



www.fdc.org.br

Para ser relevante.



Programa de Pós-graduação em Gestão de Negócios

PROJETO APLICATIVO 2023

Prof. Marcos Leão

A solid blue horizontal bar is located in the top left corner of the page.

FUNDAÇÃO DOM CABRAL

**COMPARTILHAMENTO DE ESTALEIROS: Um Modelo Para Otimização Dos
Processos De Aquisição E Beneficiamento De Trilho Para As Ferrovias Brasileiras**

DANIEL GOMES FREIRE DE CARVALHO
DANILO SANTOS DA SILVA
ITALO SARAIVA GOMES
LUCAS DOS SANTOS LYRIO
ROBERTA DOS ANJOS SANTOS
ROBSON BERNARDO DA SILVA

Salvador
2024

DANIEL GOMES FREIRE DE CARVALHO
DANILO SANTOS DA SILVA
ITALO SARAIVA GOMES
LUCAS DOS SANTOS LYRIO
ROBERTA DOS ANJOS SANTOS
ROBSON BERNARDO DA SILVA

**COMPARTILHAMENTO DE ESTALEIROS: Um Modelo Para Otimização Dos
Processos De Aquisição E Beneficiamento De Trilho Para As Ferrovias Brasileiras**

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

Professor Orientador: Prof. Marcos Leão

Salvador
2024

RESUMO

O setor ferroviário é essencial para o crescimento econômico do Brasil. Diante disso, o trabalho buscou responder como a economia compartilhada pode aprimorar o desempenho dos estaleiros ferroviários, focando na aquisição e beneficiamento de trilhos. O objetivo geral foi desenvolver um modelo de compartilhamento que otimizasse essas operações. Para alcançá-lo, foram estabelecidos objetivos específicos, como avaliar a performance dos estaleiros, analisar a eficiência dos processos, identificar práticas de sucesso em compartilhamento de ativos, avaliar a percepção das empresas ferroviárias quanto à efetividade dos estaleiros, criar e analisar a aceitação da ideia conceito do modelo de compartilhamento, desenvolver o modelo e sua análise de viabilidade, e elaborar um plano de implementação.

A metodologia adotada foi um estudo de campo com abordagem qualitativa, utilizando entrevistas e pesquisa documental para coletar dados. Os resultados indicaram um interesse significativo das empresas ferroviárias no modelo de compartilhamento, reconhecendo benefícios como redução de custos e aumento da eficiência operacional.

Palavras-Chave: Estaleiros; Otimização Dos Processos; Aquisição; Trilhos; Ferrovias Brasileiras.

ABSTRACT

The railway sector is essential for Brazil's economic growth. Given this, the work sought to answer how the sharing economy can improve the performance of railway yards, focusing on the acquisition and processing of tracks. The general objective was to develop a sharing model that optimized these operations. To achieve this, specific objectives were established, such as evaluating the performance of the shipyards, analyzing the efficiency of the processes, identifying successful practices in asset sharing, evaluating the perception of railway companies regarding the effectiveness of the shipyards, creating and analyzing the acceptance of concept idea of the sharing model, develop the model and its feasibility analysis, and prepare an implementation plan.

The methodology adopted was a field study with a qualitative approach, using interviews and documentary research to collect data. The results indicated a significant interest from railway companies in the sharing model, recognizing benefits such as cost reduction and increased operational efficiency.

Keywords: Shipyards; Process Optimization; Acquisition; Tracks; Brazilian Railways.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Framework Proposta de Solução.....	37
Figura 2: “A Frota Mais Mágica do Mundo”	38
Figura 3: Manutenção de vagões Cariacica/ES.....	41
Figura 4: Malha multimodal VLI.....	42
Figura 5: Framework modelo atual.....	50
Figura 6: Framework proposta de modelo.....	52
Figura 7: Infográfico com passo a passo do projeto proposto.....	68

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Desafios, proposta e benefícios do modelo.....	9
Quadro 2: Método aplicado a gestão de estoque.....	33
Quadro 3: Classificação do estoque com base em A-B-C.....	34

SUMÁRIO

1 RESUMO EXECUTIVO.....	8
2 BASES CONCEITUAIS.....	11
2.1 Modelos Colaborativos e o Compartilhamento de Serviços.....	11
2.2 A gestão de ativos no setor de transporte.....	15
2.3 A Gestão da Cadeia de Suprimentos e a Melhoria de Performance Corporativa.....	20
2.4 Estudo de Viabilidade para Novos Negócios: Principais Análises e Indicadores de Atratividade.....	24
2.4.1 <i>Principais Análises de Viabilidade.....</i>	25
2.4.2 <i>Indicadores de Atratividade.....</i>	27
3 METODOLOGIA.....	29
4 LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE INFORMAÇÃO.....	31
4.1 ANÁLISE DO SETOR.....	31
4.1.1 <i>O segmento de transporte ferroviário Brasileiro: Uma abordagem crítica quanto à otimização dos processos em movimentos colaborativos.....</i>	31
4.1.2 <i>Principais desafios e oportunidades na operacionalização de estaleiros quanto a aquisição e benefícios de trilhos.....</i>	32
4.2 Benchmarking / Realidades Organizacionais.....	36
4.2.1 <i>Práticas de sucesso quanto à movimentos colaborativos nos negócios.....</i>	36
4.2.1.1 <i>Modelo colaborativo de geração de valor para o setor metro ferroviário brasileiro (Turma 51).....</i>	37
4.2.1.2 <i>Compartilhamento de Ativos – Azul Linhas Aéreas Brasileiras.....</i>	38
4.2.1.3 <i>Compartilhamento de Ativos – VLI Ferrovias.....</i>	39
4.2.2 <i>Melhores práticas observadas.....</i>	42
4.3 Criar a ideia conceito do modelo colaborativo para o segmento.....	43
4.4 A percepção dos principais stakeholders sobre a ideia conceito.....	45
4.4.1 <i>– VLI.....</i>	45
4.4.2 <i>– EFC.....</i>	46
4.4.3 <i>– ANTF.....</i>	47
5 LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE INFORMAÇÃO.....	49
5.1 O modelo colaborativo para aquisição e beneficiamento de Trilho para as ferrovias Brasileiras.....	49

5.1.1 Modelo atual.....	49
5.1.2 Chegada dos Trilhos no Brasil.....	50
5.1.3 Logística do Trilho para estaleiros.....	51
5.1.4 Modelo Proposto.....	51
5.1.4.1 Modelo Ferrovia Norte Sul – EFC.....	52
5.1.4.2 Modelo EFVM – FCA.....	53
5.1.4.3 Modelo FCA – MRS.....	53
5.1.4.4 Modelo EFC – FTL e TLSA.....	53
5.2 Análise da viabilidade para o modelo.....	53
5.2.1. Custos Operacionais Atuais.....	54
5.2.2. Custos Operacionais com o Modelo de Compartilhamento.....	54
5.2.3. Análise de Redução de Custos.....	55
5.2.4. Investimento Inicial.....	55
5.2.5. Retorno sobre Investimento (ROI).....	55
5.3 VIABILIDADE DO PROJETO.....	55
5.3.1 Viabilidade Operacional Compartilhamento Estaleiros de Trilhos.....	56
5.3.2. Viabilidade Técnica.....	56
5.3.2.1 Logística e Transporte.....	58
5.3.2.2 Sustentabilidade e Impacto Ambiental.....	58
5.3.3 Análise de viabilidade político – legal.....	59
5.3.4 Viabilidade Estratégica.....	61
5.3.5 Viabilidade Financeira.....	62
5.3.5.1 Análise dos Custos Operacionais Atuais.....	62
5.3.5.2 Custos Operacionais com o Modelo de Compartilhamento.....	63
5.3.5.3 Economia Anual e Retorno sobre Investimento (ROI).....	63
5.3.5.4 Análise de Sensibilidade e Riscos.....	64
5.4 PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO.....	65
5.4.1 Indicadores de Desempenho.....	66
5.4.2 Indicadores de Desempenho - Comitê estratégico.....	66
5.4.3 Propostas Submetidas para Avaliação (PSA).....	66
5.4.4 Propostas Selecionadas e Sancionadas (PSS).....	66
5.4.5 Indicadores de Desempenho - Comitê de gestão.....	67
5.4.6 Cumprimento do Serviços de Beneficiamento de Trilhos (CSBT).....	67
5.4.7 Adesão às Normas de Uso dos Estaleiros (ANUE).....	67



6 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES.....	69
REFERÊNCIAS.....	71

1 RESUMO EXECUTIVO

O setor ferroviário brasileiro desempenha um papel crucial no transporte de cargas pesadas e de grande volume, contribuindo significativamente para o desenvolvimento econômico do país. No entanto, enfrenta desafios significativos em relação à aquisição e beneficiamento de trilhos, que são componentes essenciais para a manutenção e expansão da infraestrutura ferroviária. Este documento apresenta um modelo inovador de compartilhamento de estaleiros como uma solução para otimizar esses processos, promovendo eficiência, redução de custos e melhorias na qualidade dos serviços ferroviários.

O modelo de compartilhamento de estaleiros proposto visa resolver os desafios enfrentados pelo setor ferroviário brasileiro em relação à aquisição e beneficiamento de trilhos. Atualmente, os altos custos e a logística complexa representam barreiras para as operadoras ferroviárias. O modelo sugere a utilização conjunta de estaleiros, permitindo que as empresas compartilhem recursos e se beneficiem de economias de escala. Essa abordagem centraliza os processos de beneficiamento em estaleiros especializados, reduzindo a ociosidade e melhorando a eficiência operacional.

Os principais benefícios do modelo incluem a redução de custos operacionais e de capital, uma vez que a colaboração entre empresas permite uma melhor alocação de recursos e minimiza desperdícios. Além disso, a centralização dos processos em estaleiros especializados garante a melhoria na qualidade dos trilhos, resultando em maior durabilidade e desempenho. A coordenação centralizada dos processos logísticos também diminui os custos de transporte e armazenamento, contribuindo para uma gestão mais eficiente da cadeia de suprimentos.

A adoção do modelo de compartilhamento de estaleiros pode transformar o setor ferroviário brasileiro, promovendo maior eficiência e sustentabilidade. A colaboração entre operadoras ferroviárias e investimentos em infraestrutura compartilhada são premissas para o sucesso desta iniciativa. Esse modelo não só melhora a viabilidade econômica das operações ferroviárias, mas também promove a sustentabilidade ambiental ao otimizar o uso de recursos e reduzir desperdícios.

Quadro 1: Desafios, proposta e benefícios do modelo

Desafios Atuais	Proposta de Modelo	Benefícios Esperados
<p>1. Custos Elevados: A aquisição de trilhos e a instalação requerem investimentos substanciais. A falta de uma estratégia otimizada aumenta os custos operacionais e de capital.</p> <p>2. Logística Complexa: A logística envolvida no transporte e beneficiamento de trilhos é complexa, demandando coordenação precisa entre diferentes atores.</p> <p>3. Infraestrutura Subutilizada: Muitos estaleiros de beneficiamento de trilhos operam abaixo de sua capacidade total, resultando em ineficiências.</p>	<p>1. Economia de Escala: Ao compartilhar estaleiros, as empresas podem aproveitar economias de escala, reduzindo os custos unitários de aquisição e beneficiamento de trilhos.</p> <p>2. Otimização de Recursos: A utilização plena das capacidades dos estaleiros disponíveis minimiza a ociosidade e maximiza a eficiência operacional.</p> <p>3. Melhoria na Qualidade: Com a centralização dos processos em estaleiros especializados, a qualidade do beneficiamento de trilhos é aprimorada, resultando em maior durabilidade e desempenho dos trilhos.</p>	<p>1. Redução de Custos: A implementação do modelo de compartilhamento de estaleiros pode resultar em uma redução significativa nos custos operacionais e de capital.</p> <p>2. Aumento da Eficiência: A otimização dos processos de aquisição e beneficiamento de trilhos melhora a eficiência das operações ferroviárias.</p> <p>3. Sustentabilidade: A utilização eficiente dos recursos e a redução de desperdícios contribuem para a sustentabilidade ambiental e econômica do setor ferroviário.</p>

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

O compartilhamento de estaleiros representa uma abordagem estratégica para enfrentar os desafios do setor ferroviário brasileiro. A adoção deste modelo pode transformar a dinâmica de aquisição e beneficiamento de trilhos, promovendo maior eficiência, redução de custos e melhorias na qualidade dos serviços ferroviários. A colaboração entre as operadoras ferroviárias e o investimento em infraestrutura compartilhada são elementos-chave para o sucesso desta iniciativa. Com base nesse contexto surgiu a seguinte indagação: Como promover a melhoria do desempenho dos estaleiros ferroviários por meio da economia compartilhada?

Por tanto, o objetivo geral, busca desenvolver um modelo de compartilhamento de estaleiros ferroviários de forma a promover a melhoria no desempenho de aquisição e beneficiamento de trilho. Seguido dos objetivos específicos: avaliar a performance e o perfil dos estaleiros ferroviários brasileiros; analisar a eficiência dos processos em relação a aquisição e beneficiamento; identificar práticas de sucesso em relação ao compartilhamento de ativos; avaliar a percepção das empresas do ferroviárias em relação a efetividade dos estaleiros; criar a ideia conceito do modelo de compartilhamento de estaleiros; analisar a percepção dos principais stakeholders sobre a ideia conceito; desenvolver o modelo de compartilhamento de estaleiros; implementar a análise de viabilidade do modelo e elaborar o plano de implementação do projeto.

Na sequência do trabalho foi realizada uma breve apresentação dos capítulos teóricos, o qual também foi destacada bases conceituais, modelos colaborativos e o compartilhamento de serviços, a gestão de ativos no setor de transporte, a gestão da cadeia de suprimentos e a melhoria de performance corporativa, estudo de viabilidade para novos negócios: principais

análises e indicadores de atratividade, principais análises de viabilidade e indicadores de viabilidade.

No capítulo seguinte, foi realizada uma descrição sobre a metodologia seguida do capítulo quatro acerca da análise do setor, segmento de transporte ferroviário brasileiro: uma abordagem crítica quanto à otimização dos processos em movimentos colaborativos, principais desafios e oportunidades na operacionalização de estaleiros quanto a aquisição e benefícios de trilhos, benchmarking / realidades organizacionais, práticas de sucesso quanto à movimentos colaborativos nos negócios, modelo colaborativo de geração de valor para o setor metro ferroviário brasileiro (turma 51), compartilhamento de ativos – azul linhas aéreas brasileiras, compartilhamento de ativos – vli ferrovias, melhores práticas observadas, criar a ideia conceito do modelo colaborativo para o segmento, a percepção dos principais stakeholders sobre a ideia conceito como VLI , EFC e ANTF.

No quinto capítulo, destaca-se o modelo colaborativo para aquisição e beneficiamento de Trilho para as ferrovias Brasileiras, Chegada dos Trilhos no Brasil, Logística do Trilho para estaleiros, Modelo Proposto, Modelo Ferrovia Norte Sul – EFC, Modelo EFVM – FCA, Modelo FCA – MRS, Modelo EFC – FTL e TLSA, Análise da viabilidade para o modelo, Custos Operacionais Atuais, Custos Operacionais com o Modelo de Compartilhamento, Análise de Redução de Custos, Investimento Inicial, Retorno sobre Investimento (ROI).

Esse capítulo quinto segue com a viabilidade do projeto, Viabilidade Operacional Compartilhamento Estaleiros de Trilhos, Viabilidade Técnica, Logística e Transporte, Sustentabilidade e Impacto Ambiental, Análise de viabilidade político – legal, Viabilidade Estratégica, Viabilidade Financeira, Análise dos Custos Operacionais Atuais, Custos Operacionais com o Modelo de Compartilhamento, Economia Anual e Retorno sobre Investimento (ROI), Análise de Sensibilidade e Riscos, Plano De Implementação Do Projeto, e Indicadores de Desempenho.

Por fim, serão feitas considerações finais constituídas de alertas e recomendações fora do escopo deste projeto, mas que podem ser úteis para o bom desenvolvimento do mesmo, além de caracterizarem oportunidades de melhoria.

2 BASES CONCEITUAIS

2.1 Modelos Colaborativos e o Compartilhamento de Serviços

As teorias e modelos de colaboração fornecem uma visão sobre como e por que as pessoas trabalham em grupo. Nesse tópico, serão abordadas as Teorias dos Jogos, a Teoria da Atividade, o Modelo 3C de Colaboração, os Padrões de Colaboração e o Modelo de Tuckman sobre o Desenvolvimento de Grupo, os quais nos ajudam a analisar o trabalho em grupo. Isso nos permite selecionar e projetar sistemas colaborativos que atendam às necessidades de gestão eficiente, como o compartilhamento de serviços para otimização e aquisição, e o beneficiamento de trilhos para rodovias brasileiras. Destacamos a importância desses modelos colaborativos na busca por soluções eficazes na gestão desses recursos. (Tuckman, 1965).

Os modelos e teorias apresentam uma base sólida para a compreensão e o desenvolvimento de sistemas colaborativos. No contexto deste trabalho, essas teorias e modelos são fundamentais para a análise e o desenvolvimento de um sistema colaborativo para otimização e aquisição de trilhos para rodovias brasileiras. A aplicação dessas teorias e modelos na prática permitirá uma gestão mais eficiente dos recursos, contribuindo para a melhoria dos processos colaborativos e para a tomada de decisão mais informada. No próximo capítulo, será apresentada a metodologia utilizada para a aplicação desses modelos e teorias na prática, visando alcançar os objetivos propostos neste trabalho. (Tuckman, 1965).

A Teoria dos Jogos, ao analisar os cenários de tomada de decisões estratégicas, oferece insights valiosos para os sistemas colaborativos. Em um ambiente colaborativo, as interações entre os participantes muitas vezes envolvem decisões estratégicas que afetam não apenas o próprio participante, mas também os demais. Ao maximizar seu ganho, cada participante considera as possíveis estratégias dos outros e busca traçar a melhor abordagem. (Nash, 1950, 1951).

No contexto dos sistemas colaborativos, a Teoria dos Jogos pode ser aplicada para entender e prever comportamentos em grupo, como a coordenação de atividades ou a distribuição de recursos. Por exemplo, em um projeto colaborativo de desenvolvimento de software, a aplicação da Teoria dos Jogos pode ajudar a prever e evitar possíveis conflitos de interesse entre os membros da equipe, melhorando assim a eficiência e a eficácia do projeto. (Nash, 1950, 1951).

Considerando o exemplo da decisão de evitar engarrafamentos na estrada, a Teoria dos Jogos nos mostra como as decisões individuais afetam o resultado coletivo. Se aplicarmos esse conceito aos sistemas colaborativos, podemos entender melhor como as ações individuais

podem impactar o desempenho do grupo como um todo, auxiliando na tomada de decisões mais conscientes e eficazes. (Nash, 1950, 1951).

A Teoria da Evolução da Colaboração, surgida na década de 1970 em competições promovidas pelo cientista político Robert Axelrod, explora como a colaboração emerge e se mantém em cenários competitivos. Nesse contexto, a estratégia vencedora, conhecida como 'toma lá dá cá', proposta por Anatol Rapoport, revela-se uma abordagem eficaz. Esta estratégia, baseada em três regras simples - contribuir, retaliar se traído e perdoar após retaliação - ilustra como a reciprocidade e a confiança mútua podem ser fundamentais para o sucesso em interações competitivas (Robert, 1984).

A estratégia 'toma lá dá cá' não apenas promove a colaboração em prol do benefício comum, mas também demonstra como a cooperação pode ser vantajosa no longo prazo. Estudos mostram que, mesmo diante de comportamentos oportunistas no início, a aplicação consistente dessa estratégia pode levar a uma população colaborativa ao longo do tempo. Essa abordagem, equivalente ao altruísmo recíproco em biologia, evidencia a importância da confiança e da reciprocidade em interações complexas (Robert, 1984).

No entanto, é importante ressaltar que o 'toma lá dá cá' não está isento de problemas. Dependendo da interpretação das ações do outro indivíduo, retaliações injustas podem ocorrer, levando a conflitos. Para mitigar essa possibilidade, estratégias como '*tit for two tats*', que envolvem retaliação após duas ações não colaborativas, têm sido propostas (Robert, 1984).

