosso e o modo de realizar a logística e a retirada de soja, milho e farelo pelos portos brasileiros. A Rumo Logística firmou com o estado a autorização de construção de uma ferrovia que ligará a malha norte, já existente, com destino ao Porto de Santos-SP, até Lucas do Rio Verde-MT, localizado na região norte do estado. Um dos desafios para a construção de 700 quilômetros de ferrovia é a logística do trilho até o local da obra. Os trilhos utilizados na Rumo Malha Norte e Malha Paulista para as manutenções são, atualmente, importados, com entrada no Brasil pelo Porto de Santos, sendo transportados por trilheiros na própria malha da Rumo até o estaleiro de soldas da empresa, localizado no interior de São Paulo — após a realização das soldagens, transformando barras curtas em barras de trilhos longas, os trilhos são distribuídos nas frentes de manutenção, utilizando o modal ferroviário para a logística. Com a nova ferrovia, essa demanda de importação vai aumentar, impactando os ativos existentes e destinados para as manutenções preventivas, além de consumo de capacidade de circulação no local mais saturado, pois esse processo concorre diretamente com a movimentação de carga dos clientes. Ao encontro desse conflito, o nosso trabalho visa propor uma solução viável financeiramente e com menor impacto nas operações existentes. O desenvolvimento se deu com base nas lições aprendidas sobre a construção da ferrovia de Alto Araguaia até Rondonópolis, e pesquisas de possíveis soluções. A solução encontrada para a logística e distribuição dos trilhos, à vista da construção da nova ferrovia até o norte do Mato Grosso, foi o modelo híbrido, utilizando o modal rodoviário para transporte de Santos-SP até o estaleiro de soldas da Rumo, localizado em Bauru-SP, e transporte ferroviário até o local da obra, posterior à realização das soldagens. Dessa forma, reduzimos o impacto da logística no trecho com maior saturação e concorrência com os trens de produção, além de termos diminuído o risco de não execução dos volumes acordados com os clientes.

Palavras-chave: logística de trilhos; distribuição de trilhos; construção de ferrovia.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Principais elementos da Via Permanente	22
Figura 2 - Perfil Vignole do Trilho	23
Figura 3 - Densidade de Malhas Ferroviárias.....	30
Figura 4 - Mapa de atuação da Rumo no Brasil	34
Figura 5 - Linha do tempo da criação da Rumo Logística	34
Figura 6 - Cadeia alimentícia Brasil para o Mundo.....	35
Figura 7 - Mapa Projeto, FATO	36
Figura 8 - Fluxo de demanda de trilhos Rumo	37
Figura 9 - Custos relacionados à aquisição de trilho.....	37
Figura 10 - Estoques de trilho Rumo — Projeção 2022	38
Figura 11 - Fluxo da fabricação até aplicação do Trilho.....	38
Figura 12 - Cinco forças de Porter	40
Figura 13 - Matriz SWOT	41
Figura 14 - Principais questões do Projeto desenvolvido pelo Suprimentos Rumo...41	
Figura 15 - Principais fornecedores de Trilho.....	42
Figura 16 - Fotos de trilheiros circulando na Rumo.....	43
Figura 17 - Foto do momento da realização da Solda Elétrica no Estaleiro.....	44
Figura 18 - Caminhão de solda elétrica.....	44
Figura 19 - Projeção produção de grãos para os próximos 10 anos.....	45
Figura 20 - Projeções de Grãos – Regiões Seleccionadas (*) 2020/2021 a 2030/2031	46
Figura 21 - Projeção de exportação no Brasil	47
Figura 22 - Macrorregiões do estado do Mato Grosso.....	51
Figura 23 - Imagem de Carreta extensiva de 24 metros	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estimativa de produção de milho por macrorregião do MT	51
Tabela 2 - Estimativa de produção de soja por macrorregião do MT	52
Tabela 3 - Estimativa de exportação de milho do MT	52
Tabela 4 - Estimativa de exportação de soja do MT	52
Tabela 5 - Necessidade de trilhos em barras de 24 metros (memorial de cálculo) ...	58
Tabela 6: Necessidade de trens de serviço barra curta (memorial de cálculo)	59
Tabela 7: Dias necessários para realizar os carregamentos (memorial de cálculo)..	60
Tabela 8 - Estimativa de consumo e custo total de diesel (memorial de cálculo).....	60
Tabela 9 - Estimativa de perda de margem de contribuição (memorial de cálculo) ..	61
Tabela 10 – Estimativa de custo da operação rodoviária Santos – Rondonópolis (memorial de cálculo)	62
Tabela 11 - Necessidade de trens de serviço barra longa (memorial de cálculo)	63
Tabela 12 - Dias necessários para realizar os carregamentos (memorial de cálculo)	63
Tabela 13 - Custo de maquinistas adicionais (memorial de cálculo).....	64
Tabela 14 - Estimativa de consumo e custo total de diesel (memorial de cálculo)....	64
Tabela 15 - Estimativa de custo da operação rodoviária Santos - Bauru (memorial de cálculo)	65
Tabela 16 - Análise de viabilidade.....	67

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução da área, produção e rendimento de grãos no Brasil	18
Gráfico 2 - Evolução do Volume transportado por ferrovias em toneladas	27
Gráfico 3 - Evolução do Volume transportado por ferrovia em TKU (.....	28
Gráfico 4 - Evolução do índice de Acidentes Ferroviários.....	29
Gráfico 5 - Matriz de transportes	30
Gráfico 6 - Evolução de transporte ferroviário de contêineres em TEU	31
Gráfico 7 - Análise de custos.....	39
Gráfico 8 - Variação preço matéria prima.....	39
Gráfico 9 - Composição do preço do trilho	40
Gráfico 10 - Variação de exportação por produto.....	46
Gráfico 11 - Exportação de soja de jan/2012 a mar/2022	47
Gráfico 12 - Exportação de milho de jan/2012 a mar/2022	48
Gráfico 13 - Projeção de consumo mundial de grãos.....	48
Gráfico 14 - Projeção de consumo mundial de soja	49
Gráfico 15 - Projeção de consumo mundial de milho	50
Gráfico 16 - Evolução da exportação de milho pelo Arco Norte.....	53
Gráfico 17 - Evolução da exportação de soja pelo Arco Norte	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

FATO - Ferrovia Autorizada de Transporte Olacyr de Moraes

CCO - Centro de Controle Operacional

EBITDA - Earnings before interest, taxes, depreciation and amortization (Lucros antes de juros, impostos, depreciação e amortização)

SUMÁRIO

1	RESUMO EXECUTIVO	14
1.1	Problema de Pesquisa.....	14
1.2	Justificativa da escolha do problema a ser trabalhado	14
1.3	Objetivos.....	15
1.3.1	Objetivo geral.....	15
1.3.2	Objetivos específicos	15
1.4	Breve apresentação dos capítulos do Projeto Aplicativo	15
2	BASES CONCEITUAIS.....	17
2.1	Evolução da Ferrovia Brasileira	17
2.2	Marco regulatório e a Proposta FATO	20
2.3	Trilho.....	22
3	METODOLOGIA DE PESQUISA	25
4	LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE INFORMAÇÃO	26
4.1	Análise do Setor.....	26
4.1.1	Desenvolvimento Ferroviário no Brasil	26
4.1.2	Panorama do setor ferroviário de carga Brasileiro.....	27
4.1.3	Rumo Logística	32
4.1.4	Logística de trilho e cadeia de suprimentos.....	36
4.1.5	Soldagem de trilhos	43
4.1.6	Agronegócio: exploração de mercado futuro	45
4.1.7	Importância da estratégia de construção da FATO.....	50
4.2	Benchmarking Realizado / Realidades Organizacionais.....	54
5	DESENVOLVIMENTO.....	58
5.1	Análise das Soluções.....	59
5.1.1	Transporte de trilhos por trens de serviço.....	59
5.1.2	Solução 2 – Transporte Rodoviário.....	61
5.2	Proposta de Solução.....	62
5.2.1	Solução 3 - Transporte híbrido (Trens de Serviço e Rodoviário)	62
5.3	Análise de Viabilidade.....	65
5.3.1	Viabilidade Técnica.....	66
5.3.2	Viabilidade Operacional	66
5.3.3	Viabilidade Estratégica e financeira	67

6	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	68
7	REFERÊNCIAS	69
8	APÊNDICE A – ENTREVISTA 1	72
9	APÊNDICE B – ENTREVISTA 2	87

1 RESUMO EXECUTIVO

1.1 Problema de Pesquisa

Logística e distribuição de trilhos para a construção de ferrovia no interior do Mato Grosso.

1.2 Justificativa da escolha do problema a ser trabalhado

Atualmente, a Rumo Logística compra trilhos em barras curtas de fornecedores asiáticos. Ao chegar ao país, os insumos são transportados em trens de serviço, partindo de Santos para o interior de São Paulo, ao município de Bauru. Neste local, estas barras são soldadas em um estaleiro da Rumo e transformadas em barras longas. Em seguida, são distribuídas, também, em trens de serviço, ao longo da malha, atendendo às demandas de manutenções, projetos de renovações, duplicações e ampliações de pátios.

Com a autorização concedida à Rumo para a construção da FATO (Ferrovia Autorizada de Transporte Olacyr de Moraes), estima-se que, somente para este projeto, durante o período de execução da obra, a necessidade anual de trilho seja de 20 a 25 mil toneladas — esse volume representa o dobro do consumo atual da Rumo.

Neste cenário, o modelo atual de soldagem e distribuição de trilhos não tem capacidade para atender à demanda de construção da FATO, pois seria necessário o aumento da capacidade de soldagem em 100%, além da compra de novas composições de trens de serviço para transporte, pois os que são usados atualmente não têm ociosidade para esse novo atendimento.

Parte da capacidade de circulação de trens de carga também será consumida, sendo crítico, principalmente, os trechos já considerados gargalos para a operação e que já se trafega próximo à capacidade máxima (alta saturação), ou seja, para circulação desses trilhos de Santos até o Mato Grosso, tem-se que reduzir o volume de transporte já dimensionado para os anos da obra, impactando diretamente no

EBITDA. Em alguns pontos, ao longo da malha ferroviária, trabalha-se com saturações perto de 90%. Para cada trem de serviço a mais circulando, perde-se um trem de carga, podendo impactar os segmentos de grão (soja, farelo ou milho), açúcar, celulose, contêiner, combustíveis ou derivados.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Sugerir uma estratégia para efetuar a compra, a soldagem e a distribuição do volume de trilho necessário para a construção da FATO e manter a realização do Plano de Manutenção de Via Permanente da Rumo sem impactar a produção da empresa, previamente dimensionada para o período que compreende a execução da obra.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Mapear opções de suprimento da demanda de trilho da Rumo para atender à obra de construção da FATO e ao plano de manutenção;
2. Verificar a capacidade do estaleiro de solda, bem como a viabilidade de um novo estaleiro, de forma a responder à demanda de soldagem alinhada com o cronograma de distribuição;
3. Identificar a logística de recebimento do trilho em Santos e a movimentação até o estado de Mato Grosso, minimizando o impacto no volume de produção da malha Rumo.

1.4 Breve apresentação dos capítulos do Projeto Aplicativo

Na sequência do trabalho será realizada uma breve apresentação do histórico da Ferrovia no Brasil e o acordo firmado pela Rumo e o estado do Mato Grosso para a construção da extensão de via ferroviária de Rondonópolis até Lucas do Rio Verde. Explora-se os conceitos básicos sobre trilho ferroviário e sua importância.

Dando continuidade ao trabalho, é apresentado uma análise do setor com o panorama sobre o negócio ferroviária, um resumo da história da empresa Rumo Logística, incluindo a cadeia de logística de trilhos realizada atualmente, e os custos relacionados. Nesse capítulo é explorado, também, os modos de soldagens e os principais desafios dessa atividade. Apresenta-se uma visão mais profunda do agronegócio brasileiro conectando, através de fatos e dados, a necessidade de expansão e a construção de ferrovias.

No capítulo seguinte é apresentado o quadro resumo de duas entrevistas realizadas internamente na empresa para expandir o conhecimento do assunto com pessoas que participaram da última ampliação, que foi realizada na Rumo.

O quinto capítulo apresenta as propostas de solução. Buscou-se detalhar as opções priorizadas considerando o transporte dos trilhos pelo modal ferroviário, rodoviário e híbrido, com detalhamento de custos para cada um deles. Sendo possível, também, apresentar os estudos de viabilidade e de impacto operacional.

Por fim, são expostos as conclusões e os resultados, apontando o melhor modo para realizar o transporte e a distribuição de trilhos, de forma que seja executada a construção da nova ferrovia no Mato Grosso.

2 BASES CONCEITUAIS

2.1 Evolução da Ferrovia Brasileira

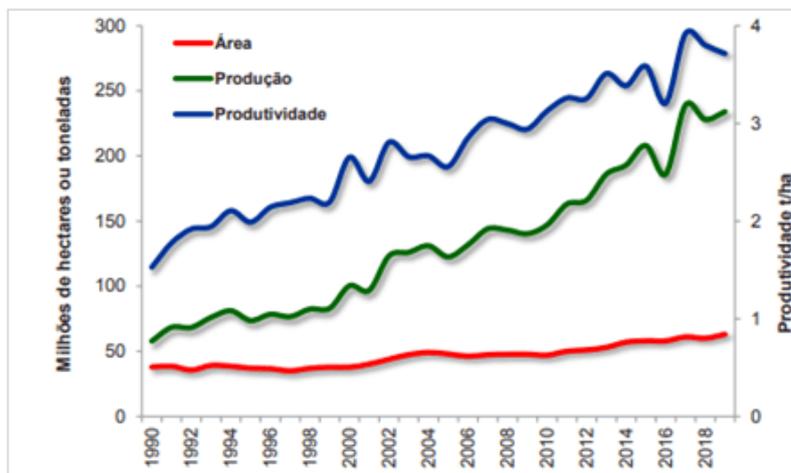
O modal ferroviário brasileiro passou por diferentes fases ao longo da história política do país, sendo foco principal em alguns momentos e em outras com atuação mais discreta. O início da construção, durante o ano de 1854, teve como base a atuação do governo de Dom Pedro II, por ser um meio de transporte inviável financeiramente para a iniciativa privada.

Assim deu-se o desenvolvimento da ferrovia no Brasil durante praticamente todo o século XX, com o Estado sendo precursor nas construções do modal ferroviário e explorando a utilização, com o objetivo de prover desenvolvimento social e econômico em cidades do interior. Entretanto, com o passar dos anos, principalmente na segunda metade do século passado, os problemas financeiros, ligados às ferrovias, se agravaram e as agências públicas, que gerenciavam as linhas férreas, viram-se sem alternativas para contornar os problemas de produtividade e a falta de investimentos para a manutenção do sistema.

Dessa forma, mesmo com a criação de órgãos públicos exclusivos para o gerenciamento das linhas férreas com parcela de recursos federais dedicados a elas, a autarquia não se manteve. Em 1974, a RFFSA (Rede Ferroviária Federal S/A) assumiu o controle e a fiscalização dos serviços ferroviários, bem como os planos de padronização do sistema e os estudos financeiros futuros, envolvendo custos e tarifas.

Nos primeiros anos, com a RFFSA à frente das políticas ferroviárias no Brasil, inúmeras dificuldades foram encontradas, principalmente por falta de recursos financeiros para concretizar planos que foram traçados para o desenvolvimento das ferrovias brasileiras. Porém, no final da década de 90, novas demandas do mercado brasileiro, provocadas pelas expansões dos territórios agrícolas em direção ao Centro Oeste do Brasil, estimularam o uso e o desenvolvimento da linha férrea. A demanda agrícola na região do cerrado brasileiro começou a expandir, porém esbarrou na falta de estrutura ferroviária para escoar essa produção.

Gráfico 1 - Evolução da área, produção e rendimento de grãos no Brasil



Fonte: Conab (2019)

Aproveitando esse momento favorável, dão-se os primeiros passos para a desestatização das ferrovias brasileiras, através do programa de concessão do setor público ao privado. Dessa forma, empresas privadas começaram a assumir o direito de exploração (em modelo de concessão) dos principais corredores da malha brasileira, porém com o impasse de concorrer a utilização deles entre os transportes das cargas gerais (commodities minerais e agrícolas) com o transporte de passageiros.

Neste cenário o plano de desenvolvimento volta-se para favorecer a conexão desses pontos de produção agrícola e de extração minerais com os principais portos brasileiros, visando a maior conexão com o mercado mundial. Não diferente do esperado, o transporte de produtos em escala (como minério de ferro e commodities agrícolas) é colocado em primeiro plano, renegando as alternativas de transporte de carga geral (sacas e contêineres) e, principalmente, o transporte de passageiros. Essa estratégia visa atender os investimentos que vinham sendo realizados, porém que deixava de lado outros pontos importantes para as políticas públicas, tais como a necessidade de balanceamento da matriz de transportes, a maior competitividade e eficiência dos demais meios de transportes, a modernização de equipamentos, a internacionalização da produção, entre outras. Enfim, buscou-se viabilizar os altos investimentos em itens que não necessariamente atenderiam a maior parte da população brasileira.

A partir de então, o programa de concessões foi expandindo — entretanto, com estes pontos e outros sendo renegados, criando algumas defasagens no mercado, inclusive, não estimulando a competição sadia do meio ferroviário. A evolução e o desenvolvimento das linhas férreas seguiram ocorrendo, principalmente contando com o investimento das empresas privadas, que buscavam gerar mais capacidade para um sistema que tinha demanda a ser transportada. Nas duas décadas que se seguiram pôde-se observar avanços consideráveis na condição das linhas e dos ativos rodantes (locomotivas e vagões) — que as concessionárias precisaram administrar —, porém, detalhando-se essa análise, notam-se diferentes contextos. Por mais que se perceba essa evolução no que diz respeito aos ativos, o tipo de serviço prestado e a utilização das linhas não seguem o mesmo caminho. Há uma grande concentração das cargas transportadas e uma subutilização do total de quilômetros de vias férreas construídas, mantendo-se, apenas, aquelas que fazem parte dos principais corredores de exportação.

Segue-se, então, uma projeção positiva do mercado brasileiro, principalmente nas commodities agrícolas e no minério de ferro. Contudo com os primeiros contratos de concessão já entrando em seu último terço, o acréscimo de investimento começa a esbarrar na falta de garantia de retorno, considerando-se que, ao final do seu período de concessão, nenhuma empresa tinha garantido o direito de perpetuar no comando das referidas malhas ferroviárias.

Em meados da segunda década do século XXI, em meio à crise fiscal brasileira, inicia-se um movimento para a retomada da captação de investimentos para a construção de novos projetos. Entretanto, por esbarrar nas dificuldades de construção de novas ferrovias, a solução passa a ser a prorrogação antecipada dos contratos ainda vigentes e já em seus últimos anos. Essa estratégia é citada da Resolução PPI 42/2018, onde são definidos os elementos centrais para a reestruturação do Sistema Ferroviário Federal (DONATO; CERBINO; SERACO; NETO, 2022).

A estratégia de antecipar as renovações busca, além da captação de recursos financeiros para o setor, executar mudanças no modelo de transporte ferroviário no Brasil. Neste momento surge a oportunidade de realizar a atualização de três itens

que aparecem constantemente nos debates sobre o modelo ferroviário vigente: redução da malha por desativação de trechos menos rentáveis; direito de passagem entre empresas ferroviárias; e o modelo atual das concessões.

Neste cenário, considerando fatores econômicos e sociais, a renovação antecipada dos contratos surge como a alternativa que melhor atende aos interesses públicos. Entretanto, não garante a tratativa dos três itens listados anteriormente. Buscando esse aprimoramento do sistema ferroviário brasileiro, as discussões seguiram em torno da reformulação do marco regulatório do setor.

2.2 Marco regulatório e a Proposta FATO

Durante os últimos anos, discutiu-se sobre os novos conceitos do marco regulatório do setor ferroviário brasileiro. Goldberg e Soggia (2021) citam os motivos desses debates: fomentar e incentivar a expansão e modernização da malha férrea; aumentar a participação deste modal na matriz de transportes brasileiras; estimular a competição; e reduzir custos aos usuários.

Após transitar no Senado por mais de três anos, o Projeto de Lei 261/2018 foi sancionado em dezembro de 2021 pelo Presidente da República, Jair Bolsonaro, contendo as novas emendas sobre o Marco Regulatório de ferrovias no Brasil. Dentre as principais mudanças trazidas no documento, que virou a Lei 14.273/2021, destaca-se a possibilidade de aprovações para a exploração de ferrovias pelo regime privado e não somente pelo público, de forma a manter a liberdade tarifária, bem como os direitos de usuários e as regras de concorrência.

Com essa permissividade de exploração ao regime privado, o governo federal poderá conceder autorizações a partir da apresentação de requerimentos pelas empresas privadas e/ou chamamentos públicos. Tais contratos poderão ter vigências variando de 25 a 99 anos, permitindo maiores períodos para que as empresas privadas retornem seus investimentos. Além disso, o poder público fica respaldado quanto ao pagamento ao setor privado por melhorias nos bens que fazem parte da

infraestrutura ferroviária, e o setor privado têm a facilidade de não necessitar administrar bens arrendados do setor públicos (MARQUES, 2022).

O setor privado visualiza as determinações do novo marco regulatório de forma positiva, considerando que a possibilidade de maximizar a rentabilidade de seus investimentos é maior, podendo concentrar os aportes em trechos mais rentáveis e não necessitando da compensação com ramais menos demandados.

Uma possibilidade que se abre com este novo conceito para expansão da malha ferroviária brasileira é a atuação de operadores ferroviários independentes explorando linhas férreas de menores extensão, conhecidas como *shortlines*.

Essa estratégia favorece a criação de vias arteriais que se conectariam ao corredor principal e, por terem menor extensão, são mais atrativas — especificamente para tipos de investidores do setor privado, uma vez que não necessariamente demandam investimentos elevados. A criação das *shortlines* atende aos interesses públicos, pois contribuem para a reestruturação do sistema ferroviário brasileiro, atendendo às necessidades de comércio interno, reforçando o afastamento do poder público como gerenciador da malha ferroviária e estabelecendo processos que equilibrem a necessidade dos diferentes agentes envolvidos no setor de transportes do Brasil. (DONATO; CERBINO; SERACO; NETO, 2022).

A partir da publicação da sanção da Lei 14.273/2021, em dezembro de 2021, a movimentação é grande entre os interessados na efetivação de projetos de novas ferrovias. Dentro desse momento, a Rumo Logística apresenta o pedido para construção da FATO como uma extensão do seu principal corredor ferroviário, saindo da região sul do estado do Mato Grosso para a região norte do estado, passando pela cidade de Cuiabá.

2.3 Trilho

Trilho é um componente da superestrutura de uma estrada de ferro, que constitui a superfície de rolamento para as rodas dos veículos ferroviários, exercendo a função de apoio e guia para as composições.

