



FUNDAÇÃO DOM CABRAL
Programa de Pós-graduação em Gestão de Negócios

Alessandro Rodrigues de Souza
Fábio Xavier de Oliveira
Fernando Alves Passos
Lucíola Srinta Rocha
Marco Aurélio Borges Nogueira
Michelle Lopes Fiquene

PROJETO APLICATIVO 2022
VALE S.A.
GESTÃO DE PROCESSOS E GANHOS EM PRODUTIVIDADE: UM ESTUDO
APLICADO À MANUTENÇÃO FERROVIÁRIA

São Paulo/SP
2022



Alessandro Rodrigues de Souza
Fábio Xavier de Oliveira
Fernando Alves Passos
Lucíola Strinta Rocha
Marco Aurélio Borges Nogueira
Michelle Lopes Fiquene

VALE S.A.
GESTÃO DE PROCESSOS E GANHOS EM PRODUTIVIDADE: UM ESTUDO
APLICADO À MANUTENÇÃO FERROVIÁRIA

São Paulo/SP
2022

Alessandro Rodrigues de Souza
Fábio Xavier de Oliveira
Fernando Alves Passos
Lucíola Strinta Rocha
Marco Aurélio Borges Nogueira
Michelle Lopes Fiquene

VALE S.A.
**GESTÃO DE PROCESSOS E GANHOS EM PRODUTIVIDADE: UM ESTUDO
APLICADO À MANUTENÇÃO FERROVIÁRIA**

Projeto apresentado à Fundação Dom Cabral como requisito parcial para a conclusão do programa de Pós-graduação em Gestão de Negócios. Submetido à empresa Vale S.A., com o intuito de otimizar a utilização de recursos e proporcionar o aumento de eficiência e produtividade na área de manutenção.

Professor Orientador: Msc. José Fernando Pereira Junior



Dedicamos este Projeto aos nossos amigos e familiares, que, por vezes, tiveram que entender nossas ausências físicas, porém sempre nos apoiaram na busca do conhecimento.

AGRADECIMENTOS

Este Projeto Aplicativo não poderia ter êxito sem o precioso apoio de várias pessoas.

Em primeiro lugar, agradecemos ao nosso criador e pai eterno, Jesus Cristo, que sempre nos abençoou com muita saúde e sabedoria, trazendo conforto e acalentando os nossos corações quando longe de quem amamos.

Não poderíamos deixar de agradecer ao nosso professor orientador, Msc. José Fernando Pereira Junior, por sua paciência, empenho e sabedoria para nos orientar sempre de forma correta e eficaz para a realização deste projeto.

Agradecemos também aos integrantes deste grupo de trabalho, que compartilharam suas experiências e seu tempo. Acreditamos que o respeito e a empatia mútuos tenha sido primordial para o êxito deste projeto.

Por fim, gostaríamos de agradecer aos nossos familiares que sempre nos incentivaram e nos deram apoio incondicional, tornando-se fontes de energia, mesmo nos dias mais difíceis.



A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo. (EINSTEIN, 1929).

RESUMO

Este trabalho tem o objetivo de identificar e apresentar solução viável e aplicável para melhoria no processo de manutenção ferroviária na empresa Vale S.A., especificamente na Gerência de Manutenção de Ativos Lineares 1. A construção do material se deu por meio de pesquisas em diversas fontes e autores que tratam do tema de gestão de processos, especificamente, voltados para análise e melhoria, proporcionando maior abrangência, detalhamento e contribuição para este projeto aplicativo. Tal pesquisa possibilitou encontrar soluções que promovem otimização na utilização de recursos, trazendo ganho real de produtividade sem necessidade de ampliação ou reestruturação de organograma, apenas com a reorganização de mão de obra, redefinição de descrições de cargo e modificação de procedimentos padrões para que contemplem melhores práticas de mercado no campo de manutenção ferroviária.

Palavras-chave: gestão de processos; melhoria de processos; sistema ferroviário; manutenção ferroviária.



ABSTRACT

This essay has the objective to develop a project designed by a group of post graduate students in Business Management in order to present a viable and reasonable solution to improve the maintenance process of the Vale SA railway tracks, more specifically inside the Maintenance Management of the called "Via Permanente". The development of this paper was based on research from different sources and authors that approach the subject of process management more oriented to analysis and improvement which gave us a much more wider and detailed approach. Also, this research allowed us to find solutions that promote the optimization in the use of resources bringing more productivity without the need to restructure or even spread the administrative chart. All that with just a simple reorganization of work activities, standardizing procedures so that they hold the best practices needed by the market in the railway maintenance business.

Keywords: Process management, Process improvement, Railway system, Railway Maintenance.



LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - 5W2H	54
Quadro 2 - Alternativas regulatórias	82
Quadro 3 - <i>Benchmarking</i>	89
Quadro 4 - Benchmarking.....	90
Quadro 5 - Benchmarking.....	91
Quadro 6 - Atividade 1 – <i>Framework Project Model Canvas</i>	100
Quadro 7 - Antes e depois das ações implementadas.....	113

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxo de processos.....	23
Figura 2 - Ciclo da administração de materiais	24
Figura 3 - Marcas mais valiosas lançadas pela Interbrand.....	25
Figura 4 - Modelo de hierarquia de processo	29
Figura 5 - Infográfico dos 5 principais indicadores	31
Figura 6 - Processos e tecnologia sem pessoas.....	33
Figura 7 - Representação esquemática de um processo e das interações de seus elementos.....	35
Figura 8 - Classificação de processos de negócio	37
Figura 9 - Gestão por processo	42
Figura 10 - Gerenciamento de rotina.....	48
Figura 11 - Ilustração de SIPOC	51
Figura 12 - 6M ou Espinha de peixe	52
Figura 13 - PDCA.....	56
Figura 14 - Partes interessadas na melhoria dos processos	58
Figura 15 - Classificação teórica da metodologia científica.....	63
Figura 16 – Dimensões comparadas ao Brasil (Ferrovias).....	67
Figura 17 – Dimensões comparadas ao Brasil (Ferrovias).....	67
Figura 18 - Dimensões comparadas ao Brasil (Ferrovias).....	68
Figura 19 – Mapa das ferrovias.....	71
Figura 20 - EFVM	72
Figura 21 – EFC	72
Figura 22 - Malha ferroviária sob gestão da MRS.....	74
Figura 23 - Malha ferroviária sob gestão da VLI.....	75
Figura 24 - Malha ferroviária sob gestão RUMO	78
Figura 25 - Demais operadores de carga	80
Figura 26 - Processos operacionais do Estaleiro de Soldas.....	95
Figura 27 - Processos de soldagem do trilho	96
Figura 28 – Representação do VPS e detalhamento das dimensões e elementos	97
Figura 29 – Exemplo de curva de maturidade	98
Figura 30 - EAP – Estrutura Analítica do Projeto	101



Figura 31 - AS-IS Processo de soldagem de trilhos curtos.....	102
Figura 32 - TO-BE Processo de soldagem de trilhos curtos	103
Figura 33 - Mapeamento de equipes por turno de trabalho.....	104
Figura 34 - Proposta de organização das equipes de trabalho.....	106
Figura 35 - Mapa estratégico Vale S.A.....	109