Embora menos eficaz em competições com populações predominantemente agressivas, essa abordagem destaca a necessidade de interpretação correta das ações para evitar conflitos desnecessários. Neste sentido apresenta três:

a - Comunicação: Represente a comunicação como um fluxo de informações entre os membros de um grupo. Use setas para indicar a direção da comunicação e inclua elementos como mensagens, conversas ou sinais visuais.

b- Cooperação: Ilustre a cooperação como a interação entre os membros do grupo para alcançar um objetivo comum. Isso pode ser representado por pessoas trabalhando juntas em uma tarefa ou compartilhando recursos.

c- Coordenação: Represente a coordenação como a organização e sincronização das atividades dos membros do grupo. Isso pode ser mostrado por meio de um líder que direciona as ações do grupo ou por um sistema que gerencia e distribui tarefas. (Robert, 1984, p. 15).

A aplicação dos Padrões de Colaboração na prática demonstra como teorias como a Teoria dos Jogos e a Teoria da Evolução da Colaboração podem ser implementadas de maneira eficaz em sistemas colaborativos. Ao utilizar o sistema *GroupSystems ThinkTank*, as equipes podem configurar módulos específicos para alcançar os padrões de colaboração necessários para o sucesso de seus projetos. (Tuckman, 1965)

Por exemplo, ao adotar o *thinkLet "Direct Brainstorming"*, as equipes podem seguir um roteiro detalhado para realizar sessões de *brainstorming* de forma eficiente e produtiva, isso inclui orientações sobre como e quando aplicar a técnica, bem como configurações específicas no módulo "*Brainstorming*" do sistema *ThinkTank* para suportar a aplicação da técnica. (Tuckman, 1965)

Essa abordagem demonstra como a Teoria dos Jogos pode ser aplicada na prática, permitindo que as equipes tomem decisões estratégicas baseadas na colaboração e na confiança mútua, da mesma forma, a Teoria da Evolução da Colaboração é evidenciada pela busca contínua por padrões de colaboração mais eficazes e pela adaptação dos *thinkLets* para atender às necessidades específicas de cada equipe (Tuckman, 1965)

Ao integrar essas teorias e modelos de colaboração, as equipes podem não apenas melhorar sua eficiência e eficácia, mas também fortalecer sua capacidade de trabalhar juntas de forma colaborativa e produtiva. Essa abordagem integrada destaca a importância de uma visão holística na implementação de sistemas colaborativos, garantindo que todas as partes envolvidas contribuam para alcançar objetivos comuns e obter resultados positivos. (Tuckman, 1965)

Colocando em evidência os estudos de Tuckman (1965) para aprimoramento do modelo de consentimento das empresas em união para fins de ganhos financeiros e redução de tempo ocioso entre as concorrentes, A diferença entre uma coleção aleatória de indivíduos e um grupo de trabalho é que os membros do grupo interagem e se influenciam, estabelecem relações sociais, e desenvolvem processo e estilo próprios para a realização de tarefas com o objetivo de alcançar metas compartilhadas. O Modelo de Tuckman é uma tentativa de descrever e explicar o comportamento de um grupo de trabalho, constituído de poucos membros e orientado à tarefa. Foram identificados estágios sucessivos que todo grupo de trabalho percorre ao longo de sua história.

- a) Formação: Nesse primeiro estágio ocorre a formação do grupo. São condições para que um indivíduo se integre ao grupo: compartilhar metas, tarefas e abordagem de trabalho, identificar-se com os outros indivíduos e sentir-se parte do grupo, nesse estágio, os indivíduos evitam conflitos para viabilizar a consolidação do grupo.
- b) Confrontação: No segundo estágio o grupo já foi definido, compartilha metas e propósito e define os papéis de cada membro do grupo, a definição dos papéis é feita por meio da confrontação, é o estágio no qual ocorrem mais conflitos no grupo, e culmina na definição do papel e das responsabilidades de cada indivíduo, nesse estágio é estabelecida uma liderança.

- c) **Normatização:** O grupo define o processo de trabalho, é um estágio menos conflituoso, pois os membros já se conhecem melhor e reconhecem as habilidades uns dos outros, a atuação do líder é importante

Portanto, os modelos e teorias mencionados fornecem uma base sólida para compreender e desenvolver sistemas colaborativos. A aplicação dessas teorias e modelos na prática pode levar a uma gestão mais eficiente dos recursos, contribuindo para a melhoria dos processos colaborativos e uma tomada de decisão mais informada.

A Teoria dos Jogos, por exemplo, oferece insights sobre como as interações estratégicas afetam as decisões em grupo, enquanto a Teoria da Atividade explora como a colaboração emerge e se mantém em cenários competitivos. O Modelo de Tuckman descreve os estágios pelos quais os grupos passam ao se desenvolverem, desde a formação até o encerramento, proporcionando uma estrutura para entender o desenvolvimento do grupo ao longo do tempo. (Tuckman, 1965)

Ao integrar essas teorias e modelos de colaboração, as equipes podem melhorar sua eficiência e eficácia, fortalecendo sua capacidade de trabalhar juntas de forma produtiva. No próximo capítulo, apresentaremos a metodologia para aplicar esses modelos e teorias na prática, visando alcançar os objetivos propostos neste trabalho.

2.2 A gestão de ativos no setor de transporte

Antes de adentrar a gestão de estoque se faz preciso nesse tópico, mencionar um pouco sobre a importância da logística a qual é uma ferramenta estudada há muito tempo, hoje é utilizada pelas empresas para ajudar nos processos, tornando as organizações mais competitivas.

De origem francesa, a logística existe desde o início da civilização, tendo sido desenvolvida pelos militares como estratégia de abastecimento. Ao longo do tempo, a logística foi evoluindo, deixando de ser um simples enfoque operacional para se tornar um conceito de gerenciamento de cadeia de abastecimento, tornando-se uma das áreas mais desafiadoras da Administração (Portela; Drago, 2017, p. 15).

Sendo assim, Faria, Santos Filho e Milani (2017) consideram que “a logística não deveria ter sua origem associada apenas às operações de guerra, pois, por exemplo na construção das Pirâmides do Egito e em outras obras majestosas foram realizadas, também, muitas atividades relacionadas às atividades da Logística”.

A logística é o processo de gerenciar, estrategicamente, a aquisição, movimentação e armazenagem de materiais, peças e produtos acabados (e os fluxos de informações correlatas) por meio de organização e seus canais de marketing, de modo a poder maximizar as lucratividades, presente e futura através do atendimento dos pedidos a baixo custo (Christopher, 2017, p. 2).

Devido à competitividade do mercado e seus concorrentes, as empresas do ramo de agronegócio se preocupam cada vez mais em melhorar a gestão e diminuir os seus custos. É necessário que o manuseio e controle de estoque seja alinhado, para que o processo logístico reflita nos custos da empresa (Damiani; Delgado, 2018).

A logística pode dar ainda vantagem competitiva, reduzindo custos e gerando valor para o consumidor final através da oferta de serviços diferenciados, trazendo assim para a empresa melhor nível de rentabilidade (Damiani; Delgado, 2018).

A logística atua fortemente na concepção, planejamento e execução dos projetos estratégicos de uma empresa, para Portela e Drago (2017) torna-se, de extrema importância contar com métodos para avaliar os níveis de manutenção dos estoques, com o objetivo de prevenir prejuízos causados por desequilíbrio e inadequação de materiais.

Com o aumento da concorrência, o papel da logística se tornou fundamental, tornando se também dependente de uma boa Gestão de estoques. Um planejamento eficaz do estoque se faz importante para ter produtos no momento que precisar, sem desperdício (Pozo, 2015).

No contexto da economia mundial, onde cada vez mais o imprevisto está desaparecendo é necessário a presença de um planejamento. O planejamento financeiro é de suma necessidade

para as atividades, pelo fato de oferecer direção para a gestão e para providências tomadas pela organização para que atinja seus objetivos, no agronegócio a qual muitas das vezes aborda sobre alimentos planejar é de suma importância (Pozo, 2015).

De acordo com Paulek (2017) senão o mais importante é um dos mais eficaz nos processos administrativos de uma instituição, pois é útil para fins de internos organizacional, assim como também para os fornecedores e investidores como ferramenta para analisar a situação financeira da empresa.

Como objetivo principal busca a criação e obtenção de valor, entretanto outros objetivos também estão implícitos dos quais destaca-se, uma maior taxa de retorno do capital, participação do mercado, obtenção de recursos financeiros (Lucion, 2015).

Lucion (2015) menciona que um bom planejamento financeiro é a forma de garantir que os objetivos e planos traçados em relação às áreas particulares de operação da empresa sejam viáveis e internamente coerentes. O planejamento financeiro ajuda a estipular metas, deixando os gestores motivados, oferecendo os mecanismos para avaliação dos resultados na gestão de ativos no setor de transporte.

Assim, a gestão de ativos na logística envolve o gerenciamento de recursos físicos e financeiros, que são utilizados em todo o processo logístico, desde a recepção de materiais, armazenamento, movimentação, transporte, até a entrega ao cliente final (Almeida, 2023).

Cita-se aqui, os Centros de Distribuição (CD), são depósitos grandes e automatizados, projetados para receber produtos de várias fábricas e fornecedores, receber pedidos, atendê-los com eficiência e expedir os produtos para os consumidores. Ele constitui um dos mais importantes elos da cadeia de abastecimento pois gerencia o fluxo de materiais e informações, consolidando estoques e processando pedidos para a distribuição física (Almeida, 2023).

Barros (2015) afirma que o Centro de Distribuição serve como um ponto de abastecimento intermediário entre unidades produtoras e consumidoras, proporcionando agilidade no tempo de resposta numa eventual necessidade de reposição.

Com ele pode-se manter o estoque necessário para controlar e equilibrar as variações entre a oferta e a demanda, além de permitir acumular e consolidar produtos de vários pontos de fabricação de uma ou de várias empresas, também serve de local de embalagem, etiquetagem, precificação entre outras atividades (Moura, 2020).

As operações de distribuição geralmente abrangem as funções de conferência, recebimento, estocagem, separação de pedidos, embalagem, etiquetagem e expedição. O cross-docking, transbordo de produtos diretamente da doca de recebimento para a doca de expedição, sem estocar também é muito utilizado (Hill, 2023).

Segundo Moura (2020), a principal finalidade dos centros de distribuição é melhorar o nível de serviço ao cliente através da redução do lead time (tempo de ressuprimento) pela disponibilidade dos produtos o mais próximo do ponto de venda, na localização geográfica junto ao principal mercado consumidor, oferecendo agilidade no atendimento dos pedidos.

De acordo com Hill (2023), os principais fatores que levam ao uso dos Centros de Distribuição são:

- a) Redução do lead time;
- b) Desempenho nas entregas;
- c) Localização geográfica;
- d) Melhoria no nível de serviços;
- e) Redução dos custos logísticos;
- f) Novo patamar de competitividade;
- g) Aumento do Market share;

Portanto aumenta-se a frequência de pedidos, reduzindo os volumes e minimizando os custos de inventário, contribuindo para a redução dos custos totais de logística, colocando a empresa em um novo patamar de competitividade.

As condições prevaletentes no ambiente empresarial, tanto nacional como internacionalmente, obrigam a grande maioria das empresas a buscar soluções que lhes permitam enfrentar os desafios que isso implica (Addizes, 2017).

Nesse sentido, o processo de buscar a eficiência empresarial tem constituído, para as empresas, um ponto de partida no trabalho pela eficácia e rentabilidade, lançando as bases para novos estilos de trabalho e gestão. Partindo das principais implicações deste processo, é necessário que as empresas realizem a sua gestão de forma a satisfazer as necessidades e expectativas dos clientes, de forma a vincular o mercado à sua oferta.

A partir dessa premissa, o conhecimento de todos os elementos que interferem e influenciam seu processo econômico passa a ser uma preocupação das empresas (Addizes, 2017).

Para o desenho de estratégias específicas que permitam um processo mais eficiente, é imprescindível que as vantagens competitivas que a empresa possui sejam conhecidas com precisão, pois elas determinarão o rumo do caminho a seguir.

Para pensar no termo competitividade da forma mais correta possível, é necessário aprofundar aqueles elementos que interferiram em sua concepção e nos avanços da economia e de todo o sistema de leis e regularidades que a regem. A partir da década de 1970, os americanos foram obrigados a rever seus conceitos de gestão administrativa: a crise energética, a estagnação

econômica e as vitórias empresariais de japoneses e alemães colocaram em xeque até mesmo os considerados gigantes dessa economia, ou seja, toda a indústria eletrônica (Addizes, 2017).

Assim, as decisões estratégicas são derivadas desses investimentos sobre quais serviços ou produtos serão oferecidos ou vendidos e em quais mercados competirão. A forma como a empresa opta por financiar suas operações (problema de estrutura de capital) e como administrar suas atividades operacionais no curto prazo (problema de capital de giro) são aspectos importantes, mas os ativos fixos definem o negócio da empresa (Hamel; Prahalad, 2015).

Os fatores que podem determinar o crescimento e a sobrevivência do negócio incluem inovação, integração, diversificação, liderança em custos e o efeito de experiência. A concepção de estratégias de marketing, tão fundamentais para uma gestão eficiente, tem base também nestes fatores e são eles que irão determinar essencialmente o desenho do *mix* de *marketing* da empresa, ou seja, a sua oferta (Hamel; Prahalad, 2015).

A integração de transporte é uma estratégia que as empresas adotam para garantir o abastecimento ou para controlar uma rede de distribuição. Esse fenômeno ocorre principalmente em mercados em situação de oligopólio, ou seja, quando há muitos concorrentes e poucos detectam o maior percentual das vendas totais (Carlomagno; Scherer, 2016).

Para demonstrar que essa estratégia faz parte da sobrevivência e crescimento do negócio, três tipos de integração podem ser citados: integração para cima, integração desativada e integração horizontal (Carlomagno; Scherer, 2016).

Em relação à diversificação, consiste em que a empresa, em seu setor industrial e comercial, busca agregar novas atividades, complementares às atividades no plano tecnológico e / ou comercial. A estratégia de diversificação pura consiste na opção da empresa por novas atividades alheias à sua atividade tradicional, tanto tecnológica como comercialmente. E a diversificação de conglomerados é uma estratégia geralmente produzida por um processo de crescimento externo, por meio de aquisições e fusões, e não por crescimento interno (Christensen, 2019).

O mundo vive um processo de mudança acelerada e de competitividade global em uma economia cada vez mais liberal, quadro que exige uma mudança total de abordagem na gestão das organizações. Nesse estágio de mudança, as empresas buscam elevar os índices de produtividade, obter maior eficiência e prestar serviços de qualidade, o que está obrigando os gestores a adotarem modelos de gestão participativa e investir na inovação, tendo o elemento humano como base central, desenvolvendo o trabalho em equipe, para alcançar bons níveis de competitividade e responder de forma ideal à crescente procura de produtos e serviços de

qualidade em todos os níveis, sendo cada vez mais eficiente, rápido e com maior qualidade (Pinho; Oliveira, 2015).

Este conceito de competitividade implica a ideia de excelência, isto é, com características de eficiência e eficácia da organização, só possível com um adequado planeamento estratégico na empresa e em cada um dos subsistemas funcionais que a compõem (Hamel; Prahalad, 2015).

Do ponto de vista do negócio financeiro, existem diversos instrumentos e métodos que permitem avaliar, analisar e prever o comportamento de uma organização. Para a análise da competitividade baseada na inovação no ambiente de negócios, a metodologia e os instrumentos são amplos (Pinho; Oliveira, 2015).

A importância de qualquer força ou fraqueza que uma empresa possui é, em sua essência, uma função de seu impacto no custo relativo ou na diferenciação. Na análise de cada atividade desagregada, deve-se levar em conta o que representa valor para o cliente, descartando ou diminuindo a importância naquela cuja contribuição não seja significativa no valor para o cliente (Andrade; Amboni, 2018).

As implicações estratégicas assentam na redução dos custos que a empresa tem sobre os dos seus concorrentes, o que lhe permitirá crescer mais rapidamente, obtendo um crescimento da quota de mercado relativa. Isso supõe a adoção de políticas comerciais agressivas em termos de preço de venda. Porém, muitas vezes, a melhor estratégia é transformar uma atividade fragmentada em um volume ou atividade especializada (Montgomery; Porter, 2023).

Para Montgomery e Porter (2023), a forte concorrência causada pela globalização dos mercados, fez as organizações se virem obrigadas a profissionalizar a gestão, investindo em tecnologia, treinamento de colaboradores, melhoria de processos, maior controle de recursos e visão estratégica a fim de sobreviver às adversidades.

Dentre as melhorias podem-se citar: estratégias de administração de materiais, controle de inventário, estruturas de distribuição e armazenagem de mercadorias em lojas e centros de distribuição, terceirização de transporte, armazém e mão de obra, aquisição de sistemas de informação, auditorias externas e controle estatístico de processos (Almeida, 2023).

Portanto, Almeida (2023), destaca que a gestão de ativos é um componente crucial para o sucesso de qualquer negócio. Ela não apenas assegura um alto desempenho operacional através da utilização eficaz dos recursos da empresa, mas também agrega valor ao resultado do negócio.

2.3 A Gestão da Cadeia de Suprimentos e a Melhoria de Performance Corporativa

Após a abordagem neste artigo da relevância da logística como uma ferramenta essencial para o estudo em questão, este capítulo visa apresentar o embasamento teórico que sustenta a análise da gestão da cadeia de suprimentos, com foco principal na melhoria da performance corporativa para a aplicação projetada no modelo de otimização dos processos de aquisição e beneficiamento de trilhos para as ferrovias brasileiras. Diante dessa proposta, é imprescindível examinar a literatura relacionada à evolução da logística, bem como suas ferramentas e sua integração com os modelos de gestão empresarial.

A logística, conforme destacado por Reis (2004), tem suas raízes nas interações humanas, remontando ao século XVII, quando a palavra "*logistique*" foi derivada de uma patente do exército francês, designada para atividades como deslocamento, alojamento e acampamento das tropas em operação. Essa origem conduziu à associação da logística com "a arte prática de movimentar exércitos". A disseminação do conceito de logística ocorreu durante a Segunda Guerra Mundial, período em que as operações militares exigiam uma gestão eficiente dos recursos, suprimentos e instalações temporárias. Os exércitos que dominavam tais práticas garantiam vantagem competitiva sobre seus oponentes, o que frequentemente resultava na conquista de novos territórios.

Embora os objetivos do planejamento estratégico de um líder guerrilheiro não sejam primordialmente a redução de custos, há paralelos notáveis na visão estratégica de uma empresa capitalista. Nesse contexto, a competição é travada por meio de vantagens em produtos ou serviços, preços competitivos e melhorias na participação e imagem de mercado, além do estabelecimento de alianças estratégicas.

Moura (2006, p. 55) ressalta que o desenvolvimento da logística como área administrativa teve seu marco inicial em 1901, quando John Crowell escreveu o artigo acadêmico "*Report of the Industrial Commission on the Distribution of Farm Products*" (Relatório da Comissão Industrial para Distribuição de Produtos Agrícolas), abordando os desafios de custo na distribuição de produtos agrícolas nos Estados Unidos. A partir das décadas de 1950 e 1960, as empresas passaram a priorizar a satisfação dos consumidores, buscando entregar produtos com qualidade, preço competitivo e agilidade de entrega. Nesse período, houve um aumento do estudo dos custos totais dos processos logísticos, o que impulsionou a diversificação dos canais de distribuição.

Nos anos 1980, com a abertura do mercado internacional e o aumento da competitividade, a logística empresarial se fragmentou em três grandes áreas: administração de materiais,

movimentação de materiais e distribuição física, conforme destacado por Costa (2010). Cada uma dessas áreas desempenha um papel crucial na eficiência e na competitividade das empresas.

A administração de materiais, conforme descrito por Francischini e Amaral (2004), desempenha várias funções essenciais, incluindo a gestão de produtos escassos, a previsão de necessidades de aquisição de matérias-primas, a adoção de técnicas como o *Just in Time* (JIT) e a redução de estoques, contribuindo assim para a redução dos preços dos produtos acabados.