Figura 1 - Principais elementos da Via Permanente

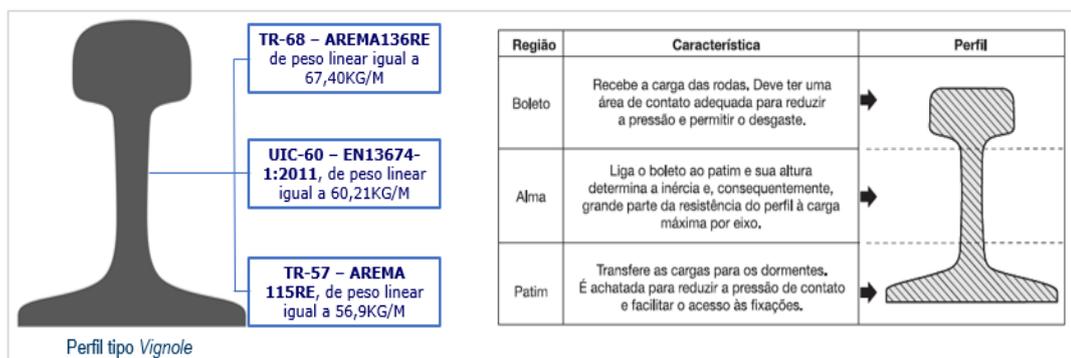


Fonte: Interno Rumo (2022)

Os trilhos tiveram grande evolução durante a história do transporte ferroviário e estão aliados ao desenvolvimento da tecnologia do aço. Fatores como forma e o comprimento evoluíram gradativamente, até chegarem as seções e os pesos por metro, comportando grandes toneladas por eixos, de trens cada vez maiores e mais eficientes.

O Trilho Ferroviário de Aço Carbono em barras de 24 metros de comprimento é parametrizado conforme as normas AREMA (Americana) e UIC (Europeia), com tratamento e grau de dureza superior a 400 Brinell nos seguintes perfis abaixo:

Figura 2 - Perfil Vignole do Trilho



Fonte: Brina (1983)

O Brasil não produz trilhos desde 1996, quando a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) desativou seu laminador de perfis em Volta Redonda (RJ) devido à baixa demanda do mercado nacional, gerando a necessidade de importação do produto. As barras são importadas curtas visando atender o transporte marítimo até o Brasil, tanto no embarque e desembarque quanto no deslocamento em composições ferroviárias entre o Porto de Santos e a cidade de Bauru - SP.

Na ferrovia, o emprego de trilhos longos soldados (TLS) é determinante e oferece diversas vantagens competitivas em relação à aplicação de barras curtas, como a maior velocidade de circulação dos trens, o maior intervalo entre intervenções para manutenção e a menor degradação dos elementos de via, o que permite uma maior disponibilidade para produção. Na Rumo, a soldagem do TLS é realizada na usina fixa localizada em Bauru — transforma-se barras de 24 metros em barras de 312 metros de comprimento.

Cada trem de serviço que transporta esses trilhos (chamados trilheiros), ocupa uma faixa de circulação em nossa malha. É composto por 26 vagões que comportam 48 barras de trilho, quantidade suficiente para apenas 7,4 km de ferrovia singela.

Sem considerar os demais pontos de manutenção e modernização, apenas para a construção da FATO, serão necessárias, no mínimo, 107 composições de trilheiros sendo movimentadas entre origem e destino, ou seja, serão ocupadas 107 faixas de circulação em apenas um sentido, deixando de circular a mesma quantidade de trens

de produção, o que equivale a 1,2 milhões de toneladas de grão transportadas, em margem, cerca de R\$ 153 milhões.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Em nossa metodologia de pesquisa, que são os caminhos para resolver um determinado problema, realizamos um estudo exploratório. Como o próprio nome define, a pesquisa exploratória tem como objetivo explorar um determinado tema, principalmente quando o objeto de estudo é algo novo e pouco explorado anteriormente. Dessa forma, após a etapa de pesquisa exploratória, o grupo de trabalho terá mais familiaridade com o tema pesquisado, conforme Gil (1999).

Nesta pesquisa, como forma de explorar o tema, serão utilizadas pesquisas bibliográfica e documental. A pesquisa bibliográfica será realizada por intermédio de artigos científicos e trabalhos acadêmicos para incorporar, no trabalho, estudos já realizados sobre logísticas de trilhos ferroviários; já a pesquisa documental, em fontes primárias, sem, necessariamente, ter uma base científica, de maneira a complementar a pesquisa bibliográfica específica e proximamente do tema de logística de trilhos, para manter e expandir uma linha férrea. Essa complementaridade se faz necessária porque a operação conjunta de manutenção de trilhos e o projeto de extensão de linha férrea são algo novo no Brasil, possibilitado pelo marco regulatório de 2021.

Feitos os levantamentos de dados pelas pesquisas citadas, será feito um estudo de caso para juntar os resultados das pesquisas e aplicá-lo no cenário específico do problema abordado. Dessa forma, o estudo de caso tem justamente esta finalidade: construir um cenário específico que possibilite o aprofundamento de um tema em uma dada situação, de forma que se construa uma solução aplicável.

4 LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE INFORMAÇÃO

4.1 Análise do Setor

4.1.1 Desenvolvimento Ferroviário no Brasil

Em relação ao desenvolvimento ferroviário brasileiro, podemos indicar seis fases históricas. De forma geral, a primeira fase ocorreu entre os anos de 1835 e 1873 — início da formação das ferrovias — e se estendeu até a sexta fase (1990 a 2018). Dada a proximidade do fim dos períodos dos contratos, discussões sobre a prorrogação das concessões ganham importância na continuidade do desenvolvimento do modal ferroviário. Ainda constam eventos importantes datados, em paralelo aos períodos, como o ano de 2015, marcado pelo nascimento da Rumo, uma união de concessionárias que assumiu as ferrovias.

Conforme dados da ANTF (Agência Nacional do Transportadores Ferroviários, 2022),

O desenvolvimento ferroviário brasileiro sempre esteve intimamente ligado às políticas de governo, que sofreu grandes variações ao longo da história. Com o fim de sistematizar essa relação, procurou-se dividir a evolução do sistema ferroviário segundo fases cronológicas, correlacionadas a períodos da nossa história imperial e republicana (ANTF, 2022).

Nos anos de 2019, 2020 e 2021, novos acordos com grandes empresas de produtos, que se beneficiam com a logística ferroviária, foram firmados — e outros aguardam serem sancionados.

Por fim, de acordo com a Rumo Logística (2022), a empresa contará com mais de 700 quilômetros de extensão. Destaca-se a FATO (Ferrovia Autorizada de Transporte Olacyr de Moraes), recente obra que visa interligar as regiões do Mato Grosso a sua capital, para facilitar o transporte das produções agrícolas e abastecer os municípios do estado.

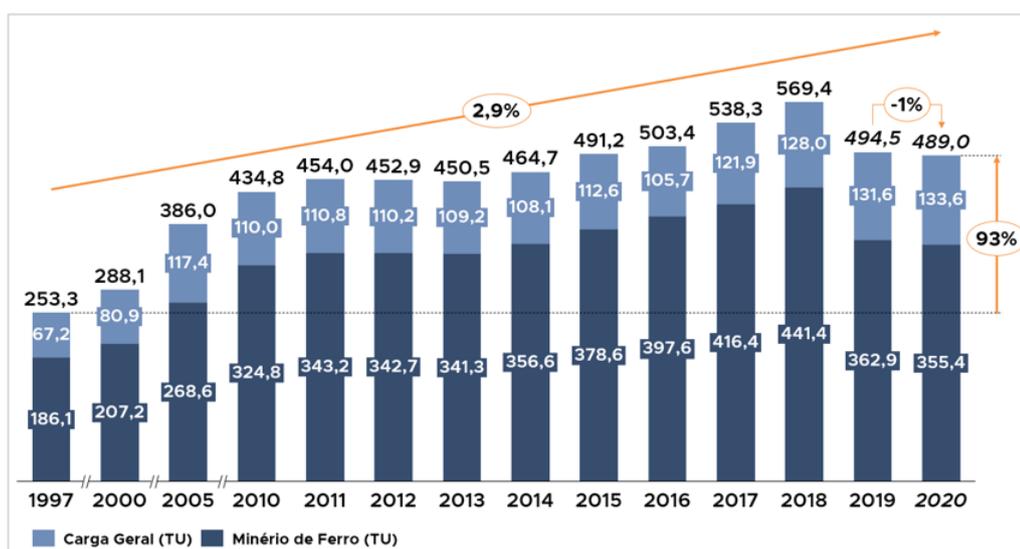
4.1.2 Panorama do setor ferroviário de carga Brasileiro

Embora de forma suave, a pandemia impactou o setor ferroviário de cargas brasileiro e não permitiu a retomada do crescimento que marca as duas décadas e meia de concessão do setor. De fato, 2020 foi um ano atípico — mas as ferrovias se mostraram resilientes. Apesar das dificuldades e limitações impostas pela Covid-19, as associadas da ANTF conseguiram implantar medidas eficazes para garantir a saúde e o bem-estar de seus colaboradores, tanto administrativos quanto operacionais, e sempre de acordo com os protocolos de segurança e saúde da Organização Mundial de Saúde e das autoridades e agências brasileiras.

Segundo Roy (2022):

O volume transportado em 2020 foi de 489 milhões de toneladas úteis (TU), queda de 1% na comparação com a movimentação do ano anterior. Contudo, o dado representa um aumento de 93% em relação a 1997 — época do início das concessões, quando foram movimentadas 253 milhões de toneladas úteis — e um crescimento anual médio de 2,9% (ROY, 2022).

Gráfico 2 - Evolução do Volume transportado por ferrovias em toneladas



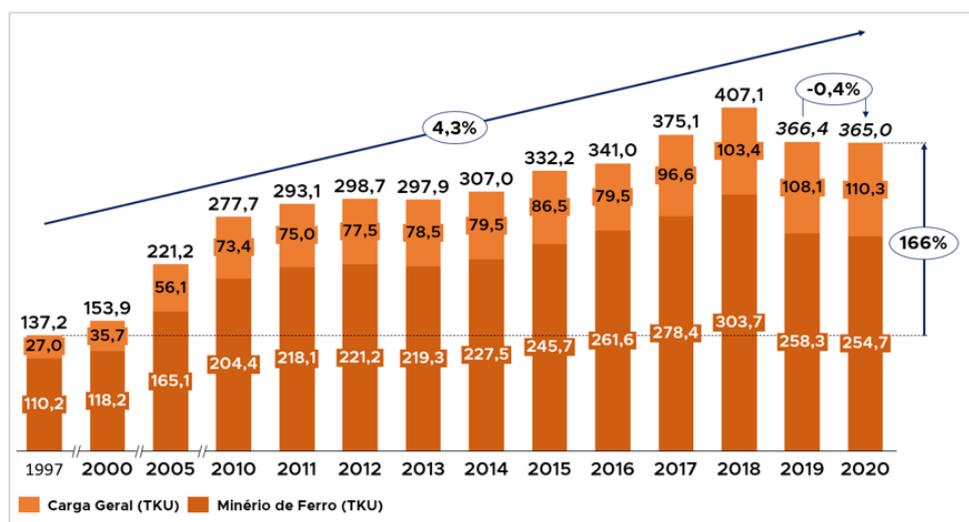
Fonte: ANTF (2022)

As ferrovias brasileiras também ganharam eficiência no período de concessão, o que pode ser representado pelo crescimento da produção ferroviária, que é calculada pela medida que indica o número de toneladas de carga movimentada a cada quilômetro. Em 2020, foram 365 bilhões de TKU (toneladas por quilômetro útil),

uma redução de 0,4% sobre o resultado de 2019 (366 bilhões de TKU). Essa queda do volume total transportado foi pontual — uma quebra da tendência de alta, mas desta vez diretamente associada aos impactos da pandemia sobre diversos setores, que sofreram igualmente retração, como a indústria siderúrgica e o de combustíveis. Em relação às commodities, no entanto, os números foram dentro do esperado, sem maiores impactos em função da Covid-19.

De acordo com a ANTF (2022), “Na sua série histórica, o setor experimentou sucessivos — e vigorosos, sempre acima do PIB — índices de crescimento, ano a ano. Desde o início das concessões, o crescimento em TKU foi de 166%, como podemos ver na figura abaixo”:

Gráfico 3 - Evolução do Volume transportado por ferrovia em TKU (



Fonte: ANTF (2022)

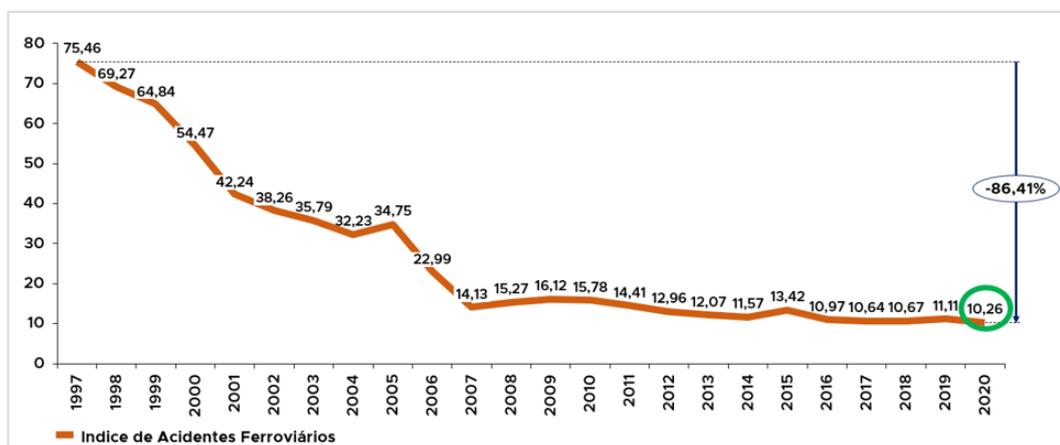
Conforme explicitado pelo site Vivendo Bauru (2022):

Em 2020, foram investidos R\$ 4,8 bilhões, possibilitando um expressivo crescimento na frota de material rodante. Em 1997, as ferrovias contavam com 1.154 locomotivas; em 2020, já somavam 3.298 unidades, representando um aumento de 186%. No mesmo período, o número de vagões passou de 43.816 para 116.435 — alta de 166% (VIVENDO BAURU, 2022).

Em 2020 as ferrovias associadas à ANTF apresentaram o menor Índice de Acidentes Ferroviários – IAF de toda a série histórica do setor: redução de 86,41% em

relação a 1996, e mantendo, uma vez mais, os altos padrões internacionais de segurança.

Gráfico 4 - Evolução do índice de Acidentes Ferroviários



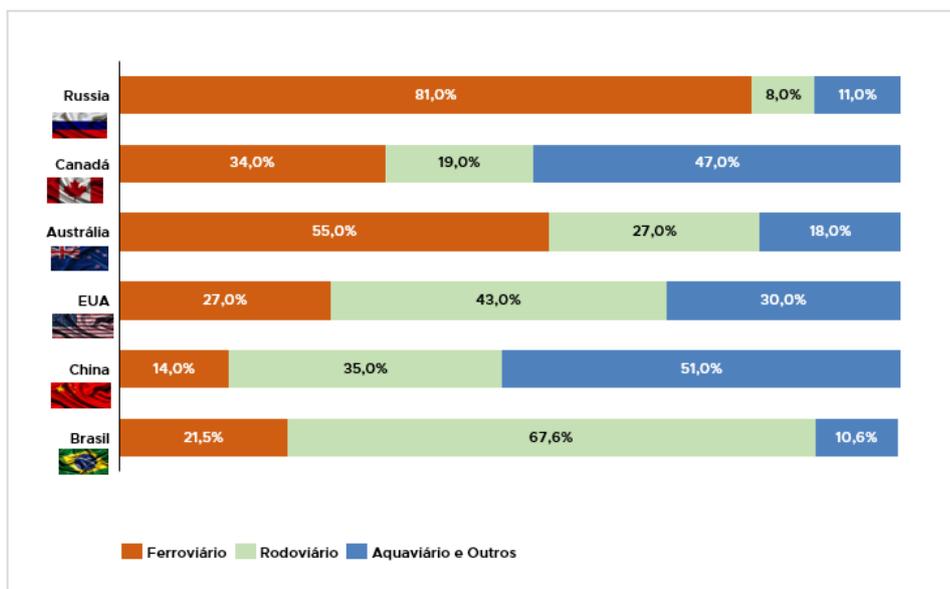
Fonte: ANTF (2022)

Um vagão graneleiro possui capacidade de transportar, aproximadamente, 100 toneladas de carga, o equivalente a três caminhões graneleiros (com capacidade aproximada de 33 toneladas de carga). As composições das associadas da ANTF, atualmente em operação, são formadas em sua maioria por 120 vagões, sendo assim, são capazes de transportar o mesmo volume de cargas de 368 caminhões graneleiros — isso significa uma redução considerável da emissão de dióxido de carbono.

O número de empregos no setor (entre diretos e indiretos) cresceu 2.038% desde 1997: passou de 13.506 (naquele ano) para 40.977 em 2020.

Nesses mais de 25 anos de concessão à iniciativa privada, as ferrovias ampliaram a participação na matriz de transporte de cargas do Brasil — que corresponde hoje, de acordo com o PNL, 2035, a 21,5% de “share”. Mas, ainda, há espaço para crescer. Veja dados comparativos nos dois gráficos abaixo:

Gráfico 5 - Matriz de transportes



Fonte: ANTF (2022)

Conforme dados da Cia World Factbook e ANTF, o Brasil ainda apresenta baixa densidade da malha se comparado a países de dimensões continentais, como Canadá, Índia e China, e mesmo diante de seus pares na América Latina, como México e Argentina.

Figura 3 - Densidade de Malhas Ferroviárias

	Área (milhões km ²)	Ferrovia (Mil Km)	Ferrovias/Área [km /1.000 km ²]
EUA	9,83	293,56	29,85
Índia	3,29	68,52	20,85
China	9,6	131	13,65
África do sul	1,22	20,98	17,21
Argentina	2,78	36,91	13,28
México	1,96	20,82	10,60
Canadá	9,98	77,93	7,81
Rússia	17,1	87,15	5,10
Austrália	7,74	33,34	4,31
Brasil	8,52	30,75	3,61

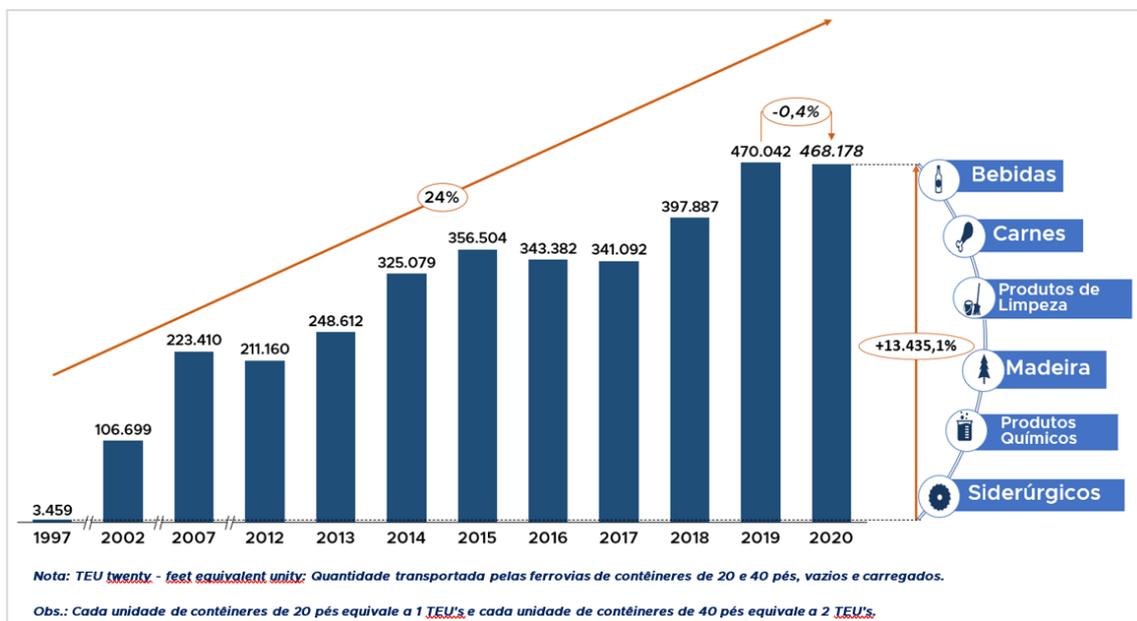
Fonte: ANTF (2022)

Para se ter uma ideia da importância das ferrovias na logística, mais de 92% dos minérios chegam aos portos brasileiros pelos trilhos. O modal responde pelo transporte de mais de 46% dos grãos sólidos agrícolas exportados e, no caso do açúcar, esse índice é de 42% (ANTF, 2022).

Segundo a ANTF (2022), as ferrovias têm diversificado suas cargas, ainda que 70% do volume total seja composto pelo transporte de minério e carvão. Essa movimentação torna-se positiva para o desenvolvimento das atuais ferrovias e para futuros projetos de ampliação das estradas de ferro.

Desde 1997, a movimentação de contêineres cresceu quase 135 vezes. Em 2020, foram 468 mil TEUs (unidade equivalente a um contêiner de 20 pés) transportados por ferrovias, uma pequena redução, de 0,4%, em relação a 2019 (470 mil TEUs), se considerados os impactos setoriais e as restrições impostas pela pandemia.

Gráfico 6 - Evolução de transporte ferroviário de contêineres em TEU



Fonte: ANTF (2022)

Além das ferrovias serem uma das maiores vias de movimentação do transporte de cargas no mundo, elas são responsáveis, também, pelo giro da economia mundial, uma vez que desempenham papel fundamental nos processos de exportação e importação de produtos – estes dos mais diversos setores.

Em 2020 as ferrovias dos Estados Unidos apresentaram uma queda de 12,9% no transporte de cargas em comparação ao ano de 2019, e uma queda de 1,8% no transporte de contêineres, de acordo a Association of American Railroads – AAR. Apenas o setor de carvão apresentou crescimento (1% em relação a 2019). Já os grãos apresentaram queda de 2,9%. A malha ferroviária norte-americana é a maior do mundo, com cerca de 140 mil milhas (aproximadamente 293,56 mil quilômetros) (ANTF, 2022).

Em comparativo com os últimos anos, a maior potência em malha, apresentou queda em algumas cargas, e os fatores podem ser por vários motivos: período de pandemia, aumento da logística de caminhões, negociações e falta de suprimentos e manutenção das ferrovias.

Neste comparativo, a Rússia também apresentou quedas nos últimos anos:

Com uma representatividade de 81% na matriz de transporte, as ferrovias russas apresentaram em 2020 uma queda de 2,7% em relação da 2019. A redução no transporte de cargas na Rússia foi sentida em outros modais, como rodoviário (queda de 6,2%) e dutoviário (queda de 8,4%), totalizando uma perda de 6% em todo o sistema de transporte de cargas, de acordo com dados da Sea News, 2021 (ANTF, 2022).

Em contrapartida, a China, segundo o China State Railway Group – grupo que opera as ferrovias chinesas –, em publicação no site Global Times, apresentou, em 2020, resultados melhores do que o esperado, especialmente em meio à pandemia: aumento de 4,1% no volume total transportado.

Ao analisar o atual cenário das ferrovias brasileiras, num comparativo com os países citados acima, pode-se mencionar que ainda este tema está em constante discussão e precisa, embora apresente evolução no decorrer da história, de novos investimentos e planos para continuar com a produtividade crescente e contínua.

4.1.3 Rumo Logística

Nascida em 2015, após a fusão entre a Rumo Logística e a ALL- América Latina Logística, a Rumo S.A. se tornou a maior operadora de logística ferroviária independente do Brasil. Com uma atuação estratégica de crescimento com foco em expansão geográfica, a companhia marca presença em 80% das regiões exportadoras do Brasil, atuando, sobretudo, no transporte de commodities agrícolas, interligando os produtores com os três principais portos do país.