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tabela de produção periódica	105
Tabela 2 - Tabela de produção periódica projetada após aplicação do projeto	107
Tabela 3 - Plano de ação.....	108
Tabela 4 - Tabela demonstrativa do custo anual evitado com mão de obra terceira	110
Tabela 5 - Cronograma do projeto	111



LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 - Exemplo de mapa de processo feito com post it.....	51
Imagem 2 - Ponte sobre o Rio Tocantins, município de Marabá-PA	93
Imagem 3 - Atividade de manutenção ferroviária.....	94



LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Comparativo da evolução do PIB com a produção e o investimento do setor ferroviário (número índices).....	69
Gráfico 2 - Acidentes ferroviários (número de acidentes / milhão trem x km) ..	70

LISTA DE ABREVIATURAS

ALL	América Latina Logística S.A.
ANTF	Associação Nacional dos Transportes Ferroviários
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
ANUT	Associação Nacional dos Usuários do Transporte de Carga
BNB	Banco do Nordeste do Brasil
BNDESPar	BNDES Participações S.A.
BPM	<i>Business Process Management</i>
CCO	Centro de Controle Operacional
CPTM	Companhia Paulista de Trens Metropolitanos
CSN	Companhia Siderúrgica Nacional
CVRD	Companhia Vale do Rio Doce
EAP	Estrutura Analítica do Projeto
EFC	Estrada de Ferro Carajás
EFVM	Estrada de Ferro Vitória e Minas
FCA	Ferrovia Centro Atlântica
Finor	Fundo de Investimentos do Nordeste
Fiol	Ferrovia de Integração Oeste-Leste
FNS	Ferrovia Norte Sul
FTC	Ferrovia Tereza Cristina
FTL	Ferrovia Trans Nordestina Logística
IGPM	Índice Geral de Preços do Mercado
MN	Malha Norte
MO	Malha Oeste
MP	Malha Paulista
MS	Malha Sul
MTPA	Milhões de toneladas métricas por ano
MVP	Produto mínimo viável
PDCA	<i>Plan-Do-Check-Action</i>
PIB	Produto Interno Bruto
PLC	Controlador Lógico Programável

PPI	Programa de Parceiras de Investimento
RFFSA	Rede Ferroviária Federal S.A
Sudene	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
Tegram	Terminal de Grãos do Maranhão
TKU	Toneladas por quilômetro útil
TLS	Trilho longo soldado
TLSA	Ferrovias Transnordestina
VPS	<i>Vale Production System</i>

SUMÁRIO

1. RESUMO EXECUTIVO.....	19
<i>1.1. Problema de pesquisa</i>	<i>20</i>
<i>1.2. Justificativa da escolha do problema a ser trabalhado e a relevância do projeto para a organização.....</i>	<i>20</i>
<i>1.3. Objetivo geral</i>	<i>21</i>
<i>1.4. Objetivo específico</i>	<i>21</i>
2. PROCESSOS: CONCEITO E FUNDAMENTOS.....	22
<i>2.1. Conceito.....</i>	<i>22</i>
<i>2.2. Elementos do processo.....</i>	<i>23</i>
<i>2.3. Hierarquia.....</i>	<i>27</i>
<i>2.4. Medidas dos processos.....</i>	<i>29</i>
<i>2.5. Arquitetura de processos: pessoas, tecnologia e processos.....</i>	<i>31</i>
<i>2.6. Gestão de processo</i>	<i>34</i>
<i>2.6.1. Processo de negócio.....</i>	<i>36</i>
<i>2.6.2. Classificação de processos de negócio.....</i>	<i>36</i>
<i>2.6.3. Detalhando os processos de negócio.....</i>	<i>37</i>
<i>2.7. Gestão por processos.....</i>	<i>38</i>
<i>2.7.1. Características da gestão por processos</i>	<i>42</i>
<i>2.7.2. Diferença entre gestão de processos e gestão por processos.....</i>	<i>45</i>
<i>2.7.3. Rotina de processos.....</i>	<i>46</i>
<i>2.7.4. Gerenciamento da rotina</i>	<i>47</i>
<i>2.7.5. Resultados</i>	<i>48</i>
<i>2.8. Metodologia para otimização e melhoria de processos</i>	<i>49</i>
<i>2.8.1. Melhoria de processos</i>	<i>57</i>
<i>2.8.2. Simulação de processos</i>	<i>59</i>
<i>2.8.3. Mapeamento de processos</i>	<i>59</i>
<i>2.8.4. Monitoramento de processos</i>	<i>59</i>
<i>2.8.5. Execução de processos</i>	<i>60</i>
<i>2.8.6. Melhoria de processos</i>	<i>60</i>

2.8.7. Ciclo PBM.....	60
3. METODOLOGIA DE PESQUISA.....	62
4. LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE INFORMAÇÃO.....	66
4.1. Análise do setor ferroviário.....	66
4.1.1. Evolução e características da regulamentação ferroviária.....	81
4.2. Benchmarking realizado / realidades organizacionais.....	86
4.3. A realidade atual da empresa.....	92
5. PROPOSTA DE SOLUÇÃO.....	99
5.1. Mapeamento do problema.....	99
5.2. Framework Model Canvas.....	99
5.3. Análise de melhoria.....	101
5.4. Análise de viabilidade.....	108
5.5. Cronograma de Implementação.....	111
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	112
REFERÊNCIAS.....	114

1. RESUMO EXECUTIVO

Os principais pilares da gestão são pessoas, processos e tecnologias. Eles formam o tripé que sustenta as organizações. Nesse contexto sabe-se que são as pessoas que produzem os resultados, mas para que esses resultados sejam positivos e contribuam com os objetivos estratégicos da empresa, é necessária organização, pessoas direcionando toda a força de trabalho para o rumo certo, com foco nos resultados. Além disso, é importante que sejam disponibilizados os recursos tecnológicos necessários para a construção do resultado esperado. Logo, tem-se no cerne desse tripé a gestão de processos, sendo essa responsável por organizar recursos humanos e materiais, de forma que os resultados esperados sejam atingidos com o máximo de eficiência possível, mantendo a eficácia esperada.

No decorrer deste trabalho será apresentada a gestão por processos e como ela contribui em um contexto organizacional para a construção de resultados perenes e como sua aplicação correta viabiliza a constante melhoria de resultados, seja pela aplicação de soluções inovadoras e disruptivas, como na constante otimização de recursos, o que permite reduzir de maneira efetiva custos e despesas da organização.

No capítulo que virá a seguir, será realizada a fundamentação teórica do projeto aplicativo, apresentando os conceitos de processos; como eles são organizados, hierarquicamente; como é realizada a gestão de e por processos; como funciona o gerenciamento da rotina em processos estabelecidos; e quais métodos e ferramentas serão utilizados para promover a melhoria de processos.

O terceiro capítulo é destinado a apresentar quais metodologias de pesquisa foram aplicadas pela equipe de trabalho no desenvolvimento deste, trazendo clareza e confiabilidade às informações apresentadas nesta construção acadêmica, bem como na solução proposta.