Para Ballou, o termo movimentação de materiais significa:

Transportar pequenas quantidades de bens por distâncias relativamente pequenas, quando comparadas com as distâncias na movimentação de longo curso executadas pelas companhias transportadoras. É atividade executada em depósitos, fábricas e lojas, assim como no transbordo entre modais de transporte (Ballou, 1993, p. 172).

A distribuição física, área crucial da logística empresarial, envolve a movimentação, armazenagem e processamento de pedidos, absorvendo uma parcela significativa dos custos logísticos, como aponta Ballou (1993, p. 55). Bertaglia (2009) complementa, explicando que, por estar intrinsecamente ligada ao fluxo de materiais, a distribuição física engloba diversas funções, incluindo gestão de estoque, administração de pedidos, armazenamento e transporte, entre outras. A eficaz gestão dessa área confere à empresa uma vantagem competitiva, permitindo a disponibilização de seus produtos aos consumidores de forma eficiente.

Considerando essa perspectiva histórica, a logística representa a combinação de quatro atividades essenciais para uma empresa: aquisição de materiais, movimentação, armazenagem e entrega de produtos transformados, todas com o objetivo primordial de oferecer produtos ou serviços de alta qualidade e com valor agregado aos clientes.

Planejar a logística implica estrategicamente buscar formas de obter vantagem competitiva, vinculando os dois agentes-chave nesse processo: clientes e fornecedores (Salim et al., 2004). Para implementar e consolidar esse planejamento de integração logística, Bertaglia (2009, p. 29) destaca a importância de focar em atividades que impactam o desempenho da empresa no mercado, como o desenvolvimento de canais, planejamento de estoque, produção e distribuição, transporte, estimativa de vendas, planejamento da demanda, lançamento de produtos e promoções.

O planejamento da integração logística visa estabelecer vínculos entre a empresa, seus clientes e fornecedores. Para isso, como mencionado anteriormente, é crucial a integração dos sistemas de informação, permitindo que as informações sejam filtradas em planos específicos de compra e produção (Bowersox, 2010, p. 43). Nesse contexto, para planejar uma logística

integrada que gere vantagem competitiva, a empresa deve seguir dois princípios: cooperar na troca de informações para aumentar a eficiência e reduzir riscos, e identificar e eliminar trabalhos duplicados e desnecessários, reestruturando seu sistema logístico em um contexto de colaboração entre partes internas e externas (Bowersox, 2010).

À medida que a integração logística se estende para além da empresa, conectando processos entre clientes e fornecedores com o objetivo de beneficiar todas as partes envolvidas, surge um novo conceito de gestão que representa a evolução da cadeia de suprimentos: o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (SCM, *Supply Chain Management*).

Sobre o SCM, Ching explica que o:

Supply Chain é todo esforço envolvido nos diferentes processos e atividades empresariais que criam valor na forma de produtos e serviços para o consumidor final. [...] é uma forma integrada de planejar e controlar o fluxo de mercadorias, informações e recursos, desde os fornecedores até o cliente final, procurando administrar as relações na cadeia logística de forma cooperativa e para o benefício de todos os envolvidos (Ching, 2009, p. 67).

De acordo com Christopher (1997, p. 13), “a cadeia de suprimentos é definida como uma rede de organizações interligadas, através de fluxos bidirecionais, que abrangem diversos processos e atividades, resultando na criação de valor por meio de produtos e serviços entregues ao consumidor final.”

A vantagem obtida através do planejamento logístico proporciona às empresas flexibilidade nos preços, tornando-as mais competitivas no mercado globalizado. No entanto, conforme observado por Christopher (1999), manter preços baixos não é garantia de sucesso, dado o amplo leque de produtos disponíveis no mercado. O sucesso é alcançado por aqueles que oferecem não apenas preços competitivos, mas também alta qualidade.

Bertaglia (2009, p. 375) destaca que, para obter vantagem competitiva em um ambiente de mercado volátil, as organizações precisam buscar o equilíbrio entre a demanda e a oferta. Nesse sentido, o planejamento de vendas e operações (S&OP) permite às empresas gerenciarem de forma mais eficiente sua cadeia de suprimentos, trazendo benefícios globais para a organização.

Sobre o conceito, o autor apresenta que:

O planejamento integrado de vendas e operações visa harmonizar o processo entre a demanda de mercado e os recursos disponíveis, resolvendo os conflitos funcionais, integrando todas as funções do negócio, com o objetivo de desenvolver um conjunto de números e metas, no qual irão se basear outros planos da empresa e que será a base para medir o desempenho da organização. (Bertaglia, 2009, p. 376).

Conforme definido pela *American Production and Inventory Society* (APICS, 1998), principal associação profissional na área de *Supply Chain*, o *Sales and Operations Planning* (S&OP) é um processo que facilita a tomada de decisões gerenciais, capacitando a gestão a dirigir os negócios de forma estratégica e fundamentada. Ele integra informações das áreas de vendas, marketing, desenvolvimento, produção, compras e finanças em um único plano integrado, permitindo a ligação entre planos estratégicos de alto nível e as operações diárias. O tema de S&OP se faz necessário para o modelo, uma vez que o final da cadeia proposta é a venda de serviço de estaleiros para compartilhamento e utilização de recursos ociosos das empresas.

O S&OP atua como uma comunicação integrada entre os diferentes setores empresariais, buscando alcançar um objetivo final comum. Para garantir o sucesso dessa comunicação, Arozo (2006) lista 11 ações que a empresa precisa implantar, incluindo comprometimento organizacional, planejamento de reuniões, definição de responsabilidades, horizonte de planejamento, uso de ferramentas de apoio, acompanhamento financeiro, documentação do processo, dinâmica de reuniões, monitoramento de desempenho e fluxo de informações.

Com a implementação desses processos e a realização das reuniões de planejamento de vendas e operações, os gerentes e gestores envolvidos têm claras as intenções das reuniões, delimitam as responsabilidades de cada projeto, têm acesso a relatórios financeiros para embasar decisões e contam com o suporte de ferramentas como softwares de MRP e ERP, garantindo uma visão holística da cadeia de suprimentos.

De acordo com Bertaglia (2009), os benefícios das reuniões S&OP incluem a redução do nível de estoque através do balanceamento da demanda e das necessidades de abastecimento, o gerenciamento global de custos, a melhoria do serviço ao cliente, a diminuição de pedidos em atraso, aprimoramento da comunicação interdepartamental, estabilidade do plano de produção e melhoria do processo decisório da organização, entre outros.

Para Gil (2012, p. 19), a pesquisa tem um caráter pragmático, sendo um procedimento racional que busca oferecer respostas aos problemas propostos. No presente artigo, a pesquisa é descritiva, utilizando métodos como pesquisa bibliográfica e estudo de caso. A pesquisa bibliográfica consiste na coleta de informações a partir de materiais já elaborados, enquanto o estudo de caso permite uma análise detalhada do objeto de estudo.

No estudo de caso conduzido neste artigo, foi realizada uma entrevista em profundidade com um executivo da área de logística de uma empresa localizada na região do Sul de Minas Gerais. Essa abordagem permitiu uma compreensão mais aprofundada das operações logísticas da empresa, analisando seus desafios e oportunidades na gestão da cadeia de suprimentos e no

planejamento S&OP. A entrevista, realizada eletronicamente em maio de 2015, seguiu um roteiro previamente estabelecido, com a escolha da empresa baseada no critério de acessibilidade.

Neste cenário, visando destacar os principais obstáculos e consequências na implementação da gestão da cadeia de abastecimento para compreensão e aprimoramento do desempenho empresarial com o propósito de aplicação no modelo para orientar as decisões de mudança no processo de aquisição e processamento de trilhos em ferrovias brasileiras, torna-se essencial criar os Indicadores-Chave de Desempenho (KPIs), para avaliar o nível de performance da organização ou de um procedimento no qual está envolvida. Desta maneira, é viável detectar falhas e canalizar esforços para aprimorar continuamente (PDCA / Planejar, Fazer, Checar e Agir) as fases de suas ações.

Os efeitos provocados pela implementação dessas ferramentas no planejamento logístico da organização incluem a diminuição do tempo de entrega de produtos, das atividades e a redução dos gastos operacionais. A título de ilustração, é viável diminuir os custos operacionais ao mudar a forma de transporte de um meio mais dispendioso para outro mais econômico, adaptando-se às exigências dos clientes; compreender as prioridades de recebimento e armazenamento de materiais, a fim de evitar estoques parados e prejudicar o fluxo de caixa da empresa.

No entanto, enfrentam-se desafios intrínsecos à implementação de estratégias logísticas na organização, necessitando que o líder e sua equipe estejam sempre buscando maneiras de equilibrar ou resolver tais obstáculos.

Uma das principais questões que dificultam a integração da logística na empresa é a precisão do planejamento da demanda de seus produtos. É fundamental prever com exatidão quais produtos e quanto o mercado irá demandar nos próximos seis ou doze meses. Se o planejamento da demanda não for feito de forma adequada, a empresa poderá enfrentar problemas como escassez de matérias-primas no momento certo ou excesso de materiais armazenados no armazém.

2.4 Estudo de Viabilidade para Novos Negócios: Principais Análises e Indicadores de Atratividade

A compreensão prévia da importância da análise detalhada antes de empreender é essencial antes de iniciar o estudo de viabilidade para novos negócios. A busca pela eficiência e pela competitividade tornou-se fundamental no atual cenário econômico globalizado. Nesse

contexto, a realização de um estudo de viabilidade é uma etapa crucial para garantir o sucesso e a sustentabilidade de um novo empreendimento.

De acordo com Ross, Westerfield e Jordan (2016), no cenário empresarial contemporâneo, a sobrevivência e o crescimento das organizações estão intrinsecamente ligados à capacidade de identificar e investir em oportunidades de negócios promissoras. Nesse contexto, o estudo de viabilidade de novos empreendimentos emerge como um processo essencial para avaliar a viabilidade econômica, financeira, técnica e mercadológica de um projeto antes de sua implementação. Este estudo destaca-se como um guia estratégico, oferecendo insights valiosos para tomadas de decisão informadas e mitigando os riscos associados ao lançamento de novos negócios.

2.4.1 Principais Análises de Viabilidade

O planejamento adequado é fundamental para o sucesso de qualquer novo negócio ou projeto. Conforme ressaltado por Oliveira (2019), o estudo de viabilidade permite aos interessados avaliar a viabilidade do negócio, identificar possíveis obstáculos e definir estratégias para superá-los.

O estudo de viabilidade para novos negócios tem suas raízes na necessidade de avaliar os riscos e oportunidades antes de iniciar um empreendimento. Ao longo do tempo, essa prática evoluiu para uma abordagem mais sistemática e abrangente, incorporando diversos aspectos como análise de mercado, financeira e técnica. Segundo Santos e Silva (2018), o estudo de viabilidade é um processo contínuo que visa analisar a viabilidade estratégica e econômica, financeira e operacional de um novo empreendimento, identificando os principais desafios e oportunidades que podem influenciar seu sucesso. Além de analisar a viabilidade técnica, a viabilidade político legal e a viabilidade mercadológica.

- a) Análise de viabilidade estratégica- em um novo empreendimento visa determinar sua capacidade de gerar retornos financeiros sustentáveis em longo prazo. Nesse sentido, Brigham e Houston (2007), enfatizam a importância de técnicas como o cálculo do Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR) para avaliar a rentabilidade esperada do investimento. Além disso, métodos de análise de sensibilidade e simulações de cenários podem ser empregados para avaliar a robustez dos resultados diante de variações nas premissas adotadas.

- b) **Análise de Viabilidade Financeira** - Em um novo negócio refere-se à sua capacidade de gerar fluxos de caixa positivos suficientes para cobrir os investimentos iniciais e os custos operacionais. Segundo Gitman (2009), a elaboração de projeções financeiras detalhadas, incluindo demonstrativos de resultados, fluxo de caixa e balanço patrimonial, é fundamental para avaliar a sustentabilidade financeira do empreendimento. Além disso, indicadores de rentabilidade como o Retorno sobre o Investimento (ROI) e a Margem Líquida são úteis para medir a eficiência na geração de lucros.
- c) **Análise de Viabilidade Técnica** - A análise técnica visa avaliar a viabilidade da implementação prática do projeto, levando em consideração aspectos como tecnologia, recursos humanos e processos operacionais. Slack (2013) destaca a importância de uma análise detalhada da capacidade produtiva, da disponibilidade de recursos técnicos e da expertise necessária para a execução do empreendimento. A identificação e a mitigação de possíveis gargalos e obstáculos técnicos são cruciais para garantir o sucesso do projeto.
- d) **Análise de Viabilidade Mercadológica** - A análise mercadológica concentra-se na avaliação do mercado-alvo, da demanda potencial e da competitividade do novo negócio em seu segmento de atuação. Kotler e Armstrong (2012) ressaltam a importância de realizar pesquisas de mercado abrangentes para entender o comportamento do consumidor, identificar tendências e avaliar a receptividade do mercado à proposta de valor do empreendimento. Além disso, a análise da concorrência e a definição de estratégias de posicionamento são aspectos-chave para garantir a atratividade do negócio.
- e) **Análise de Viabilidade Político-Legal** - A viabilidade político-legal de um novo empreendimento é crucial para avaliar os impactos regulatórios, legislativos e políticos que possam afetar sua implementação e operação. Melo (2018) destaca a importância de considerar fatores como legislação vigente, licenciamento, regulação setorial e riscos geopolíticos ao realizar essa análise. Compreender o ambiente político-legal é fundamental para identificar possíveis barreiras e oportunidades para o sucesso do projeto.
- f) **Análise de Viabilidade Operacional** - A viabilidade operacional refere-se à capacidade do novo negócio em implementar e executar eficazmente suas operações diárias. Conforme enfatizado por Johnston e Clark (2008) a importância de analisar aspectos como cadeia de suprimentos, processos de produção, logística, tecnologia e capacidade

de gestão operacional. Identificar potenciais gargalos operacionais e desenvolver planos de contingência são essenciais para garantir a eficiência e a eficácia das operações do novo empreendimento.

2.4.2 Indicadores de Atratividade

Diversos indicadores são utilizados para avaliar a atratividade de um novo empreendimento, considerando diferentes perspectivas. Hill e Westbrook (1997) destacam a importância de indicadores qualitativos, como a adequação estratégica e a compatibilidade com os objetivos organizacionais. Por outro lado, indicadores quantitativos, como o *Payback Period*, o Índice de Lucratividade, a Taxa Interna de Retorno (TIR) e a Margem de Contribuição, fornecem uma medida mais objetiva da viabilidade do projeto do ponto de vista econômico e financeiro.

- a) *Payback Period* (Prazo de Retorno): O *Payback Period* é um indicador popular que calcula o tempo necessário para recuperar o investimento inicial realizado em um projeto. Ele é amplamente utilizado para avaliar a rapidez com que o capital investido será recuperado. Brealey, Myers e Allen (2011) destacam que um *Payback Period* mais curto é geralmente preferível, pois indica uma recuperação mais rápida do investimento e menos exposição a riscos.
- b) Índice de Lucratividade: O Índice de Lucratividade é um indicador que mede a relação entre o valor presente dos fluxos de caixa futuros de um projeto e o investimento inicial necessário. Segundo Gitman e Zutter (2015), um índice de lucratividade maior que 1 indica que o projeto é viável, pois os retornos esperados superam os custos iniciais. Esse indicador auxilia na comparação e seleção de projetos, priorizando aqueles com maior potencial de retorno.
- c) Taxa Interna de Retorno (TIR): A Taxa Interna de Retorno é uma medida que indica a taxa de desconto que torna o Valor Presente Líquido (VPL) de um projeto igual a zero. Segundo Ross, Westerfield e Jordan (2016), a TIR é um indicador importante para avaliar a rentabilidade de um projeto, sendo geralmente comparada à taxa mínima de atratividade (TMA) para determinar se o investimento é viável. Projetos com TIR superior à TMA são considerados atrativos.
- d) Margem de Contribuição: A Margem de Contribuição é um indicador que mede a diferença entre a receita total e os custos variáveis associados à produção e venda de um

produto ou serviço. Horngren et al (2012) destaca que a margem de contribuição é uma medida importante para determinar a lucratividade de cada unidade vendida, auxiliando na análise de rentabilidade e na tomada de decisões sobre precificação e mix de produtos.

Conforme Gitman e Zutter (2015), o estudo de viabilidade para novos negócios é um processo multifacetado que envolve análises detalhadas de diversos aspectos, passando por vários tipos de viabilidade para trazer respaldo em diversas áreas. Ao integrar diferentes métodos e técnicas de análise, os gestores podem obter uma visão abrangente e fundamentada sobre a viabilidade de um projeto, identificando oportunidades de maximizar retornos e mitigar riscos. Portanto, investir tempo e recursos na realização de um estudo de viabilidade robusto é essencial para aumentar as chances de sucesso e sustentabilidade dos novos empreendimentos.

3 METODOLOGIA

Este projeto consiste em uma pesquisa descritiva, que segundo o autor Thomas, Nelson e Silverman, (2009. p.15).

Pesquisa descritiva tem por premissa buscar a resolução de problemas melhorando as práticas por meio da observação, análise e descrições objetivas, através de entrevistas com peritos para a padronização de técnicas e validação de conteúdo.

A pesquisa descritiva utilizou questionários para coletar dados sem que tenha qualquer interferência ou indução do responsável pela coleta e observação das atividades sendo realizadas. Após os dados coletados foi realizado uma análise destes determinando os parâmetros e direcionamentos para tratativas ou objetivos a serem alcançados. Neste projeto, será estudado formas para se promover a melhoria do desempenho dos estaleiros ferroviários por meio da economia compartilhada

A estratégia do nosso projeto foi qualitativa utilizando pesquisa e acompanhamentos dos processos dos estaleiros de trilho do brasil com a finalidade de compartilhar estruturas e aquisição de trilhos que segundo Godoy (1995, p. 20)

A abordagem qualitativa utiliza diversas modalidades de investigação e teste de hipóteses entre as quais: a pesquisa documental, o estudo de caso e a etnografia. Contudo, por uma questão de nomenclatura ou subdivisão podemos ainda considerar como formas de investigação qualitativa as que estão listadas: Etnografia, Pesquisa participativa, Pesquisa-ação, História de vida.

O método de pesquisa foi o estudo de campo, nos estaleiros de trilhos das ferrovias que operam e fazem aquisição de trilhos no brasil, acompanhando o processo de solda e beneficiamento do trilho, que consiste em o pesquisador estar presente onde ocorre os fenômenos ou as atividades a serem observadas e onde foi feita a coleta de dados junto com as pessoas que executam: ver com os próprios olhos o que constatado nas coletas de dados.

Utilizou-se em nosso projeto instrumentos de coleta de dados: *Benchmarking*, que é o contínuo processo de medição de produtos, serviços e práticas, de modo a confrontar os resultados com os dos concorrentes mais fortes ou com os daqueles que são considerados líderes da indústria. Levantamento documental é um tipo de pesquisa que utiliza dados e informações, os documentos podem ser atuais ou antigos, para fazer contextualização histórica, Levantamento bibliográfico que consiste em utilizar de livros, artigos, documentos, normas

dentro ou fora do país, onde possa ser baseado a pesquisa e adquirir conhecimento sobre o tema do projeto.

Utilizou-se metodologia para análise da situação atual: Entrevistas; Pesquisa documental e Pesquisa bibliográfica (Godoy, 1995, p. 25).

O uso de entrevistas em pesquisas qualitativas é tema recorrente e ainda polêmico nas discussões acadêmicas, pois se trata de um procedimento de coleta de informações que muitas vezes é utilizado de forma menos rigorosa do que seria desejável. Cabe aos pesquisadores que fazem uso de entrevistas em suas investigações explicitar as regras e pressupostos teórico/metodológicos que norteiam seu trabalho, de modo a ampliar o debate acerca da necessária definição de critérios para avaliação de confiabilidade de pesquisas científicas que lançam mão desse recurso. (Godoy, 1995, p. 25).