Para exercer sua atividade a Rumo possui cerca de 9000 funcionários, 7 terminais de transbordo, 1 terminal alfandegado no porto de Santos e uma malha com cerca de 14.000 quilômetros de linhas ferroviárias, através das quais circulam aproximadamente 1.200 locomotivas e 33.000 vagões de carga.

Atualmente a companhia se estende geograficamente por 9 estados brasileiros, marcando presença nas regiões centro-oeste, sul, sudeste e norte, sendo responsável por cerca de 26% de todo volume de grãos exportados pelo Brasil. É a maior operadora ferroviária do Brasil, totalizando mais de 14 mil km de linhas férreas, cerca de 48% dos 29 mil km de Ferrovias do Brasil.

O modelo de negócios da Rumo é dividido em quatro unidades de negócios para distinguir as malhas e os setores nos quais cada uma realiza suas operações. São elas: Operação Norte, Operação Central, Operação Sul e Operação de Contêineres.

Através destas unidades, a Rumo operacionaliza seus serviços de logística para a exportação de mercadorias agrícolas. Importante ressaltar que, apesar da predominância do transporte ferroviário, a empresa utiliza-se também do transporte intermodal, combinando trens e caminhões, principalmente na exportação de açúcar realizadas dentro do Estado de São Paulo.

Figura 4 - Mapa de atuação da Rumo no Brasil



Fonte: Rumo (2022)

Figura 5 - Linha do tempo da criação da Rumo Logística



Fonte: Rumo (2022)

Figura 6 - Cadeia alimentícia Brasil para o Mundo

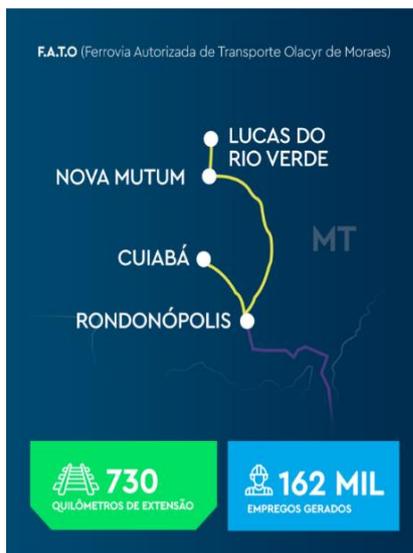


Fonte: Documento interno, Rumo (2022)

A partir de 2022, a empresa terá um grande desafio para suportar o fornecimento de trilhos. Com a renovação antecipada da Malha Paulista em 2020, o plano de expansão da Operação Norte e, também, com a assinatura do contrato de construção da FATO (Ferrovia Autorizada de Transporte Olacyr de Moraes) em 2021, a Rumo terá o compromisso de construção e extensão das novas linhas, ramais, duplicações de trechos, contornos ferroviários, e a construção de uma nova ferrovia, aumentando expressivamente a demanda de trilhos.

De acordo com Felipe Bertoncetto Carvalhedo, diretor de Suprimentos da Rumo (2021): “A F.A.T.O (Ferrovia Autorizada de Transporte Olacyr de Moraes), contará com cerca de 730 km de ferrovia interligando o Terminal de Rondonópolis a Cuiabá, Nova Motum e Lucas do Rio Verde e o valor investido é de R\$9 a R\$11 bilhões de reais.”

Figura 7 - Mapa Projeto, FATO

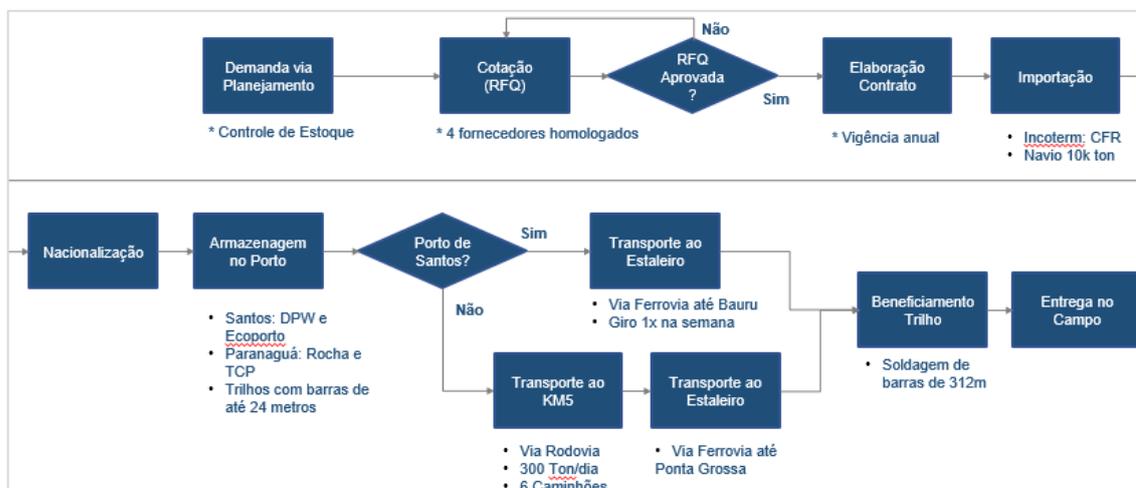


Fonte: Rumo (2022)

4.1.4 Logística de trilho e cadeia de suprimentos

O fluxo de compra do trilho tem início na demanda Via Planejamento, que é discutida e alinhada na definição do planejamento estratégico da Rumo. O processo termina com a entrega nas frentes de trabalho em campo, onde ocorre o serviço de aplicação.

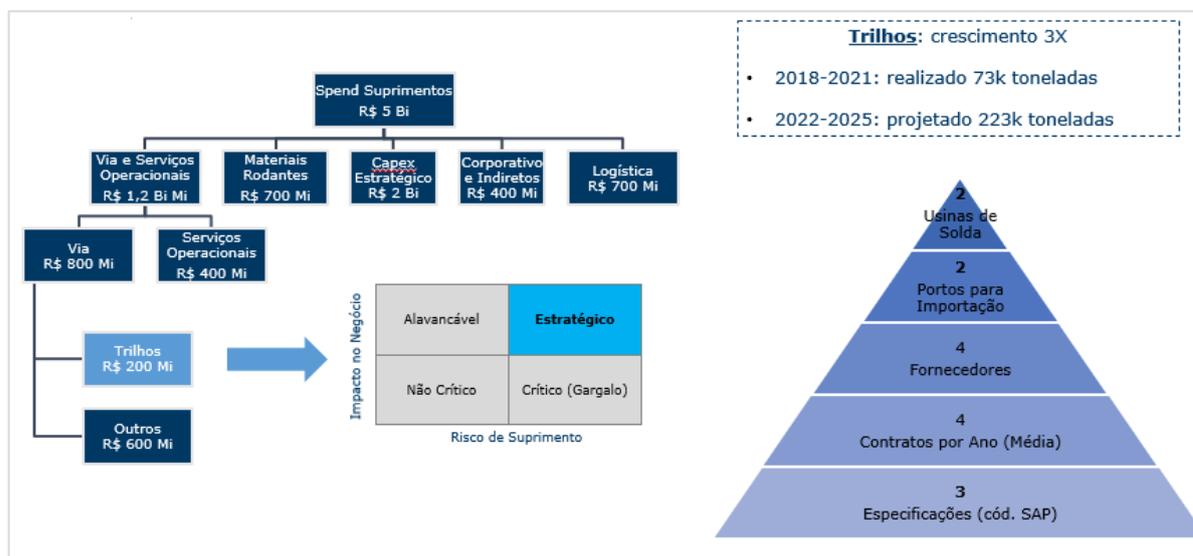
Figura 8 - Fluxo de demanda de trilhos Rumo



Fonte: Documento interno, Rumo (2022)

Atualmente, o trilho representa 4% de todo gasto da área de suprimentos e cerca de 25% dos custos de manutenção da Via Permanente, sendo um dos itens individuais mais relevantes em valor da Rumo.

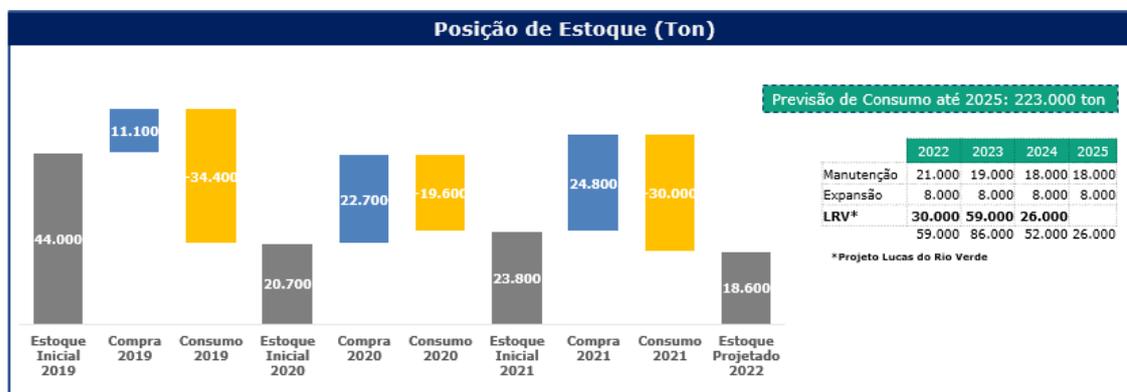
Figura 9 - Custos relacionados à aquisição de trilho



Fonte: Documento interno, Rumo (2022)

Em 2019, a Rumo ajustou a cultura em relação ao estoque, reduzindo a compra de diversos materiais de custo elevado, entre eles, os trilhos. Com o objetivo de diminuir as quantidades e o valor estocado, levando em consideração o elevado custo com armazenagem. Abaixo, os gráficos com estoque inicial, estoque no dia 1 de janeiro de 2019 e a previsão de consumo até o ano de 2025.

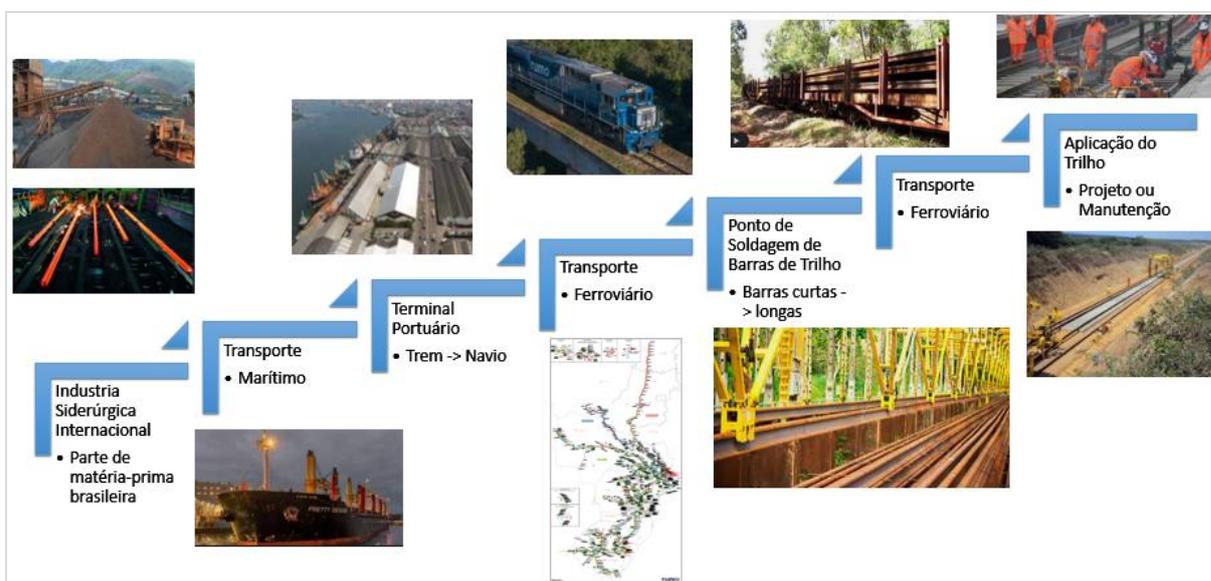
Figura 10 - Estoques de trilho Rumo — Projeção 2022



Fonte: Documento interno, Rumo (2022)

Cadeia de suprimentos, ou Supply Chain, é um sistema de organizações que conecta fornecedores e clientes de um determinado ramo desde a matéria-prima até o produto ou serviço final. Um dos principais elementos das cadeias de suprimentos é a logística entre os processos.

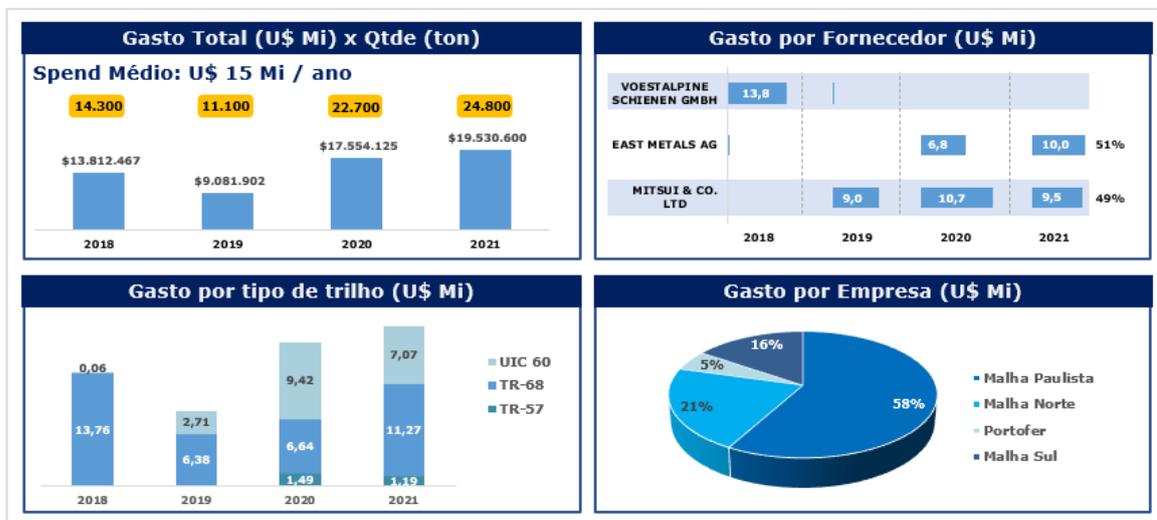
Figura 11 - Fluxo da fabricação até aplicação do Trilho



Fonte: Documento interno, Rumo (2022)

A análise de gastos teve como base o histórico de 2018 a 2020 e a projeção de fechamento de 2021, apresentando a média anual, fornecedores, tipo de trilho consumido e abertura por cada uma das concessões que compõem a Rumo.

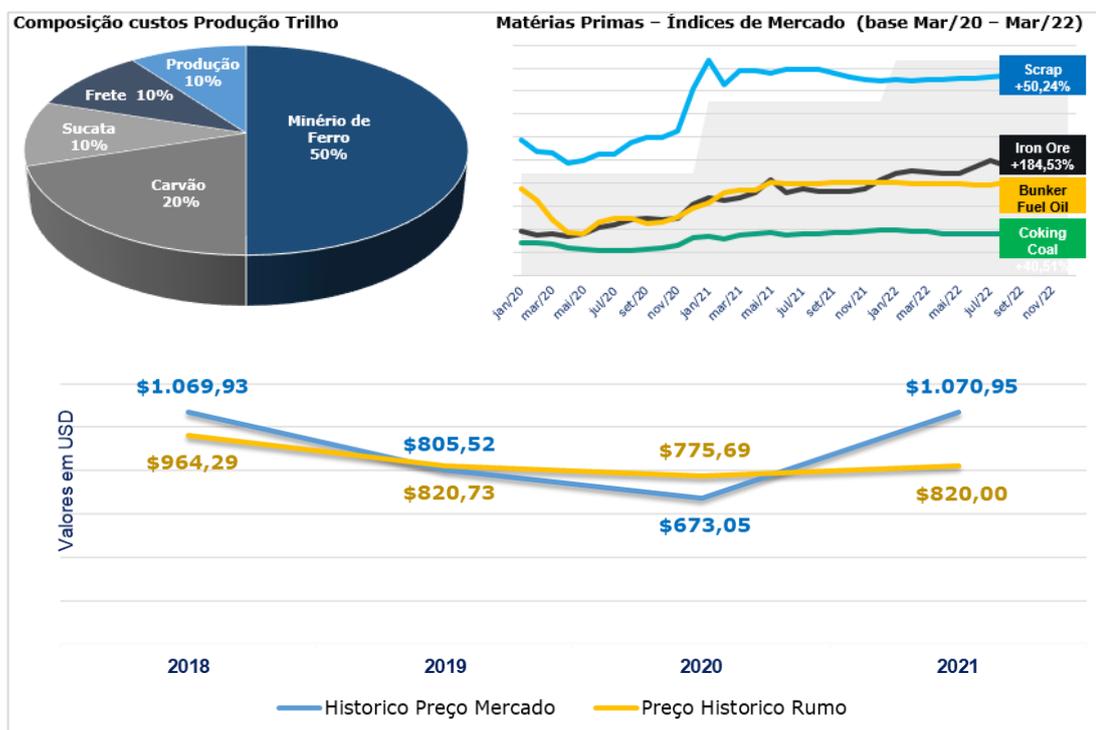
Gráfico 7 - Análise de custos



Fonte: Documento interno, Rumo (2022)

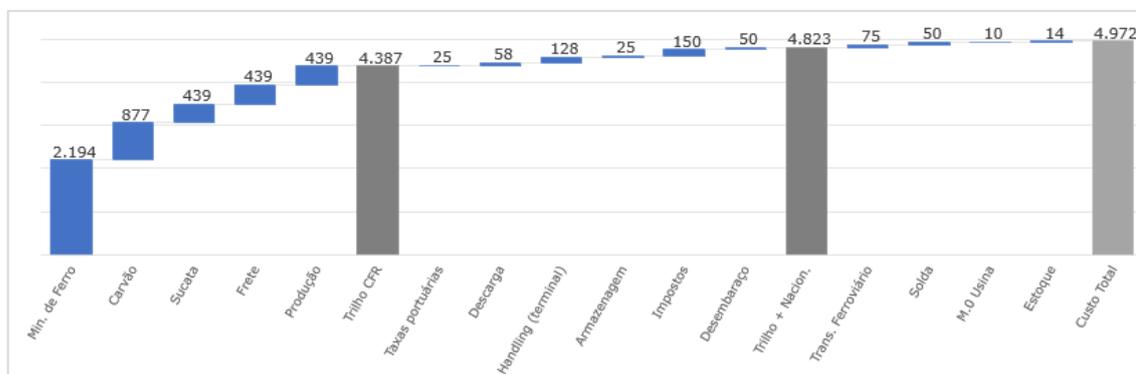
Quanto ao comportamento dos índices que compõem os custos do trilha, podemos perceber o impacto da matéria-prima em 2021, que se mantém constante ao longo de 2022, impactando o custo do produto final.

Gráfico 8 - Variação preço matéria prima



Fonte: Documento interno, Rumo (2022)

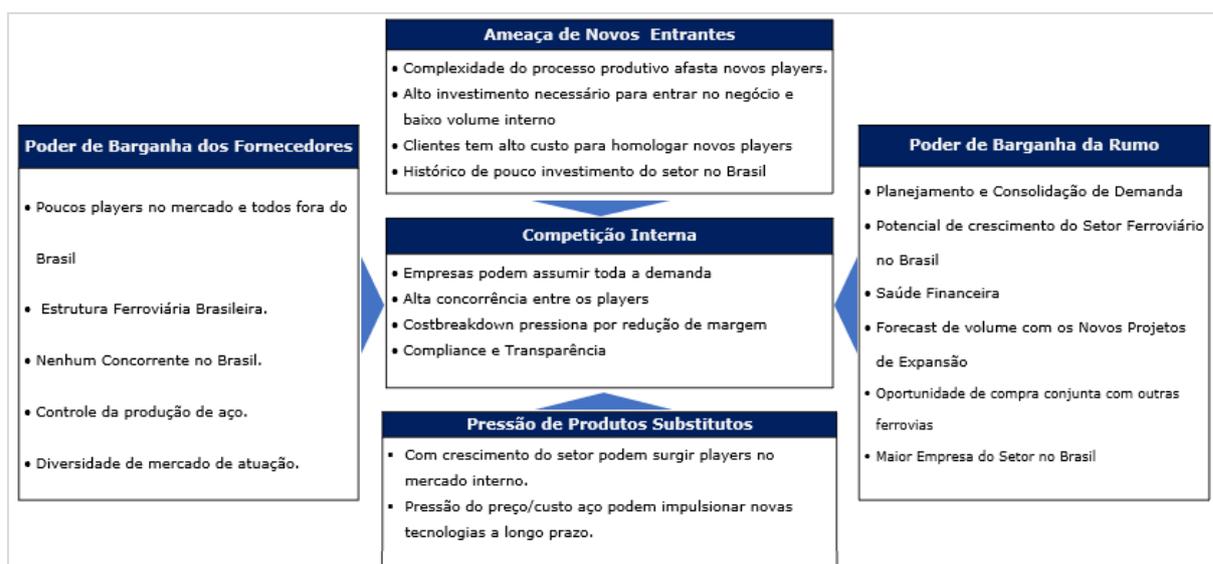
Gráfico 9 - Composição do preço do trilho



Fonte: Documento interno, Rumo (2022)

Internamente, a Rumo realizou um estudo sobre seu posicionamento frente ao mercado externo e interno, utilizando ferramentas, como as cinco forças de Porter e a Matriz SWOT, permitindo desenvolver uma estratégia mais abrangente.