No quarto capítulo tem-se a análise do setor ferroviário, que trata sobre a origem desse modal de transporte no Brasil, seus respectivos indicadores de desempenho e as leis e regulamentações às quais está submetido. Em sequência, é apresentado o *benchmarking* voltado para a área de manutenção, no qual pode-se comparar práticas de manutenção ferroviária com outros modais, sendo eles rodoviário e aéreo. Tem-se ainda, nesse capítulo, uma breve descrição sobre a realidade da empresa Vale S.A. e pesquisa realizada com empresas de outros

segmentos, mas que, também, utilizam o transporte ferroviário em seus processos de produção ou prestação de serviço.

Dando continuidade ao trabalho é apresentado o tópico que trata do desenvolvimento do projeto, trazendo uma síntese da proposta de solução por meio do *framework* Model Canvas, seguido da proposta de solução para o problema levantado neste projeto.

Por fim, são apresentadas as considerações finais, trazendo o escopo do projeto, bem como o registro de lições aprendidas, que promovem aprendizagem para futuros desenvolvimentos desta natureza.

1.1. Problema de pesquisa

Como estruturar processos para ter o melhor custo e produtividade?

Com base neste questionamento, por meio dos estudos realizados e pela observação do processo de fabricação de trilhos longos soldados em uma das unidades da Vale S.A., percebeu-se que essa área tinha uma produtividade aquém do esperado e uma quantidade de mão de obra elevada. Tendo o problema estruturado, o desafio foi encontrar a melhor maneira de reestruturar o processo para obtenção de uma maior produtividade e um menor custo.

1.2. Justificativa da escolha do problema a ser trabalhado e a relevância do projeto para a organização

A justificativa para o projeto é proporcionar maior integração e sinergia entre a Gerência de Manutenção e suas respectivas áreas de apoio e, conseqüentemente, apresentar ganhos palpáveis e perenes para a organização.

Considerando que a Vale S.A. é uma empresa de grande porte e de referência em seu segmento, tais condições implicam em um grande e atrativo desafio para o grupo de desenvolvimento, que vislumbra a possibilidade de contribuir, diretamente, com a redução de custos e aumento de produtividade na área supramencionada. Dessa forma, o grupo de trabalho visualizou e identificou a oportunidade em uma área específica da empresa, que será utilizada como métodos (o que poderá ser visto no decorrer do trabalho) para se atingir o objetivo que é exatamente a redução de custos e o aumento da produtividade.

Essa problemática trás inúmeras tratativas, desde a automação de processos e arranjos de equipe, passando por melhorias de processos até o objetivo central.

A Vale S.A. além de ser referência em seu segmento, conta com profissionais altamente engajados e qualificados em todas as suas áreas. Dessa forma, tem-se a oportunidade de apresentar um projeto que trará benefícios reais e tangíveis, e de enorme satisfação e responsabilidade. A escolha pelo desenvolvimento deste projeto possibilitou ao grupo crescimento pessoal e profissional, provando a capacidade de executar tarefas as quais, por vezes, já estão consolidadas.

1.3. Objetivo geral

Promover o aumento de produtividade, por meio de ações que proporcionem melhoria de processos e o alinhamento das pessoas envolvidas para maior aproveitamento de recursos.

1.4. Objetivo específico

Através de afortunadamente percebidas na aplicação do ciclo de melhoria de processos, esse projeto tem por objetivos específicos:

- Otimizar a utilização de recursos;
- Reduzir custos e despesas;
- Eliminar desconexões entre atividades;
- Eliminar atividades que não agregam valor;
- Simplificar fluxos de trabalho.

2. PROCESSOS: CONCEITO E FUNDAMENTOS

2.1. Conceito

Segue uma breve definição sobre o conceito de processo:

Processo (no latim *procedere* é verbo que indica a ação de avançar, ir para frente “*pro+cedere*”). Segundo o dicionário Aurélio, é uma “ação contínua e prolongada que expressa continuidade na realização de determinada atividade”. É conjunto sequencial e peculiar de ações que objetivam atingir uma meta.

Para a ciência da Administração de Empresas, processo é o conjunto de atividades realizadas na geração de resultados para o cliente, desde o início do pedido até a entrega do produto.

Em um conceito mais moderno, processo é a sincronia entre insumos, atividades, infraestrutura e referências necessárias para adicionar valores para o ser humano.

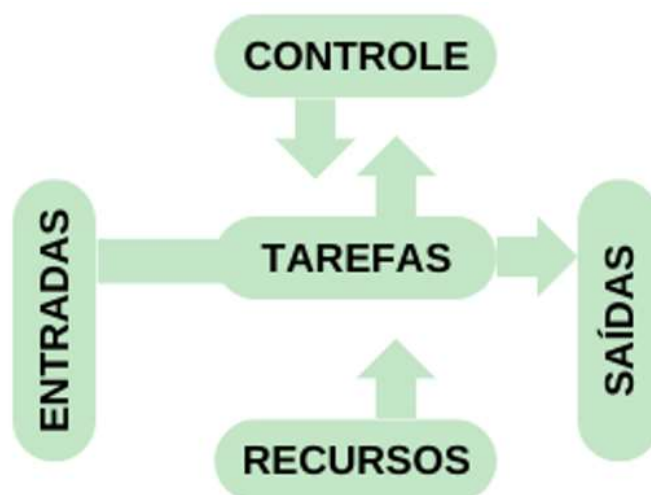
Já para a área de estudos em Gerenciamento de Processos, processos de negócios é uma sequência de tarefas (ou atividades) que, ao serem executadas, transformam insumos em um resultado com valor agregado.

A execução do processo de negócio consome recursos materiais e/ou humanos para agregar valor ao resultado do processo. Insumos são matérias-primas, produtos ou serviços vindos de fornecedores internos ou externos que alimentam o processo. Os resultados são produtos ou serviços que vão ao encontro das necessidades de clientes internos ou externos.

Encontra-se ainda a definição para processo na seção 3.4.1 da ISO 9000:2000, como conjunto de atividades inter-relacionadas ou interativas que transformam insumos (entradas) em produtos (saídas).

Veja o fluxo de processos na Figura 1.

Figura 1 - Fluxo de processos



Fonte: Treinamento gestão de processos – material SENAC (2021).

2.2. Elementos do processo

Abaixo serão apresentados cada um dos elementos que fazem parte do processo:

Cliente – partindo do princípio de que um processo existe para atender uma demanda, conhecer o cliente do seu processo, quais os requisitos, o que ele espera e como prefere receber o que é entregue, é fundamental para o gestor estruturar e gerenciar o processo.

Pessoas - a questão humana além de ser a principal, é uma das mais difíceis de gerenciar. A performance, o engajamento, o senso de responsabilidade, a resistência a mudanças, competência e eficiência refletem diretamente na qualidade da entrega do processo. Como gerenciar a produção de pessoas?

Cabe ao gestor contratar e alocar as pessoas certas nos locais certos. É fundamental deixar claro para as pessoas o que é esperado delas e a qualidade do resultado, sem isso a performance não vem.

Materiais – esse é outro componente do processo, tanto nos fabricas quanto de serviços. Materiais são consumidos no processo, transformando ou sendo transformados para que o produto seja gerado, enquadram-se em materiais: matéria-prima, componentes, insumos como: água e energia elétrica.