O levantamento bibliográfico será feito a partir da análise de livros, artigos, documentos, periódicos (jornais, revistas etc.), textos disponíveis em sites confiáveis, entre outros locais.

4 LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE INFORMAÇÃO

4.1 ANÁLISE DO SETOR

4.1.1 O segmento de transporte ferroviário Brasileiro: Uma abordagem crítica quanto à otimização dos processos em movimentos colaborativos

Historicamente, as ferrovias brasileiras experimentaram ciclos de expansão e declínio, com um período de estagnação acentuado pelo advento do transporte rodoviário nas décadas de 50 e 60. A privatização nas décadas de 90 trouxe uma nova onda de investimentos, mas o setor ainda carece de modernização e expansão para atender às demandas atuais. É neste contexto que o compartilhamento de estaleiros surge como uma estratégia promissora, oferecendo uma plataforma para colaboração e inovação.

No entanto, a aplicação prática de modelos de compartilhamento e parcerias público-privadas no setor ferroviário brasileiro ainda é incipiente. Exemplos de outros países, onde o compartilhamento de infraestruturas críticas levou a reduções significativas nos custos e melhorias na eficiência operacional, podem servir como modelos para o Brasil. Por exemplo, na Europa, modelos de colaboração entre empresas ferroviárias e governos têm sido fundamentais para revitalizar redes ferroviárias e promover a sustentabilidade.

Os benefícios do compartilhamento de estaleiros no Brasil podem ser significativos, abrangendo economias de escala, redução da dependência de importações de trilhos, e a promoção da indústria nacional. Além disso, a colaboração entre empresas pode levar a uma melhor gestão de recursos e a uma maior sustentabilidade ambiental, alinhando-se com as políticas globais de redução de emissões e conservação de recursos.

No entanto, a implementação de tais modelos enfrenta desafios, incluindo a necessidade de ajustes regulatórios, a construção de uma base de confiança entre as partes, e a criação de mecanismos para compartilhamento de custos e benefícios. Superar esses desafios requer uma análise crítica das estruturas existentes, adaptação das políticas públicas e privadas e um compromisso firme com a colaboração e transparência.

O compartilhamento de estaleiros representa uma oportunidade transformadora para o setor ferroviário brasileiro, promovendo a eficiência, sustentabilidade e inovação. Para que esse modelo alcance seu potencial pleno, será essencial uma abordagem crítica que considere tanto os benefícios quanto os desafios inerentes à sua implementação. A expansão e modernização

da infraestrutura ferroviária através de modelos colaborativos não só atenderá às necessidades atuais de desenvolvimento, mas também posicionará o Brasil na vanguarda das práticas sustentáveis no transporte ferroviário global, atraindo novos investimentos e reposicionando o Brasil no mundo em relação as práticas de beneficiamento de trilhos e colaboração modal.

4.1.2 Principais desafios e oportunidades na operacionalização de estaleiros quanto a aquisição e benefícios de trilhos

Este tópico tem como escopo apontar os principais desafios e oportunidades na operacionalização estaleiros e aquisição de trilhos quanto aos benefícios existentes, no entanto, antes de tudo deve-se citar a gestão de estoque fundamental para esse processo, e surge como aquela que busca a redução do tempo e espaço, com isso, é preciso estar taticamente situado de forma a beneficiar consumidores e a organização.

Para impactar o setor estaleiros se faz preciso a implantação de sistemas para controle e planejamento, melhorando a eficiência e da gestão de inventário, reduzindo erros. Estes sistemas ajudar na tomada de decisão na definição de níveis de estoque, tempo de reposição, requisição de materiais e compra de insumos (Souza *et al.*, 2020).

O estoque é um dos procedimentos logísticos com maior precisão de investimento. O valor pode variar entre 40% a 50% dos gastos em logística de uma empresa. Ou seja, uma má gestão ou controle ineficaz pode causar danos. Deixar o custo de estoque em um nível mínimo pode ser um diferencial competitivo vantajoso, pois muitas modificáveis intervêm no processamento de estoque logístico e avaliá-las com exatidão torna-se difícil (Aires; Almeida; Silveira, 2019, p. 15).

Na operacionalização do estaleiro, cita-se um complexo dedicado à construção e ao reparo de embarcações, sejam elas navios mercantes, de passageiros, embarcações pesqueiras, ou, até mesmo, os imponentes navios de guerra. Nesse sentido, existem várias formas e ferramentas para gerenciar um estoque, dentre elas temos a Classificação ABC, Estoque de Segurança, Just in Time, Ponto de Pedido, Previsão de Demanda, Giro de estoque, entre outros (Dellot, *et al.*, 2017). Os dados abaixo ilustram os estaleiros de trilhos localizados no Brasil:

1. **Estaleiro de Trens - Rumo:** Localizado em São Paulo
2. **Estaleiro de Trens - Vale:** Localizado em Minas Gerais
3. **Estaleiro de Trens - MRS:** Localizado em Rio de Janeiro
4. **Estaleiro de Trens - ALL:** Localizado no Paraná
5. **Estaleiro de Trens - FCA:** Localizado em Minas Gerais

Com a existência dos estaleiros, as ferramentas destacadas no parágrafo acima, poderão ter um melhor fluxo de materiais, tanto dos que entram como os que saem, os materiais estarão disponíveis quando necessário e teremos um melhor controle financeiro do estoque. Portanto, essas metodologias podem ser aplicadas para a realização de uma gestão de estoques eficaz, a abaixo algumas utilizadas pelas empresas:

Quadro 2: Método aplicado a gestão de estoque

Metodologia	Conceito
<i>Just in time</i> (JIT)	Visa atender a demanda instantaneamente, com qualidade e sem desperdícios.
Curva ABC	Consiste em separar os itens em três classes de acordo com o valor total consumido
Fluxo contínuo de material	É comumente conhecido como método de puxar estoque <i>pull</i>
Fluxo sincronizado de material	Visa manter o fluxo de material balanceado
Método do lote econômico	Busca determinar o tamanho do lote que deve ser produzido ou comprado
Método de revisão periódica	PEPS (Primeiro que entra, primeiro que sai) consiste em controlar as fichas de estoque à medida que ocorrem as vendas, o primeiro que entra é o primeiro que sai.
	UEPS (Último que entra primeiro que sai) este método gerencia as operações de entrada e saída de mercadorias tomando por base a avaliação do estoque pelo valor da última compra

Fonte: Adaptado de Oliveira *et al* (2016)

Com base no quadro acima, observa-se que apenas ter um planejamento de estoques não é satisfatório, a organização necessita aplicar o melhor método para seu negócio, que vá além de um planejamento, ou seja, que a execução tenha eficiência. No âmbito público, o princípio da eficiência, elencado na constituição de 1988, é a atividade administrativa seja exercida com presteza, perfeição e rendimento funcional, para obtenção de resultados positivos para o serviço público e atendimento das necessidades da comunidade e de seus membros.

A Gestão de estoque alinhada a aquisição de trilhos, permite um melhor controle dos produtos, ajuda na redução de custos, diminui as perdas dos produtos, beneficia a empresa na identificação de produtos obsoletos ou danificados.

O estoque é um dos fatores preocupantes na empresa, pois seu excedente ou falta afetam diretamente as receitas”. O estoque é um item indispensável para a composição de uma empresa. O modo como ele é armazenado e controlado pode aumentar a lucratividade da entidade ou causar transtornos para a mesma, como o acúmulo de materiais e o desperdício (Rocha; Fontes, 2017, p.4-5).

Além de ajudar a identificar o tipo de estoque trabalhado nas obras e aquisições dos estaleiros, deve-se observar como organizá-lo e a produção do seu inventário. Com base nessas ferramentas de gerenciamento, observa-se que também pode ser responsável por identificar demandas do mercado, por não perder vendas, por evitar prejuízos, por fazer o planejamento de produção e vendas, tornando a empresa ainda mais competitiva no mercado que atua.

É fundamental entender o estoque disponível e criar um processo único e confiável para a administração do estoque, reduzindo o capital investido, sem que haja ruptura no fornecimento dos produtos (Facchini; Silva; Leite, 2019).

Diante disso, as principais ferramentas que podem ser aplicadas ao estoque da empresa são, classificação ABC e XYZ. A Classificação ABC possibilita a rápida tomada de decisão, classificado as categorias dos produtos conforme a sua importância, gerando assim impacto positivo na empresa, apresentando os itens que precisam de mais atenção (Souza *et al.*, 2020).

A Classificação ou Curva ABC é uma abordagem que se baseia no teorema do economista Vilfredo Pareto, o qual no século XIX, realizou um estudo sobre renda e riqueza, em que ele observou que uma pequena parcela da população (20%) detinha a maior parte da riqueza (80%). A classificação ABC permite demonstrar para o gestor da organização os itens que devem ser gerenciados com maior atenção e diminuir o foco nos itens com menor representatividade para a empresa (Facchini; Silva; Leite, 2019, p. 14).

A classificação dos materiais pela curva ABC é aquela que permite a análise dos materiais armazenados em virtude de sua amplitude de venda ou compras, ressaltando-se o fato de que os diferentes produtos estocados em uma empresa merecem uma gestão diferenciada, organizada a partir da importância atribuída a cada tipo ou grupo de itens (Faria; Santos Filho; Milan, 2017). As classificações são feitas em três categorias:

Quadro 3: Classificação do estoque com base em A-B-C

Classificação	Conceito
Classificação A	São itens mais importantes e que devem receber maior atenção no primeiro momento da análise, esses itens correspondem, em média, a 80% do valor monetário total e no máximo 20% dos itens.
Classificação B	São os itens intermediários e que deverão ser tratados logo após as medidas tomadas sobre os itens da classe A, esses itens correspondem, em média a 15% do valor monetário total e no máximo 30% dos itens.
Classificação C	São itens de menor importância, embora volumosos em quantidade, mas com baixo valor monetário, e deverão ser tratados após a análise dos itens anteriores, esses itens correspondem a 5% do valor monetário total e pode ultrapassar facilmente 50% do total dos itens.

Fonte: Adaptado de Faria, Santos Filho e Milan (2017)

Essa ferramenta permite identificar problemas na gestão de estoque, possibilitando a redução de custos e pode se tornar a “espinha dorsal” no gerenciamento do estoque da empresa após sua utilização (Wescinski, 2017). De acordo com Mendes e Castilho (2019) a Classificação XYZ avalia o grau de criticalidade ou imprescindibilidade do material no desempenho das atividades realizadas. Podendo ser avaliado de acordo com o impacto que a sua ausência causará na realização de seus procedimentos.

Adentrando os benefícios dos trilhos são indispensáveis às operações ferroviárias, pois são os responsáveis por guiar o trem ao longo do sol e por proporcionam o transporte eficiente de mercadorias e pessoas — em distâncias curtas ou longas. Os trens estão entre os veículos terrestres mais ágeis e seguros.

Cita-se aqui a previsão de demanda segundo Zanella *et al* (2016, p. 46) “É a base para o planejamento estratégico da produção, de vendas e finanças de qualquer empresa. Com ela as empresas podem desenvolver os planos de capacidade, fluxo de caixa, vendas, produção, etc.”

A previsão de demandas é um dos processos facilitadores da gestão dos estoques e seu crescimento vincula-se ao desenvolvimento da tecnologia da informação, sobretudo dos computadores pessoais. Nas organizações de saúde, os processos de previsão de demandas, atualmente, são alicerçados no conhecimento tácito dos administradores hospitalares (Gonçalves *et al.*, 2017).

A previsão de consumo ou demanda dos produtos auxilia em pedidos futuros, definindo quando serão comprados pelos clientes ou quantos serão necessários. Segundo Dias (2016), o tempo gasto desde a verificação de que o estoque precisa ser repostado até a chegada efetiva do material no estoque é o Ponto de Pedido, sendo que este pode ser dividido em três partes:

- a) Emissão do pedido: Tempo que leva desde a emissão do pedido de compra até ele chegar ao fornecedor;
- b) Preparação do pedido: Tempo que leva o fornecedor para fabricar os produtos, separar os produtos, emitir faturamento e deixá-los em condições de serem transportados;
- c) Transporte: Tempo que leva da saída do fornecedor até o recebimento pela empresa dos materiais encomendados.

A falta de determinados produtos no estoque de uma empresa, comprar mais que o necessário, o mau armazenamento, a não conferência das entradas e saídas, são alguns dos problemas associados à má gestão de um estoque. De acordo com Pozo (2017), para que o

processo produtivo não sofra descontinuação, devem ser consideradas duas categorias de informação: Qualitativa e Quantitativa.

A gestão de estoque demanda muito tempo, conhecimento e dedicação daqueles que trabalham na área. A gestão eficiente dos materiais armazenados deve estar alinhada com a administração geral do negócio, acelerando as vendas dos itens e fazendo com que os produtos não fiquem sem giro. Através dessas informações e de alguns modelos matemáticos, podemos ter uma melhor precisão dos dados desejados.

Por fim, alguns exemplos abaixo de estaleiros quanto a aquisição e benefícios de trilhos, maior competitividade, diminuição do gargalo logístico, maior proteção das cargas transportadas, econômico e rápido, menor impacto ambiental, baixo custo e capacidade alta de carga.

4.2 Benchmarking / Realidades Organizacionais

O propósito deste segmento é examinar e aprimorar os componentes encontrados em iniciativas bem-sucedidas que incluem colaborações gerenciais e compras em conjunto entre corporações, bem como o compartilhamento de recursos e serviços notáveis de entidades como a Azul Linhas Aéreas e a VLT Ferrovias. Adicionalmente, será abordado o exitoso e já implementado Projeto Aplicativo 2021 da Turma 51, intitulado "MODELO COLABORATIVO QUE PROMOVA GERAÇÃO DE VALOR PARA EMPRESAS DO SETOR METROFERROVIÁRIO BRASILEIRO".

4.2.1 Práticas de sucesso quanto à movimentos colaborativos nos negócios

Um desafio significativo reside em estabelecer uma conexão efetiva entre companhias que operam em diferentes estados, abrangendo vastas extensões geográficas e com estratégias de manutenção distintas. A adoção de um modelo colaborativo pode ser a chave para mitigar deficiências do setor, impulsionando ganhos e competitividade. Considerando que a atuação das ferrovias é restrita e não todos os estados contam com acesso à malha ferroviária, a disponibilidade de fornecedores e equipamentos é frequentemente limitada, o que reforça a necessidade de estratégias colaborativas para otimizar recursos e expandir capacidades.

Neste estágio, procederemos com uma análise baseada em entrevistas realizadas com as empresas envolvidas para compreender a eficácia e as tendências positivas associadas à

aquisição conjunta de trilhos de fornecedores internacionais, bem como o uso e o compartilhamento de estaleiros e serviços de beneficiamento de trilhos.

4.2.1.1 Modelo colaborativo de geração de valor para o setor metro ferroviário brasileiro (Turma 51)

A entrevista realizada em 23 de abril de 2024 com a turma 51 da Fundação Don Cabral revelou insights valiosos sobre a colaboração no setor metro-ferroviário. Foi destacada a parceria entre o Metrô-SP e a CPTM, que unificaram a especificação para a aquisição de trilhos, gerando economia no processo licitatório. Esse movimento colaborativo, inicialmente no setor público, tem potencial para expansão para parcerias público-privadas, embora haja desafios relacionados a amarras jurídicas e necessidade de investimentos.

Figura 1: Framework Proposta de Solução



Fonte: Apresentação TCC Turma 51, 2022.

A equipe entrevistada sugeriu que para efetivar projetos colaborativos, é crucial sair do planejamento estático e construir um MVP (Produto Mínimo Viável) para início de implementação. O sucesso do aplicativo da turma 51 se deu pelo fortalecimento dos programas

CPTM Consulting e Metrô Consulting, aproveitamento do tempo ocioso, e estratégias para aquisições conjuntas mais eficientes.

Reginaldo Gregio, chefe do departamento de GSE do Metrô de São Paulo (2024), apontou que todas as empresas do setor enfrentam dificuldades na aquisição de materiais ferroviários, muitas vezes limitadas por fornecedores exclusivos. A gestão de suprimentos e a adequação de especificações são vistas como soluções para tempos mais prósperos e competitivos, resultando em redução de custos.

Para alcançar sucesso, a equipe propõe a construção de uma rede de contatos entre as empresas, destacando os benefícios de custo, conexões operacionais essenciais e comunicação entre as diretorias. Estratégias como joint ventures, convênios e SPEs (Sociedades de Propósito Específico) são recomendadas para solidificar essas parcerias.

4.2.1.2 Compartilhamento de Ativos – Azul Linhas Aéreas Brasileiras

A Azul Linhas Aéreas Brasileiras, fundada em 2008 por David Neeleman, é uma renomada companhia aérea brasileira com sede em Barueri, São Paulo. Reconhecida por seu capital aberto e listada na bolsa de valores com o ticker AZUL4, a Azul se destaca por seus centros de operações em Viracopos e Confins, e uma sede administrativa em Alphaville, Grande São Paulo. Em 2023, a empresa contava com cerca de 15.000 colaboradores.

Figura 2: “A Frota Mais Mágica do Mundo”



Fonte: AEROIN, 2023.

Com uma frota versátil para atender tanto rotas domésticas e regionais quanto internacionais, a Azul dispõe de aeronaves ATR-72, Embraer E-Jets, A320Neo, Airbus A321neo, além dos Airbus A330 e A350 para voos de longo alcance.

A história da Azul é marcada pela visão empreendedora de Neeleman, que após deixar a JetBlue Airways, lançou um projeto para uma nova companhia aérea low-cost no Brasil. Antes mesmo de ter um nome, a empresa já contava com um pedido significativo de aeronaves E-195 da Embraer. O nome "Azul" foi escolhido após um processo democrático de votação online, refletindo uma imagem positiva e associada ao céu.

A Azul iniciou suas operações em dezembro de 2008, após receber o Certificado de Homologação de Empresa de Transporte Aéreo da ANAC. A companhia rapidamente expandiu suas rotas e serviços, incluindo um serviço de ônibus executivo ligando São Paulo ao aeroporto de Viracopos.

A empresa enfrentou desafios regulatórios para operar no aeroporto Santos Dumont, no Rio de Janeiro, mas persistiu e conseguiu a aprovação judicial para suas operações. Em 2014, a Azul já era uma das maiores companhias aéreas do Brasil, e em 2017, solidificou sua presença no mercado com uma oferta pública inicial de ações bem-sucedida.

A fusão com a TRIP em 2012 ampliou significativamente a presença da Azul no mercado doméstico, e a aquisição da TwoFlex em 2020 fortaleceu sua atuação no segmento regional. A Azul Conecta, derivada da TwoFlex, passou a operar voos regionais com uma frota de Cessna Grand Caravan.

A Azul também se aventurou em voos internacionais, começando com rotas para Fort Lauderdale e Orlando em 2014, e expandindo para outros destinos como Lisboa, Montevideu e Buenos Aires. A Azul Cargo Express, lançada em 2009, cresceu rapidamente e incorporou aeronaves cargueiras em 2018 para atender à demanda crescente.

Durante a pandemia de covid-19, a Azul adaptou suas operações para o transporte de cargas, aproveitando a flexibilidade de suas aeronaves e colaborando com a Embraer para converter aeronaves de passageiros para cargueiros de forma eficiente. A Azul continua a ser um player vital na aviação brasileira, contribuindo para a conectividade e o desenvolvimento econômico do país.

4.2.1.3 Compartilhamento de Ativos – VLI Ferrovias

A trajetória da VLI se iniciou em 2007, impulsionada por um desafio lançado pela Diretoria Executiva da Vale à Ferrovia Centro-Atlântica (FCA): consolidar-se como uma

entidade de logística autônoma, com menor dependência financeira e orientação para resultados. Este incentivo foi crucial para a definição de um objetivo claro: proporcionar soluções logísticas integradas em âmbito nacional.

Com determinação e empenho, a VLI foi oficialmente estabelecida em 2010, originária de uma subsidiária da Vale S.A. A empresa foi criada com o propósito de agrupar ativos ferroviários e portuários voltados ao transporte de cargas diversas, visando oferecer serviços logísticos integrados e eficazes aos principais setores produtivos do Brasil. Em 2011, adotou a denominação atual, VLI S.A.