Figura 12 - Cinco forças de Porter



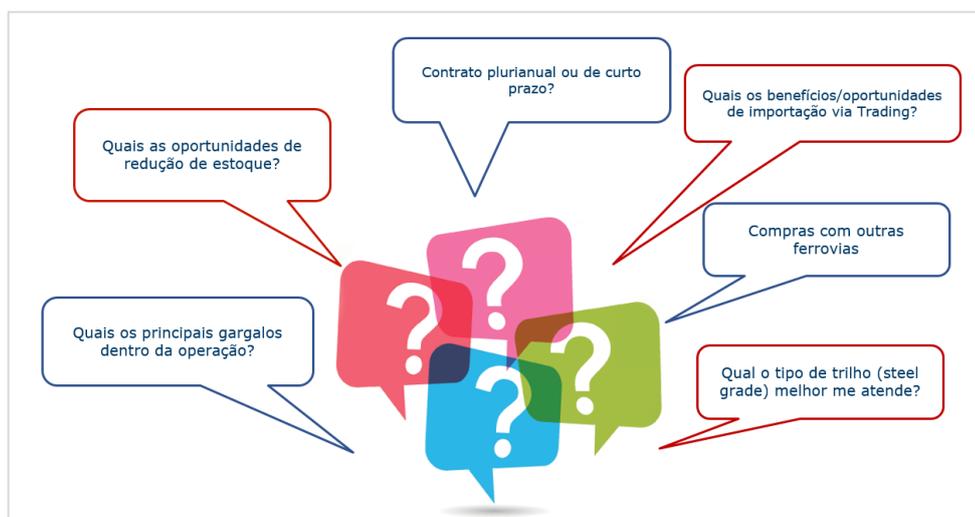
Fonte: Documento interno, Rumo (2022)

Figura 13 - Matriz SWOT

	EXPLORAR	ATENÇÃO
GRANDEZAS INTERNAS	FORÇAS <ul style="list-style-type: none"> • Maior ferrovia do mercado; • Contratos estratégicos para categorias chave; • Grandes projetos em andamento aumentando poder de barganha com fornecedores; • Malha de 14 mil km e uma das linhas mais intensivas em carga do país; • Situação financeira do grupo confortável perante mercado; • Protagonismo no setor de inovação em ferrovias, 	FRAQUEZAS <ul style="list-style-type: none"> • Alta exposição cambial na cadeia de suprimentos; • Alta dependência de fornecedores especializados; • Necessidade de captação de recursos de terceiros para viabilizar investimentos e influenciam na priorização do direcionamento de suprimentos; • Obras exigem grande necessidade de CAPEX; • Maturidade do planejamento de demanda vs plano realizado; • Maturidade do processo de gestão de terceiros.
GRANDEZAS EXTERNAS	OPORTUNIDADES <ul style="list-style-type: none"> • Tem reserva de mercado causada por concessão de malhas específicas; • Conseguir desenvolver fornecedores e verticalizar cadeia pontualmente; • Possibilidade de sinergia em compras conjuntas com o grupo Cosan para categorias específicas (serviço). 	AMEAÇAS <ul style="list-style-type: none"> • Câmbio desvalorizado pressiona fortemente custos da cadeia; • Cenário de pandemia causou desajuste de preços de commodities, pressionando custos; • Manutenção do cenário macro, força aumento de custos prolongado; • Baixa prioridade no atendimento de matérias primas frente a setores mais representativos (ex. automotivo); • Aderência de mercado vs taxa de crescimento das ferrovias. • Arranjo regulatório e tributário podem oferecer ameaças de curto prazo;

Fonte: Documento interno, Rumo (2022)

Figura 14 - Principais questões do Projeto desenvolvido pelo Suprimentos Rumo



Fonte: Documento interno, Rumo (2022)

Abaixo podemos observar o cenário global quanto aos principais fornecedores, capacidade de produção e quais são seus principais clientes:

Figura 15 - Principais fornecedores de Trilho

FORNECEDOR	PONTOS IMPORTANTES	MERCADOS DE ATUAÇÃO	CAPACIDADE PRODUTIVA	LOCALIZAÇÃO FÁBRICAS	PRINCIPAIS CLIENTES
	<ul style="list-style-type: none"> - 130 anos de atuação - Faturamento Anual: USD 9,5bi - Aprox. 70 mil funcionários - Maior produtor mundial de trilho - 30º maior produtor de aço do mundo 	Produtos de Ferro e Aço Recursos Minerais e Metálicos Maquinário e Infraestrutura	<ul style="list-style-type: none"> - 16 MMton de aço por ano - 2 MMton de trilhos por ano 	Pueblo - EUA (1881) Cap. Anual - 650kton Novokuznetsk - Russia (2003) Cap. Anual - 950kton Nizhny Tagil - Russia Cap. Anual - 550kton	RUMO AS MRS Logística VALE
	<ul style="list-style-type: none"> - 121 anos de atuação - Faturamento Anual: JPY 5bi - Aprox. 43 mil funcionários - 5º maior produtor de aço do mundo 	Produtos de Ferro e Aço Recursos Minerais e Metálicos Maquinário e Infraestrutura Indústrias Químicas e de Energia	<ul style="list-style-type: none"> - 400 MMton de aço por ano - 700Kton de trilhos por ano 	Kitakyushu City, Fukuoka Prefecture, Japan Cap. Anual - 700kton	RUMO AS MRS Logística VALE
	<ul style="list-style-type: none"> - 171 anos de atuação - Faturamento Anual: R\$ 57MM - Aprox. 1 mil funcionários 	Aços especiais Soldas Aeronáuticas Trilhos, Tubulações e Fiações Indústrias Automotiva	- 650Kton de trilhos por ano	Leoben - Austria (1851) Cap. Anual - 700kton	RUMO AS MRS Logística VALE VAE Brasil Metrô Salvador DB Germany SNCF (France) TFR Transet (South Africa)
	<ul style="list-style-type: none"> - 20 anos de atuação - Faturamento Anual: R\$ 70 MM - Aprox. 45 mil funcionários 	Aços especiais Soldas Aeronáuticas Trilhos, Tubulações e Fiações Indústrias Automotiva	- 200Kton de trilhos por ano	Fukuyama - Japan (2003) Cap. Anual - 200kton	AMBEV White Martins Gases Pampeano Alimentos SA Unylaser Ind. Metalúrgica Kepler Weber Industrial SA

Fonte: Documento interno, Rumo (2022) – traduzido e adaptado

Quanto ao recebimento das cargas de trilho oriundas dos fornecedores localizados no exterior, a chegada dos navios ocorre no mês de janeiro, nos portos de Santos-SP e Paranaguá-PR, onde são realizados os processos de nacionalização do trilho. Desta forma, a maior parte do trilho fica disponível para movimentação nos meses de janeiro e fevereiro, concorrendo diretamente com o início da safra, fazendo com que o custo de armazenagem no porto aumente e, por consequência, eleve também o custo do trilho.

A partir do mês de outubro, não se tem, até o final de janeiro do ano seguinte, mais meses com picos de produção. Com isso, a época ideal para operacionalizar a movimentação dos trilheiros (trens de serviço dedicados à movimentação de trilhos) seria no referido quadrimestre, tanto para o carregamento de “barras curtas” no Porto de Santos e transporte até a Usina em Bauru quanto para o carregamento das “barras longas” em Bauru e distribuição às frentes de trabalho ao longo do corredor. Porém, desta forma, pelo menos um terço da carga ficaria em estoque no fechamento anual, afetando o resultado da empresa.

Figura 16 - Fotos de trilheiros circulando na Rumo



Fonte: Documento interno, Rumo (2022)

4.1.5 Soldagem de trilhos

As juntas em vias férreas (encontro de duas barras de trilhos) são pontos frágeis da via permanente, principalmente porque são mais suscetíveis ao desenvolvimento de desnivelamentos da via e ponto de início da propagação de trincas. A realização de soldagem das barras, além de reduzir custos de manutenção, elimina problemas de impacto e ruído, prevenindo, também, impactos das rodas dos vagões e das locomotivas. Portanto, é imprescindível eliminar as juntas desnecessárias por meio da soldagem, que pode ser realizada em usinas de trilhos ou em campo.

Explorando um pouco mais sobre o Estaleiro ou Usina de trilhos, onde são transformados barras de 24 metros (curtas) em barras de 312 metros (longas), na Rumo tem-se dois estaleiros fixos — o localizado em Bauru, interior de São Paulo, tem capacidade de soldagem de 10 barras por dia e hoje trabalha com 30% da sua capacidade nominal.

O processo produtivo em uma usina de trilhos consiste na passagem de corrente elétrica entre duas barras de trilho, fechando um arco elétrico e produzindo o

centelhamento, provocando o aquecimento próximo à fusão enquanto é aplicado pressão nas peças. Atualmente, essa técnica já pode ser realizada em campo, por meio de caminhões de solda, após a aplicação do trilho. Porém, o processo nas usinas é mais confiável devido ao controle de temperatura e da pressão aplicada.

Figura 17 - Foto do momento da realização da Solda Elétrica no Estaleiro



Fonte: Documento interno, Rumo (2022)

Figura 18 - Caminhão de solda elétrica



Fonte: Documento interno, Rumo (2022)

O processo de soldagem também pode acontecer pelo modo aluminotérmico, que acontece por fusão, por meio da mistura de alumínio e óxido de ferro pesado, que após inflamação inicial, reage de modo exotérmica, chegando a temperaturas altas. A reação dessa mistura é um metal puro e liquefeito, de escória líquida de óxido de alumínio que envolve as pontas dos trilhos, unindo-os (LOBATO, 2022). É um processo mais simples e que não demanda grandes estruturas e equipamentos, comum para soldas em campo e pode ser realizado em cerca de 1 hora, causando menor impacto na circulação de trens.

4.1.6 Agronegócio: exploração de mercado futuro

Conforme dados do estudo “Projeções do Agronegócio, Brasil 2020/21 a 2030/31”, feito pela Secretaria de Política Agrícola do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), e publicado em 05 de julho de 2021, a produção de grãos no Brasil deverá crescer cerca de 27% nos próximos 10 anos, chegando em 2030-31 ao total de 331 milhões de toneladas produzidas em relação a 2020-21, o que representa uma taxa anual de crescimento de 2,4%.

Figura 19 - Projeção produção de grãos para os próximos 10 anos



Fonte: MAPA (2022)

Segundo o estudo, as estimativas de crescimento indicam ter potencial para atingir os valores projetados, pois são compatíveis com a expansão de produção de grãos vista nos últimos dez anos — de acordo com dados apresentados pela Conab (2021), foi registrado 57,7% de crescimento da produção. Esse crescimento deve continuar sendo puxado pelo dinamismo de produtividade observada nas produções de algodão, soja e milho segunda safra.

Gráfico 10 - Variação de exportação por produto



Fonte: MAPA (2022)

As projeções realizadas indicam que as regiões Norte e Centro-Oeste deverão apresentar os maiores aumentos relativos de produção e de área. O estado do Mato Grosso continuará sendo o destaque entre os grandes produtores, liderando a expansão da produção de milho e soja no país. Vale destacar a produção do milho: ela deve apresentar um acréscimo ainda maior em sua produção, principalmente, em decorrência do prolongamento do período de duração da segunda safra do ano.

Figura 20 - Projeções de Grãos – Regiões Seleccionadas (*) 2020/2021 a 2030/2031

Grãos - Regiões	Produção (mil t)			Área Plantada (mil ha)		
	2020/21	2030/31	Var.%	2020/21	2030/31	Var.%
Grãos	262.130	333.087	27,1	68.693	80.794	17,6
Grãos regiões seleccionadas - Mil Toneladas			Mil hectares			
Região Sul	81.660	97.037	18,8	20.874	23.082	10,6
Região Centro-oeste	118.774	158.319	33,3	29.473	37.419	27,0
Região Norte	12.128	16.368	35,0	3.590	4.559	27,0
Região Sudeste	25.734	30.941	20,2	6.405	6.922	8,1
Grãos - Região Norte estados seleccionados - Mil Toneladas			Mil hectares			
Rondônia	2.516	3.373	34,1	663	770	16,0
Pará	3.295	4.359	32,3	1.108	1.356	22,4
Tocantins	5.614	7.671	36,6	1.587	2.091	31,8

Fonte: Projeções de Agronegócio (2021)

O estudo indica, ainda, que as exportações e os ganhos de produtividade deverão ser os principais fatores de crescimento na próxima década. Destaca-se, também, as exportações de soja e milho, que indicam uma projeção de crescimento

de 33,6% nas exportações da soja e 43,8% nas exportações do milho até 2030-31 — em relação aos valores registrados em 2020-21 —, mesmo com a eminência de crescimento do mercado interno, que abocanha boa parte da produção.

Figura 21 - Projeção de exportação no Brasil

QUANTO O BRASIL VAI EXPORTAR NO PRÓXIMO DECÊNIO?				
	mil t	(%)*		
Carnes			Grãos e Farelo	
Carne Frango	5.334	28,7	Soja Grão	116.003 33,6
Carne Bovina	3.582	30,5	Milho	42.420 43,8
Carne Suína	1.444	33,8	Soja Farelo	18.528 12,3
Outros			Frutas	
Açúcar	32.750	22,8	Manga	397 54,5
Celulose	21.324	34,7	Melão	338 31,7
Algodão pluma	3.114	40,0	Banana	105 22,3
Suco de laranja não Concentrado	2.085	44,7	Maçã	88 -44,1
Suco de laranja Concentrado	466	-37,3	Uva	71 38,6
Café	39	31,0	Mamão (Papaya)	61 34,4

*Acréscimo em relação a 2020/2021

Fonte: Projeções de Agronegócio (2021)

De acordo com os dados extraídos do site do Instituto mato-grossense de Economia Agropecuária (IMEA), o Mato Grosso é o líder no ranking de exportação de grãos, sendo a China o principal destino da soja mato-grossense; enquanto o Irã é o principal importador do milho produzido no Mato Grosso.

Gráfico 11 - Exportação de soja de jan/2012 a mar/2022



Fonte: IMEA (2022)

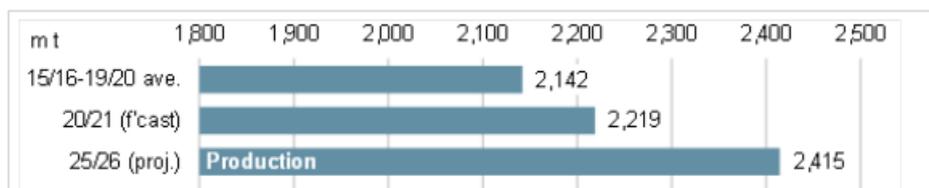
Gráfico 12 - Exportação de milho de jan/2012 a mar/2022



Fonte: IMEA (2022)

Em relação ao consumo mundial: conforme dados do Conselho Internacional de Grãos (IGC, na sigla em inglês), a produção global de grãos continuará projetando recordes sucessivos até 2025-26. Essa produção acompanhará o crescimento projetado da demanda, porém com um ponto de atenção especial para a recomposição dos estoques, onde se desenha um cenário apertado. Ainda segundo o IGC, atualmente, o mundo produz cerca de 2,4 bilhões de toneladas de grãos, sendo que o Brasil faz parte do ranking dos cinco países que mais contribuem para a produção mundial de grãos, respondendo por mais da metade da demanda global de importação de soja.

Gráfico 13 - Projeção de consumo mundial de grãos



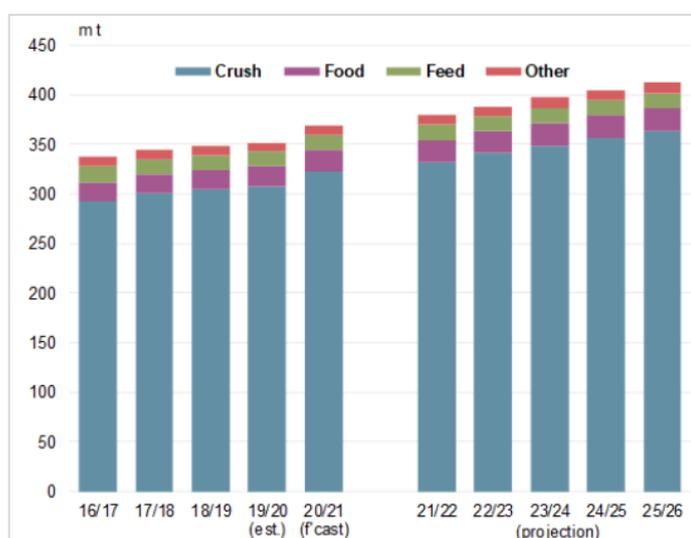
Fonte: International Grains Council (2022)

O IGC destaca, ainda, que a demanda de soja e de milho cresce mais em relação aos outros grãos, pois eles são a principal matéria-prima para a produção de proteína animal. O Conselho ainda comenta que tanto a China quanto a Índia, por mais que possuam uma grande produção agrícola, ainda precisam importar alimentos para suprir a demanda de suas grandes populações.

No que diz respeito ao consumo de soja: segundo o Conselho Internacional de Grãos, espera-se que a demanda industrial e o setor de biodiesel também contribuam

para a expansão do consumo de soja até 2025-26. São projetados ganhos contínuos para o Brasil, com um sólido aumento na produção.

Gráfico 14 - Projeção de consumo mundial de soja

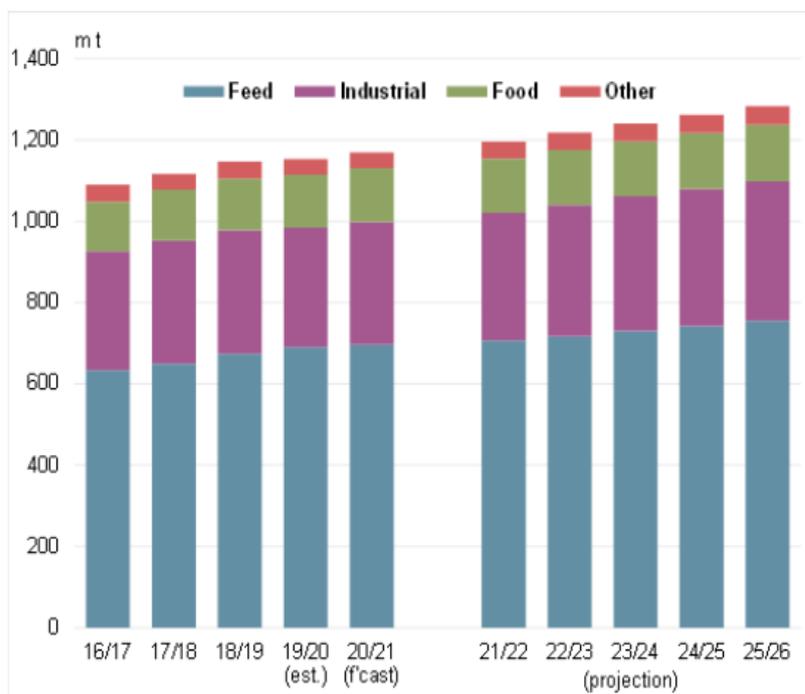


Fonte: International Grains Council (2022)

O Conselho indica que a China continuará sendo o maior consumidor global do produto, pois necessita suprir a sua produção interna de suínos, de aves e de peixes. Mais de 60% da soja comercializada no mundo é destinado para o mercado chinês, enquanto 70% das exportações de soja brasileira tem como destino esse país.

No que se refere ao consumo de milho: a previsão é que a produção mundial apresente recordes seguidos nos próximos cinco anos. Isto ocorre por conta do aumento de áreas cultivadas e, também, por conta do rendimento. Caminhando paralelo à produção, o consumo mundial também deve apresentar picos consecutivos de crescimento. Contudo, espera-se que esse aumento seja no uso industrial puxado, principalmente, pela fabricação do etanol. Por outro lado, devemos ver uma desaceleração na ingestão de alimentos e rações em relação ao ritmo médio recente.

Gráfico 15 - Projeção de consumo mundial de milho



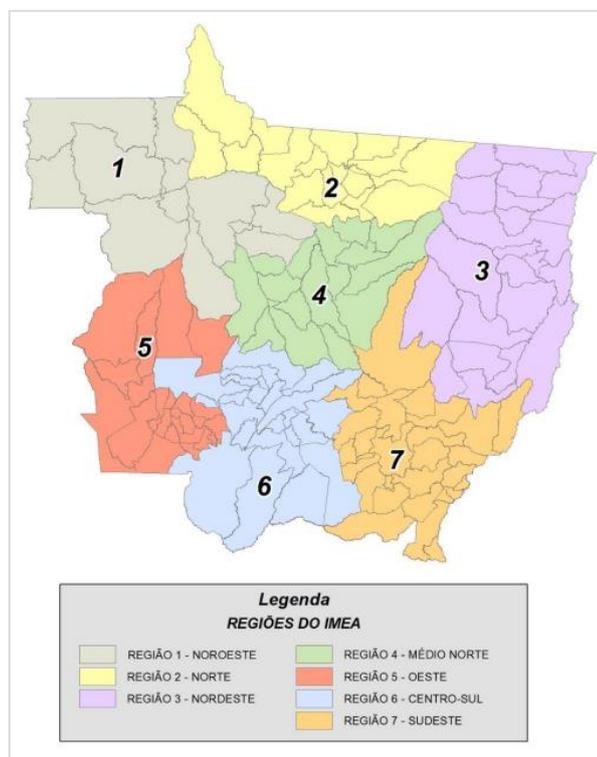
Fonte: International Grains Council (2022)

4.1.7 Importância da estratégia de construção da FATO

O estado do Mato Grosso está entre os estados com maior produção agrícola no Brasil e vem recebendo consecutivos investimentos para ampliar essa produção e conseguir escoá-la para o mercado mundial. Considerando que o Projeto da FATO prevê a expansão da linha férrea até a área mais produtiva, entende-se que é uma estratégia para captar a carga diretamente do produtor e garantir uma parcela do mercado agrícola do Mato Grosso.

O estado do Mato Grosso é dividido em macrorregiões produtoras, conforme imagem abaixo extraída do site do IMEA:

Figura 22 - Macrorregiões do estado do Mato Grosso



Fonte: IMEA (2022)

A região do Médio-norte (4) do estado é composta por 16 municípios, dentre eles Nova Mutum e Lucas do Rio Verde. Segundo o IMEA (2022), essa região é a maior produtora de milho e soja do Mato Grosso, totalizando, entre as duas culturas, cerca de 36% do total colhido no estado.

Tabela 1 - Estimativa de produção de milho por macrorregião do MT

MILHO: ESTIMATIVA DE PRODUÇÃO								
Regiões do Imea	Produção 17/18	Produção 18/19	Produção 19/20	Produção 20/21	Produção 21/22*		Variação fev-21/mar-22	Variação Anual
					fev/22	mar/22		
Centro-Sul	2.070.904	2.272.655	2.498.300	2.350.208	2.825.753	2.830.882	0,18%	20,45%
Médio-Norte	12.673.851	13.952.399	15.456.965	13.457.620	16.995.757	17.043.185	0,28%	26,64%
Nordeste	2.454.838	3.289.226	3.639.815	3.804.209	4.813.420	4.882.318	1,43%	28,34%
Noroeste	1.782.330	2.015.870	2.354.877	2.143.605	2.628.363	2.630.821	0,09%	22,73%
Norte	920.567	979.110	1.139.167	1.112.402	1.353.246	1.365.458	0,90%	22,75%
Oeste	3.480.904	3.882.335	3.796.683	3.890.676	4.236.369	4.236.369	0,00%	8,89%
Sudeste	4.880.475	6.058.624	6.564.663	5.806.139	7.550.680	7.571.894	0,28%	30,41%
Mato Grosso	28.263.869	32.450.218	35.450.470	32.564.859	40.403.589	40.560.928	0,39%	24,55%

Unidade: toneladas.

Fonte: IMEA (2022)

Tabela 2 - Estimativa de produção de soja por macrorregião do MT

SOJA: ESTIMATIVA DE PRODUÇÃO									
Regiões do Imea	Produção 16/17	Produção 17/18	Produção 18/19	Produção 19/20	Produção 20/21	Produção 21/22*		Variação Fev-22/mar-22	Variação Anual
						fev/22	mar/22		
Centro-Sul	2.287.945	2.485.952	2.383.543	2.592.443	2.720.608	2.927.496	2.868.653	-2,01%	5,44%
Médio-Norte	10.952.075	11.205.786	10.856.069	11.867.712	11.470.366	12.089.323	11.833.185	-2,12%	3,16%
Nordeste	5.126.216	5.384.911	5.553.049	6.182.236	6.589.714	7.451.767	7.504.033	0,70%	13,87%
Noroeste	1.960.408	2.148.284	2.185.693	2.351.837	2.418.129	2.661.490	2.661.490	0,00%	10,06%
Norte	998.009	1.196.315	1.286.023	1.524.837	1.751.271	2.115.527	2.097.002	-0,88%	19,74%
Oeste	3.509.216	3.643.842	3.526.495	3.853.045	3.851.583	4.225.076	4.225.076	0,00%	9,70%
Sudeste	6.437.958	6.585.335	6.519.204	7.031.396	7.250.003	8.004.368	8.004.368	0,00%	10,41%
Mato Grosso	31.271.827	32.650.425	32.310.076	35.403.507	36.051.673	39.475.045	39.193.806	-0,71%	8,72%

Unidade: toneladas

Fonte: IMEA (2022)

Do volume de milho e soja produzidos nesta região, cerca de 63% é destinado à exportação.