Martins (2006) aborda que as necessidades de materiais, tanto de clientes internos, quanto externos, são analisados para que a empresa possa programar o

quanto de estoque precisa ser repostado, gerando ordens de compras para suprir os itens que são enviados, tanto pelos fornecedores, quanto os que são produzidos internamente pela empresa. Para Martins o ciclo da administração de materiais se dá conforme a Figura 2, abaixo:

Figura 2 - Ciclo da administração de materiais



Fonte: Silva (2015).

A Figura 2 envolve:

- análise para verificar se serão necessárias ordens de compra ou de produção;
- reposição de estoque;
- o recebimento desses, implicando na verificação de qualidade, de conformidade com os requisitos, com o pedido, a entrada de notas fiscais e a contabilização financeira e de estoques;
- armazenamento, garantindo integridade dos itens para que possam ser disponibilizados para os processos;
- logística de distribuição.

A gestão do estoque é fundamental, pois impacta diretamente nos custos e níveis de serviço dos processos de produção, o que acarreta um bom ou mau negócio.

Segundo Silva (2015), é importante para o gestor:

- treinar os funcionários para que não gerem desperdícios;
- desenhar processos inteligentes junto à equipe de logística de distribuição;
- calcular estoques enxutos e de acordo com a demanda;
- procurar fornecedores de qualidade;
- conhecer profundamente o processo como um todo, não ficar apenas atrás do computador;
- estudar a estrutura do produto.

Tecnologia e equipamentos – não se pode negar o uso e o crescimento da tecnologia nos processos, sejam produtivos ou transacionais. Em 2021 foi feito um *ranking* com as marcas mais valiosas do mundo, lançado pela empresa Interbrand, sendo que quatro são de tecnologia:

Figura 3 - Marcas mais valiosas lançadas pela Interbrand

Colocação	Marca	Valor
1	Apple	US\$ 408,2 bilhões
2	Amazon	US\$ 249,2 bilhões
3	Microsoft	US\$ 210,1 bilhões
4	Google	US\$ 196,8 bilhões
5	Samsung	US\$ 74,6 bilhões
6	Coca-Cola	US\$ 57,4 bilhões
7	Toyota	US\$ 54,107 bilhões
8	Mercedes-Benz	US\$ 50,8 bilhões
9	McDonald's	US\$ 45,8 bilhões
10	Disney	US\$ 44,1 bilhões

Fonte: Seu dinheiro (2021).

Quando se fala em gestão de processos, é importante entender a tecnologia como facilitadora do processo, um recurso que deve dotar uma operação de maior confiabilidade e produtividade. Silva (2015) acrescenta que a tecnologia é usada para:

- aumentar a capacidade de um processo;

- realizar operações perigosas ou que tenham risco de acidente;
- realizar atividades rotineiras;
- permitir maior capacidade de comunicação ou de troca de dados;
- gerenciamento de produção e performance.

O emprego da tecnologia na gestão de processo traz melhor nível de serviço, redução de custos, acurácia, velocidade e gerenciamento mais eficaz.

Capital – processos são aplicações de recursos para transformação de algo, sendo assim há gastos. Um processo consome os recursos financeiros de uma empresa, visando a obtenção de mais capital sob a forma de lucro.

Corrêa e Caon (2012) discutem o *trade-off* entre melhorar o processo em algum objetivo como desempenho, qualidade, velocidade, flexibilidade, visando atender melhor o cliente, porém isso desencadeia um aumento no custo. Por exemplo: o cliente quer maior velocidade no atendimento, a saída pode ser alocar mais pessoas nesse atendimento, o que incrementa o custo.

Existem ainda outros custos relacionados à gestão de processo, sendo que Corrêa e Caon (2012) abordam esses relacionados à qualidade:

- custos de prevenção;
- custos de inspeção;
- custos com as falhas internas;
- custos com as falhas externas.

Custos de prevenção e inspeção estão relacionados às atividades e recursos ligados à garantia de qualidade nos processos, como: treinamento, confecção de manuais (prevenção); equipamentos para testes, calibração, pessoal de verificação de conformidades (inspeção).

Silva (2015) discorre, ainda, sobre os custos relacionados a correções de falhas ou defeitos, o retrabalho e o custo com peças defeituosas (falhas internas); problemas pontuados pelos clientes, acionamento de garantia, devoluções e até ações contra a empresa (falhas externas).

É importante atenção especial na gestão de processos a esses dois últimos custos descritos, pois são reflexo de ineficiência do processo e o cliente não pagará por eles.

2.3. Hierarquia

Segundo Velloso (2013) tudo o que se faz ou se envolve, faz parte de um processo:

Todo processo tem, em sua essência, uma hierarquia funcional vinculada aos macroprocessos da organização, ou seja, aqueles que por definição, representam o negócio, sem os quais a organização não cumpre seu propósito. Esta hierarquia é representada por uma sequência de elementos denominados de: processos, subprocessos, atividades e tarefas, onde cada elemento é composto pelo conjunto do elemento que o precede. (VELLOSO, 2013, pg.10).

A hierarquia de processos é uma abordagem que permite à organização visualizar como seus processos desdobram-se desde uma “Visão do todo” (macroprocesso – normalmente representada pela cadeia de processos) – até uma “Visão operacional” (subprocesso) – em geral representada por fluxogramas e procedimentos. (FUNDAÇÃO NACIONAL DE QUALIDADE).

O subprocesso ainda inclui – Atividade e Tarefa.

Segundo o SENAC, define-se:

- Macroprocesso: processo que envolve mais de uma função na estrutura organizacional e a sua operação tem um significativo impacto no modo como a organização funciona;
- Processo: conjunto de atividades conectadas, relacionadas e lógicas, por meio de uma entrada com um fornecedor que acrescenta valor a esse e produz uma saída para o consumidor;
- Subprocesso: são as divisões do macroprocesso com objetivos organizados e específicos. Recebem entradas e geram suas saídas em um único departamento. Os subprocessos podem ser divididos em diversas atividades, resultando em um nível maior de detalhes nas tarefas;

- Atividades: ações que ocorrem dentro do processo. São, geralmente, desempenhadas por uma pessoa ou setor para produzir um resultado específico. As atividades constituem a maior parte dos fluxogramas;
- Tarefa: parte específica do trabalho, ou seja, o menor microenfoque do processo, podendo ser um único elemento e/ou um subconjunto de uma atividade.

Segundo a Fundação Nacional de Qualidade Atividade e Tarefa a organização deve:

- identificar os processos;
- determinar sua sequência e interação;
- definir como cada um deles vai funcionar;
- executá-los e monitorá-los.