Atualmente, a VLI conta com uma composição acionária diversificada, incluindo a Vale, Brookfield, Mitsui, FI-FGTS e BNDESPar, com participações respectivas de 29,6%, 26,5%, 20,0%, 15,9% e 8,0%.

A VLI Multimodal S.A., anteriormente conhecida pelo acrônimo de Valor da Logística Integrada, controla as concessionárias ferroviárias FCA S.A. e FNS S.A., abrangendo um total de 7.940 quilômetros de malha ferroviária. Além disso, opera em trechos concedidos à Vale, como a Estrada de Ferro Carajás e a Estrada de Ferro Vitória a Minas.

A holding VLI foi constituída em 2010, inicialmente sob o nome de Vale Logística de Carga Geral S.A., e posteriormente renomeada como Vale Logística Integrada S.A. em 2011, antes de adquirir a designação final de VLI S.A. A empresa surgiu da diretoria de logística de cargas gerais da Vale, com a intenção de reunir ativos de ferrovias e portos para o transporte de cargas gerais, excluindo os ativos de logística de minério de ferro, e com o intuito de atrair novos investidores e aprimorar a gestão.

Em novembro de 2011, a Vale Operações Ferroviárias S.A. foi renomeada para VLI Multimodal S.A., tornando-se uma subsidiária da VLI S.A. A VLI Multimodal é proprietária das ferrovias FCA S.A. e FNS S.A., além de terminais de transbordo de grãos e terminais portuários em estados estratégicos.

Figura 3: Manutenção de vagões Cariacica/ES

Urabio Martins e Karen Ishikawa,
Manutenção de Vagões, Itacibá, Cariacica /ES

Fonte: Relatório de sustentabilidade VLI, 2021

Em 2014, a Vale realizou a venda de partes significativas da VLI para Mitsui, FI-FGTS e Brookfield Asset Management, o que contribuiu para a formação de uma cultura própria e um sistema de governança independente na VLI. Em dezembro de 2020, o BNDESPar adentrou o quadro acionário da VLI S.A., adquirindo 8% da participação anteriormente detida pela Vale, pelo montante de R\$1,22 bilhão.

Em uma entrevista realizada em 12 de maio de 2024, engenheiros da área de Engenharia de Manutenção da VLI discutiram a importância do compartilhamento de ativos entre empresas ferroviárias. Eles destacaram a necessidade de acessar estaleiros em localizações não cobertas pela VLI e a possibilidade de usar estaleiros de outras ferrovias para o beneficiamento de trilhos, o que poderia reduzir a distância de entrega e acelerar a manutenção das ferrovias. A parceria é motivada pela busca de eficiência na resolução de problemas através da troca técnica e do uso compartilhado de recursos, como equipamentos e espaços ociosos, ao longo da extensa malha ferroviária do Brasil. A colaboração também é reforçada pela proximidade geográfica das oficinas e pela interação entre as equipes das diferentes empresas ferroviárias.

Figura 4: Malha multimodal VLI



Fonte: Relatório de sustentabilidade VLI, 2021

4.2.2 Melhores práticas observadas

Com base no benchmarking realizado com as empresas mencionadas anteriormente, este capítulo enfoca as práticas exemplares adotadas quando o interesse mútuo predomina, bem como os benefícios decorrentes da aquisição e gestão conjunta de compras. Destaca-se também o compartilhamento de estaleiros e serviços de beneficiamento de trilhos, minimizando a competição em favor da criação de valor e superação de desafios comuns.

É notável que as dificuldades identificadas podem gerar oportunidades inexploradas, que, sob acordos contratuais ou convênios que respeitem as particularidades legais e limitações de cada empresa, revelam-se vantajosas para os negócios. Essa abordagem tem se provado eficaz na superação de restrições, especialmente financeiras, por meio de um modelo colaborativo que resulta em melhores desfechos, otimizando o uso de recursos ociosos e fortalecendo a prestação de serviços interempresariais para o beneficiamento de trilhos, o aproveitamento de espaços de estaleiros subutilizados, a logística de entrega de trilhos por estaleiros terceirizados mais próximos à demanda e a negociação conjunta para a compra de trilhos, alcançando melhores preços devido ao maior volume.

A Azul Linhas Aéreas se destaca pelo uso e compartilhamento de ferramentas e equipamentos de apoio terrestre (GSE) para aeronaves, sendo a única companhia brasileira a converter aeronaves de passageiros em cargueiros Classe F, certificados pela ANAC. Isso reflete um cenário positivo na recuperação de ativos, com operações ágeis, confiáveis e financeiramente vantajosas, reduzindo a necessidade de contratar serviços internacionais e otimizando o uso de recursos ociosos.

No setor ferroviário, o compartilhamento de ativos e serviços tem sido uma estratégia de destaque, gerando economia e incentivando a troca de serviços entre empresas, especialmente

em períodos de baixa demanda. A VLI, que busca implementar um modelo de troca de serviços para superar gargalos em seus processos de aquisição e beneficiamento de trilhos. Além dos benefícios financeiros, essas parcerias promovem o compartilhamento de conhecimento e aprimoram a eficiência e segurança operacional.

O projeto aplicativo "MODELO COLABORATIVO QUE PROMOVA GERAÇÃO DE VALOR PARA EMPRESAS DO SETOR METROFERROVIÁRIO BRASILEIRO" da turma 51, resultou em um convênio de cooperação técnico-científica e operacional entre o Metrô e a CPTM. Esse acordo motivou ações conjuntas para otimizar recursos humanos e materiais, transferir tecnologia e equipamentos, visando melhorar o transporte público e reduzir o tempo de viagem, sempre em conformidade com a legislação vigente. Os resultados incluíram maior agilidade, redução de custos com aquisição de equipamentos de baixa utilização, otimização de estoques e a possibilidade de obter soluções técnicas mais eficientes com menor investimento em engenharia.

4.3 Criar a ideia conceito do modelo colaborativo para o segmento

Atualmente, as empresas ferroviárias brasileiras adquirem trilhos de forma independente, o que muitas vezes resulta em uma falta de poder de negociação em termos de preço e volume. Propõe-se a criação de um sistema centralizado de aquisição de trilhos, no qual as empresas participantes possam consolidar suas demandas e realizar compras em conjunto. Isso não apenas permitiria a obtenção de preços mais competitivos, mas também facilitaria a gestão de estoques e a otimização da cadeia de suprimentos como um todo.

Um dos principais desafios enfrentados pelos estaleiros ferroviários no Brasil é a capacidade ociosa, que resulta em custos operacionais elevados e ineficiências. Propõe-se a criação de um modelo de compartilhamento de estaleiros, no qual as empresas ferroviárias possam utilizar a capacidade ociosa uns dos outros. Isso seria facilitado por meio de um consórcio ou plataforma digital, que permitiria às empresas agendar o uso dos estaleiros conforme sua demanda e disponibilidade. Dessa forma, a capacidade instalada dos estaleiros seria mais bem aproveitada, reduzindo custos e aumentando a eficiência operacional.

A fim de garantir a qualidade e a eficiência dos processos de beneficiamento de trilhos, propõe-se a definição de padrões e normas a serem seguidos por todos os estaleiros participantes do modelo colaborativo. Isso incluiria especificações técnicas para o beneficiamento dos trilhos, procedimentos de controle de qualidade e garantia, e diretrizes para a manutenção e operação dos equipamentos utilizados nos estaleiros. A padronização desses processos não

apenas garantiria a consistência e a qualidade dos produtos finais, mas também facilitaria a integração e a interoperabilidade entre os diferentes estaleiros.

Para criar condições mais favoráveis para o transporte dos trilhos beneficiados para os locais de aplicação, propõe-se a integração dos processos logísticos das empresas ferroviárias e dos estaleiros. Isso poderia ser alcançado por meio da criação de uma rede logística integrada, na qual as empresas compartilhariam informações e recursos para garantir a entrega eficiente e pontual dos trilhos. Além disso, a utilização de tecnologias como rastreamento por GPS e sistemas de gestão de transporte poderia ajudar a monitorar e potencializar o fluxo de tráfego, reduzindo custos e tempos de entrega.

A centralização da aquisição de trilhos, o compartilhamento de estaleiros e a integração logística devem resultar em uma redução significativa dos custos operacionais para as empresas ferroviárias. Isso inclui não apenas economias diretas devido à redução de desperdícios e redundâncias, mas também benefícios indiretos, como ganhos de escala e utilização de recursos.

A padronização dos processos de beneficiamento e a integração logística devem contribuir para uma maior eficiência operacional do setor como um todo. Isso inclui uma redução nos tempos de ciclo, uma maior previsibilidade e confiabilidade dos processos, e uma melhoria na qualidade dos produtos finais.

Com a redução dos custos e a melhoria da eficiência, as empresas ferroviárias brasileiras poderão se tornar mais competitivas no mercado nacional e internacional. Isso inclui não apenas uma maior capacidade de competir em termos de preço, mas também uma melhoria na qualidade dos serviços oferecidos e uma maior capacidade de inovação e adaptação às mudanças no mercado.

É importante ressaltar que pôr em prática um modelo colaborativo de compartilhamento de estaleiros não será isenta de desafios e obstáculos. Será necessário um comprometimento por parte das empresas do setor, bem como um ambiente regulatório favorável e o desenvolvimento de tecnologias e infraestrutura adequadas. No entanto, os benefícios potenciais são significativos e justificam a realização de estudos mais aprofundados para avaliar a viabilidade e a aderência dessa proposta.

4.4 A percepção dos principais stakeholders sobre a ideia conceito

No intuito de avaliar a percepção dos principais stakeholders foram realizadas no período de x a x entrevistas em profundidade. Foram mapeados como stakeholders de maior relevância e com capacidades para contribuir com o aprimoramento da ideia inicial.

Os principais stakeholders são as empresas de ferrovias brasileiras e a ANTF

VLI uma empresa de logística integrada que oferece soluções com transporte ferroviária, rodoviário e operações portuárias.

EFC Estrada de Ferro Carajás é operada pela Vale, desempenha papel crucial para o transporte de minério para o porto de São Luiz – MA

ANTF A Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários é uma entidade representativa das concessionárias de transporte ferroviário de cargas no Brasil.

4.4.1 – VLI

A VLI é uma empresa brasileira que atua na área de logística integrada, oferecendo soluções que combinam transporte ferroviário, operações portuárias e transporte rodoviário. Seu principal objetivo é proporcionar eficiência e competitividade ao setor logístico do Brasil, atendendo a diversas indústrias com serviços personalizados.

- Transporte Ferroviário: Operação de uma vasta rede ferroviária que facilita o transporte de cargas por todo o país.
- Operações Portuárias: Gestão de terminais portuários, possibilitando a importação e exportação de mercadorias.
- Soluções Intermodais: Integração de diferentes modos de transporte (ferroviário, portuário e rodoviário) para oferecer serviços logísticos completos e eficientes.

Entrevista realizada com a Gerente Do estaleiro da VLI Lilian Rabelo (2024) que fica situado na Cidade de Pedro Leopoldo - MG, onde é realizado o recebimento dos trilhos vindo da China e desembarcam no porto se Vitoria - ES e que vão atender toda a malha da VLI que tem um total de 8000 KM.

Os trilhos as barras de trilhos com 12 ou 24 metros são carregados e destinados ao estaleiro de onde será realizado rigorosa análise da qualidade do material e realizado soldas para formar barras de 240 metros. E após são carregadas novamente em vagões específicos da frota de trilho que serão transportados de trem até o seu destino de aplicação seja para troca ou

construção de um novo trecho. O estaleiro da VLI opera hoje com 30% da sua capacidade produtiva assim como o de outras ferrovias que operam numa média de 50% da sua capacidade e realizam compras separadas e de forma isolada dos produtores Chineses e como temos em vários pontos as ferrovias se cruzando e até mesmo uma empresa operando dentro do trecho da outra esse compartilhamento seria uma boa opção para reduzir os custos logísticos dos portos até os estaleiros.

Um bom exemplo disso é a ferrovia Norte Sul (FNS) que liga Goiás ao porto de São Luiz – MA, que uma das empresas da VLI onde os trilhos são recebidos em Vitória- ES transportados para o estaleiro em Pedro Leopoldo – MG, após serem analisados e soldados são transportados até Anápolis - GO de trem com Bitola Métrica (1 metro) e realizado o transbordo com uma estrutura de pórticos para vagões da bitola larga (1,6 metros) e serão descarregados ao longo dessa ferrovia até Açailândia - MA onde termina o trecho da Ferrovia Norte Sul e passa a ser Estrada de Ferro Carajás que tem o seu estaleiro em São Luiz – MA que recebe faz todos os trabalhos com os trilhos que atendem a Estrada de Ferro Carajás (Vale) que opera a baixo da sua capacidade máxima e poderia receber os trilhos da VLI que serão destinados a Ferrovia Norte Sul, otimizando a utilização do Estaleiro da Vale e reduzindo os tempos e gastos com a logística atual.

Durante a entrevista foi observado pela entrevistada que é preciso unir forças entre as ferrovias e uma mudança de mindset de que trabalham com a visão de concorrência entre elas e passar a enxergar que o verdadeiro concorrente das ferrovias e o modal rodoviário e aquaviário, uma vez essas empresas do setor entendam isso criam um setor forte e produtivo. Existe hoje a Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários – ANTF.

Que pode ser um bom agente de mudança dessa visão entre as ferrovias articulando e aproximando as empresas do setor para sejam cada vez mais competitivo e eficiente.

Foi apontado pela Lilian que como pontos positivos a redução do tempo de entrega do trilho a ser empregado na FNS, que só de transporte do estaleiro da VLI até Anápolis – GO onde é realizado o baldeio em 4 dias, redução dos custos.

Como ponto de atenção Lilian trouxe a possibilidade de concorrência com os trilhos que são soldados para atender a EFC.

4.4.2 – EFC

A Estrada de Ferro Carajás (EFC) é uma ferrovia brasileira operada pela Vale S.A., uma das maiores empresas de mineração do mundo. Inaugurada em 1985, a EFC desempenha um

papel crucial no transporte de minério de ferro da mina de Carajás, localizada no estado do Pará, até o porto de Ponta da Madeira, em São Luís, no Maranhão.

- Extensão: A EFC tem aproximadamente 892 quilômetros de extensão, conectando a mina de Carajás ao porto de Ponta da Madeira.
- Capacidade de Transporte: A ferrovia é uma das mais eficientes do mundo, com uma alta capacidade de transporte de cargas, especialmente minério de ferro.
- Tecnologia e Inovação: A EFC utiliza tecnologias avançadas para monitoramento e operação, garantindo segurança e eficiência no transporte.

Realizamos uma entrevista com Carlos Sousa, gerente do estaleiro, onde apresentados para ele a proposta do nosso projeto que seria receber os trilhos da VLI que atendem a FNS Ferrovia Norte Sul, para atender as manutenções e ampliações de novos trechos.

Conforme conversado com Carlos hoje o estaleiro de São Luiz – MA opera apenas 50% da sua capacidade.

Como pontos positivos foram apontados: a possibilidade de utilizar a capacidade ociosa poderia ajudar a diluir os custos operacionais de manter uma estrutura, que é considerada a mais moderna do país, possibilidade de compartilhamento de conhecimentos e desenvolvimentos de inovações.

Foram apontados como pontos de atenção: o risco de em algum momento ter a concorrência dos trilhos que atendem a EFC em obras de expansão após a assinatura da renovação da concessão que ocorreu em 2022 onde existe um caderno de obrigações a serem executados.

4.4.3 – ANTF

A Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários (ANTF) é uma entidade representativa das concessionárias de transporte ferroviário de cargas no Brasil. Fundada em 1997, a ANTF tem como objetivo promover o desenvolvimento e a modernização do setor ferroviário brasileiro, além de representar e defender os interesses das empresas associadas.

- Desenvolvimento do Setor: Promover o crescimento e a eficiência do transporte ferroviário de cargas no Brasil.

- Representação Institucional: Atuar junto a órgãos governamentais e outras entidades para defender os interesses das concessionárias ferroviárias.
- Inovação e Tecnologia: Incentivar a adoção de novas tecnologias e práticas inovadoras que melhorem a operação e a segurança ferroviária.
- *Advocacy*: Representação das empresas associadas em questões regulatórias e legislativas, buscando um ambiente favorável ao desenvolvimento do setor ferroviário.
- Estudos e Pesquisas: Realização de estudos e pesquisas para identificar oportunidades de melhorias e promover o desenvolvimento sustentável do setor.
- Parcerias e Cooperação: Estabelecimento de parcerias com instituições nacionais e internacionais para troca de conhecimentos e melhores práticas.
- Capacitação e Treinamento: Promoção de programas de capacitação e treinamento para os profissionais do setor ferroviário.

A ANTF desempenha um papel fundamental na consolidação do transporte ferroviário de cargas no Brasil, atuando para que o setor se torne mais competitivo, seguro e eficiente. A associação contribui para a formulação de políticas públicas que incentivem o crescimento sustentável do transporte ferroviário.

Realizamos uma apresentação do nosso projeto para os gerentes técnicos Heider Augusto e Paulo Roberto onde falamos sobre a possibilidade de uma parceria entre as ferrovias do Brasil e foi apresentado que sobre esse ponto a ANTF fez uma consulta informal ao CADE, pois tinha uma possibilidade de desenvolvimento de um trabalho parecido com essa parte do nosso projeto, teve o retorno que pode configurar um monopólio onde os compradores se unem e não dando opção de buscar clientes de forma independente colocando o fornecedor de “Joelhos” ditando assim os preços dos produtos. Tornando assim inviável a aquisição dos trilhos de forma unificada.

Sobre a parte de utilização compartilhada dos estaleiros não existe nenhuma morna ou regulação que impeça essa operação ficando assim a cargo das ferrovias fazer os acordos e definição dos níveis de serviço. Foram apontados pontos positivos a utilização de capacidade ociosa dos estaleiros e redução dos custos para as ferrovias com a logística e tempo para a chegada na frente de serviço. Como pontos de atenção fica como será realizado os acordos de nível de serviço e cobrança pelos serviços executados de soldas e transporte.

5 LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE INFORMAÇÃO

5.1 O modelo colaborativo para aquisição e beneficiamento de Trilho para as ferrovias Brasileiras

O modelo colaborativo para aquisição de trilhos durante o estudo foi possível identificar que não é viável, após uma consulta indireta com a ANTF e CADE foi apontado e sugerido que pode ocorrer um monopólio, uma vez que várias empresas se juntariam para realizar a compra com um determinado fornecedor e que isso como descrito pelo CADE colocaria o fornecedor de “Joelhos” uma vez que não conseguiria ter outros meios de atender ou negociar que não o que foi imposto pelos compradores unificados.

Por outro lado, o modelo colaborativo para o beneficiamento dos trilhos teve uma excelente receptividade das operadoras ferroviárias e alguns pontos evidenciados pela entrevista realizada no capítulo 4.4 foram fundamentais para a proposição de um modelo aplicável.