Tabela 3 - Estimativa de exportação de milho do MT

MILHO: ESTIMATIVA DE OFERTA E DEMANDA DE MATO GROSSO (jul-jun)						
	2018/19	2019/20	2020/21*	2021/22*	Δ 19/20 e 20/21	Δ 20/21 e 21/22
Oferta	32,49	35,46	32,57	39,66	-8,15%	21,76%
Estoque Inicial	0,04	0,01	0,01	0,01	-29,22%	29,71%
Importação	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
Produção	32,45	35,45	32,56	39,65	-8,14%	21,75%
Demanda	32,48	35,45	32,56	39,65	-8,32%	21,78%
Consumo MT	8,19	9,95	11,57	12,08	18,19%	4,35%
Consumo Interestadual	3,15	3,32	4,01	3,38	22,63%	-15,71%
Exportação	21,15	22,18	16,98	24,20	-24,39%	42,51%
Aquisições públicas	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
Estoque Final	0,01	0,01	0,01	0,01	29,71%	-38,33%

*Estimativa
Unidade: Milhões de Toneladas

Fonte: IMEA (2022)

Tabela 4 - Estimativa de exportação de soja do MT

SOJA EM GRÃO: ESTIMATIVA DE OFERTA E DEMANDA DE MATO GROSSO (jan-dez)						
	2018/19	2019/20	2020/21*	2021/22	Δ 19/20 e 20/21	Δ 20/21 e 21/22
Oferta	32,42	35,42	36,07	38,18	1,82%	5,88%
Estoque Inicial	0,11	0,01	0,01	0,05	-19,50%	283,00%
Importação	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
Produção	32,31	35,40	36,05	38,14	1,83%	5,79%
Demanda	32,41	35,44	36,02	38,01	1,63%	5,52%
Consumo MT	9,89	10,37	10,38	11,21	0,14%	7,98%
Consumo Interestadual	2,29	2,75	2,03	2,30	-26,18%	13,30%
Exportação	20,23	22,33	23,61	24,50	5,75%	3,77%
Estoque Final	0,01	0,01	0,05	0,18	283,00%	287,38%

*Estimativa
Unidade: Milhões de toneladas

Fonte: IMEA (2022)

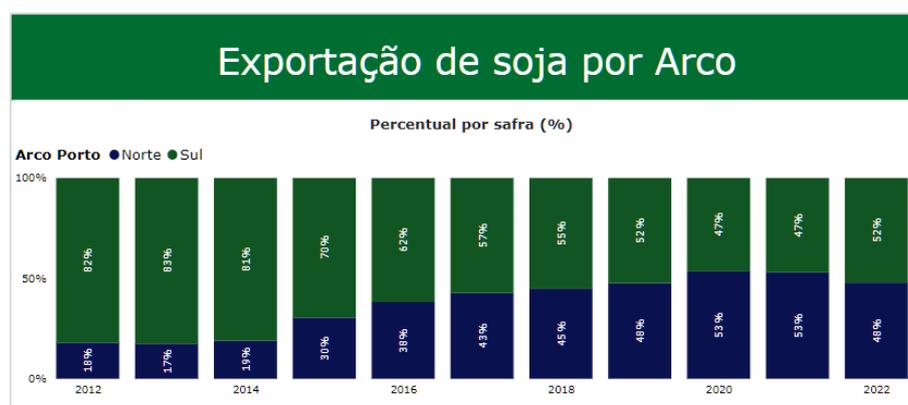
Nos últimos anos, o Arco Norte vem aumentando a sua participação nas exportações de milho e soja produzidos no Mato Grosso — em relação aos portos do Sudeste e do Sul do Brasil, capturando, assim, uma fatia importante do mercado de grãos do Mato Grosso.

Gráfico 16 - Evolução da exportação de milho pelo Arco Norte



Fonte: IMEA (2022)

Gráfico 17 - Evolução da exportação de soja pelo Arco Norte



Fonte: IMEA (2022)

Após apresentadas as considerações, podemos concluir que o projeto da FATO, que tem integração com o Porto de Santos (SP), tem como objetivo a expansão da malha ferroviária para dentro da principal região produtora do Estado do Mato Grosso, oferecendo um serviço mais eficiente e de melhor qualidade, com custos logísticos mais baixos. Essa oferta do modal ferroviário nas regiões de Nova Mutum e Lucas do Rio Verde devem acirrar ainda mais a competição pelo escoamento dos grãos para exportação com os Portos do Arco Norte.

4.2 Benchmarking Realizado / Realidades Organizacionais

Foram realizadas entrevistas com pessoas-chave, que trabalham na Rumo, para ampliar os conhecimentos sobre logística de trilhos. Estes convidados participaram da construção da ferrovia de Alto Araguaia até Rondonópolis e as perguntas das entrevistas foram realizadas como forma de entender a realização da logística de trilhos e soldagem, assim como as percepções do que deu certo e do que poderia ter sido melhor planejado.

Separamos as entrevistas em duas. Na primeira, os entrevistados são da área de operação ferroviária e deram suporte de circulação dos trilheiros e lastros, além de serem os gestores das equipes de maquinista e manobra que auxiliaram nas movimentações de recursos para a obra. Na segunda, os participantes são da área de manutenção de via permanente e executaram a obra de infra e superestrutura da extensão.

<p>Entrevista 1: Construção da extensão Alto Araguaia a Rondonópolis – Foco Operação 20/05/2022</p> <p>Participantes:</p> <p>Grupo do projeto aplicativo: Arthur Augusto Petrucci Fernandes, Fernando Schules, Gabriel Barroso de Araujo e Taciana Moretti Andrade</p> <p>Entrevistados (cargo ocupado na época da obra): Fernando Schules (especialista no CCO), Francisco de Paula Guimarães (gerente do CCO), Maria Elisa Landim Nassif (coordenadora do CCO atual) e Wanderson Andre Zocchio Lopes (gerente de operação CCO)</p>	
<p>Como foi feita a logística de trilhos na construção da ferrovia de Alto Araguaia para Rondonópolis</p>	<ul style="list-style-type: none"> Os trilhos chegavam de navio em Santos (Embraport) e eram deslocados, de trem, até Bauru; onde as barras de trilho curtas são soldadas formando as barras longas; e então são deslocadas até a obra pela ferrovia; Na obra havia um trem de serviço específico para distribuição e posicionamento de barras de trilho, além de maquinistas específicos para obra; Para o deslocamento de Santos até a obra, havia duas composições ferroviárias montadas que circulavam com os maquinistas de "trecho" (dos trens comerciais).
<p>Piores impactos do passado</p>	<ul style="list-style-type: none"> Concorrência da logística de trilhos com a exportação de grãos no porto de Santos (havia mais trecho de linha

	<p>singela do que hoje — Campinas a Santos e pátio Areais). Ter que sair da linha tronco para levar as barras de trilho para serem soldadas em Bauru;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atraso da obra por falta de trilhos. Locomotivas eram um ponto crítico para o transporte de carga e na época usava-se locomotiva para os trens de serviço (Locomotivas permanecem sendo um ponto crítico para a FATO).
Pontos de sucesso para replicar	<ul style="list-style-type: none"> • Ter uma equipe completa destinada apenas para atender à obra (maquinistas, manobreadores, líderes de operação, mantenedores de material rodante, especialistas e coordenadores), por aumento de quadro e sem estar ligado ao time de operações; • Ativos exclusivos para atender à obra com confiabilidade (não utilizar as locomotivas modelo C30, pois elas não tem confiabilidade hoje em dia).
Sugestões	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar ao máximo interferências em Santos. Transferir a solda de barras de trilho curtas para o local da obra. • Prever no local da obra estrutura de linhas para "dar giro" (inverter lado da locomotiva em relação aos vagões na composição) nas composições sem interferir na circulação de carga comercial. • Analisar se é possível usar a BR-163 (Arco Norte) para levar trilhos, via modal rodoviário, para a obra.

Entrevista 2: Construção da extensão Alto Araguaia a Rondonópolis – Foco Manutenção de Via Permanente 24/05/2022

Participantes:

Grupo do projeto aplicativo: Arthur Augusto Petrucci Fernandes, Fernando Schules, Gabriel Barroso de Araujo e Michel Perrota

Entrevistados (cargo ocupado na época da obra): Ederson Padilha (coordenador geral de via permanente)

Como foi feita a logística de trilhos na construção da ferrovia de Alto Araguaia para Rondonópolis	<ul style="list-style-type: none"> • Foi feito um estoque de trilhos para começar a obra. Mandaram algumas barras de trilho curtas sem soldar e via modal rodoviário, além de outras barras longas via modal ferroviário. • O projeto começou em Alto Araguaia com uma linha do projeto e depois foi construído o primeiro pátio. Os trens de serviço circulavam com licença à moda antiga (licença física). Linha foi construída em "avanço contínuo" com logística
--	--

	ferroviária. Apenas os últimos 30 quilômetros foram via rodoviário e vinha de encontro com a linha que estava avançando.
Piores impactos do passado	<ul style="list-style-type: none"> • Concorrência da logística de trilhos com o transporte comercial de carga; • Estoque de trilho em um local que ficou isolado por uma interferência ambiental; • Forma como o trilho era descarregado (prende a barra e puxa os vagões); • Custo de armazenagem em Santos na DPW. Condição de tráfego de baixa velocidade do trem de serviço de trilhos no ramal para Bauru; • Não fizeram pré-lastro e depois descarregaram a pedra para fazê-lo.
Pontos de sucesso para replicar	<ul style="list-style-type: none"> • Frota específica de ativos (60 vagões de pedra, o trilheiro com 26 plataformas); • Estrutura de pórtico para descarga de barras de trilho na obra. Começo da obra: já construir um pátio para manobrar os trens de serviço sem impactar a produção; • Pré-projeto de reforma de vagões para transporte de trilhos. Ter equipe específica para obra (CCO próprio, maquinistas e líderes).
Sugestões	<ul style="list-style-type: none"> • Fazer um estaleiro em algum ponto ao invés de fazer a solda em campo (mais produtivo). Logística de barra curta de caminhão e barra longa de trem; • Considerar melhorias nas frotas de vagões para trilhos da métrica. Se for soldar em Bauru, tem que abrir um terceiro turno de serviço; • Avaliar de comprar caminhões para fazer a logística de pedra brita e barras de trilhos longas devido ao alto custo do frete; • Não concorrer manutenção de vagões comerciais com vagões de serviço da obra; • Pensar em como fazer um licenciamento de trens da obra, independente do CCO de produção; • Estudar desenhos de trens juntando trens comerciais com trens de serviço (trem do grão com trilheiro).

Comparando-se o cenário da obra de Alto Araguaia a Rondonópolis (2007 a 2012) com o cenário que acontecerá a obra de Rondonópolis a Lucas do Rio Verde (2022 a 2025) vemos um aumento da produção agrícola do Mato Grosso e o conseqüente aumento de demanda de transporte ferroviário do corredor Santos –

Mato Grosso. Além disso, há aumento de demanda de trilho para a obra futura de 730 quilômetros de extensão contra 260 quilômetros da obra realizada entre 2007 e 2012. Este aumento de demanda de trilhos é potencializado pela diferença de prazo de execução das obras, já que a obra Alto Araguaia a Rondonópolis foi executada em 5 anos e o projeto de Rondonópolis a Lucas do Rio Verde está planejado para 3 anos. Esta diferença de cenários torna o ponto de concorrência da logística de trilhos com trens comerciais de grãos ainda mais crítico.

Com essas diferenças de cenários, pontos de sucesso da obra anterior e sugestões dos entrevistados, o problema da logística de trilhos para construção da FATO provavelmente irá passar por alguns cenários que misturam transporte de trilho ferroviário e rodoviário.

5 DESENVOLVIMENTO

A construção da FATO necessitará de trilhos suficientes para cerca de 730 quilômetros de linha férrea, contando, em seu projeto inicial, com 17 pátios de cruzamento, que são os locais, em um trecho de linha singela, onde é possível passar um trem sentido exportação e um trem sentido importação. Além disso, tem-se a previsão da construção de 03 novos terminais rodoferroviários para transbordo de cargas agrícolas, recebidas de caminhão e carregadas nos vagões. Para a realização dessa obra, temos o racional abaixo de quantidade de barras de trilho a serem importadas, considerando que as barras são importadas com comprimento de 24 metros, devido à restrição dos porões dos navios:

Tabela 5 - Necessidade de trilhos em barras de 24 metros (memorial de cálculo)

Segmento de Obra	Extensão (m)	Quantidade	Total (km)
Terminais	11.000	3	33.000
Pátios	2.500	17	42.500
Corredor	730.000	1	730.000
Total em extensão:			805.500
Linha em Bitola Larga (2 fileiras de trilhos):			1.611.000
Quantidade de barras (de 24 metros):			67.125

Fonte: De autoria própria.

Conforme apresentado na tabela 1, temos a necessidade de importar cerca de 67.125 barras de trilho, com 24 metros cada.

Antes de apresentarmos as soluções possíveis para a execução da logística de distribuição de trilhos para a construção da FATO, é importante comentar sobre o conceito de Pares de Trem.

Par de trem é um conceito muito utilizado nas ferrovias brasileiras e ao redor do mundo como uma unidade de medida para mensurar a capacidade de circulação de determinado trecho ferroviário. Trata-se de uma quantidade de composições/trens que circulam em ambas as direções da via, sendo um Par de Trem (PdT) equivalente a um trem no sentido exportação e um trem no sentido importação.

Conforme dito, este indicador apresenta a capacidade de trens que podem circular em um trecho, quando este atinge a sua capacidade máxima, ou seja, a maior quantidade de pares de trens que é possível circular entre um trecho específico de um corredor ferroviário determina a capacidade máxima deste corredor.

As ferrovias, para conseguirem aumentar sua capacidade de circulação de trens, buscam destravar capacidades, elevando a quantidade de Pares de Trem possível de se trafegar em um trecho durante um dia (24 horas). Isso dá capacidade ao sistema ferroviário, que busca explorar, com a circulação de trens, a geração de receita para a ferrovia e os trens de carga. Porém, em alguns casos, parte desta capacidade é consumida pela circulação de trens de serviço, aos quais exercem serviço de manutenção na via férrea, consumindo, de forma necessária, parte da capacidade total de circulação daquele corredor. No caso da Rumo, a relação entre trem de serviço e trem de carga com a capacidade de circulação segue na proporção um para um, ou seja, um par de trem de serviço consome a mesma capacidade de circulação que um par de trem de carga (sendo este compreendido por 120 vagões, com capacidade para transportar 11.400 toneladas, o que equivale a 95 toneladas cada vagão).

5.1 Análise das Soluções

5.1.1 Transporte de trilhos por trens de serviço

Para transportarmos esse material através de nossos trens de serviço, os quais possuem 24 vagões, apresentaremos o racional da quantidade de viagens necessárias, sendo que cada 2 vagões comportam 48 barras de 24 metros (mais conhecidas como barras curtas):

Tabela 6: Necessidade de trens de serviço barra curta (memorial de cálculo)

Barras curtas a cada 2 vagões	48
Quantidade de vagões por trem de serviço	24
Barras curtas por trem de serviço	576
Quantidades de barras necessárias	67125
Quantidade de trens de serviço	117

Fonte: De autoria própria.

Considerando que cada trem de serviço demora cerca de 13 dias para realizar um ciclo completo entre sair de Rondonópolis com destino ao porto de Santos, realizar o carregamento destas barras e retornar à Rondonópolis, podemos chegar em um racional de dias necessários conforme quantidade de trens de serviço disponíveis, conforme abaixo:

Tabela 7: Dias necessários para realizar os carregamentos (memorial de cálculo)

Dias para realizar 1 ciclo	13
Quantidades de carregamentos necessários	117
Dias com 1 trem de serviço	1521
Dias com 2 trem de serviço	761

Fonte: De autoria própria.

De forma prática, hoje a Rumo tem, à sua disponibilidade, duas composições de trem de serviço para executar o carregamento das barras de trilho no porto de Santos até o destino em Rondonópolis. Cada trem de serviço circula com duas locomotivas, modelo C30 e, juntas, consomem cerca de 31.432 litros de diesel para realizar um ciclo de viagem completo entre Rondonópolis e Santos. Logo, para realizarmos 117 viagens, teríamos um consumo aproximadamente, 3.677.544 litros de diesel, o que equivale a um custo total de R\$ 21.476.856,96 (vinte e um milhões quatrocentos e setenta e seis mil oitocentos e cinquenta e seis reais e noventa e seis centavos), considerando um preço médio de R\$ 5,84 por litro de diesel.

Tabela 8 - Estimativa de consumo e custo total de diesel (memorial de cálculo)

Trem de Serviço	PSN-TRO-PSN
Quantidades de Locomotivas C30	2
Consumo Carregado Santos x Rondonópolis	18.632
Consumo Vazio Rondonópolis x Santos	12.800
Consumo total Santos x Rondonopolis x Santos	31.432
Quantidade de trens de serviço	117
Estimativa de consumo total	3.677.544
Preço do Diesel Projetado	R\$ 5,84
Estimativa custo com diesel	R\$ 21.476.856,96

Fonte: De autoria própria.

Com essas duas composições realizando, praticamente, duas viagens completas por mês, teríamos o consumo de 4 pares de trem por mês da nossa capacidade, o que significaria cerca de 0,13 pares de trem por dia. Essa é a redução de capacidade de transporte de cargas rentáveis que impactaria na produção diária da Rumo. Dessa forma, considerando que cada trem de carga rentável transporta 11.400 toneladas de grãos, e que a margem de contribuição unitária média é de R\$ 132,90 por tonelada, podemos afirmar que um trem de carga rentável representa uma margem de contribuição de cerca de R\$ 1.515.060,00 (um milhão quinhentos e quinze mil e sessenta reais), logo a substituição de 117 trens de cargas rentáveis por 117 trens de serviço acarretaria em uma perda de R\$ 177.262.020,00 (cento e setenta e sete milhões duzentos e sessenta e dois mil e vinte reais) em margem de contribuição ao longo de 2 anos, tempo estimado para efetuar o transporte de todos os trilhos de Santos até Rondonópolis.

Tabela 9 - Estimativa de perda de margem de contribuição (memorial de cálculo)

Trem de Carga	
Quantidade de vagões	120
Capacidade de cada vagão (toneladas)	95
Quantidade total par de trem (toneladas)	11.400
Margem de Contribuição unitária média (R\$/toneladas)	R\$ 132,9
Estimativa de perda de margem por trem	R\$ 1.515.060,0
Quantidades de carregamentos necessários	117
Estimativa de perda de margem total	R\$ 177.262.020,0

Fonte: De autoria própria.

5.1.2 Solução 2 – Transporte Rodoviário

A segunda opção mapeada é o transporte deste material unicamente pelo modal rodoviário, buscando não gerar interferência nas operações de transporte de cargas do corredor ferroviário da Rumo. Neste cenário, as barras de trilho seriam retiradas do porto de Santos via caminhão e levadas diretamente ao destino em Rondonópolis, ou conforme avançar a obra.

Para a realização desse tipo de transporte, tem-se o racional abaixo da quantidade de viagens necessárias a serem realizadas, considerando que as barras são importadas com comprimento de 24 metros, devido à restrição dos porões dos navios:

Tabela 10 – Estimativa de custo da operação rodoviária Santos – Rondonópolis (memorial de cálculo)

Transporte Rodoviário		Santos - Rondonópolis
Capacidade de trilhos por caminhão		23
Quantidade de viagens necessárias		2.918
Frete Santos -> Rondonópolis (Carreta extensiva)	R\$	49.509,7
Estimativa de custo total da operação	R\$	144.493.022,2

Fonte: De autoria própria.

Essa opção não onera a realização do serviço ferroviário, dado que os ativos e os recursos de material rodante e mão de obra (maquinistas) permanecem alocados unicamente para os trens de carga e os trens de serviço já utilizados em um cenário normal de produção. Todos os custos ficariam por conta da contratação do frete rodoviário.

5.2 Proposta de Solução

Diante do exposto e da relevância do assunto, observamos a possibilidade de aplicar uma solução híbrida para atender à demanda de trilho da Rumo na obra de construção da FATO.

5.2.1 Solução 3 - Transporte híbrido (Trens de Serviço e Rodoviário)

Conforme apresentado na solução 1, o trem de serviço leva em torno de 13 dias para fazer um ciclo completo saindo de Rondonópolis, chegando até Santos, carregando as barras e retornando para Rondonópolis. Abrindo esses 13 dias, temos a seguinte composição deste ciclo:

- Circulação no sentido Rondonópolis – Santos: 5 dias;
- Tempo dentro do porto de Santos: 3 dias;
- Circulação no sentido Santos - Rondonópolis: 5 dias.

Os dias em circulação são particularmente mais onerados quando o trem de serviço entra em trechos onde a circulação de trens é mais densa, ou seja, onde a concorrência com os trens de carga acaba penalizando a circulação do trem de serviço (entre os 10 dias de circulação, 3 dias são para percorrer o trecho entre Campinas e Santos, em ambos os sentidos). Nota-se, também, um elevado tempo de permanência da composição dentro do porto de Santos. Novamente, isso é resultado de uma priorização dada às manobras de atendimento dos trens de carga nos terminais de Santos.

A partir deste cenário, apresenta-se a possibilidade de não operação dos trens de serviço nesta região, dividindo o trecho de Santos a Rondonópolis entre os modais rodoviário e ferroviário. Nessa configuração as barras de trilho (em quantidade, conforme tabela 1) seriam retiradas de Santos via transporte rodoviário e levadas até a cidade de Bauru, onde a Rumo já possui um estaleiro e uma usina de trilhos para transformar as barras curtas de 24 metros em barras longas de 312 metros.

Tabela 11 - Necessidade de trens de serviço barra longa (memorial de cálculo)

Barras longas por trem de serviço	40
Metros por barra longa	312
Metros por trem de serviço	12480
Quantidades de barras em metro necessários	1.611.000
Quantidade de trens de serviço	129

Fonte: De autoria própria.

A partir de Bauru, as barras longas seriam carregadas nos trens de serviço e fariam o trecho ferroviário entre Bauru e Rondonópolis, conforme dados abaixo:

Tabela 12 - Dias necessários para realizar os carregamentos (memorial de cálculo)

Cenário Híbrido	ZIQ-TRO-ZIQ
Dias para realizar 1 ciclo	8
Quantidades de carregamentos necessários	129
Dias com 1 trem de serviço	1033
Dias com 2 trem de serviço	516

Fonte: De autoria própria.

Considerando a viagem do trem de serviço com os mesmos recursos citados no cenário 1, com duas composições para executar essa movimentação, tem-se a possibilidade de executar todo o transporte em menos de 2 anos, perante um cenário de mais de 4 anos de obra. Outros custos relacionados a esta operação seriam:

- Contratação de 3 maquinistas ao mesmo custo anual de R\$110.000,00 cada, totalizando um custo total/ano de R\$ 330.000,00 (trezentos e trinta mil reais);

Tabela 13 - Custo de maquinistas adicionais (memorial de cálculo)

Maquinista	
Quantidade de maquinistas adicionais	3
Custo anual maquinista	R\$ 110.000,00
Custo total	R\$ 330.000,00

Fonte: De autoria própria.

- Consumo médio de 22.793 litros de diesel por viagem, totalizando 2.279.300 litros de diesel, o que equivale a um custo total de R\$ R\$ 17.182.853,71 (dezesete milhões cento e oitenta e dois mil oitocentos e cinquenta e três reais e setenta e um centavos), considerando um preço médio de R\$ 5,84 por litro de diesel.