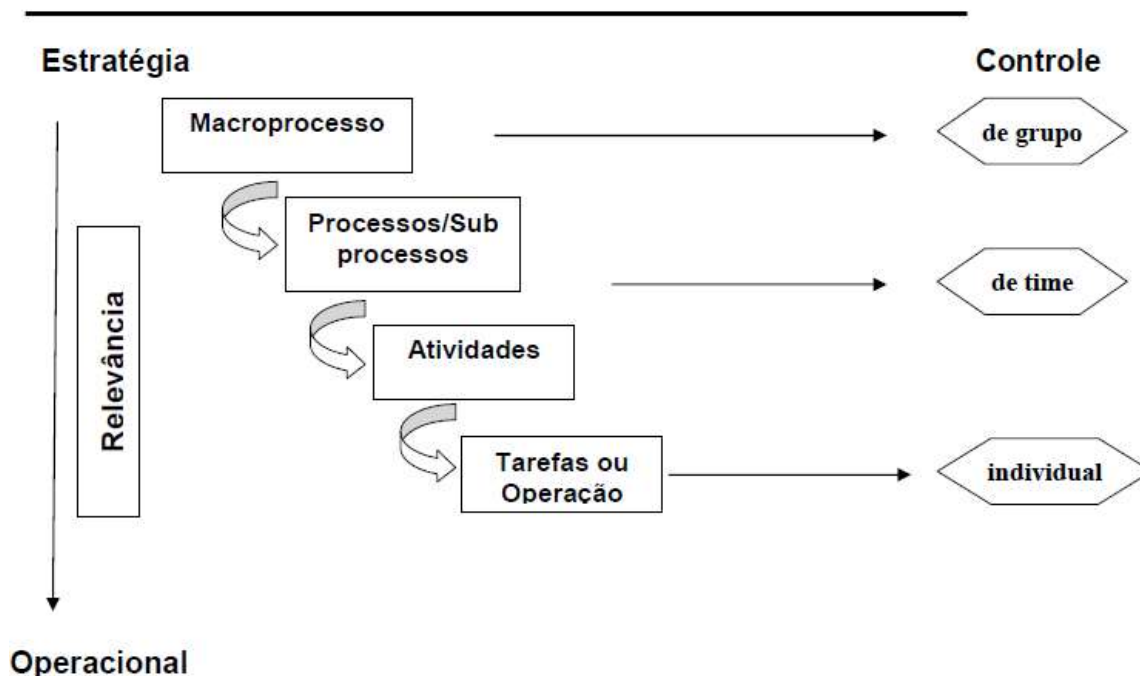
A hierarquia do processo é complementada pelo organograma, sendo que este apresenta como os departamentos e funções estão relacionados, enquanto a hierarquia mostra como as atividades estão relacionadas e como elas fornecem os resultados necessários para atingir os objetivos da organização.

A hierarquia mapeia desde as pequenas atividades, por exemplo: como deve agir uma recepcionista no atendimento, até a contratação de um líder de setor.

Ou seja, uma hierarquia de processos mostra o que realmente está acontecendo, fornece conhecimento e compreensão das tarefas, identifica quem é o responsável pelas decisões, por que e quem está tomando as principais decisões.

O conceito de **hierarquia de processos** é a base fundamental para o entendimento e desdobramento inicial da cadeia de valor.

Figura 4 - Modelo de hierarquia de processo
Hierarquia de Processos



Fonte: Rosa (2010).

2.4. Medidas dos processos

Para Rocha e Albuquerque (2006):

o sistema de medições será usado para o Gerenciamento do Processo, permitindo monitorar seu desempenho. É ferramenta básica para o aperfeiçoamento contínuo. O sistema de medições é parte integrante de um Sistema de Indicadores de Desempenho Integrado dos quatro componentes da organização - Estratégia, Processos, Funções e Postos de trabalho. (ROCHA e ALBUQUERQUE, 2006, pg.105).

Segundo Sharamn (1995), a medição de desempenho dos processos:

são guias que nos permitem medir a eficácia das ações tomadas bem como medir os desvios entre o programado e o realizado. Através dos indicadores é possível fazermos comparações ao longo do tempo, com relação aos dados internos e externos. (SHARAMN, 1995, pg.47).

Processos devem ser medidos para que se possa gerenciá-los. A prática do gerenciamento mostra que somente indicadores de performance demonstram de fato

o grau de eficiência da gestão. Além disso, asseguram o alinhamento entre estratégia, processos e pessoas e garante que todos, na organização, saibam pelo que são cobrados e que as cobranças são coerentes e alinhadas em todos os níveis.

Definir os indicadores não é uma fórmula estanque, é preciso extrair medidas, quantificar e controlar números que, de fato, influenciam na performance da operação que se deseja medir, possibilitando a tomada de decisão. Deve ser desenvolvida de forma customizada à realidade de cada operação.

Pode-se encontrar quatro categorias de medidas quando se estuda processos:

- a) Medidas gerais - que retratam o aspecto geral do processo;
- b) Medidas de valor - que retratam o quanto de valor (financeiramente falando) é processado para a operação;
- c) Medidas de retrabalho - que indicam o quanto de desperdício é gerado pelo processo ou que o afete;
- d) Medidas de produtividade - que retratam o quanto de produtividade a operação é capaz de imprimir.

Gerenciar processo é enxergar números que proporcionam ao gestor ajustá-los e melhorá-los, sendo que o sucesso pode ser medido pelo reflexo que é dado aos números. Para isso os gestores devem gerenciar indicadores de desempenho que conectem sua operação com a estratégia da empresa.

Os indicadores de desempenho são mecanismos que medem o resultado do esforço compreendido para alcançar uma meta ou garantir uma performance. Segundo Costa (2015): “indicadores de desempenho retratam o esforço organizacional dentro de um espaço de tempo. Por meio deles podemos mensurar a eficiência dos processos e decisões tomadas dentro de determinado período” (COSTA, 2015, pg.51). “Tudo que não é medido não é gerenciado” (KAPLAN & NORTON, 1997, pg. 35). E ainda: “não se gerencia o que não se mede”. (Deming, W.E, 1950, pg.84).

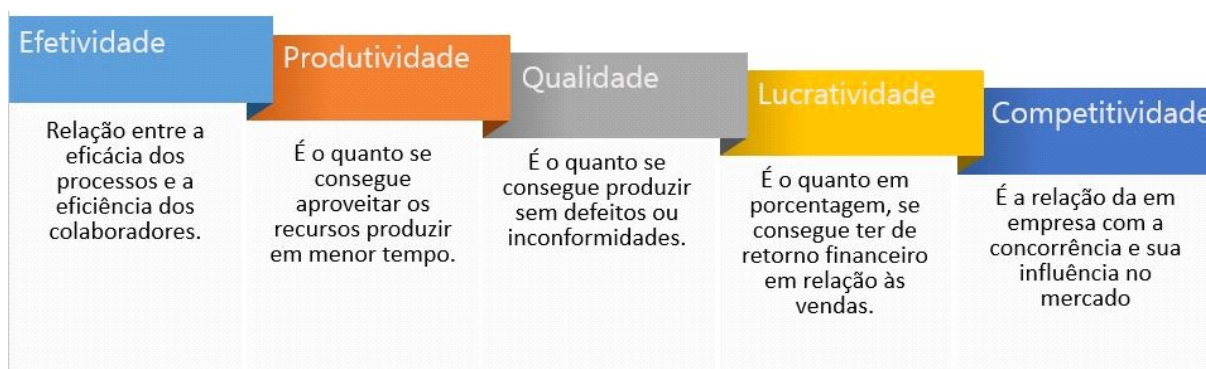
Os indicadores devem ser escolhidos e usados para guiar processos em direção ao alcance de objetivos de negócios, de maneira que se possa mensurar o quão alinhado se está com a estratégia da empresa. O processo de medição de desempenho é fundamental para o sucesso das operações e processos dentro de

uma empresa. Um sistema de indicadores de desempenho é essencial para diagnosticar a situação atual e prever opções para situação futura, gerando assim uma vantagem competitiva. (VELLOSO, 2013).