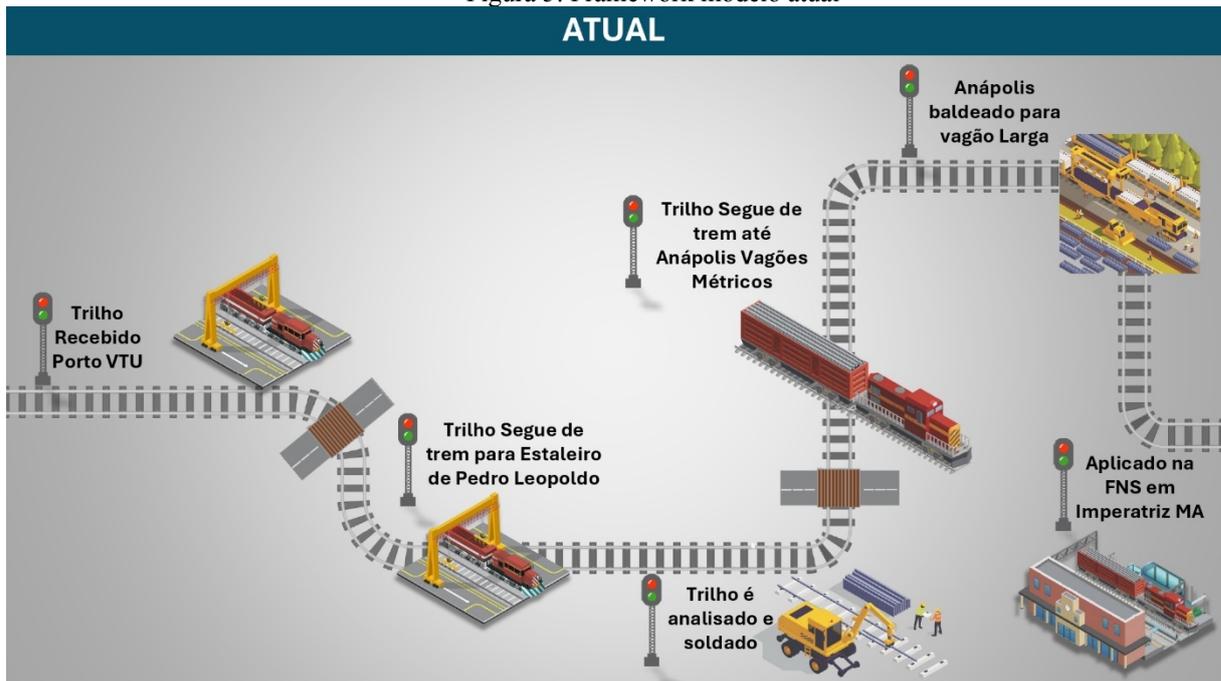
Hoje as ferrovias no Brasil têm estaleiros de trilhos onde recebem os trilhos para realização de análise do material como qualidade e especificações técnicas determinadas em Normas.

No intuito de compreender a proposta de solução apresentada pelo projeto será apresentado o modelo atual e o novo modelo proposto.

5.1.1 Modelo atual

O modelo atualmente utilizado pelas ferrovias pode ser observado na Figura 5 onde é possível verificar que os trilhos que são adquiridos pela VLI e chegam ao Brasil pelo porto de Vitória – ES e seguem para Pedro Leopoldo – MG e após serem soldados seguem até Anápolis – GO onde são baldeados para vagões que circulam na linha de Bitola Larga que é o modelo usado pela FNS, são levados a frente de trabalho na região de Imperatriz – MA.

Figura 5: Framework modelo atual



Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

5.1.2 Chegada dos Trilhos nos portos Brasileiros

Cada ferrovia faz a compra dos trilhos de fornecedores em quase sua totalidade da China, quem são transportados de navio para o Brasil e são direcionados:

- Porto de Paranaguá para atendimento da malha Sul da Rumo que Presidente Epitácio – PR até Pelotas -RS e tem o seu estaleiro em Ponta Grossa - PR
- Porto de Santos para a Rumo que tem uma malha ferroviária que vai que atende Região de São Paulo até a Porto Nacional - TO onde opera o tramo central na Ferrovia Norte Sul e o seu estaleiro está localizado em Bauru - SP
- Porto do Rio de Janeiro para atendimento da MRS que tem uma malha ferrovia que abrangem os estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais (ferrovia do aço e região metropolitana de Belo Horizonte) e tem o seu estaleiro de trilhos situado em Barra do Pirai, Rio de Janeiro.
- Porto de São Luiz para atendimento da Estrada de Ferro Carajás (Vale) que tem a Malha ferroviária de São Luiz até Eldorado dos Carajás e faz ligação com a FNS em Açailândia, Maranhão. O estaleiro da EFC fica em São Luiz do Maranhão.
- Porto de Tubarão situado em Vitoria - ES para atender a Estrada de Ferro Vitoria Minas que tem uma malha ferroviária de Vitoria - ES até Belo Horizonte - MG e tem o seu estaleiro situado em Governado Valadares - MG. O porto de Tubarão atende também os

trilhos da VLI (Valor da Logística Integrada) que tem uma malha ferroviária de 8000 km, passando por 8 estados mais o Distrito Federal e atendem a Ferrovia Centro Atlântica e a Ferrovia Norte Sul o tramo norte. E tem o seu estaleiro em Pedro Leopoldo - MG que fica na região metropolitana de BH.

- Porto de Suape para atender as obras de construção da TLSA Transnordestina Logística S.A que passaram pelos estados de Pernambuco, Piauí e Ceará seguem para o estaleiro que fica em Salgueiro – PE. Que atende também a malha existente da Transnordestina que vai de São Luiz – MA até Fortaleza – CE.

5.1.3 Logística do Trilho para estaleiros

Os trilhos chegam no Brasil com barras de 12 metros e precisão ser transportado para os estaleiros que ficam no interior do Brasil com a exceção de São Luiz- MA que fica no litoral e próximo ao porto da idade.

O transporte de feito de vagões modelo plataforma onde são carregados e anexados em trens para os estaleiros onde são analisados de soldados formando barras de 240 metros para aplicação na linha e cada ferrovia faz o seu transporte e leva onde tem os melhores ou mais próximos pontos para utilização que em vários pontos tem uma logística ruim e tendo que usar de transbordo para outra frota de vagões com Bitolas (é a largura determinada pela distância medida entre as faces interiores das cabeças de dois trilhos em uma via férrea) diferente.

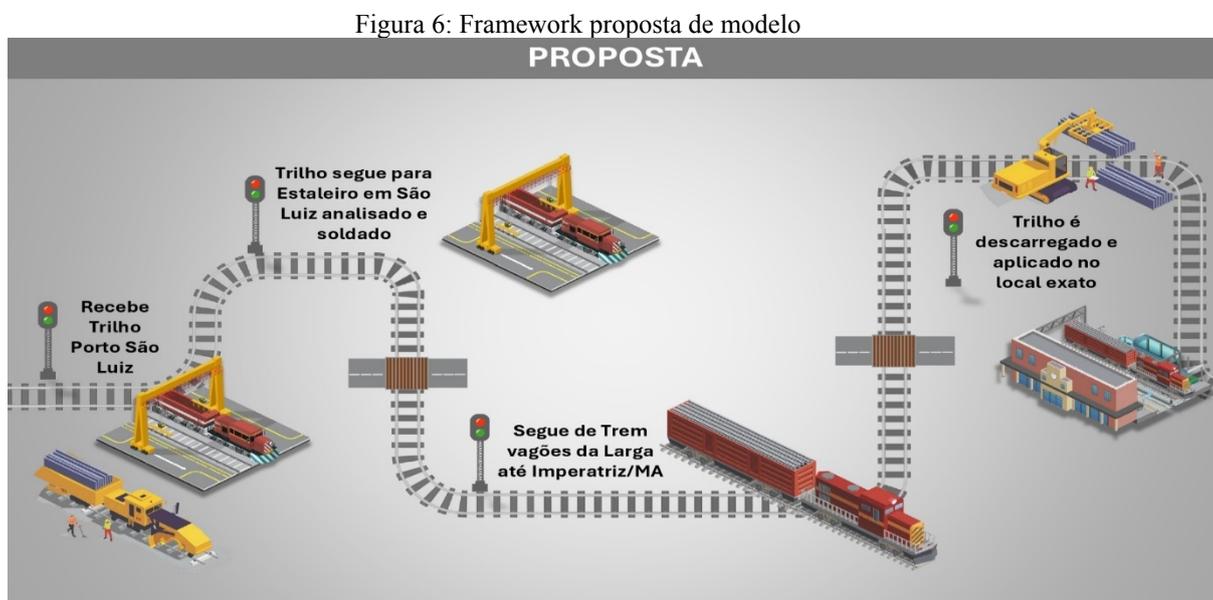
Como por exemplo a VLI que o trilho que atende a FNS sai de Pedro Leopoldo – MG e vai até Anápolis – GO em vagões de bitola métrica e em Anápolis é feito o baldeio para vagões de bitola larga que é Bitola utilizada na FNS.

Com exceção das Ferrovias FTL Ferrovia Transnordestina e TLSA Transnordestina Logística que faz o transporte para o estaleiro pelo modal rodoviário devido interdição do trecho ferroviário.

5.1.4 Modelo Proposto

No modelo proposto considera-se que os estaleiros têm uma grande capacidade ociosa e tem as suas localizações onde é possível facilitar a logística, gerar redução de custos e agilizar a chegada do trilho onde será utilizado.

Neste modelo, apresentado pela Figura 6, as ferrovias que utilizarem as capacidades dos estaleiros e o transporte na malha ferroviária da outra ferrovia pagará pelo volume transportado e pelas soldas executadas nas barras de trilho e análises executadas.



Fonte: *Elaborado pelos autores (2024)*

O Fluxo proposto os trilhos são transportados da China até o porto de São Luiz – MA onde são recebidos no estaleiro de soldas que está situado na mesma área portuária, após os trilhos serem soldados e analisados são carregados em vagões de bitola larga e são transportados para o local onde será aplicado. Sem necessitar de fazer baldeio de vagões de estreitos para vagões largos.

Nos modelos propostos as ferrovias que utilizarem as capacidades dos estaleiros e o transporte na malha ferroviária da outra ferrovia paga por trabalho executado nos trilhos e o transporte realizado no trecho desta ferrovia.

5.1.4.1 Modelo Ferrovia Norte Sul - EFC

Para a Ferrovia Norte Sul que hoje o trilho sai de Pedro Leopoldo – MG para ser aplicado na linha que passa por Goiás, Tocantins e Maranhão, seria receber os trilhos por São Luiz- MA e serem analisados e soldados no estaleiro da EFC. As 2 ferrovias têm a Bitola Larga e possuem frotas de vagões trilheiros que podem atender ambas. Reduzindo assim para a VLI o baldeio que é feito em Anápolis – GO e redução no tempo dos processos.

5.1.4.2 Modelo EFVM – FCA

A FCA tem um trecho de ferrovia no Espírito Santo e os seus trilhos saem de Tubarão, seguem para Pedro Leopoldo – MG onde após soldado e analisado retorna para o trecho do Espírito Santo para ser aplicado. A EFVM tem o seu estaleiro em Governador Valadares – MG e que encurta o transporte em 600 KM ida e volta de Valadares até Pedro Leopoldo.

5.1.4.3 Modelo FCA – MRS

A MRS tem um trecho grande na região metropolitana de BH e os trilhos que saem do Rio de Janeiro de vagões para serem aplicados nesta região que fica a aproximadamente 400 km do seu estaleiro. A FCA tem o seu estaleiro em Pedro Leopoldo – MG que fica a 70 KM do trecho da MRS onde serão aplicados. Liberando assim capacidade de transporte do trecho e reduzindo os custos de deslocamento dos trilhos. E o mesmo ocorre com a FCA que sai com os trilhos do seu estaleiro para aplicar em seu trecho no Rio de Janeiro.

5.1.4.4 Modelo EFC – FTL e TLSA

As ferrovias Transnordestina atendem um trecho que sai de São Luiz – MA e atende quase toda a malha ferroviária do nordeste do Brasil e que usa hoje o modal rodoviário para levar do porto até o seu estaleiro para posterior embarcar em vagões trilheiros e poderia ser atendido pelo Estaleiro de São Luiz- MA e em uma estudo futuro pode até desmobilizar o seu estaleiro que tem uma capacidade ociosa de mais 70%, gerando altos gastos.

Esse modelo reduz a ociosidade do estaleiro de São Luiz – MA, reduz o custo logístico da FTL e gera um ganho de qualidade dos trilhos para todas as ferrovias envolvidas nesse modelo.

5.2 Análise da viabilidade para o modelo

Para determinar a viabilidade do modelo de compartilhamento de estaleiros, precisa-se considerar vários fatores, incluindo custos operacionais, economias de escala, e o impacto financeiro das mudanças propostas. Abaixo, apresentamos uma análise detalhada com cálculos hipotéticos para ilustrar a viabilidade econômica deste modelo em um período de um ano.

5.2.1. Custos Operacionais Atuais

Custos Individuais de uma Operadora:

- Aquisição de Trilhos: R\$ 500.000 por quilômetro
- Beneficiamento e Instalação: R\$ 200.000 por quilômetro
- Custos Logísticos: R\$ 100.000 por quilômetro
- Total: R\$ 800.000 por quilômetro

Número de Operadoras:

- 5 operadoras

Quilômetros de Trilhos Adquiridos e Beneficiados Anualmente:

- 200 km por operadora

Custo Total por Operadora:

- Custo Anual por Operadora: $200 \text{ km} \times \text{R\$ } 800.000 = \text{R\$ } 160.000.000$

5.2.2. Custos Operacionais com o Modelo de Compartilhamento

Economia de Escala:

- Estimativa de Redução de Custos: 20%

Custos com o Modelo Compartilhado:

- Aquisição de Trilhos: R\$ 400.000 por quilômetro (economia de 20%)
- Beneficiamento e Instalação: R\$ 160.000 por quilômetro (economia de 20%)
- Custos Logísticos: R\$ 80.000 por quilômetro (economia de 20%)
- Total: R\$ 640.000 por quilômetro

Quilômetros de Trilhos Adquiridos e Beneficiados Anualmente:

- 200 km por operadora

Custo Total por Operadora com o Modelo Compartilhado:

- Custo Anual por Operadora: $200 \text{ km} \times \text{R\$ } 640.000 = \text{R\$ } 128.000.000$

5.2.3. Análise de Redução de Custos

Economia Anual por Operadora:

-Economia Anual: R\$ 160.000.000 - R\$ 128.000.000 = R\$ 32.000.000

Economia Total para as 5 Operadoras:

- Economia Total Anual: 5 x R\$ 32.000.000 = R\$ 160.000.000

5.2.4. Investimento Inicial

Estimativa de Investimento para Implementação do Modelo:

- Infraestrutura Compartilhada (Estaleiros, Tecnologia, etc.): R\$ 100.000.000

5.2.5. Retorno sobre Investimento (ROI)

ROI Anual:

- ROI Anual: (Economia Total Anual / Investimento Inicial) 100

- ROI Anual: (R\$ 160.000.000 / R\$ 100.000.000) x 100 = 160%

Por tanto, a análise de viabilidade demonstra que o modelo de compartilhamento de estaleiros é economicamente viável e apresenta uma significativa redução de custos para as operadoras ferroviárias. Com uma economia total anual de R\$ 160.000.000 e um ROI anual de 160%, o investimento inicial de R\$ 100.000.000 se mostra recuperável em menos de um ano. Além dos benefícios financeiros, o modelo promove eficiência operacional e sustentabilidade ambiental, tornando-se uma solução robusta e atraente para o setor ferroviário brasileiro.

5.3 VIABILIDADE DO PROJETO

A análise de viabilidade financeira do modelo de compartilhamento de estaleiros revela uma solução econômica e eficiente para otimizar os processos de aquisição e beneficiamento de trilhos nas ferrovias brasileiras. A seguir, detalhamos os principais pontos que demonstram a viabilidade e os benefícios do projeto.

5.3.1 Viabilidade Operacional Compartilhamento Estaleiros de Trilhos

Durante o desenvolvimento do nosso projeto foi possível ouvir de várias empresas do setor que o modelo de compartilhamento dos estaleiros que temos hoje no Brasil como citado no item 4.1.2 onde analisamos as possibilidades e no item 4.4 que foi ouvido vários stakeholders que trouxeram alguns inputs e chegamos no seguinte modelo.

Cada ferrovia continua fazendo a sua aquisição de trilho de forma individual respeitando um parecer indireto do CADE, após a definição de onde o trilho será empregado para manutenção ou construção de trechos, direcionar os navios que trazem os mesmos da China para o porto com melhor logística para ser levado a um dos 7 estaleiros existentes e em operação no Brasil.

Cada ferrovia que atende os respectivos estaleiros tem frotas de trens que fazem o transporte do porto até os estaleiros, que deverá ser feito a contratação do transporte que é cobrado geralmente em TKU (Tonelada Quilometro Útil).

Após a sua chegada nos estaleiros se inicia o processo de análise e soldas das barras conforme a metragem necessária para cada particularidade ou trecho, da ferrovia onde será empregado.

Durante o processo existem etapas que são importantes para a segurança e especificação técnica e metalúrgica das soldas realizadas, que tem parâmetros técnicos em cada um dos estaleiros.

Quando a carga de trilho estiver liberada a ferrovia responsável pelo trecho inicia o transporte até o local que será realizado a aplicação. O planejamento de circulação e Transit Time para a entrega.

Os estaleiros ficam responsáveis pela formação da carga a quantidade em toneladas e caso tenha uma carga de mais ferrovias juntas e cada tipo de trilho para as ferrovias.

5.3.2. Viabilidade Técnica

A análise de viabilidade técnica é imprescindível para assegurar que o modelo de compartilhamento de estaleiros ferroviários possa ser implementado de forma eficiente e sustentável. Envolvendo a avaliação das tecnologias disponíveis, a compatibilidade das normas e padrões, a logística de transporte, e o impacto ambiental.

- a. **Tecnologia de Beneficiamento Equipamentos e Maquinários:** Os estaleiros possuem equipamentos e maquinários compatíveis para o beneficiamento de trilhos, que incluem cortes, soldagens, curvaturas e tratamentos térmicos. Uma avaliação detalhada desses equipamentos existentes é necessária para identificar possíveis deficiências. A modernização dos equipamentos pode ser essencial para garantir uniformidade e eficiência nos processos. Tecnologias avançadas, como robôs de soldagem automatizados e sistemas de controle numérico computadorizado (CNC), podem ser integradas para aumentar a precisão e a eficiência.
- b. **Automação e Inovação:** A automação desempenha um papel significativo na otimização dos processos de beneficiamento. Sistemas de monitoramento em tempo real, como sensores IoT (Internet das Coisas), serão implementados para acompanhar o estado dos trilhos durante todo o processo de beneficiamento. Isso permite intervenções rápidas em caso de desvios ou falhas, garantindo qualidade e reduzindo desperdícios. Além disso, softwares avançados de planejamento e controle da produção (PCP) irão ajudar a otimizar o fluxo de trabalho e a utilização dos recursos.
- c. **Sistemas de Informação Sistema Integrado de Gestão (SIG):** Um sistema integrado é fundamental para a coordenação das operações entre os estaleiros compartilhados. Este sistema deve ser capaz de gerenciar todas as fases do processo, desde a aquisição dos trilhos até o seu beneficiamento e entrega. Funcionalidades essenciais incluem o rastreamento de inventário, gestão de pedidos, agendamento de produção, e geração de relatórios de desempenho. O SIG será acessível a todas as empresas participantes, garantindo transparência e facilitando a tomada de decisões baseada em dados.
- d. **Segurança da Informação:** A segurança da informação é um aspecto crítico para proteger dados sensíveis e garantir a continuidade das operações. Medidas robustas de cibersegurança, como criptografia de dados, autenticação multifator e firewalls, serão implementadas. Além disso, políticas de segurança cibernética e treinamentos regulares para os funcionários são essenciais para minimizar os riscos de violações de dados e ataques cibernéticos.
- e. **Compatibilidade de Normas e Padrões Normas Técnicas:** A conformidade com normas técnicas é crucial para assegurar a qualidade e segurança dos trilhos beneficiados. As normas nacionais e internacionais, como as especificações da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e da ISO (*International Organization for Standardization*), serão seguidas rigorosamente. Isso inclui padrões para materiais, processos de fabricação, inspeção e testes. A harmonização dessas normas entre os

diferentes estaleiros é necessária para garantir que todos os trilhos beneficiados atendam aos mesmos critérios de qualidade.

Certificações e Compliance: Os estaleiros irão buscar certificações relevantes, como ISO 9001 (Gestão da Qualidade) e ISO 45001 (Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional), para demonstrar seu compromisso com a excelência operacional e a segurança. Auditorias regulares e programas de compliance serão implementados para assegurar que os processos estejam em conformidade com as regulamentações aplicáveis e as melhores práticas do setor.