Tabela 14 - Estimativa de consumo e custo total de diesel (memorial de cálculo)

Cenário Híbrido	ZIQ-TRO-ZIQ
Quantidades de Locomotivas C30	2
Consumo Carregado Bauru x Rondonópolis	12.827
Consumo Vazio Rondonópolis x Bauru	9.966
Consumo total Bauru x Rondonopolis x Bauru	22.793
Quantidade de trens de serviço	129
Estimativa de consumo total	2.942.269
Preço do Diesel Projetado	R\$ 5,84
Estimativa custo com diesel	R\$ 17.182.853,71

Fonte: De autoria própria.

- Frete rodoviário Santos-Bauru com carreta extensiva apresenta uma necessidade de 2.918 viagens devido à capacidade máxima de 23 trilhos que podem ser transportados por caminhão. O custo total estimado para o transporte dos trilhos até Bauru é de R\$ 53.227.206,50 (cinquenta e três milhões duzentos e vinte e sete mil duzentos e seis reais e cinquenta centavos).

Tabela 15 - Estimativa de custo da operação rodoviária Santos - Bauru (memorial de cálculo)

Transporte Rodoviário		Santos - Bauru	
Capacidade de trilhos por caminhão			23
Quantidade de viagens necessárias			2.918
Frete Santos -> Bauru (Carreta extensiva)	R\$	18.238,0	
Estimativa de custo total da operação	R\$	53.227.206,5	

Fonte: De autoria própria.

Contudo, é importante destacar que nesta solução não teremos a oneração em capacidade de circulação de trens de carga, uma vez que, atualmente, e pelos próximos anos, as maiores restrições de capacidade de circulação mostram-se no trecho compreendido entre Campinas e Santos. Dessa forma, podemos afirmar que neste cenário não haverá perda de margem de contribuição conforme apresentado no cenário 1, tabela 5, pois mantém-se a utilização total dessa capacidade para os trens de carga, trafegando com os trens de serviço apenas no trecho de Bauru a Rondonópolis, onde existe capacidade para absorver essa demanda adicional.

5.3 Análise de Viabilidade

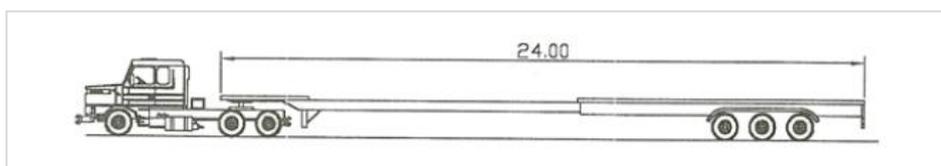
A solução proposta em nosso projeto aplicativo se apresenta como uma alternativa recomendável operacionalmente e viável financeiramente, a partir de uma combinação híbrida de dois modais, se utilizando da flexibilidade e da oferta de caminhões em trechos onde a ferrovia possui gargalos de capacidade e se aproveitando do modal ferroviário em trechos no qual não há competitividade com trens de cargas rentáveis, criando, assim, uma solução totalmente factível econômica e operacionalmente.

5.3.1 Viabilidade Técnica

Quanto à viabilidade técnica, o transporte rodoviário deverá ser realizado por caminhões prancha de 24 metros de comprimento com até 4 eixos — tipo de configuração indicada para o transporte de cargas indivisíveis longas. Por conta dessa configuração, esse transporte é considerado como especial.

São considerados transportes especiais todos os veículos de carga que ultrapassem as dimensões ou pesos máximos fixados por lei ou que tenham características que, de alguma forma, prejudiquem o tráfego.

Figura 23 - Imagem de Carreta extensiva de 24 metros



Fonte: Guia do TRC (2020)

Atualmente, existem transportadoras preparadas e regularizadas no Estado de São Paulo para atender a esse tipo de transporte. Vale destacar que os próprios órgãos públicos prestam apoio e atendimento aos transportadores para garantir condições de segurança e fluidez ao tráfego. Dessa forma, entendemos que tecnicamente é possível a realização deste projeto.

5.3.2 Viabilidade Operacional

Como citado anteriormente, nesta solução híbrida não teremos restrições de circulação e nem a oneração na capacidade de circulação de trens de carga no trecho Bauru-Rondonópolis. Observamos que para o trecho a ser realizado via modal rodoviário há uma oferta considerável de transportadoras que prestam esse tipo de serviço, assegurando, assim, a existência de recursos suficientes para execução do projeto.

5.3.3 Viabilidade Estratégica e financeira

Na visão estratégica que engloba a distribuição do volume de trilho necessário para a construção da FATO, sem impactar a produção e o resultado financeiro da Rumo, podemos afirmar que o projeto atende aos objetivos traçados pela organização, pois possui viabilidade técnica e operacional para realizar o transporte de trilho dentro do período que compreende a obra, e minimiza os custos e perdas financeiras dentro das soluções possíveis para fornecimento do trilho.

Tabela 16 - Análise de viabilidade

	Solução 1 Trens de Serviço	Solução 2 Transporte Rodoviário	Solução 3 Transporte Híbrido
Impacto Operacional	Sim	Não	Não
Perda de Margem de Contribuição	R\$ 177.262.020	R\$ -	R\$ -
Custo de transporte rodoviário	R\$ -	R\$ 144.493.022	R\$ 53.227.207
Custo adicional de diesel	R\$ -	R\$ -	R\$ 17.182.854
Custo adicional de Mão de Obra	R\$ -	R\$ -	R\$ 330.000
Impacto financeiro total	R\$ 177.262.020	R\$ 144.493.022	R\$ 70.740.060
Validação operacional	✘	✔	✔
Validação financeira	✘	✘	✔

Fonte: De autoria própria.

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A estratégia apresentada no projeto aplicativo atende ao objetivo inicialmente proposto, incluindo a solução para compra, soldagem e distribuição de volume de trilhos para a construção da ferrovia que ligará Rondonópolis a Lucas do Rio Verde.

Mapeamos e identificamos as dificuldades que o Brasil têm na produção de trilhos, sendo necessário a importação do material para consumo em manutenções e novas construções. Desse modo, o recebimento do material pelos portos do país se faz necessário, concorrendo com os fluxos mais críticos e saturados de transporte.

Verificamos as capacidades do estaleiro de soldas da Rumo, localizado em Bauru, que demonstra oportunidade de aumento na capacidade de soldagens, atendendo à demanda atual, e para a realização do projeto de expansão.

Dessa forma, foi possível comprovar a viabilidade financeira do modo híbrido de logística de trilhos, apresentando economia para a Rumo de 56% em relação ao modelo ferroviário e 54% quando comparado com o modelo rodoviário — além de apresentar baixo impacto operacional e menor risco na execução de transporte de volumes, já acordado em contratos pelos clientes da Rumo.

Limitamos as análises e as propostas conforme priorização do grupo de trabalho, pois, durante o desenvolvimento, diversas ideias foram propostas, tornando as opções muito amplas para serem abordadas neste projeto aplicativo.

É possível verificar, que ao longo do progresso do trabalho, outros gargalos para a construção de uma nova ferrovia foram explorados. Executar a expansão, considerando recursos existentes para a redução dos custos, é crucial para a viabilidade do negócio, pois o investimento é alto e o retorno está nas expectativas de crescimento do agronegócio brasileiro.

7 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTADORES FERROVIÁRIOS (ANTF). **INFORMAÇÕES GERAIS: O SETOR FERROVIÁRIO DE CARGA BRASILEIRO**. Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.antf.org.br/informacoes-gerais/>. Acesso em: 14 set. 2022.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTADORES FERROVIÁRIOS (ANTF). **Portal da ANTF**. Brasília, 2022. Disponível em: <http://www.antf.org.br/>. Acesso em: 10 set. 2022.

ASSOCIATION OF AMERICAN RAILROADS. **Rail Traffic for December and the Week Ending**. Washington, D. C., 2021. Disponível em: <https://www.aar.org/news/rail-traffic-for-december-and-the-week-ending-january-2-2021/>. Acesso em: 10 set. 2022.

BRASIL. **Projeções do Agronegócio 2020-2021 a 2030-2031**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretária de Política Agrícola. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/projecoes-do-agronegocio-2020-2021-a-2030-2031.pdf/view>. Acesso em: 10 set. 2022.

BRASIL. **Projeto de Lei do Senado nº 261, de 2018**. Marco Legal das Rodovias. Brasília: Câmara dos Deputados, 2021. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/133432>. Acesso em: 10 set. 2022.

BRINA, H. L. **Estradas de ferro**. 19. ed. Rio de Janeiro: Editora S.A, 1983.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Acompanhamento de safra brasileiro – grãos: Décimo segundo levantamento – safra 2018/2019**. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento. 2019. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos?start=30>. Acesso em: 19 mar. 2022.

DONATO, M; CERBINO, F. S.; SERACO, I. P.; NETO, H. X. R. **Diagnóstico do setor ferroviário brasileiro frente às expectativas com a renovação antecipada das concessões**. Conjecturas: Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <http://www.conjecturas.org/index.php/edicoes/article/view/512/400>. Acesso em: 10 set. 2022.

GLOBAL TIMES. **Operating results of China State Railway Group in 2020 better than expected amid the epidemic**. China, 2021. Disponível em: <https://www.globaltimes.cn/page/202101/1211729.shtml>. Acesso em: 10 set. 2022.

GOLDBERG, D.; SOGGIA, L. **Infradebate: Novo Marco Regulatório de Ferrovias — papel do governo em projetos de ferrovias coincidentes**. Portal da Infra. 2021. Disponível em: <https://www.agenciainfra.com/blog/infradebate-novo-marco->

regulatorio-de-ferrovias-papel-do-governo-em-projetos-de-ferrovias-coincidentes/. Acesso em: 10 set. 2022.

GUIA DO TRC. **O que é carreta extensiva e para que serve?** 2020. Disponível em: <http://www.guiadotrc.com.br/noticias/noticialD.asp?id=36665>. Acesso em: 10 set. 2022.

INSTITUTO MATO-GROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA (IMEA). **Dashboards**. Cuiabá, 2022. Disponível em: <https://www.imea.com.br/imea-site/dashboards?c=3&d=1136863830020661248>. Acesso em: 10 set. 2022.

INTERNATIONAL GRAINS COUNCIL. **Five-year baseline projections of supply and demand**. 2021. Disponível em: <https://www.igc.int/en/markets/marketinfo-forecasts.aspx#>. Acesso em 10 set. 2022.

LOBATO, P. **Trilhos ferroviários: Caminhão de Solda Flash-Butt Weld**. BRFerrovias: Engenharia Ferroviária. 2022. Disponível em: <https://www.brferrovias.com.br/post/caminh%C3%A3o-de-solda-flash-butt-weld>. Acesso em: 10 set. 2022.

MARQUES, C. R. P. **Infradebate: Novidades à vista com o Marco Regulatório das Ferrovias**. Portal da Infra. 2022. Disponível em: <https://www.agenciainfra.com/blog/infradebate-novidades-a-vista-com-o-marco-regulatorio-das-ferrovias/>. Acesso em: 10 set. 2022.

REDIN, E. (org.). **Meio Ambiente, Sustentabilidade e Responsabilidade Social no Século XXI**. Belo Horizonte: Poisson, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Abner-Carvalho/publication/349660938_Autos_processuais_de_crime_contra_a_flora_impetrados_na_Vara_Agraria_do_Forum_Estadual_de_Santarem-Para/links/606fb5b692851c8a7bb2e2cc/Autos-processuais-de-crime-contra-a-flora-impetrados-na-Vara-Agraria-do-Forum-Estadual-de-Santarem-Para.pdf#page=35. Acesso em: 10 set. 2022.

RUMO. **F.A.T.O. — O futuro de Mato Grosso sobre Trilhos**. Curitiba, 2022. Disponível em: <https://rumolog.com/brasilnostrilhos/>. Acesso em: 10 set. 2022.

RUMO MALHA NORTE. **Ferrovia estadual deve gerar ciclo de expansão socioeconômica**. G1. Mato Grosso, 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/mt/mato-grosso/especial-publicitario/rumo-malha-norte/noticia/2021/09/27/primeira-ferrovia-estadual-do-pais-deve-gerar-ciclo-de-expansao-socioeconomica-em-mato-grosso.ghtml>. Acesso em: 10 set. 2022.

SANTOS, R. **30 de abril: No Dia do Ferroviário conheça quais as principais perspectivas para o futuro do setor no Brasil**. Jornal dia a dia, 2022. Disponível em: <https://jornaldiadia.com.br/30-de-abril-no-dia-do-ferroviario-conheca-quais-as-principais-perspectivas-para-o-futuro-do-setor-no-brasil/>. Acesso em: 10 set. 2022.

SEA NEWS. **Russian Transport System Cargo in 2020: Sea Freight Up**. Rússia, 2021. Disponível em: <https://seanews.ru/en/2021/02/01/en-russian-transport-cargo-in-2020-sea-freight-up-10/>. Acesso em 10 set. 2022.

VENCOVSKY, V. P. **Ferrovias do agronegócio: avaliação das políticas públicas e privadas do sistema ferroviário brasileiro**. 1. Ed. Jundiaí [SP]: Paco, 2021. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=PdZYEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT7&dq=marco+regulat%C3%B3rio+das+ferrovias&ots=8Fbjyv3NVp&sig=UKyl2slfrPr7ytLBuzwx2nNEVEo#v=onepage&q=marco%20regulat%C3%B3rio%20das%20ferrovias&f=false>. Acesso em: 10 set. 2022.

VIVENDO BAURU. **Qual é a malha ferroviária atual no Brasil?** Bauru, 2022. Disponível em: <https://www.vivendobauru.com.br/qual-e-a-malha-ferroviaria-atual-no-brasil/>. Acesso em: 10 set. 2022.

8 APÊNDICE A – ENTREVISTA 1

ENTREVISTA SOBRE A CONSTRUÇÃO DA EXTENSÃO ALTO ARAGUAIA A RONDONÓPOLIS – FOCO OPERAÇÃO 20/05/2022

Grupo do projeto aplicativo: Arthur Augusto Petrucci Fernandes, Fernando Schules, Gabriel Barroso de Araujo e Taciana Moretti Andrade

Entrevistados (cargo ocupado na época da obra): Fernando Schules (especialista no CCO), Francisco de Paula Guimarães (gerente do CCO), Maria Elisa Landim Nassif (coordenadora do CCO atual) e Wanderson Andre Zocchio Lopes (gerente de operação CO)

Taciana - A gente passou ali as perguntas, então, a ideia mesmo é pegar uma percepção de como foi esse período e o que aconteceu ali, até para direcionar a gente nos estudos e, também, nesse novo alinhamento da distribuição e logística dos trilhos para a construção da FATO. A gente tem algumas perguntinhas aqui. A pergunta [...] a gente moldou muito pensando no cenário operação não só no cenário circulação, e algumas eu acho que vocês poderão contribuir mais, outras acaba que o Wanderson com o Élber talvez consiga contribuir nesta segunda vez que a gente conseguir marcar com eles e é isso. Assim, a gente quer pegar mesmo a sua percepção, alguns dados ou algum direcionamento mesmo do que aconteceu, até para direcionar a gente, também, nas pesquisas e nas análises que a gente vai precisar fazer considerando tudo, também financeiro. Então, é mais ou menos para esse lado, é mais sua percepção mesmo.

Taciana - Considerando o período das obras, qual a origem da movimentação dos trilheiros e lastros? Para a gente entender se eles saíam direto do porto e iam em barras curtas para a frente da obra ou eles chegaram a passar por triagem paulista.

Chico - Todo o fluxo ali dos trilheiros para Rondonópolis é o seguinte: eles saíam da Emraport, que fica na frente da DPW, pegava o trilho ali, levava para triagem paulista, fazia solda em triagem, saía para Itirapina e seguia para Rondonópolis daí, então,

tinha todo esse trâmite. É igual esse trilheiro que a gente tem hoje da via nossa, que é o pior cenário que a gente estava fazendo lá na Ecoporto, que na margem direita é bem pior, mas eles rodavam com uma certa preferência na malha para não deixar faltar, porque quando começou a chegar ao trilho, as frentes de infraestrutura já estavam bem avançada de super. Eles estavam precisando do trilho, então, a gente conseguiu dar uma priorizada ali e, quando terminava o carregamento, já iam direto. A gente deixou um parque de máquinas já destacada por trilheiro, tinham 2 que ficavam destacados nesse fluxo e mais um trilheiro pequeno, que eles deixavam lá dentro da obra para arrastar as barras lá dentro. A gente ficava com máquina destacado para isso. Maquinista [...] a gente utilizava os maquinistas do trecho até a ponta até chegar em Alta Araguaia e, quando chegava em Alta Araguaia, tinha os maquinistas próprio do projeto. Foram contratados maquinistas específicos para o projeto e aí foi colocado na época lá o quantitativo de headcount de utilizado por parte do trem do trilheiro, mas isso você sabe como é que funcionava, no cheiro do cheiro. Então, a gente usou os maquinistas de trecho mesmo, para distribuir e o pior impacto que, olhando o que a gente tinha no ano passado e olhando o que a gente tem hoje, é assim a movimentação dentro do Porto de onde fosse a carga dele, se for na margem direita a gente sabe o transtorno que ali pra gente fazer um encoste do trilheiro ali no Ecoporto, mas já ali na margem esquerda, se for falar do cenário de ser Usiminas, cenário de Embraport, até mesmo a DPW faz uma movimentação trilheiro ali dentro, seria mais favorável.

Gabriel - Ô Chico, e nessa época você estava como gerente do CCO?

Chico - Já, aham.

Gabriel - CCO e Escala ou só CCO?

Chico - Só CCO.

Gabriel - Era separado, né?

Chico - Uhum, o CCO eram os dois juntos norte e sul. Porém, a escala era duas gerências: uma gerência de circulação e uma de escala. O Schules era o cara que programava os trilheiros na 103. Mas, enfim, o cenário era esse. Era tudo pega embaixo. Então, a gente tinha a questão do trilho que pegava em Santos, tinha os dormentes que a gente pegava na região de São Paulo, também tinha um trem de dormente que subia, um pouco de dormente para cima, da Pedra que pegava na região de São Paulo e os Dormentes foram feitos numa fábrica de Dormentes lá na hora mesmo dentro de Rondonópolis.

Fernando - Na saída do Araguaia, né?

Chico - Isso.

Wanderson - Falou do trecho 6 aí, Chico? Entrei um pouquinho atrasado, era lá no TPC, né?

Taciana – Ei, Wanderson. A gente acabou de começar aqui. Então, acho que não perdeu nada. Igual eu falei com o Chico aqui: é mais para pegar as percepções mesmo de vocês em relação ao período da obra, da ampliação do TAG TRO e aí a gente fez algumas perguntinhas aqui só para direcionar mesmo a conversa, mas é mais para entender qual era os principais desafios aí da época para a gente estudar e replicar isso nesse levantamento que a gente está fazendo para ampliação da FATO dessa vez.

Chico - Tinha o cenário, se a gente for considerar tempos, né, Taci? Para a movimentação naquela época a gente tinha uma circulação muito mais restrita. A gente não tinha um pátio de areais para o cruzamento. A gente não tinha um trecho duplicado ainda. O trecho nosso de Perequê até Boa Vista era tudo simples, não tinha trecho duplicado, o tempo de trânsito era muito maior. Hoje a gente tem até um cenário melhor do que no passado, é um desafio maior para isso.

Gabriel - Aproveitando esse gancho da duplicação que não existia na época tinha alguma, fugindo um pouco da pergunta, alguma forma de priorização de tipo, qual que

é o impacto para o transporte de carga que o trilheiro que representava alguma coisa assim ou não era meio na demanda mesmo?

Chico - A escassez nossa da época era locomotiva. Então, geralmente, o cara passava por Araraquara e a gente rapava a locomotiva dele ou no Paratinga, o grande apelo do pessoal do projeto na época, Sildomar, era para a gente não tirar as máquinas do trilheiro, inclusive, as locomotivas. Dentro do projeto foi feito o levante eu não me engano, Wanderson vai lembrar de 2 ou 3 motivos para ficar cativa no projeto, mas a gente vira e mexe, a gente pegava máquina para dar passagem para trem.

Wanderson - Isso vai ser um desafio, né, Taci? Porque, assim, não tem C30, mas para aumentar frota, a gente vai ter que pensar alguma coisa diferente, sei lá, com as máquinas novas a gente tem a frota da Suzano para parada, né? Então, aumentar C30 não tem mais como.

Chico - E aí, né, Wanderson, é assim, a gente tinha um, o cenário muito mais agressivo, acho que tudo que fosse para o Mato Grosso não podia mais rodar com 130, cara. Então, esse negócio, para mim, já não já não funciona. A gente saiu com trilheiro aí da Baixada rodando com 30. Já pipocou as máquinas na Serra. Então, um negócio que, isso aí mesmo, pensar em máquina grande já e se cabe a máquina boa, no mínimo Dash.

Schules - São dois impactos, né? Já tem a ocupação da faixa e ainda uma baixa confiabilidade por conta da locomotiva.

Taciana - Está aí só um ponto então, os trilhos realmente saíam do Porto e passavam pela fábrica de Saudade, né? Então, passavam por Paulista antes de subir, ele subia no trilho longo mesmo, né?

Chico - Isso, e esse é o ponto também. A gente quando for mexer com isso, a soldagem do trilho já será em cima, hoje a gente tem usinas móveis a triagem do trilho

já ser feita no site, não precisa ir para triagem porque você ganha seguramente muitos dias de giro.

Arthur - Só de deslocamento vão 2 praticamente, né, Chico? Entre entrada e saída de Rondonópolis.

Chico - Isso é um negócio tem que ser descartado, essa ponta de triagem.

Arthur – Exato! E, assim, como que era a questão para entrada na Embraport lá, Chico? Era o mesmo perrengue que a gente passava recente nos últimos carregamentos lá?

Chico - É janela, na Embraport entrava com janela, só que tinha na época era o André Lipinharski, ele combinava muito bem essas janelas ali na Embraport, então como ele entendia bastante de circulação também ele dava essa ajuda para gerar o mínimo de impacto possível, mas gerava. Geralmente, estacionava no Perequê, Paratinga, mas, assim, o André ele fazia essa ponte junto com a Embraport.

Arthur - E aí, você falou na subida do trilheiro, né? tinha um grande ponta de Araraquara fazendo o ajuste de locomotivas das máquinas no trilheiro, para cima disso hora que esse cara partia de Araraquara, tinha alguma priorização diferente ou mais algum ponto que a gente podia dar uma pedalada nele de detrimento da produção?

Chico - Não, ali a gente já estava circulando direto. Teve parte dele que a gente ficava fazendo um giro. Schules vai lembrar, né? A gente trocava de locomotiva em TOM, TAG e TOM ficava rodando as Dash fazendo puxada. Então, ele fez se era muito concorrida a faixa ali, às vezes o trilheiro era pedalado no TOM, mas hoje não tem mais cenário TOM é um pátio de circulação. Então, saiu de Araraquara e vai direto e também Tutóia né, cara? Tutóia é um pátio hoje de abastecimento só. Então, assim, onde ele ficar vai atrapalhar, então, ele vai ser obrigado a rodar, depois que ele entrou na malha ele tem que ir embora.

Arthur - Antigamente você tinha essa questão de Taquari. Então servindo como, vamos dizer assim, mais um regulador para cadenciar ali, pela troca das máquinas, né? E depois pela necessidade de entrar na via novamente fazer essa perna até o TAG.