Alguns cuidados devem ser tomados na elaboração de indicadores de desempenho, para atingir o objetivo: retratar qual é o estado da entidade (área funcional, processo ou pessoa) e possibilitar o monitoramento, por parte dos gestores. Se faz importante que o indicador seja claro ao mostrar o que se deseja medir, correto, preciso e completo. Muitas vezes um único indicador não abrange todas as partes importantes do processo, por isso, muitas vezes mais de um indicador deverá ser estabelecido, único e exclusivo, sem redundâncias, expresso em números, compreensível, controlável e rastreável, para que leve ao foco do problema. (FRANCISCHINI, 2017).

Abaixo serão apresentados os cinco indicadores essenciais para o bom monitoramento da gestão:

Figura 5 - Infográfico dos 5 principais indicadores



Fonte: CAE treinamentos (2019).

2.5. Arquitetura de processos: pessoas, tecnologia e processos

A arquitetura de processos é uma prática da gestão de processos que busca criar uma visão sistêmica da organização, revelando os macroprocessos, subprocessos, atividades e suas relações com a geração de valor para os clientes e os objetivos estratégicos do negócio.

Os projetos de arquitetura de processos iniciam com o entendimento do negócio e a identificação dos objetivos estratégicos da organização. A partir dessas informações, é iniciada uma pesquisa da estrutura organizacional para a elaboração

da cadeia de valor agregado (podendo, eventualmente, haver mais de uma, dependendo da natureza do negócio) e seus macroprocessos.

A partir da cadeia de valor, inicia-se o levantamento dos processos de negócio de cada macroprocesso e o mapeamento das relações, consolidando a Arquitetura de Processos.

A Arquitetura de Processos faz parte de um conjunto de práticas de gestão de processos de negócio (*Business Process Management* - BPM), que tem um objetivo final: alinhar os processos da organização à estratégia e melhorá-los continuamente.

A base da arquitetura de processos é a cadeia de valor, ferramenta que dá uma visão geral sobre como a empresa entrega valor para o cliente e como se organiza para atingir sua estratégia, mostrando a relação entre os processos ponta a ponta. É importante que os gestores conheçam todas as atividades que devem ser realizadas dentro da organização, pois, assim, eles podem saber com precisão tudo o que acontece e ter um ponto de partida para as mudanças. É possível identificar se há atividades que precisam ser alteradas dentro dos processos, tanto para otimizá-los, quanto para alinhá-los à estratégia.

A arquitetura de processos mostra o que a organização faz sob o ponto de vista de processos, e construí-la logo no começo de qualquer iniciativa de processos ajuda a entender seus contextos e economizar tempo, focando naqueles que devem ser priorizados para ações de transformação. Além disso, ela mostra o relacionamento hierárquico entre processos, o alinhamento entre processos (*visão end-to-end*), a estratégia e os recursos da organização, servindo como base para um mecanismo de medição e mudança orientado a processos.

Ainda, além de ser uma ferramenta poderosa na gestão do dia a dia a arquitetura de processos pode ajudar em outras iniciativas como na especificação ou compra de sistemas, conferindo requisitos e funcionalidades com a realidade da empresa, na governança dos processos e na estruturação do trabalho do escritório de processos. Pessoas, tecnologia e processos são partes interdependentes de um conjunto. A mudança em uma das partes acarretará, necessariamente, um efeito sobre as outras.

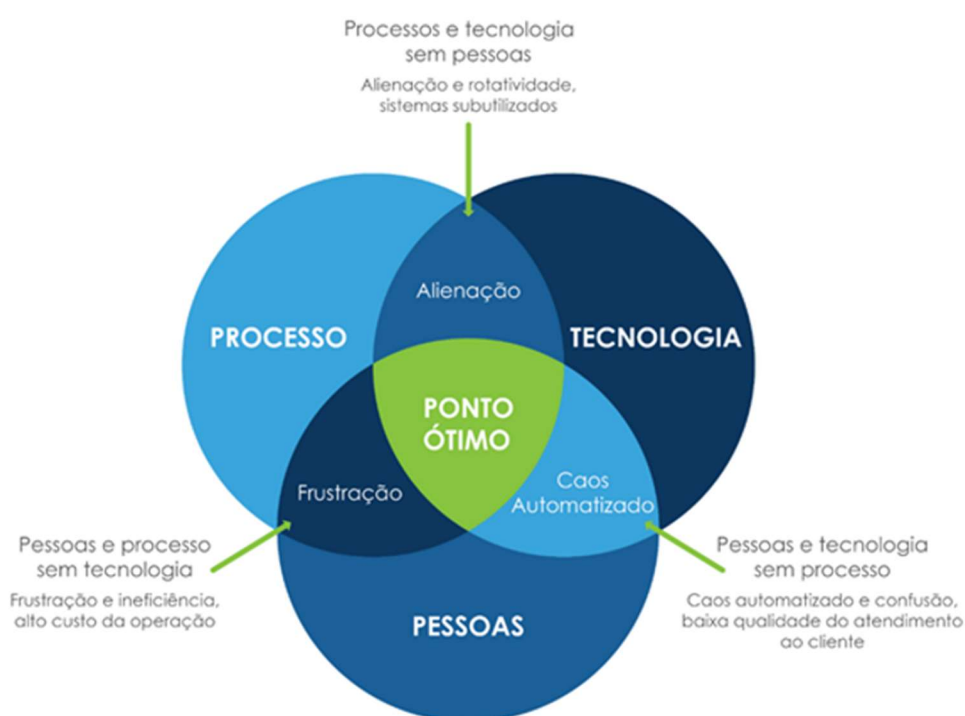
Suas ações isoladas precisam estar devidamente integradas e ter um objetivo comum. A soma dos esforços de cada parte gera uma sinergia, em que a entrega final tem mais valor do que se somada individualmente.

Necessariamente, esses conjuntos ocorrem da seguinte maneira: as pessoas precisam conhecer os processos, tanto para desempenhá-los adequadamente e executá-los, quanto para poder melhorá-los, continuamente. Da mesma forma, precisam escolher as tecnologias adequadas para dar suporte a isso.

Ao fazerem isso, as pessoas transformam informações, dados e experiências em conhecimento, que deve ser disseminado nas organizações, transformando-se em um patrimônio e em um ativo que precisa ser preservado.

Esses pilares formam o tripé que sustenta as empresas. É muito importante treinar e motivar as pessoas para que se integrem e compreendam plenamente os processos, buscando sua melhoria contínua e fazendo uso da tecnologia mais adequada para isso.

Figura 6 - Processos e tecnologia sem pessoas



Fonte: Minuto da Segurança (2019).