5.3.2.1 Logística e Transporte

Sistemas de Logística: A eficiência logística é essencial para a entrega pontual dos trilhos beneficiados. A análise das rotas de transporte, modos de transporte (ferroviário, rodoviário, etc.) e a colaboração com empresas logísticas são aspectos importantes a serem considerados. Sistemas de gestão de transporte (TMS) irão ser utilizados para otimizar rotas, reduzir custos e melhorar a rastreabilidade das entregas.

Armazenamento e Manuseio Práticas eficientes de armazenamento e manuseio são necessárias para garantir a integridade dos trilhos durante o beneficiamento e transporte. Técnicas como armazenamento vertical, uso de empilhadeiras adequadas e a implementação de sistemas de controle ambiental (temperatura, umidade) são importantes para preservar a qualidade dos trilhos. Além disso, procedimentos de segurança no manuseio irão ser rigorosamente seguidos para evitar acidentes e danos aos materiais.

5.3.2.2 Sustentabilidade e Impacto Ambiental

Práticas Sustentáveis: A adoção de práticas sustentáveis é vital para minimizar o impacto ambiental das operações dos estaleiros. Isso inclui a gestão eficiente de resíduos, reciclagem de materiais, uso de energias renováveis (como solar e eólica) e a implementação de tecnologias de baixo consumo energético. Programas de responsabilidade ambiental serão estabelecidos para monitorar e reduzir a pegada ecológica das operações.

Avaliação de Impacto Ambiental: Realizar avaliações de impacto ambiental (EIA) é crucial para identificar e mitigar os possíveis efeitos negativos das operações dos estaleiros compartilhados. Estas avaliações irão considerar fatores como emissão de poluentes, consumo de recursos naturais, e efeitos sobre a biodiversidade local. Com base nos resultados das EIA,

medidas corretivas e planos de gestão ambiental devem ser desenvolvidos e implementados para assegurar a sustentabilidade a longo prazo.

A viabilidade técnica do modelo de compartilhamento de estaleiros ferroviários requer uma abordagem abrangente que aborde todos esses aspectos. Investimentos em tecnologia, sistemas de informação, conformidade com normas, logística eficiente e sustentabilidade ambiental são essenciais para o sucesso do projeto. Através da implementação dessas práticas, as empresas ferroviárias podem alcançar uma operação mais eficiente, sustentável e colaborativa.

5.3.3 Análise de viabilidade político – legal

Com o intuito de garantir segurança e conformidade no projeto de aquisição e beneficiamento de trilhos através das operadoras ferroviárias no Brasil, é de suma importância a análise da viabilidade no que tange as estruturas políticas – legais, identificando possíveis gargalos e mitigando-os adequadamente.

Como já destacado no item 4.2.1.1 – Modelos colaborativos de valor para o setor ferroviário brasileiro e no item 4.2.1.2 – compartilhamento de ativos – Azuis linhas aéreas, que destacam parcerias tanto no setor público quanto no privado, constatam-se que existe a viabilidade e ferramentas que podem ser utilizadas para que as operações possam ser construídas.

No que se refere a união das operadoras para a aquisição dos trilhos, em consulta não oficial ao conselho administrativo de defesa econômica (CADE), foi constatado que essa ação pode ser vista como a formação de um possível monopólio, que ocorre quando há apenas um comprador para um determinado tipo de produto, fazendo com que, segundo Calixto Salomão Filho (2021), o poder monopólio traga ao agente dotado deste, o poder de reduzir o preço do produto adquirido através de uma redução da quantidade de compra, assumindo assim a condição de poder econômico e, portanto, de mercado.

Não obstante, a lei nº 12.529/2011 se aplica a este tipo de prática, proibindo-a, mesmo sendo um fenômeno anticoncorrencial pouco retratado no Brasil. No contexto deste projeto e de acordo com as leis vigentes, esta configuração de negócio para a aquisição de trilhos pode levantar preocupações regulatórias pelo CADE (Conselho Administrativo de Defesa Econômica).

Este imbróglio de interpretações não impediria de se tornar viável este método, tendo em vista que o principal argumento que faz com que a teoria da formação de um possível

monopsônio é a de que ele pode distorcer o mercado, permitindo que o comprador imponha preços mais baixos aos fornecedores podendo ser vista como uma prática anticompetitiva. No entanto, no caso específico da aquisição de trilhos por um grupo econômico, a natureza do mercado deve ser considerada. Os trilhos são adquiridos de fornecedores internacionais e não há impacto direto com o mercado consumidor nacional. Assim, a interpretação de formação de monopósônio, mesmo que houvesse não trariam impactos direto no mercado consumidor nem a população. Além disso, a união das operadoras para a compra conjunta de trilhos resultaria em economias de escala, reduzindo significativamente os custos de aquisição e causando o efeito em escala, trazendo inclusive benefícios a população.

Para mitigar possíveis riscos regulatórios e garantir a viabilidade legal da aquisição compartilhada, é essencial adotar algumas estratégias, como manter a transparência nas negociações garantindo que todas as práticas estejam em conformidade com as diretrizes do CADE, a contratação de especialistas em direito da concorrência para monitorar todo o processo. Outra medida de suma importância é buscar a aprovação formal do CADE, apresentando argumentos sólidos sobre os benefícios econômicos e a ausência de impactos significativos no mercado.

No que abrange o compartilhamento de estaleiros e fabricas de beneficiamento de trilhos entre os operadores ferroviários, a união e formação de um grupo econômico para a gestão destes processos pode ser implementada sem grandes complicações jurídicas. Esse método de compartilhamento se baseia no uso otimizado das estruturas existentes, muitas das quais possuem altos índices de ociosidade. A natureza do compartilhamento de estaleiros não envolve a formação de um grupo econômico único para a compra de insumos, mas sim a utilização conjunta de infraestruturas físicas, o que não configuraria uma prática competitiva, mas uma otimização de recursos.

A regulamentação de compartilhamento de infraestrutura no Brasil é geralmente mais flexível. As operadoras podem estabelecer contratos de comodato, arrendamento ou consórcios para a utilização conjunta dos estaleiros, desde que respeitada a legislação trabalhista e de segurança do trabalho. Essa prática resulta na redução dos custos operacionais minimizando a necessidade de investimentos individuais, duplicados e distantes das matrizes, levando a um melhor aproveitamento dos recursos disponíveis, aumentando a eficiência das operações de beneficiamento dos trilhos.

Não havendo impedimentos do ponto de vista político que impeçam esse modelo colaborativo, tendo como principal razão que este negócio envolve acordos privados e não afeta nenhum seguimento da cadeia produtiva pública, conclui se que o modelo de negócio proposto

é viável tanto do ponto de vista político quanto legal, desde que observadas as estratégias de gestão dos riscos e formalizações contratuais adequadas.

5.3.4 Viabilidade Estratégica

Com base em pesquisas e na conjuntura atual do mercado nacional, é necessário realizar avaliações detalhadas da viabilidade estratégica deste projeto, bem como do modelo de colaboração entre estaleiros. Isso se deve ao fato de que as empresas almejam alocar tempo, esforço e recursos — sejam humanos, máquinas ou equipamentos — em empreendimentos que demonstrem um potencial de sucesso tangível.

A avaliação das quatro dimensões abordadas neste estudo — cadeia de suprimentos, serviços, conhecimento técnico e ativos — revela que haverá benefícios significativos em termos de economia de escala, custo, qualidade, aprendizado, inovação e geração de novas oportunidades de negócio. Estrategicamente, a aplicação do modelo resultará em valor agregado em todas as dimensões, contribuindo para que as empresas se tornem mais competitivas e sustentáveis no longo prazo.

O compartilhamento de estaleiros entre empresas ferroviárias no Brasil apresenta-se como uma estratégia inovadora para otimizar a logística de entrega de trilhos, elemento importante para a expansão e manutenção da infraestrutura ferroviária. Existe a possibilidade de explorar a viabilidade estratégica dessa colaboração, considerando a distribuição geográfica dos estaleiros e as necessidades específicas de cada empresa.

Inicialmente, é importante entender que as empresas ferroviárias possuem estaleiros estrategicamente localizados por todo o território nacional. No entanto, cada empresa enfrenta desafios logísticos únicos devido à localização de seus estaleiros e às áreas que precisam atender. A colaboração entre empresas permite o uso de estaleiros alheios em regiões onde uma empresa não possui instalações próprias, reduzindo a distância e o tempo de transporte dos trilhos.

A análise estratégica abrange os seguintes pontos:

- **Mapeamento de Estaleiros e Regiões de Atuação:** Identificação dos estaleiros existentes e das áreas de influência de cada empresa, estabelecendo um panorama para identificar oportunidades de compartilhamento.
- **Benefícios Logísticos:** Avaliação dos ganhos em eficiência logística, como a redução de custos de transporte e o aumento da rapidez na entrega, que podem ser alcançados ao utilizar estaleiros de outras empresas em locais estratégicos.

- **Acordos de Colaboração:** Desenvolvimento de modelos de acordos que beneficiem todas as partes envolvidas, incluindo aspectos como custos compartilhados, agendamento de uso e manutenção dos estaleiros.
- **Impacto na Cadeia de Suprimentos:** Análise de como o compartilhamento de estaleiros pode influenciar positivamente toda a cadeia de suprimentos, desde a produção até a entrega final dos trilhos.
- **Desafios e Soluções:** Discussão dos desafios operacionais, jurídicos e estratégicos do compartilhamento de estaleiros e proposição de soluções para superá-los.
- **Estudos de Caso:** Apresentação de exemplos práticos onde o compartilhamento de estaleiros será implementado com sucesso, destacando as lições aprendidas e as melhores práticas.
- **Recomendações Estratégicas:** Formulação de recomendações para implementação efetiva do compartilhamento de estaleiros, garantindo que as empresas se tornem mais ágeis e competitivas.

O compartilhamento de estaleiros é uma abordagem estratégica viável que pode trazer benefícios substanciais para as empresas ferroviárias, melhorando a logística de entrega de trilhos e fortalecendo a infraestrutura ferroviária nacional. Conclui-se, baseados nos resultados das pesquisas realizadas e apresentadas neste estudo, que as organizações têm concordância com o modelo de negócios apresentado. Tais empresas veem no uso dos estaleiros para entrega de trilhos a melhor opção estratégica, pela sua maior agilidade, bem como, por acarretar melhor logística.

5.3.5 Viabilidade Financeira

A indústria ferroviária brasileira enfrenta desafios substanciais relacionados à aquisição e beneficiamento de trilhos, essenciais para a manutenção e expansão da infraestrutura ferroviária. Este projeto propõe um modelo de compartilhamento de estaleiros para otimizar esses processos, promovendo eficiência operacional, redução de custos e melhorias na qualidade dos serviços ferroviários. A seguir, apresentamos uma análise detalhada da viabilidade financeira deste modelo, considerando aspectos como custos operacionais, economias de escala, investimento inicial e retorno sobre investimento (ROI).

5.3.5.1 Análise dos Custos Operacionais Atuais

Para entender a viabilidade financeira do modelo proposto, é crucial primeiro analisar os custos operacionais atuais enfrentados pelas operadoras ferroviárias. Supondo que cada operadora adquire e beneficia 200 km de trilhos anualmente, os custos são detalhados da seguinte forma:

- Aquisição de Trilhos: R\$ 500.000 por quilômetro
- Beneficiamento e Instalação: R\$ 200.000 por quilômetro
- Custos Logísticos: R\$ 100.000 por quilômetro

O custo total anual por operadora, portanto, é de:

$$\text{Custo Total Anual por Operadora} = 200\text{km} \times \text{R\$}800.000 \text{ por km} = \text{R\$}160.000.000$$

Com cinco operadoras no mercado, o custo total anual é:

$$\text{Custo Total Anual para 5 Operadoras} = 5 \times \text{R\$}160.000.000 = \text{R\$}800.000.000$$

5.3.5.2 Custos Operacionais com o Modelo de Compartilhamento

O modelo de compartilhamento de estaleiros propõe uma redução de custos baseada em economias de escala. Estima-se uma economia de 20% nos custos de aquisição, beneficiamento e logística:

- Aquisição de Trilhos: R\$ 400.000 por quilômetro (redução de 20%)
- Beneficiamento e Instalação: R\$ 160.000 por quilômetro (redução de 20%)
- Custos Logísticos: R\$ 80.000 por quilômetro (redução de 20%)

O custo total anual por operadora com o modelo de compartilhamento é:

$$\text{Custo Total Anual por Operadora com o Modelo Compartilhado} = 200\text{km} \times \text{R\$}640.000 \text{ por km} = \text{R\$}128.000.000$$

Para cinco operadoras, o custo total anual é:

$$\text{Custo Total Anual para 5 Operadoras com o Modelo Compartilhado} = 5 \times \text{R\$}128.000.000 = \text{R\$}640.000.000$$

5.3.5.3 Economia Anual e Retorno sobre Investimento (ROI)

A economia anual proporcionada pelo modelo de compartilhamento é:

$$\text{Economia Anual Total} = R\$800.000.000 - R\$640.000.000 = R\$160.000.000$$

O investimento inicial necessário para a implementação do modelo inclui a infraestrutura compartilhada, como estaleiros e tecnologia, estimado em R\$ 100.000.000.

O retorno sobre investimento (ROI) anual é calculado como:

$$\text{ROI Anual} = \left(\frac{\text{Economia Anual Total}}{\text{Investimento Inicial}} \right) \times 100 = \left(\frac{R\$160.000.000}{R\$100.000.000} \right) \times 100 = 160\%$$

5.3.5.4 Análise de Sensibilidade e Riscos

Para garantir a robustez da viabilidade financeira, é essencial realizar uma análise de sensibilidade considerando diferentes cenários. Por exemplo, se a economia de escala for menor do que o esperado (por exemplo, 15% ao invés de 20%), a economia anual ainda seria significativa, embora menor:

- Redução de 15% nos Custos:
- Aquisição de Trilhos: R\$ 425.000 por quilômetro
- Beneficiamento e Instalação: R\$ 170.000 por quilômetro
- Custos Logísticos: R\$ 85.000 por quilômetro

O custo total anual por operadora com essa redução seria:

$$\text{Custo Total Anual por Operadora} = 200\text{km} \times R\$680.000\text{por km} = R\$136.000.000$$

Para cinco operadoras:

$$\text{Custo Total Anual para 5 Operadoras} = 5 \times R\$136.000.000 = R\$680.000.000$$

A economia anual seria:

$$\text{Economia Anual Total} = R\$800.000.000 - R\$680.000.000 = R\$120.000.000$$

E o ROI:

$$\text{ROI Anual} = \left(\frac{R\$120.000.000}{R\$100.000.000} \right) \times 100 = 120\%$$

Mesmo com uma redução menor, o ROI continua positivo, indicando que o projeto ainda é financeiramente viável. O modelo de compartilhamento de estaleiros para aquisição e beneficiamento de trilhos mostra-se altamente viável financeiramente, proporcionando

economias significativas e um retorno sobre investimento atrativo. Além das vantagens financeiras, o modelo promove eficiência operacional, sustentabilidade ambiental e melhorias na qualidade dos serviços ferroviários. Com uma economia total anual de R\$ 160.000.000 e um ROI anual de 160%, o investimento inicial de R\$ 100.000.000 se torna recuperável em menos de um ano, tornando este projeto uma solução robusta e vantajosa para o setor ferroviário brasileiro.

5.4 PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO

Com o desenvolvimento de um modelo colaborativo baseado em análise detalhada das viabilidades técnica, estratégica, operacional, político legal e financeira, faz necessário planejar a implementação. Este plano será executado em fases para organizar e sequenciar as atividades de forma lógica e mapear as etapas para a futura adoção do modelo.

O Plano de Implantação começa com o agendamento de reuniões para apresentar a proposta às organizações interessadas, estabelecendo o primeiro contato e despertando interesse no projeto. Em seguida, inicia o processo de formação de comitês estratégico e de gestão.

Comitê estratégico deve ser composto com representantes das áreas de operação, manutenção, compras e jurídico das organizações que demonstraram interesse. Este comitê será responsável por recomendar ao Comitê de gestão as propostas mais estratégicas identificadas durante as reuniões.

O Comitê estratégico é responsável por contribuir para o monitoramento e direcionamento da estratégia do modelo colaborativo, respeitando as diretrizes estratégicas, assim como na construção de um plano de expansão do modelo formado. Este processo se baseia em 4 etapas:

- 1: construção de premissas e fundamentos
- 2: levar ao Comitê de gestão as grandes escolhas
- 3: elaboração do plano estratégico
- 4: implantação e monitoramento do plano através de indicadores

O Comitê de gestão, composto pelos líderes das áreas mencionadas, realizará reuniões decisivas para analisar e alinhar as propostas recomendadas pelo Comitê estratégico. Eles selecionarão quais propostas avançarão para as fases de maturação, avaliação de viabilidade e gestão da implementação. As iniciativas mais estratégicas serão implementadas.

Para controlar e monitorar o desempenho da implementação do modelo, serão utilizados indicadores de desempenho como ferramentas de gestão, tanto pelo Comitê estratégico quanto pelo Comitê de gestão. A definição, o objetivo e o procedimento de cálculo desses indicadores serão detalhados a seguir.

5.4.1 Indicadores de Desempenho

Cada indicador tem o propósito de medir a eficácia do modelo colaborativo em relação às estratégias organizacionais das empresas. Os critérios para avaliar os indicadores serão estabelecidos individualmente, abrangendo os do Comitê estratégico e do Comitê de gestão.

5.4.2 Indicadores de Desempenho - Comitê estratégico

O Comitê estratégico desenvolverá dois tipos de indicadores para controlar as demandas ao Comitê de gestão, sendo o primeiro para medir a quantidade de propostas encaminhadas ao Comitê de gestão: Propostas Submetidas para Avaliação (PSA), e o segundo para gestão de quantas propostas foram efetivamente aprovadas para implementação: Propostas Selecionadas e Sancionadas (PSS).

5.4.3 Propostas Submetidas para Avaliação (PSA)

Definição: Quantidade de projetos sugeridos pelo Comitê estratégico ao Comitê de gestão por exercício contábil, ou seja dentro do exercício de doze meses.

Objetivo: Acompanhar o número de projetos propostos ao Comitê de gestão em um período de doze meses.

Procedimento de Cálculo: Cálculo anual equivalente à quantidade de projetos indicados ao Comitê Gestor dividido por 12.

Interpretação: Uma alta demanda é indicada por um $PSA \geq 0,5$; uma baixa demanda é indicada por $0 \geq PSA < 0,5$.

5.4.4 Propostas Selecionadas e Sancionadas (PSS)

Definição: Proporção de projetos aprovados pelo Comitê de gestão em relação aos que foram indicados.

Objetivo: Avaliar a eficácia do processo de seleção de projetos pelo Comitê de gestão.

Procedimento de Cálculo: O PSS é determinado pela relação percentual entre os projetos indicados e os aprovados ao Comitê de gestão.

Interpretação: Uma alta demanda é indicada por $75\% \leq \text{PSS} \leq 100\%$; uma demanda média por $50\% \leq \text{PSS} < 75\%$; e uma baixa demanda por $\text{PSS} < 50\%$.

5.4.5 Indicadores de Desempenho - Comitê de gestão

O Comitê de gestão é responsável por desenvolver indicadores focados na Gestão da Implementação do modelo colaborativo, incluindo o Cumprimento do Serviços de Beneficiamento de Trilhos (CSBT) e o Adesão às Normas de Uso dos Estaleiros (ANUE), que avaliarão a eficácia dos serviços de beneficiamento de trilhos.

5.4.6 Cumprimento do Serviços de Beneficiamento de Trilhos (CSBT)

Definição: Conformidade com o cronograma estabelecido para o compartilhamento de ativos.

Objetivo: Verificar a aderência ao planejamento da execução do serviço de beneficiamento de trilhos.

Procedimento de Cálculo: O CSBT é medido pela proporção da execução do serviço de beneficiamento de trilhos em relação ao planejado.

Interpretação: Considera-se ótimo para $75\% \leq \text{CSBT} \leq 100\%$; bom para $50\% \leq \text{CSBT} < 75\%$; e razoável para $\text{CSBT} < 50\%$.

5.4.7 Adesão às Normas de Uso dos Estaleiros (ANUE)

Definição: Aderência ao planejamento do uso dos estaleiros.