Chico - Era concorrido ali, tinha o gerente era muito travada lá em Araguaia, chamava Wanderson, segurava bastante essa TAG e TOM.

Taciana - E em relação a recursos, pensando tudo, o Chico comentou que tinha a locomotiva cativa ali, mas em relação a recursos mesmo: maquinista, manobrador e até o próprio trilheiro. Como é que era essa competição com a própria produção e até a manutenção da via, como é que era feita essa comunicação de priorização para esses lastros e esses trilheiros?

Chico - Taci, na época que começou a chegar trilho para Rondonópolis, não tinha frente de trilho para a via, até dava algumas brigas, antes a gente saia para o trilheiro ali, o pessoal ainda roubava umas Barras de trilho no trecho, uns dormentes, os vagões estão com tal subindo uma coisa, era ruim assim.

Wanderson - Até complementando, porque, assim, a todo o lastro tirando o trilheiro, que o trilheiro sobe toda malha, mas o resto era cativo da obra está tinha um líder de tração, tinha equipe maquinista, tinha equipe de mecânica para atendimento dos vagões e da locomotiva, tudo dentro do projeto. A gente não tinha relação nenhuma com o carregamento de TPC ali para cima, a única relação que a gente tinha era a circulação do trecho 5 e mais nada.

Chico - Eram abertas as frotas, a gente tinha as frotas de via e as frotas do projeto.

Gabriel - Então não era o time tração, você estava como gerente do UP CO né Wanderson?

Wanderson - É isso, a UP CO não tinha nada a ver com o projeto, o projeto eu tinha um gerente na operação ali, o André Lipinharski, que estava muito na frente da

coordenação de tudo isso, mas tinha líder de tração, tinha equipe de maquinista, tudo desvinculado a operação nossa. Não tinha relação nenhuma, só entrava na discussão aí do trecho 5 mesmo por causa do carregamento TPC.

Chico - O André Lipinharski, que fazia frente de PCM com a gente, no CCO fazia o alinhamento e lá no trecho tinha o Miguel Romualdo, que era o cara que cuidava dos recursos lá no trecho.

Arthur - Miguel que era do atendimento sul?

Chico - Aham, isso mesmo.

Arthur - Wanderson, você falou de ter esse destacamento específico de maquinista, operadores dentro do projeto. Esses caras, de nenhuma forma, eles eram utilizados, então, na produção também?

Wanderson - Nunca. É assim: é zero relação mesmo. Está Arthur, tinha 2 líderes, eu, acho que o Adriano, não lembro o outro, e eles faziam toda a gestão lá está [...] a gente não misturava, não tinha relação nenhuma mesmo com a escala nossa.

Chico - Eles eram soltos da escala, os únicos que eram habilitados no trecho, que eles não eram nem habilitado nos trechos, os únicos que era habilitado eram os que faziam o carregamento de Pedra no TPC.

Wanderson - Eles passavam para o trecho 6, né? Era desvinculado ao quadro ali da UP.

Gabriel – Então, antes do projeto, eles eram do quadro e aí para atender o projeto tirou eles e destacou?

Wanderson - Não, eles até pegaram ex-maquinistas está, eles vão aumentaram QLP, não é não foram destacados então aumentaram o QLP.

Arthur - Diferente do que a gente está fazendo, por exemplo, com a modernização, a gente destacou maquinistas do quadro para lá realmente foi uma contratação como se fosse uma empresa terceira ou prestando serviço.

Chico - Nesse sentido aí mesmo.

Arthur - E qual que era a frequência pessoal? Vocês falaram do trilheiro, beleza, tinha 2 composições na subida, mas esse entrave do Lastro até o TPC... Wanderson, se lembra mais ou menos a frequência que isso acontecia? Para mim pegar o material.

Wanderson - Eu lembro que era 2 caras, 2 circulando ou sempre tinha um carregamento de giro por dia né, cara? É diferente hoje. Não é que nem o Chico falou: a gente segurava muito a faixa deles, né? Então, ficava carregando lá disputava com o TAG tom ali que era complicado, né?

Arthur - Mas na essência você faziam uma inversão por dia, então?

Chico - Não, o programado era 1 carregamento por dia, a gente tirava um lastro a cada 2 dias.

Arthur - Importante saber porque é um cenário muito parecido, ele concorria direto com as faixas ali na saída do TAG, que era o Rondonópolis atual, mas é um cenário que a gente teria na FATO seria similar, a gente utilizando o TSE TRO. Óbvio que hoje a gente tem muito mais recurso e frentes para espalhar trem de carga, mas utilizaria TSF TRO que a gente sabe que é um headway nosso hoje para passar a faixa de trilheiro e outros veículos.

Wanderson - O ponto principal é aonde vai ser Pedra e dormente, porque a gente só ia falar de trilho, a gente tem que estar lá na ponta isso, né? Não tem jeito.

Chico - Pedra, dormente é a solda do trilho, tem que estar tudo dentro da obra, pode nem ir para a triagem, senão você perde pra caramba.

Gabriel - Mas é que eu acho que pedra e dormente não é importado, né?

Wanderson - É o dormente, eles mandam de carreta até um centro, lá e dá para fazer lá em cima. A Pedra tem que ver onde vai ter Pedreira e tal, mas isso daí também dá para você programar um local.

Gabriel - É por isso que a gente focou no trilho porque é o que não tem como dar um jeito diferente, não tem o que fazer.

Taciana - Um ponto aqui só: vocês comentaram que acabava que priorizaram, que acabou que o trilho chegou depois, que a super já estava pronta e acabou tendo uma prioridade desse trilho para conseguir chegar lá na obra a tempo. Essa prioridade era a ponto de priorizar ele a frente de trens de volume mesmo, por exemplo, a frente de um trem de grão, a frente de um trem de produção?

Chico - Não, era só para gente não pedalar, não dar pedalada no trilheiro, mas, assim, o gargalo começou a ser trilho na obra porque eles começaram a avançar muitas frentes. Ali começou a ser trilho por conta do próprio giro da Embraport, a gente tinha ali, no máximo, uma janela por semana para entrar.

Arthur - E na margem esquerda você citou que a gente não tinha o Areais, né, Chico?

Chico - Não tinha, não tinha, era o único ponto de cruzamento da margem esquerda era a ilha Barnabé com 70 vagões, né? Então, não tinha e nem Piaçaguera não cruzava, não podia cruzar.

Arthur - E praticamente em singela, porque daí ele já entrava pra Embraport.

Chico - É, eles saem ali e tinham que ir direto Perequê.

Taciana - Aí vocês comentaram bastante coisa e até algumas coisas que não deram certo. O que que vocês acham que desse processo todo da ampliação do TAG TRO deu certo e que vale a pena repetir, que gerou ganho na época, até talvez financeiro

ou não, de tempo vocês acham que valeria a pena até levar em consideração nessa nova obra?

Chico - Acho que a estrutura centralizada que tinha para olhar a obra, sem passar pelo nosso time de manutenção que aí não tinha discussão, não tinha briga, então, assim, e o projeto tinha uma voz muito mais forte, né? Porque o apelo era entregar a obra. Então, tinha alguns trade off que você conseguia fazer com a manutenção pagando a conta.

Wanderson - Outro ponto é ativos, né? Hoje a gente tem que colocar ativos confiáveis porque lá a gente não tem uma estrutura com atendimento de recuperação de ativos, tem que pensar muito isso, se não a gente vai perder demais que nem ele falou, não dá para botar um Monte de C30 lá um, monte de vagão ruim que não vai ter atendimento.

Taciana - Um bom ponto em relação aos ativos.

Wanderson - Para estar longe de oficinas, esse é o ponto. Porque assim, querendo ou não, o do TPC estava do lado do PML Taquari, que tinha uma estrutura até grande na época para atendimento, né? E agora não tem mais nada, né?

Arthur - Abre algumas vagas aí no POC, Wanderson.

Wanderson - Pelo amor de Deus, já está ficando grande demais esse negócio. Já tem o Goiás dando trabalho.

Chico - E essas contratações aí para trabalhar no projeto, tem que ser completamente desvinculado da ferrovia, maquinista além dos ativos, vou contemplar maquinista, porque maquinista e manobrador você vai cuidar aqui e se vai faltar a prioridade vai ser a produção.

Taciana - É desvincular mesmo, né? Acho que esse é o principal ponto que foi colocado, desvincular totalmente a obra do que a gente já executa. Toda vez que a

gente tenta reaproveitar acaba penalizando de algum lado ou a própria obra ou a ferrovia. E em relação ao start da operação, o que vocês têm de lembrança de como foi e o que no início da operação que gerou mais problemas?

Chico - Depois do trecho entregue? Teve 2 marcos ali: teve um primeiro que entregou literalmente. Foi bater meta ali, né? Que alguns trechos a 18 quilômetros por hora, que o máximo é de circulava era 40 e aí ficou um tempão ali a até eles conseguirem entregar. Esse tempão que eu falo coisa de mais de anos conseguiram entregar com a velocidade de 60 por hora, no trecho 6 e, principalmente, no trecho de Itiquira até Rondonópolis. E aí, depois que entregaram essa velocidade, a gente teve que retrabalhar o trecho todo por conta do sublastro. Tinha ficado restrito, então a gente precisou jogar pedra no trecho todo de novo. Então foi muito, todo dia tinha 6 horas de intervalo pra pedra e socaria, isso mesmo depois de entregue pra gente conseguir dar a condição que gera segurança. Não era mais nem o negócio da velocidade.

Arthur – É! Nitidamente deram uma baixada na qualidade para garantir o prazo, né?

Arthur - Chico, você lembra, em questão de prazos agora, se o escopo inicial apresentado, se ele ficou dentro, atrasou muito, pouco?

Chico - Não lembro não, Arthur. Eu sei que o trecho de Araguaia e Itiquira, eles tinham feito dentro do prazo, mas depois a frente de Rondonópolis ficou tudo pronto, o terminal lá, antes de chegarem a linha.

Arthur - Entendi.

Chico - Se vocês precisarem de assunto mais específico desse daí, quem era a frente desse negócio na época que era o gerente geral era o Fiori.

Arthur - A gente marcou também com o pessoal da manutenção, Fiori, Ederson e Redivo.

Chico - Ederson também esteve lá. O Fiori passou praticamente o projeto inteiro.

Taciana – É... Das perguntas a gente passou todas aqui. Aí eu não sei isso, faltou alguma coisa. Mais algum ponto que vale vocês falarem aqui com a gente?

Chico - Você falou que é para falar o que deu certo, mas, se fosse para pontuar o que não deu certo aqui, né, acho que vamos com os pontos ali, né: a gente acertar o ponto correto que a gente vai fazer no porto, menor ônus possível para o porto, né? Esse é o primeiro ponto... O segundo, retirar o triagem paulista, né? Não tem que soldar em triagem para depois carregar de novo mandar e o terceiro a igual o Wanderson lembrou bem, o TPC pátio de carregamento de não ter nenhuma influência de precisar da giro na malha de produção você imagina se tem que passar por Rondonópolis TSF vou carregar alguma coisa em algum lugar, ficar concorrendo faixa vai ser pedalada né não vai dar a mesma prioridade que a gente está com o trem, ainda mais em um ambiente pressurizado como vai estar. Acho que essas 3 frentes aí a gente deveria colocar. Isso fez muito bem aprendido.

Taciana - O porto é o principal gargalo e, assim, quando a gente fez as contas aqui a gente hoje é no momento da obra, a gente vai estar importando o dobro de trilho que a gente importa por ano hoje, né? E aí a gente não tem nem trilheiro suficiente para fazer esse tipo de movimentação no trecho. Então aí entra assim no estudo de viabilidade até para movimentação desse trilho que seja de uma maneira diferente talvez não ser por ferrovia, acho que esse é um ponto importante de ressaltar: o quanto que é oneroso a gente conseguir tirar esse trilho do porto por ferrovia.

Chico - Exatamente.

Gabriel – Chico, você falou de não soldar em triagem, que já tem é estaleiro móvel, né? Você tem alguma referência em algum lugar que você sabe que já usou alguma coisa assim?

Chico – Cara, aqui na Sul, aqui eles fizeram solda no trecho, ali do trilho que estava ali em Paranaguá, ali fazia no trecho que estava reformando, aquele trecho de Paranaguá Morretes.

Gabriel - Você lembra quem que era o capitão ali?

Chico - Bruno Moraes tem essa referência que ele estava ali no trecho.

Arthur - Já fez todo o transporte pela barra curta descarregava soldando já.

Schules - Para o próprio atendimento da norte, teve também em Paranaguá subindo por São Paulo, indo para Bauru, triagem fazendo a solda, descendo a pôr Itirapina para atender lá o trecho 6 e, também, alguns momentos para divisão ali, para fazer a duplicação. E para o projeto aqui na sul também além solda no trecho, não me recordo muito bem, mas também tinha um retrabalho de sair de Paranaguá ir até o Uvaranas, soldar e voltar para o trecho.

Chico - Tem que subir o trilho pelas hidrovias para chega lá em cima lá no arco norte e vai de caminhão.

Arthur - Mas caminhão só desce.

Chico - Descarrega o nosso trilho e deixa de carregar um pouco de soja

Taciana - Mas assim vim pelo arco norte a gente não tinha levantando essa hipótese, né? A gente não tinha levantada hipótese de vir por Santos e subir de caminhão, mas vim pelo arco norte talvez pode ser uma opção também talvez até mais barato porque é o fluxo de retorno do caminhão, né?

Chico - Também tira a capacidade deles, mais carga para gente.

Taciana - A gente não tinha pensado nessa opção.

Gabriel - Uma pergunta do time lá, eram todos maquinistas tal contratados externos o líder de tração era também contratado QLP projeto ou era UP CO empregado?

Wanderson - Não era projeto cara, era um ex nosso, mas era do projeto.

Gabriel - Então todos os cargos, eles respondiam para o coordenador de obra, então?

Wanderson - Isso, até a malha central agora recente estava assim, né, Gabriel? Não tinha vínculo nenhum, mesma coisa, cara. Certo é um cara assim é debaixo do gerente lá tinha um cara da mecânica, tinha um especialista, a mecânica correndo atrás de laço tinha o coordenador de tração os maquinistas toda a estrutura estava debaixo da obra lá a gente foi entrar agora no final do ano, né?

Gabriel - Você disse que era tudo da gerência do Pancieri, né?

Wanderson - Isso, tanto é para você ter ideia da mecânica mesmo, eu recebi 6 headcount da malha central, agora em janeiro, porque estava tudo com Pancieri.

Arthur - Ele foi tipo um gerente do projeto de implantação, né? Nesse modelo que vocês citaram lá de cima.

Wanderson - Isso aí e tinha todas as áreas com ele ali.

Taciana - Das perguntas todas a gente passou aqui, e é isso, mais algum ponto?

Arthur - Da minha parte está OK. É legal os pontos aí de que deram certo, né? Essa ideia de centralizar a gestão da obra e os pontos a desenvolver, eu acho que a gente tem que estar no radar. Taci falou bem ali a forma como está carregando um trilho hoje também mesmo se conseguisse tirar triagem, acho que é um gargalo pesado para a gente na estimativa nossa de viagens, fazendo essas faixas para a margem direita, esse ponto de atenção para a chegada sendo por Santos e a competição em cima. O Chico foi bem feliz também e, cara, o material tem que girar no trecho da obra, qualquer composição da obra que entre principalmente pela saída de Rondonópolis que a gente já tem impactos de formação, 3 carteiras etc, vai pegar bastante para a gente sabe quanto da ocupação lá, já tem um delay grande no cruzamento dentro de

Rondonópolis. Então são 3 pontos que a gente tem só de deslocamento do trilho dentro da malha Paulista e norte que vai ter que se atentar bem. Tudo ok?

Gabriel - Da minha parte tudo ok.

Schules - Tudo ok. No encontro que a gente já tinha discutido, pedra, contabilidade, etc. Bacana! Já havíamos citados os pontos das frentes do arco norte e a questão de atendimento que o Wanderson colocou ele também agradecer pela atenção.

Arthur - Porque não é um projeto rápido, curto, infelizmente. Com certeza os ativos sofrerão anomalias e avarias.

9 APÊNDICE B – ENTREVISTA 2

ENTREVISTA SOBRE A CONSTRUÇÃO DA EXTENSÃO ALTO ARAGUAIA A RONDONÓPOLIS – FOCO MANUTENÇÃO DE VIA PERMANENTE 24/05/2022

Grupo do projeto aplicativo: Arthur Augusto Petrucci Fernandes, Fernando Schules, Gabriel Barroso de Araujo e Michel Perrota

Entrevistados (cargo ocupado na época da obra): Ederson Padilha (coordenador geral de via permanente)

Gabriel - Bom, então, o seguinte: qual é o objetivo aqui, Ederson? É a gente justamente falar sobre logística de trilho construção de ferrovia e manutenção. Nós estamos na pós-graduação da Dom Cabral, eu, Schules, Perrota, Petrucci e a Taci, que não pôde estar aqui por um conflito de agenda também, mas ela está também no nosso grupo da pós-graduação. Nosso projeto de fim de curso é justamente falar sobre a cadeia logística de trilho que vai fazer a construção da FATO e aí, para a gente pegar lições aprendidas para a próxima obra, a gente resolveu falar com quem participou da extensão até Rondonópolis. Então, qual que é a ideia aqui? A gente tem o roteirinho, que foi ali no convite que vamos passar por ele. E aí foi perguntas que a gente foi bolando pensando em quais problemas a gente pode ter, né? A gente já definiu isso como dor já tiveram algumas entregas do projeto aplicativo, então, você vai ver que as perguntas são para gente confirmar que isso é realmente um ponto problemático para ser resolvido e depois a gente explora algumas ideias e, até no fim, ter uma abertura para você colocar o que você julga importante dessa avaliação

Ederson - O Schules está na pós-graduação também?

Schules - Estou sim.

Ederson - Schules, você está de brincadeira, você que me mandava os trilhos.

Schules - Eu tenho que ser imparcial, tenho que ouvir o cliente.

Gabriel - A gente separou em duas rodadas de entrevista: a primeira foi justamente para a operação, então, foi com o Chico, o Wanderson também participou, que era o gerente da UP da época, o Schules estava, o único que não conseguiu entrar foi o Eberton, que estava voltando de Curitiba, estava em deslocamento e a gente separou uma conversa com a operação que já tiveram umas saídas e agora o papo é contigo, com Fiori e Redivo é sobre manutenção, ter um ponto de vista sobre manutenção.

Ederson – Beleza, vamos lá!

Gabriel - Quer passar as perguntas aí, Arthur?

Arthur - Vou passar aqui, então. Bom, o primeiro ponto é: a gente levantou umas questões relacionadas a problemas que a gente vê no dia a dia de obras menores, como que era lá na época em relação à reserva de material. E aí, especificamente, falando de trilho: se o trilho utilizado no projeto era algum tipo de carga específica para lá ou ele concorria com demandas de manutenção para qual trilheiro que ia atender à obra de expansão?

Ederson - A gente na época reformou um ou dois trilheiros. Não lembro agora! A gente fez reforma da *trem* vermelha. Ela era específica do projeto e a gente fazia giros específicos para o projeto, mas concorria com a circulação com maquinista com locomotiva. Era o caos plantado na terra, falava constantemente com Schules. Para você ter uma ideia, na época, era só C30, tinha 50 AC44 na larga, era só o C30 que puxava. Então, colocar uma C30 para puxar um trilheiro era um pecado capital. Era muito difícil, sem falar das demais dificuldades. Tinha uma frota específica. Tinha um giro específico tanto para Paranaguá triagem paulista soldava transbordo, depois sentido Rondonópolis, que estava alinhado, mas, assim, não tinha preferência nenhuma. Lógico, tinha preferência porque o Schules estava olhando, mas, assim, era um negócio muito doloroso. [...] dia a dia mesmo tinha discussão. Na época era o Andre Lipinharski que ficava ali com o Schules, nós ficava conversando. Jamais faltou falta de vontade para fazer funcionar, mas era bem difícil, bem difícil de fazer, mas subiu.

Gabriel - Oh Ederson, eu esqueci de perguntar no comecinho: nessa época aí, você estava como coordenador de superestrutura?

Ederson – Ah, no começo eu era coordenador de infra, depois existia uma figura chamada coordenador geral... quase que um subgerente que tinha os coordenadores em baixo.

Arthur - Mas se estava como o foco específico no projeto ali da extensão?

Ederson - Só projeto.

Gabriel - Geradores, que você diz, era o Redivo, né?

Ederson - O Redivo era de super (superestrutura), o Vinicius Benjamim era da infra (infraestrutura), tinha o Alan que ficava no terminal, acho que eram 4 coordenadores que tinha. William era o da logística, era outro coordenador.

Gabriel - Beleza! E aí, nessa parte do começo da logística, vocês fizeram um *buffer* de trilho lá, tipo, vai começar a obra mês que vem, vamos acumular X tonelada de trilhos para começar a obra, ou não?

Ederson - Sim, a gente fez essa cagada, fez... E não é legal, não é muito bom fazer.

Gabriel - Por quê?

Ederson - Porque a gente fez isso não porque, ah, vamos planejar e fazer um *buffer*, não sei se o Schules vai lembrar... O grande problema de você construir uma ferrovia, quando você faz toda a logística ferro, é você ter continuidade e a gente o que menos tem nesses casos é continuidade das interferências ambientais, da obra de arte, casar um cronograma de uma ponte com construção onde avance a terraplanagem é quase impossível com uma obra desse tamanho. Então, logo no KM20, tinha uma interferência ambiental que a gente sabia que não ia conseguir passar e a gente

depois, fazendo a conta para frente, se não a gente não iria conseguir fazer o giro necessário. Então a gente fez um estoque no KM13, se não me engano. É onde tinha espaço. A gente chegou com os trilheiros e descarregou as barras todas. Isso olhando um ponto de vista de engenharia não é legal, nenhum pouco legal. O que a gente quer é uma estrutura de pórtico para tirar essa barra e colocar para fazer o manuseio. Hoje em dia a gente não pode mais fazer isso.

Arthur - Ah se diz pela forma, estratégia e a forma de descarregamento dele, não pelo *buffer* em si, mas pelo manuseio das barras.

Ederson - Exato, a gente pode fazer um *buffer*, mas assim, vai ter que ter pórticos, né? Para descarregar esse vagão, botar do lado da linha, se não consegue colocar tanta barra assim do lado da linha.

Arthur - Começa a ficar longe.

Ederson - É, então, assim, o *buffer* é uma ideia bem legal. a gente fez isso, a gente também fez, mandou para barra curta, acho que o Schules vai lembrar... barra de 25 metros. a gente locou carreta especial, fez umas operações malucas lá pela rodovia, porque tinha ponte e a gente não conseguia fazer. Então, a gente chegava até o Km que podia, descarregava essas barras curtas em cima de carreta especial, fazia giro de carreta lá para Rondonópolis, soldava lá em Rondonópolis e voltamos aplicando de encontro com a frente. Isso a gente fez sem muito problema, porque aí tem a descarga na barra curta, é diferente, o transporte também tinha mais cuidado, e aí se tem tecnologia para fazer solda avançada, então é uma possibilidade, só que fica mais caro.

Arthur - Você puxou uma das perguntas para frente, que era em relação às barras curtas, mas a gente não fazia a aplicação de Barra curta?

Ederson - A gente fez os dois, a gente levava, fez as linhas do pátio ferroviário do terminal todo de Rondonópolis soldando no terminal. E aí, com barra longa e puxava, e a gente fez alguns trechos onde a gente aplicou barra curta e entrou com um

caminhão de solda, soldando a barra curta, coletado. Mas não é produtivo, é pouco produtivo. O ideal é você fazer um estaleiro em algum ponto e levar barra longa.