As empresas devem se apoiar nesta filosofia:

- saber o que precisa das pessoas para agir, pensar, planejar e executar;
- saber que a tecnologia auxilia todo seu pessoal a executar essas tarefas, fornecendo ferramentas que organizam e compartilham a informação, facilitando controles e dando uma visão estratégica.

E por fim, saber também que só com processos bem desenhados, organizados de forma lógica e integrada, poderá entregar mais valor ao cliente.

2.6. Gestão de processo

Antes de se aprofundar na gestão de processos, deve-se entender o que é gerenciamento.

Gerenciamento é o emprego dos recursos da empresa para o alcance de resultados. Se difere de liderar, uma vez que a liderança está diretamente ligada à gestão de pessoas.

Para alcançar os resultados não se pode desconsiderar o fator humano (pois como apresentado anteriormente, são as pessoas que constroem os resultados), mas o ato de gerenciar está voltado para o “como” empregam os recursos (pessoas, materiais, capital, tecnologia, conhecimento), com eficácia no alcance dos objetivos. Segundo Armstrong (2008): “Gerenciamento é um processo que existe para obter resultados fazendo o melhor uso possível dos recursos humanos, financeiros e materiais”. (ARMSTRONG, 2008, p.19).

Com esse conceito simplista pode-se entender por que a gestão de processos se faz tão importante, pois no atual contexto de globalização, no qual as mudanças acontecem rapidamente, melhorar os processos é a resposta mais viável para uma organização se manter competitiva, o que explica o grande aumento da demanda das organizações pelo conceito de gestão de processos, principalmente na primeira década do século XXI.

O gerenciamento de processos promove, de forma eficaz, integração, dinâmica, flexibilidade e inovação nas organizações, proporcionando paridade e/ou vantagem competitiva, o que torna essencial para medir se os negócios estão atingindo seus objetivos de forma satisfatória.

Pode-se citar como principais benefícios obtidos com o gerenciamento de processos:

- padronização da forma de trabalho por meio do uso dos modelos de processo;
- padronização dos processos por meio de um referencial de conformidade;
- melhoria do fluxo de informação;

- melhoria da gestão organizacional, melhor conhecimento dos processos por meio de indicadores de desempenho, projeto organizacional, sistemas de informação, competência, entre outros;
- redução de tempo e custos de processo;
- aumento da produtividade;
- aumento da satisfação do cliente;
- redução de defeitos.

De forma mais prática, o que precisa-se ter em mente ao gerenciar um processo é: “O que se espera que o processo entregue?” “Quais as especificações da entrega?” “Com os recursos que se tem, como gerenciar para a entrega estar de acordo com o do esperado?” Um processo só agrega valor à empresa quando entrega, realmente, aquilo que é esperado pelo negócio.

A seguir serão identificados os itens e variáveis que são críticas para o gerenciamento do processo.

Como visto anteriormente, processo é o ato de transformar o que se tem no que se deseja ter. Incluindo desde transformar uma matéria-prima no produto final (exemplo: processo de produção), até transformar informações iniciais em decisões finais (exemplo: processo de compras).

Figura 7 - Representação esquemática de um processo e das interações de seus elementos



Fonte: Elaboração própria.

2.6.1. Processo de negócio

Processo de Negócio é o conjunto de atividades ou tarefas que são estruturadas e giram em torno da produção de um resultado de valor para o cliente, por meio da entrega de um serviço ou produto. Ele mostra O QUE deve ser realizado, COMO deve ser realizado e QUEM é o responsável.

Portanto, o Processo de Negócio determina como o trabalho será feito na organização e traz a sequência lógica das atividades. É importante ressaltar que:

- um processo de negócio envolve pessoas, equipamentos, procedimentos e informações. Negócio deve agregar valor ao cliente ou agregar valor a outros processos;
- todo processo de negócio possui uma entrada (*input*) e pelo menos uma saída (*output*);
- no processo de negócio, os insumos (materiais, conhecimento etc.) são transformados em resultados (produtos e serviços).

De acordo com a Cadeia de Valor modernizada de Porter, os processos de negócio podem ser divididos em três categorias, sendo essas detalhadas no próximo tópico.

2.6.2. Classificação de processos de negócio

Os processos de negócio são classificados de acordo com as suas características. Eles se dividem em três tipos que interagem entre si: **Processos Primários**; **Processos de Suporte**; e **Processos de Gerenciamento**. É importante ressaltar que essa classificação não indica o nível de importância do processo, mas sim um agrupamento voltado para seu objetivo final.

Figura 8 - Classificação de processos de negócio



Fonte: Treinamento Gestão de Processos – Material SENAC (2021).

2.6.3. Detalhando os processos de negócio

Processos primários: são aqueles que abrangem as atividades essenciais que uma organização precisa realizar para cumprir sua missão de negócio. Também são conhecidos como processos essenciais, processos operacionais ou processos finalísticos. Esses processos geram valor à entrega final para o cliente. Normalmente, falhas ou gargalos nos processos primários são percebidos rapidamente pelos clientes.

Portanto, os processos primários estão extremamente conectados à experiência do consumidor (*Customer Experience*). Além disso, eles caracterizam a atuação da empresa e, normalmente, permitem uma visão ponta a ponta.

Esses processos podem variar conforme o modelo da organização. Por exemplo, os processos primários de uma manufatura podem ser diferentes dos processos de um varejo ou de uma empresa de serviços.

São exemplos de processos primários para manufatura:

- desenvolvimento de produtos;
- marketing;
- produção;
- entrega;
- serviços de pós-vendas.

Processos de suporte: são aqueles que ajudam ou facilitam a execução dos processos primários. Também são conhecidos como processos de apoio. Não oferecem valor diretamente ao cliente final, mas garantem o sucesso dos processos primários. Isso não significa que os processos de suporte não sejam importantes, muito pelo contrário, os processos de suporte aumentam a capacidade de a organização realizar as suas atividades essenciais. Além disso, apoiam outros processos de suporte ou processos de gerenciamento e estão relacionados à gestão de recursos. Permitem uma estrutura especializada e funcional.

São exemplos de processos de suporte:

- gestão de recursos humanos;
- gestão de infraestrutura de TI;
- gestão de estoques.

Processos de gerenciamento: são aqueles que medem, monitoram e controlam as atividades de uma organização. São parecidos com os processos de suporte, pois não agregam valor ao cliente, mas a outros processos, como os processos primários e os processos de suporte.

Eles administram o presente e o futuro do negócio, ao garantir que a organização cumpra seus objetivos estratégicos e alcance as metas estipuladas nos indicadores. Os processos de gerenciamento, portanto, têm a função de gerenciar os processos e assegurar o cumprimento de políticas e diretrizes da empresa (processos de governança).

São exemplos de processos de gerenciamento:

- governança corporativa;
- gestão estratégica;
- gestão de performance.

2.7. Gestão por processos

No capítulo anterior foi abordada a gestão de processo, neste capítulo será apresentada a gestão por processo.

Segundo Pires (2008): “A gestão por processo é a gestão orientada a processos de negócio; fala mais da gestão do que do processo”. Ainda segundo o autor: “A gestão de processos corresponde ao gerenciamento do processo mapeado (um ou mais); fala mais do processo do que da gestão”. (PIRES, 2008, pg.43).