Objetivo: Acompanhar a efetividade das agendas programadas de uso dos estaleiros das empresas.

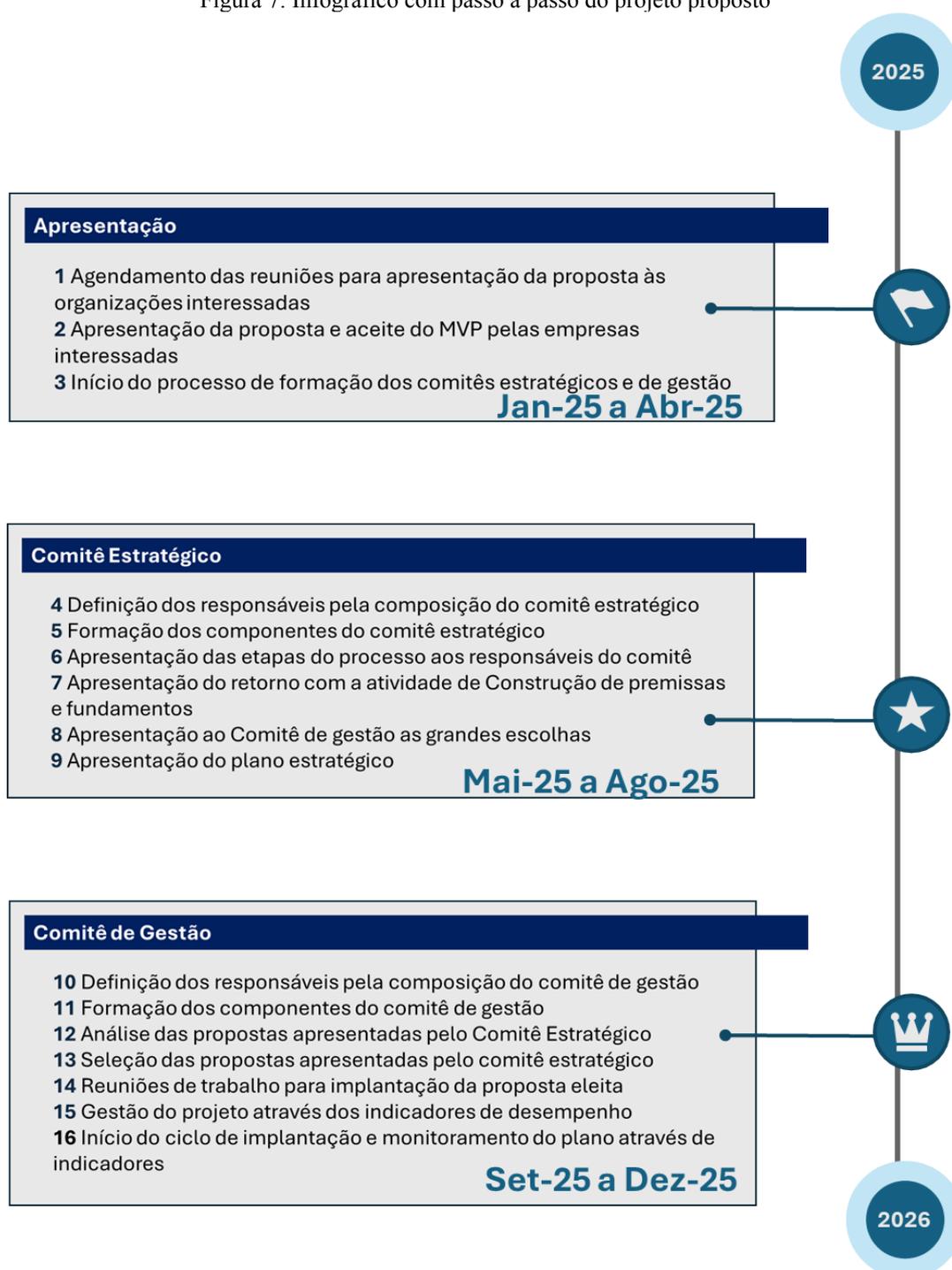
Procedimento de Cálculo: O ANUE é avaliado pela relação entre a utilização do espaço dos estaleiros realizada e a planejada.

Interpretação: É considerado ótimo para $75\% \leq \text{ANUE} \leq 100\%$; bom para $50\% \leq \text{ANUE} < 75\%$; razoável para $30\% \leq \text{ANUE} < 50\%$; baixa para $\text{ANUE} < 30\%$.

Observação: É fato que existe hoje uma efetividade de utilização dos estaleiros de 30%, portanto, as agendas programadas devem ser superiores a 30% para garantir o uso do espaço entre as empresas.

Por fim, a apresentação do Infográfico e etapas em três etapas: a) Apresentação, b) Comitê de Gestão e c) Comitê de Gestão, é ilustrada na Figura 6 abaixo com os respectivos prazos:

Figura 7: Infográfico com passo a passo do projeto proposto



Fonte: Elaboração própria (2024)

6 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

Conclui-se que, o modelo de compartilhamento de estaleiros para otimização dos processos de aquisição e beneficiamento de trilhos nas ferrovias brasileiras é uma solução inovadora para enfrentar os desafios do setor ferroviário. Esta abordagem visa promover a melhoria do desempenho dos estaleiros ferroviários por meio da economia compartilhada, abordando de forma abrangente a questão de como melhorar a eficiência e reduzir os custos operacionais.

Sendo assim, a Performance e Perfil dos Estaleiros Ferroviários brasileiros revelou variações significativas na eficiência operacional. Identificou-se que muitos estaleiros operam abaixo de sua capacidade máxima, o que resulta em custos elevados e ineficiências.

Já a análise dos processos de aquisição e beneficiamento de trilhos mostrou que a centralização desses processos em estaleiros compartilhados pode levar a economias de escala e maior eficiência. A integração e otimização dos recursos disponíveis são fundamentais para reduzir os custos e melhorar a qualidade dos serviços.

Na identificação de práticas de sucesso em outros setores que utilizam o compartilhamento de ativos forneceu insights valiosos para a aplicação no contexto ferroviário. Exemplos de sucesso incluem a colaboração entre empresas para o uso compartilhado de infraestrutura e recursos, o que resultou em benefícios significativos em termos de custo e eficiência.

Para a avaliação da percepção das empresas ferroviárias em relação à efetividade dos estaleiros revelou um interesse considerável na implementação de um modelo de compartilhamento. As empresas reconheceram os potenciais benefícios em termos de redução de custos e melhorias na eficiência operacional.

Com base nos achados, foi desenvolvida a ideia conceito do modelo de compartilhamento de estaleiros. A percepção positiva dos principais stakeholders reforçou a viabilidade do modelo. A análise de viabilidade financeira mostrou um retorno sobre investimento atraente, confirmando que o modelo pode ser economicamente sustentável.

O desenvolvimento de um modelo de compartilhamento de estaleiros ferroviários é uma abordagem viável e benéfica para melhorar o desempenho dos processos de aquisição e beneficiamento de trilhos. A implementação deste modelo pode trazer economias significativas, aumentar a eficiência operacional e melhorar a qualidade dos serviços ferroviários no Brasil.

Assim, recomendamos as seguintes ações, Formação de Consórcios, o que pode facilitar a coordenação e colaboração necessárias para a implementação do modelo de

compartilhamento. Esses consórcios podem atuar como entidades gestoras, responsáveis pela administração dos estaleiros compartilhados. Explorar diferentes modelos de financiamento, como parcerias público-privadas (PPPs) e subsídios governamentais, pode ajudar a mitigar o impacto do investimento inicial e facilitar a adesão das operadoras ao modelo. Adotar uma implementação gradual, começando com projetos piloto, pode ajudar a identificar e resolver problemas antes da expansão em larga escala. Isso permitirá ajustes necessários e garantirá uma transição suave para o novo modelo.

Além disso, investir em programas de treinamento e capacitação para funcionários e gestores é essencial para garantir a adaptação ao novo modelo. Promover a aceitação do projeto através de workshops e sessões de treinamento pode reduzir a resistência à mudança. Adoção de tecnologias avançadas, como sistemas de gestão logística integrados, pode aumentar a eficiência e a eficácia da operação dos estaleiros compartilhados. A inovação tecnológica é fundamental para resolver a complexidade logística e melhorar a coordenação entre as operadoras.

Deve-se ainda, buscar estabelecer mecanismos de monitoramento contínuos e avaliações periódicas permitirá a identificação de áreas de melhoria e a implementação de ajustes necessários para otimizar os processos. Em conclusão, o modelo de compartilhamento de estaleiros ferroviários apresenta-se como uma solução robusta e vantajosa para o setor ferroviário brasileiro. Com uma implementação bem planejada e a colaboração entre operadoras, este modelo pode contribuir significativamente para o desenvolvimento econômico e a competitividade das ferrovias brasileiras.

REFERÊNCIAS

- Agência iNFRA. "Desenvolvimento da Transformação Mineral e a Produção de Trilhos de Alta Qualidade".
- ANTF. Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários. 2024. Disponível em: ANTF - Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários. Acesso em 6 ago. 2024.
- AEROIN. **Frota**. 2024. Disponível em: Mais 149 aviões foram adicionados à frota aeroagrícola brasileira em 2023, aponta levantamento do Sindag (aeroin.net). Acesso em 6 ago. 2024.
- AZUL AVIAÇÃO. **Sobre a azul**. 2024. Disponível em: Sobre a Azul (voeazul.com.br). Acesso em 6 ago. 2024.
- AIRES, C.S.F.; ALMEIDA, G.DE.J.; SILVEIRA, S.O. Inteligência artificial na gestão de estoque. In. X FATECLOG - LOGÍSTICA 4.0 & A SOCIEDADE DO CONHECIMENTO, GUARULHOS-SP...**Anais...** Guarulhos – SP, Fatec, 2019.
- ADDIZES, L. **Gerenciando as ideias da vantagem competitiva das organizações**. São Paulo: Prentice Hall, 2017.
- ALMEIDA, N. Fundamentos e perspectivas de inovação na gestão de ativos de engenharia. **RAE-Revista de Ativos de Engenharia**, v. 1, n. 1, p. 05-16, 2023.
- ANDRADE, R. O. B. de; AMBONI, N. **Teoria geral da administração**. 2. ed. São Paulo: Elsevier, Campus, 2018.
- AROZO, R. Sales and Operations Planning: uma maneira simples de obter ganhos com a integração interna. **Revista Tecnológica**, n. 127, junho de 2006.
- AXELROD, R. *The Evolution of Cooperation*. Basic Books, USA, 1984.
- BARROS, M.C. de. **Warehouse Management System (WMS): conceitos teóricos e implementação em um centro de distribuição**. 2005. 127 f. (Dissertação Mestrado em Logística). Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.
- BALLOU, R. H. **Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. 1.ed. São Paulo: Atlas, 1993.
- BERTAGLIA, P. R. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento**. 2.ed. rev. e atual. São Paulo: Saraiva, 2009.
- BOWERSOX, D. J. **Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos**. 1.ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.
- BRASIL. Departamento Nacional De Infraestrutura de Transportes. (2008). História das ferrovias no Brasil. 2008.

BRASIL. **Lei nº 12.529, de 30 de novembro de 2011.** Estrutura o Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência; dispõe sobre a prevenção e repressão às infrações contra a ordem econômica; altera a Lei nº 8.137, de 27 de dezembro de 1990, o Decreto-Lei nº 3.689, de 3 de outubro de 1941 - Código de Processo Penal, e a Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985; revoga dispositivos da Lei nº 8.884, de 11 de junho de 1994, e a Lei nº 9.781, de 19 de janeiro de 1999; e dá outras providências. Disponível em: L12529 (planalto.gov.br). Acesso em 6 ago. 2024.

BRIGHAM, E. F., HOUSTON, J. F. **Fundamentos da Gestão Financeira.** Cengage Learning. 2007.

BREALEY, R. A., MYERS, S. C., & ALLEN, F. **Princípios de Finanças Corporativas.** McGraw-Hill Education. 2011.

CARLOMAGNO, M. S.; SCHERER, F. O. **Gestão da inovação na prática.** 2. ed. São Paulo: Atlas: 2016

CHING, H. Y. **Gestão de Estoques na Cadeia de Logística Integrada: Supply Chain.** 4.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

COSTA, R. F. Tecnologia da Informação aplicada a Logística na Estratégia Empresarial. **Revista São Caetano do Sul**, v.1, n.3, 2010.

CHRISTOPHER, M. A **Logística do Marketing:** otimizando processos para aproximar fornecedores e clientes. 4.ed. São Paulo: Futura, 1999.

CHRISTOPHER, M. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos:** estratégias para redução de custos e melhoria de serviços. 1.ed. São Paulo: Pioneira, 1997.

CHRISTENSEN, C. M. **O dilema da inovação: quando as novas tecnologias levam a empresa ao fracasso.** Rev. atual. São Paulo: MBooks, 2019.

CHRISTOPHER, C. M. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos:** estratégias para redução dos custos e melhoria dos serviços. Ed: Pioneira. São Paulo, 2017.

DAMIANI, A.A.M.; DELGADO, T.M. A Logística Como Ferramenta De Vantagem Competitiva Nas Organizações. **Revista pensar**. v. 6, n. 2, p. 15, 2018.

DELLOT, *et al.*, *Action and Reseach Centre.* RSA, USA. 2017.

DIAS, M.A. P. **Administração de Materiais**, 1. ed. São Paulo, Atlas, 2016.

FARIA, J.B.; SANTOS FILHO, O.; MILAN, W.W. **Classificação ABC/XYZ no estoque do centro automotivo nossa senhora de Fátima.** 2017. f.20. (Monografia Administração). Instituto Federal de Alagoas. 2017.

FACCHINI, E.; DA SILVA, J.R.; LEITE, V.M. CURVA ABC E ESTOQUE DE SEGURANÇA. **South American Development Society Journal**, v. 5, n. 13, p. 73, 2019.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** 4.ed. São Paulo: Atlas, 2012.

- GONÇALVES, A.A. et al. Modelo de previsão de demandas na área de saúde – Estudo de caso de uma clínica de vacinas. In. SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, Rio de Janeiro... **Anais...** Resende, AEDB, 2017.
- GODOY, A.S. **Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais**. Rev. adm. empresa, São Paulo, v. 35 n.
- GITMAN, L. J. **Princípios de Finanças Gerenciais**. Pearson Education. 2009.
- GITMAN, L. J., ZUTTER, C. J. **Princípios de Finanças Gerenciais**. Pearson Education. 2015.
- HAMEL, G.; PRAHALAD, C. K. **Competindo pelo futuro - Estratégias inovadoras para obter o controle do seu setor e criar os mercados de amanhã**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2015.
- HILL, T., WESTBROOK, R. "Análise SWOT: é hora de um recall do produto." Planejamento de longo prazo, 30(1), 46-52. 1997.
- HILL, A. **Centros de Distribuição: estratégia para redução de custos e garantia de entrega rápida e eficaz** - 4ª Conferência sobre logística colaborativa, 2023.
- HORNGREN, C. T., et al. **Introdução à Contabilidade Gerencial**. Pearson Education. 2012.
- JOHNSTON, R., CLARK, G. **Administração de Operações de Produção**. Atlas. 2008.
- KOTLER, P., ARMSTRONG, G. **Princípios do Marketing**. Pearson Education. 2012.
- LUCION, C.E.R. Planejamento financeiro. **Revista eletrônica de contabilidade**, v. 1. n.3. p. 20. 2015.
- MELO, M. A. **Aspectos Legais e Regulatórios para o Empreendedorismo**. Juruá Editora. 2018.
- MENDES, K.G.L.; CASTILHO, V. Determinação da importância operacional dos materiais de enfermagem segundo a Classificação XYZ. **Revista do Instituto de Ciências da Saúde**, v. 27, n. 1, p. 15, 2019.
- MOURA, R. A. **Administração de Armazéns**. Instituto IMAM, 2020.
- MONTGOMERY, C. A.; PORTER, M. E. **Estratégia – a busca da vantagem competitiva**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2023.
- MOURA, B. **Logística: conceitos e tendências**. 1.ed. Lisboa-PT: Inova, 2006.
- NASH, J. F. Equilibrium points in n-person games. Princeton University, p. 4849, 1950
- OLIVEIRA, P.M. et al. Os desafios para gestão de estoques em micro e pequenas empresas: um estudo de caso. In. XIII SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Resende – RJ... **Anais...** Resende, AEDB, 2016.

OLIVEIRA, F. A importância do estudo de viabilidade econômico-financeira para novos negócios. **Revista de Empreendedorismo, Inovação e Tecnologia**, v. 3, n. 2, p. 45-58, 2019.

PAULEK, E. C. **Plano de negócio para abertura de uma distribuidora de componentes e perfis para esquadrias na cidade de Chapecó-SC**. 2017. 94.f. (Trabalho de conclusão de curso de Administração). Universidade Federal da Fronteira Sul. 2017.

PINHO, D. de P.; OLIVEIRA, R. de. **A empresa inovadora e direcionada para resultados**. São Paulo: Atlas, 2015.

PORTELA, A.L.F.; DRAGO, A.A. Gestão de estoques: o suporte para a eficácia operacional: estudo de caso na empresa Grupo Ornela, Loja Scala. **Revista de Administração e Contabilidade-RAC**, v. 4, n. 8, p. 8-27, 2017.

POZO, H. Gestão de custos em logística: uma proposta para apropriar custos de transporte para as micro e pequenas empresas. **Revista de Tecnologia Aplicada**, v. 1, n. 1, p. 3-11, 2017.

POZO, H. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. São Paulo, Atlas, 2015.

REIS, P. R. R. Logística Empresarial como Estratégia Competitiva: caso do centro de distribuição da AMBEV. Florianópolis-SC, 2004. Disponível em: <<http://tcc.bu.ufsc.br/Contabeis295557.pdf>>.

ROBERT, A. *The evolution of cooperation*. Basic Books, 1984.

ROSS, S. A., WESTERFIELD, R. W., JORDAN, B. D. **Finanças corporativas**. McGraw-Hill Education. 2016.

ROCHA, F.I.L da; FONTES, D.A.A importância da gestão de controle de estoques em uma empresa têxtil: Um estudo de caso na Cidade de São Bento-PB. **Revista FAFIC**, v. 7, n. 7, p. 20. 2017.

RSD Journal. "Modelos de Compartilhamento e Cooperação no Setor Ferroviário".

SALIM, C.; NASAJON, C. V.; SALIM, H.; MARIANO, S. **Administração Empreendedora: teoria e prática usando estudos de casos**. 1.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

SANTOS, A. R.; SILVA, M. A. **Estudo de viabilidade para novos negócios: uma abordagem prática**. São Paulo: Editora Empreendedor, 2018.

SOUZA, L.T. et al. **A importância da gestão estoque como estratégia na cadeia de suprimentos**. 2020. f.28. (Trabalho de Conclusão de Curso de Administração). Faculdade Unida de Campinas – FacUnicamps, Goiânia, 2020.

SLACK, N., BRANDON-JONES, A., JOHNSTON, R. **Gerenciamento de operações**. Pearson Education. 2013.

TUCKMAN, B.W. Developmental sequence in small groups. **Psychological Bulletin**, v. 63, p. 384- 399, 1965.

THOMAS; NELSON; SILVERMAN. Logística. **Psychological Bulletin** v. 3, p. 20-29, jun. 1995 2009.

VLI. **Nossa história**. 2024. Disponível em: História - VLI (vli-logistica.com.br). Acesso em 6 ago. 2024.

VLI. Relatório de sustentabilidade. 2021. Disponível em: Relatório de sustentabilidade 2021 - VLI (vli-logistica.com.br). Acesso em 6 ago. 2024.

WESCINSKI, J.V. Análise do processo de compras do setor público dos principais municípios de Santa Catarina, **Revista Capital Científico**, v. 15, n. 4, p. 17, 2017.

ZANELLA, C. *et al.* Previsão de demanda: um estudo de caso em uma agroindústria de carnes do oeste catarinense. **Revista GEPROS**, v. 11, n. 1, p. 45, 2016.



Para ser relevante.

atendimento@fdc.org.br
0800 941 9200
www.fdc.org.br