Arthur - Essa capacidade de solda deve ser maior, né?

Ederson - Sim, você monta um estaleiro para fazer 60 soldas por hora num ponto avançado e aí o ponto de atenção para você fazer a carga no trilheiro. Carregar no trilheiro é um ponto de atenção.

Arthur - Até pode fazer a solda, mas o mesmo caso que você citou ali de descarregar os trilheiros no Km 13 se tem ali para fazer o manuseio das barras dentro dessa usina avançada, né?

Ederson - Exato! O ideal é você construir pórticos, e não é caro, né? Pórticos para fazer a carga e descarga.

Arthur - Se lembra se teve alguma interferência?

Perrota - Só você teve que fazer isso vários ao longo do trecho, né? Ou não, se consegue fazer... porque, assim, a gente está falando de quilometragem longa, né? Que vai fazer a agora a construção.

Ederson - Lá, a gente pegou e jogou lá para ponta, final do projeto fez a solda e veio descendo. Eu não sei quantas obras de artes vão ter ali. Com certeza pode ser mais de um ponto.

Arthur - Em algum momento o cronograma se lembra de ter sido impactado por falta de trilho, Ederson?

Ederson - Não, por falta de trilho não! O que a gente teve: o cronograma impactado por falta de brita e socaria. Mas por falta de trilho não. Era um gargalho sim, mas nunca paramos a frente por falta de trilho. Até porque tinha muita obra de arte, sempre quê...

Arthur - Chegava num gargalho maior

Ederson - Se fosse para tocar na produtividade sem nenhuma interferência, seria gargalho, com certeza.

Perrota - Mas aí você disse que o trilho teria gargalho com certeza, por conta de a gente subir com o trilheiro ali, competindo por faixa com o trem de grão e tudo mais, né?

Ederson – Isso! E ali a gente tinha um grande complicador, o Schules vai lembrar, que era O TAG, né? A gente acessava a linha do pátio ferroviário do Alto Araguaia, tinha um rabicho ali que era quase que um ramal, que era a linha da obra, linha do projeto. Para você cruzar ali era muito difícil, para você conseguir competir ali com os outros trens que estavam manobrando, muitas vezes ali o pessoal fazia, o pessoal desafogava o TAG que estava lotado de caco ou de qualquer tipo de coisa, desafogava jogando na linha do projeto, então, o projeto não tinha pátio. Às vezes chegava o trilheiro e não tinha como enfiar o trilheiro lá dentro, porque não tinha como cruzar, então, até a gente construir o primeiro pátio para poder fazer giro, a gente sofreu demais e depois que a gente construiu o primeiro pátio o pessoal empurrava lá. A gente até conseguia fazer umas manobras, mas era muito difícil. Então, esse início ali, é, para cruzar no TAG, foi bastante complicado. Não sei como é a estratégia ali, se vai partir de Rondo e vai seguir direto, mas, assim, eu tenho certeza que vai ser o mesmo problema ali.

Arthur - Você tem um *headway* bem na entrada.

Ederson - É TSF e TRO ali, vai ser caótico...

Arthur - Além desse ponto das obras de arte que você citou que pode ser um ponto de esbarro ali na logística de trilho e de outros materiais, você vê algum outro ponto de atenção que pode atrapalhar essa logística no geral?

Ederson - Eu não sei muito bem qual a estratégia que está sendo desenhada, se vai vim para Paranaguá ou por... não é mais Embraport aqui, não sei qual que é...

Arthur - Ecoporto, na margem direita!

Perrota - Não é a DPW?

Arthur - Não, não é mais Perrota.

Ederson - Agora é Ecoporto. Se for pelo KM5, pontos positivos, a gente não paga a armazenagem, pode receber todo trilho do projeto ali que não paga a armazenagem. Esse era um grande ponto que a gente tinha, porque, o que que acontece, quando recebo o trilho da manutenção, chega um navio de 10 mil toneladas, coloco lá na Ecoporto ou na antiga Embraport, DPW, enfim... a conta que eu tinha era coisa de 50 mil por dia, se não me engano, batia esse número, era um número absurdo! Por isso o André Pires ficava no pé para a gente tirar rapidamente, tem uma conta e o André Pires tem no caderninho dele, que era a conta de armazenagem da DPW, então era 10mil toneladas, vamos tirar, tira 1 mil, tira mais 1 mil. Era a cada semana, a cada 10 dias fazendo giro de mais de mil toneladas, isso manutenção. Você imagina a gente receber os trilhos para fazer Lucas do Rio Verde, não sei quantas toneladas vão ser, mas nós vamos estar o tempo inteiro abarrotado ali pagando armazenagem. Então, vai ser uma conta altíssima, KM5 tem um espaço legal lá, acho que dá para receber mais de 30 mil se não me engano na época

Arthur - E não pagava armazenagem?

Ederson - Não paga armazenagem, não sei se paga agora, mas não pagava nada de armazenagem, só que tem toda logística, né? De subir a Serra de Paranaguá, chegar em Rio Verde. Aí em Rio Verde a gente virava ali na soldagem de trilheiros, aí subia para triagem paulista, ali no ramal de São Paulo, que tem problema para caramba, é um desafio diferente também, era um giro de, sei lá, 20 e poucos dias.

Arthur - Logística na parte de baixo aqui do corredor, ela passa a ser um grande complicador, né? A gente fala da concorrência de lá de cima, mas aqui embaixo ou você faz um giro muito maior por esse caminho do KM5, ou você vai concorrer com um dos pontos mais sensíveis aqui da operação norte. É a grande dor de cabeça que é concorrer a margem direita com entrada e saída de trilhos...

Ederson - É o projeto vai ter que considerar melhoria na frota de materiais rodantes dos trilheiros, do jeito que é hoje, certamente não vai ser. Mas aí, além disso que eu falei, em questão da armazenagem, outra coisa que a gente não comentou é a soldagem, vai soldar, tem plano de soldar em triagem? Triagem precisa abrir um terceiro turno.

Arthur - Pela quantidade, né? Pela produtividade de solda?

Ederson - É, não sei qual a demanda que vai ter de solda, mas, hoje, triagem roda dois turnos

Perrota - Mas aí que eu ia te perguntar, faz sentido? Não faz mais sentido se seguir direto e fazer a soldagem lá em cima? Você não ganharia produtividade, em relação a você parar o trilheiro, descarregar as barras de trilho, soldá-las, carregar novamente o trilheiro e seguir para o destino?

Ederson - A gente vai ter que parar de qualquer jeito, porque é outra bitola. Vai ter que fazer transbordo. Parar vai parar; parar, transbordar ou mudar de trilheiro vai ter que fazer de qualquer jeito.

Arthur - Pensando em vir pela Paranaguá.

Perrota - Não pensando em Paranaguá, mas pensando em Santos, seguir direto?

Ederson - Pensando em Santos pode ser que subir direto é uma opção sim.

Arthur - Aí é a conta que você citou, né, Ederson? Ver quanto que você ganha em giro versus o quanto mais caro vai fazer a solda direto lá em cima, né, com estaleiro móvel montado na região de Rondonópolis ou mais para cima para viabilizar e fechar essa conta.

Ederson - Na época, a gente cogitou a adquirir caminhões para fazer giro tanto de pedra quanto giro de barra longa 25 metros. Porque, assim, uma conta muito alta. Para pedra fechava a conta que era uma demanda muito maior. Ah, e gente girava pelo Taquari subindo, mas para trilho como era só uns trechinhos ali das últimas SB's não fechou. Não comprou para nenhum dos casos.

Arthur - Mas consideraram, né? Em dado momento considerou, legal.

Schules - Se for para Paranaguá agora, para você ter uma ideia, está indo para 30 dias de giro; já o ramal São Paulo só circula de dia, uma infinidade de restrições ou é da triagem descarregar e trazer o trilho para reemprego já vai para 30 dias e não chegou em Itapeva, Ederson, para você ter uma ideia.

Ederson - 30 dias e um giro completo?

Schules - Ir até a triagem e voltar.

Ederson - Antes era menos, né? Antes era em uma contagem de 15, né? 15 a 20.

Schules - 14 dias.

Ederson - Isso aí.

Arthur - Das questões mais fechadas que a gente tinha anotado aqui, acho que a gente passou por tudo, meio que indiretamente, não sei se já tinha visto Ederson, mas as respostas foram se antecipando e se conectando ali, foi bem legal.

Ederson - Não tem muito para onde correr.

Arthur - Os pontos de atenção são os mesmos, né? E como eles foram sendo executados lá atrás, para possibilidade da gente replicar ou não hoje, acho que uma última questão que a gente deixou aberta, considerando muito de lição aprendida que você viveu muito ali naquele período na obra, o que que a gente poderia manter, abandonar ou, enfim, fazer sentido replicar com alguma certa melhoria aqui de estratégia para essa distribuição de material que você acha que foi viável ali ou que foi um grande erro e não deveria nem cogitar de novo? Como o manuseio de barra ali.

Ederson – É assim: acho que fazer o *buffer* [...] acho que é uma opção, mas *buffer* de barra longa é ruim se não tiver uma estrutura para fazer a carga e a descarga. Barra curta não tem problema de fazer *buffer*. Só deixar apoiado ali e construir um pátio. Isso é tranquilo, dá para fazer. Eu acho que uma coisa boa que foi feito foi o trabalho, pré-projeto lá, de reformar frota de vagões, trilheiro, isso foi feito e funcionou muito bem. Se não tivesse isso, não tinha rodado. Então, a gente não pode ter concorrência com o que a manutenção tem hoje. A manutenção já está totalmente estrangulada. Então, o projeto tem que ser algo totalmente novo. Nesses trechos, a gente deveria ter alguma coisa, a gente sabe que a companhia tem muito problema com *headcount*, nesse trecho a gente deveria ter, não sei, habilitar um maquinista terceiro, pensar em coisas diferentes, sabe? Para não concorrer com os maquinistas da operação. Na época, a gente fez, o Schules vai lembrar, a gente fez praticamente um centro de controle dentro da obra, circulação de lastro. Era o Miguel que ficava junto com o André. Os maquinistas eram do TAG, era gestão da turma da obra, era tudo gestão na hora assim, a obra tinha um controle ali interno, passou do TAG para lá, enquanto a gente não fez o licenciamento lá 1 ano e meio depois, né? Schules, toda circulação de lastro aí, de trilheiro, sumia do mapa para o CCO e aparecia depois, acho que a gente pode melhorar isso. Na época certamente tinha isso que a gente não olhava, mas circulava, tinha uns expressinhos que saiam de manhã e voltavam de noite, tinha o trilheiro tinha pedra... Rodava trem para caramba ali!

Arthur - Se cruzavam, né?

Ederson - Cruzavam, mas era tudo com licença na moda antiga... Isso é um ponto que hoje em dia não dá para fazer mais. Não tem como. Tem riscos envolvidos, mas, assim, é importante ter essa autonomia, eu digo, de circulação, da gestão do recurso, tanto do maquinista quanto, por exemplo vagão, eu não mandava vagão para Taquari para fazer manutenção, a gente tinha uma equipe de manutenção dentro da obra. Vagões e projetos a gente fazia a manutenção, como pedra, o próprio trilheiro quando chegava lá a gente arrumava assim. Era tudo meio que apartado para tentar fugir das travas que a gente tinha na época.

Arthur - Como se fosse uma empreiteira realmente prestando serviço, né? Tem que usar todos os recursos dela.

Ederson - Tinha o Wagner que era líder de tração. Ele era maquinista no TAG. A gente pegou ele como líder e acho que eram 12 maquinistas que a gente treinou. Esses 12 maquinistas ficavam girando dentro da obra.

Arthur - Só dentro da obra, não com dúzia trem para o trecho não, né?

Ederson - Exatamente!

Perrota - Eu estou vendo que tu estás com a memória boa, né?

Arthur - Parece que foi ontem a extensão.

Perrota - É, está falando com uma propriedade que eu estou abismado aqui.

Ederson - É que quando você sofre bastante e dorme só 3 horas por noite, memoriza muita coisa!

Arthur - Ia falar isso: foi uma experiência maravilhosamente adorável ou marcante e terrível.

Ederson - Não, não foi terrível não. Mas deu trabalho para cacete! 60 vagões de pedra, o trilheiro e o pau quebrava lá dentro. Hoje em dia, não sei como a gente vai fazer para construir, mas vai ter que ser uma coisa meio parecido e com autonomia e autonomia para fazer as coisas lá dentro!

Arthur - Se não engessa essa multa, né?

Perrota - Deixa eu dar uma viajada aqui: eu no mundo financeiro, eu fico longe do mundo operacional e no mundo de manutenção, e aí, no meu olhar de fora, faria sentido, porque, assim, nosso principal ponto, no nosso projeto, é a concorrência por faixa, né? É cada vez que passar um trilheiro eu tirar um trem de grão, pela conta que a gente fez. É eu tirar uma quantia de perder só de margem, cerca de 120 milhões, 120 a 150 milhões de reais, né? Então, assim, é bastante dinheiro. Faria sentido, pensando em *buffer*, pensando em armazenagem de trilho, esse recebimento de navio, serem períodos como janeiro, fevereiro, dezembro. Dezembro, fevereiro, janeiro. Períodos de baixa safra, Ederson? Ou não, eu tenho que está meio que o ano todo porque realmente a questão de armazenagem de criar *buffer* lá em cima, ela é muito difícil.

Ederson - Eu acho difícil, mas, assim, eu acho que tem engenharia de trens. A gente sobe locotrol às vezes ali de represa até lá em cima direto. Gruda um trilheiro atrás de um fertilizante e vai embora, não vai para faixa nenhuma. Tem que ter um desenho diferente de trem ali e subir, subir rasgando ali.

Perrota – É, isso pode ser uma solução.

Arthur - Não tínhamos cogitado nessa hipótese, dá um pouco de trabalho para o Gabriel.

Gabriel - Boa ideia mesmo. Não... isso aí é tranquilo de fazer, pô.

Arthur – Ué, não dá choque? Cuidado que está sendo gravado, hein, Gabriel?

Gabriel - É verdade, não devia ter falado isso.

Ederson - Eu não acho que a gente vai competir tanto com faixa. Acho que trilheiro, assim, a gente já sobe locotrol, a gente já sobe trem de 160 ali, acho que ele vai na sombra. Para voltar sim!

Arthur - Sobreviveu a um bom período rodando em linha singela (única) na época ali na queda de barreiras de 2020, né? Pode ver a toda essa provocação de como a gente reduzia faixa e começou o *locoman* na serra virando o locotrol para cima. Então, eu acho que é uma alternativa bem viável que não tinha passado no radar, não, realmente.

Gabriel - Ederson, se falou aí dos vagões vermelhos, que eram cativos... se lembra o tamanho da frota?

Ederson - Era uma frota de 13... Não, 26 PDR, PDE. Plataformas da Brado, as plataformas estavam largadas lá em Bauru e a gente reformou elas, estavam lá naquele ramal de panorama. A gente foi reformando e construiu um trilheiro, que é a tremp vermelha hoje.

Gabriel - Este não saía da obra, né? Esse aí ficava só lá?

Ederson - Não, o trilheiro descia, trilheiro ficava fazendo esse giro. Muitas vezes subia, subia trem verde lisa que a gente chamava, que era de PDT, ela já subiu também. O ponto é assim, para a obra gerou um adicional de trilheiros (capacidade).

Arthur - Um *pool*, né?

Ederson - É, e aí eles mandavam, o Schules mandava a tremp vermelha, uma hora ele mandava outra, mas tinha uma tremp que era só nossa, o método de execução lá era puxa e empurra, você precisava da barra longa, na ponta do serviço. O trilheiro chegava lá, soltava, acho que umas 12 barras por dia, descarregava ele na semana, chegava na terça e voltava na sexta.

Arthur - Tinha um tempinho de giro lá dentro da obra.

Gabriel - E provavelmente é o que vai acontecer de novo, né? Vai continuar a manutenção de trilho da operação norte e a construção é adicional.

Ederson - Acho que sim, é o ponto é, assim, vai ter uma ponte do Rio Vermelho que é 8km, sei lá quantos quilômetros é depois do terminal de Rondonópolis, como é que avança, como é que se passa ferroviária. Eu não sei se o pessoal tem clareza se essa obra vai ser 100% ferro, a logística, ou se vai ter esses *by-pass* da rodoviário.

Arthur - É porque, acho que, assim, impressão minha, pelo que você falou acabou sendo um gatilho ali, né? Nessa logística rodo por fora, e você vem construindo ao contrário com a solda lá em cima, né?

Ederson - Dos 275 km a gente fez uns 30 assim, só foi o TSF e TRO e o TSF até o TAL, se não me engano.

Arthur - O resto se foi avançando do Araguaia para cima.

Ederson - O resto foi avanço contínuo.

Arthur - E quando chegava nesse ponto de obra de arte, era realmente parar sobre a estrutura dos lugares da obra para seguir.

Ederson - Parava, aí teve vários locais que a gente fazia *by-pass* de dormente, chegava numa ponte a gente jogava em cima de caminhão, caminhão levava outra ponta, a gente distribuía por pórtico e a hora que puxava a ponte, a gente empurrava com o trilho, aí rodava, sei lá, 20 horas por dia, quando é só trilho, avança muito rápido.

Arthur - Que aí você já fez toda base, aí é basicamente descarregar e prestar.

Ederson - Tem um outro ponto crítico, que eu não sei qual é o método que eles vão fazer, que é o pré-lastro, a gente não fazia pré-lastro, isso é ruim. A gente não fazia pré-lastro porque não tinha como, como levar ao lastro, não tinha como a gente avançar com os vagões e jogando pedra na frente, não foi possível executar pré-lastro naquela obra. A gente tem que entrar com o lastro depois. Se em Rio Verde a metodologia foi fazer pré-lastro aí é outra conversa, aí é muito mais complicado ainda, que se vai ter que entrar com caminhões via rodoviário o tempo inteiro, descarregando pedra para depois receber o dormente para depois montar o trilho, então meios diferentes de construção, outra velocidade... não sei se a turma já está desenhando isso.

Gabriel - Ederson, você comentou da solda local, né? Você pode falar pouquinho mais, de tipo, o que é esse estaleiro móvel, ele é realmente móvel, um caminhão? Para um leigo, o que que você diria?

Ederson - É uma máquina, uma soldadora, uma *flash-butt* que chama da Holland, normalmente. Pode ser um caminhão de solda, no caso lá a gente usava um container. É uma plataforma fechada que tinha essa *flash-butt* de contratação Prumo. Ela produz solda igual... igual não! É como se fosse nossa Schlatter atual, a gente fez isso, o caminhão de solda da MRS que estava soldando o trecho 3, é a mesma máquina, a *flash-butt*. Ela faz 60, 50 soldas por hora, então assim, ela solda 60 soldas fecha uma barra de 312, faz ali, 5, 6 barras por dia! 1500 m de trilho por dia, se rodar dois turnos você dobra, é totalmente viável, isso aí não é problema, soldar não é problema

Arthur - E ela fica com a carroceria no caminhão mesmo, igual esse da MRS.

Ederson - O ideal nesse tipo de construção é você fazer uma terraplanagem, construir um platô. E aí você faz, se deixa ela como se fosse um estaleiro, mesmo se monta ela, se vai alimentando ela com barra curta e uma pá carregadeira, um equipamento com um rolete, né? Puxando as barras soldadas e aí carregando no trilheiro, mas de novo, né? Isso é no passado, hoje em dia como é que a engenharia vai proceder isso para carregar isso? Não sei! Sinceramente, não sei. É melhor a engenharia nem...

Gabriel - Nem ficar sabendo.

Arthur - Avisa quando tiver pronto lá quando for passar trem.

Ederson - Vai ter que ter um dispositivo porque, assim, como é que a gente fazia, né? A gente levava de caminhão as barras de 25, descarregava, aí tinha um tratorzinho lá que ia posicionando, e passava pela máquina, ia soldando barra, formava uma barra de 312, 325 na época é uma barra que a pá carregadeira arrastava um trecho ali depois você tinha que carregar isso no trilheiro. Como é que você carrega uma barra longa sem gerar impacto? É muito difícil.

Arthur - Sem estrutura de pórtico, nada.

Ederson - Não gerar impacto e não causar defeitos futuro, na hora não vai quebrar, se causar defeito futuro é o ponto. Hoje no trecho 6 tem vários locais lá que você olha no patim do trilho e vê que tem marca de máquina que pegou, manuseio mesmo, sabe? Muitas das fraturas que a gente tem hoje é devido o método da época a gente sabia também, mas são decisões. Eu tenho certeza que a companhia não vai tomar a mesma decisão hoje, então se hoje se for fazer um estaleiro avançado aí tem que ter um projeto para isso: como é que a gente transporta sem impacto? Como é que solda? Como é que carrega sem impacto para não ter problema?

Arthur – Bom, pessoal, das questões todas que a gente tinha aqui de guia, de ponto a bater e mais um pouco ainda a gente conseguiu falar, não sei se mais alguém que acrescentar algum ponto diferente ali, alguma dúvida, se acharem algum ponto, algum outro assunto, parte que vale a gente considerar, explorar ali

Ederson - Não estou pensando aqui, ali pela norte-sul, se teria algum, é que ali a FIOL não liga ainda, né?

Arthur - Não, seria uma alternativa para chegar por cima, né?

Ederson - Pegar de barco.

Arthur - Essa daí apareceu. Chico sugeriu a gente usar o arco norte para trazer ali por cima, falou que já mata dois problemas, já ocupa eles com o trilho para não carregar soja e alivia aqui o fluxo da norte.

Ederson – É, talvez, descer pela BR 163.

Arthur - Mas legal pessoal, se tem mais algum ponto... Ederson [...] agradecer realmente a disponibilidade aí, desculpa a correria, o conflito de agenda, mas para gente é importante essa experiência da galera que viveu esse “pesadelo”, mas de muito aprendizado, para a gente tentar replicar, tirar boas lições, ver o que a gente pode usar, o que pode aprimorar a parte de manuseio, de trilho aí, para a gente emplacar nesse outro projeto aí gigantesco nosso.

Ederson - Vocês já entrevistaram o Citelli?

Arthur – Não, ele não pode dar uma pauta na operação.

Ederson - Citelli era do CCO na época, ele que cortava todo o processo, né, Schules?

Arthur - Fala aí, Schules. A programação era bonitinha. Aí o CCO que não deixava a execução.

Schules - Isso aí, programação era relóginho.

Ederson - Não, mas os trilheiro rodaram bem mesmo, isso a gente sempre falava na época, os trilheiros rodavam muito bem sim, eu acho que hoje em dia não roda como rodou naquela época, não roda mais.

Gabriel - Mais alguém que você sugere, aí, Ederson, para gente conversar também?

Ederson - Raphael Kottel.

Arthur - Na época ele ficava aonde? Cco também?

Ederson – Ah, ele que era da UP CO no comecinho lá, Wanderson veio depois.

Arthur - As primeiras discussões podem ter sido baseadas por ele, né? Legal, pessoal mais alguma coisa?

Gabriel - Perrota, Schules mais algum ponto aí?

Schules - Da minha parte não.

Perrota - Não, só agradecer mesmo o Ederson aí pelo tempo dele, pela experiência, pela troca, obrigadão aí, Ederson.



Para ser relevante.

atendimento@fdc.org.br

0800 941 9200

www.fdc.org.br