DeToro e McCabe, (1997) conceituam gestão por processos como: uma estrutura orientada a processos, em que o gestor, time e executores do processo são todos executores e pensadores enquanto projetam seu trabalho, inspecionam seus resultados e redesenham seus sistemas de trabalho de forma a alcançar melhores resultados.

Lee e Dale (1998) escreveram: “gestão por processo pode ser considerada uma metodologia de gerenciamento sistemático centrado no cliente, objetivando medição e melhoria de todos os processos da organização, por meio de times funcionais e com delegação de autonomia aos funcionários”. (LEE e DALE, 1998, pg.102).

Albuquerque e Rocha (2006), alertam:

O Sincronismo Organizacional é um passo adiante, cujo alvo principal é a mudança radical do modelo de gerenciamento verticalizado tradicional, focado nas funções, para o gerenciamento horizontal por meio do redesenho e gerenciamento dos processos, tendo como meta o alinhamento dos indicadores estratégicos, dos processos e das pessoas. (ALBUQUERQUE e ROCHA, 2006, pag.98).

O alinhamento dos processos entre si e a estratégia por meio do redesenho da gestão dos processos é um passo definitivo para transformar a organização funcional em um sistema processador de produtos e serviços, capaz de reagir e se readaptar rapidamente às mudanças do ambiente.

Ainda citando Rocha (1999):

a gestão por processo é uma tendência moderna de administração que define a organização como um sistema dinâmico que transforma insumos em produtos e serviços. Sempre houve uma preocupação com a melhoria contínua dos processos internos da organização, procurando-se os melhores índices de qualidade e produtividade. Isso fez com que as organizações se centrassem nelas mesmas: fazer bem as coisas era a ordem do dia. Entretanto, a questão agora é outra, a questão está em que coisas fazer bem. Essa mudança implica a reformulação dos conceitos de gestão e leva as organizações a buscar novas estruturas e mecanismos que auxiliem o entendimento do negócio sob o ponto de vista do mercado, do cliente e do usuário de seus produtos e serviços. Os indicadores de desempenho se modificaram: é o cliente cada vez mais exigente e consciente do seu poder que também avalia a organização no momento da decisão da compra. (ROCHA, 1999, pg.08).

Segundo Rocha:

o conceito de gestão por processo é uma tendência irreversível como forma de gestão. A organização horizontal enfatiza a cadeia de agregação de valor e visa dar agilidade aos processos diante das variações do mercado e adicionar valor ao cliente; todas as empresas no futuro serão administradas por processos. (ROCHA, 1999, pg.08).

Para Zairi (1997), gestão por processo está correlacionada aos aspectos principais da operação do negócio e apresenta grande potencial para agregação de valor e alavancagem do negócio. Isso ocorre devido às exigências da abordagem administrativa da gestão por processos que:

- requer que as atividades principais sejam mapeadas e documentadas;
- cria foco nos clientes por intermédio de conexões horizontais entre atividades-chave;
- documenta procedimentos para assegurar disciplina, consistência e continuidade de resultados com qualidade;
- utiliza mensuração de atividades para avaliar o desempenho de cada processo individualmente e estabelece objetivos e níveis de entrega que podem incorporar aos objetivos corporativos;
- emprega o método de melhoria contínua para resolução de problemas e da geração de benefícios adicionais;
- utiliza as melhores práticas para assegurar o alcance de altos níveis de competitividade;
- emprega a mudança cultural. (SORDI, 2014).

Em resumo, gestão por processos é a interação entre as áreas de todos os processos de uma empresa, ou seja, esse conceito enuncia que todos os setores de uma organização precisam funcionar em conjunto para que ela possa prosperar.

Observar o trabalho sob a ótica do processo poderá beneficiar os gestores ao correto conhecimento da empresa, assim como conhecer, de fato, quem são os clientes internos e externos e suas necessidades, os fornecedores internos e externos e os recursos ofertados.

Além de um aumento na qualidade do produto gerado (seja ele um produto tangível ou um serviço), a gestão por processos:

- permite à organização uma maior segurança quanto à invariabilidade na realização das tarefas;
- garante que o produto corresponda às expectativas do cliente (externo ou interno);
- permite também que a organização fique tranquila no decorrer do processo.

Para uma empresa que apresenta uma constante de crescimento de participação no mercado, uma adequada gestão por processos se torna ainda mais crítica, pois por meio dela a organização pode vir a evitar erros, retrabalhos e até mesmo danos à própria imagem que poderiam custar a sua sobrevivência.

Outro ponto importante para se ressaltar como um dos grandes benefícios para as empresas na adoção da gestão por processos: a redução de custos. Na gestão por processos, tarefas que não agregam valor ao produto ou serviço são eliminadas. A análise detalhada dos processos atuais da organização pode permitir que essa realinhe seus procedimentos.

Na gestão por processos a estratégia empresarial é um dos norteadores da metodologia:

- a empresa já definiu, no seu planejamento estratégico, sua missão e posicionamento no mercado perante seus compromissos com os clientes;
- as características do produto e as metas de qualidade já foram definidas por meio do estudo de quem são os clientes e quais são as suas necessidades;
- as metas estão expressas em formas como: especificações do produto, objetivos e assim por diante.

Assim, a função do desenvolvimento de processos é criar os meios para atingir essas metas.

Caso seja percebido que determinada tarefa, ou até mesmo um processo inteiro, não possui aderência à estratégia atual da empresa ela pode ser remodelada ou até mesmo eliminada. (SORDI, 2014).

2.7.1. Características da gestão por processos

A gestão por processos possui certas características próprias, como: visão sistêmica; foco na cadeia de suprimentos; indicadores de desempenho; e avaliação constante dos processos. Desse modo, o processo é um conjunto de atividades inter-relacionadas e que requerem insumos e tarefas para se chegar a um resultado.

Para entendimento de como funciona uma gestão voltada para processos é importante o estudo do modelo de Fleming, que possui a seguinte estrutura:

Figura 9 - Gestão por processo



Fonte: Elaboração própria.

Processo é um conjunto de atividades inter-relacionadas e que requerem insumos e tarefas para se chegar a um resultado. É necessário que haja estrutura, ambiente interno e externo que estejam inter-relacionados com resultados também integrados.

É necessária integração com a ambiente externo, sabendo que as organizações são dependentes desse mantendo sempre comunicação, integração e sinergias.

Também é necessário, para um desenvolvimento de sucesso, que os processos estejam organizados, coordenados e dirigidos corretamente.

Infraestrutura: para que os processos tenham um desenvolvimento ideal, é necessário controle e avaliação sobre a efetividade, eficácia, produtividade, qualidade, economia e outros fatores que, funcionando em conjunto, constituem um resultado satisfatório de melhoria de processos.

A estrutura é muito importante e por meio dela os processos se organizam com entradas como insumos e recursos humanos, financeiros e intelectuais, meios de processamentos e saídas.

A estrutura é influenciada, em grande parte, pelo ambiente externo e interno, sendo que é do ambiente externo que a empresa agrega tendências e recursos. E é também do ambiente externo que as empresas se organizam de acordo com a cultura, demografia, tecnologia, necessidade das comunidades e outros.

Abordagem da gestão por processos: todas as atividades envolvidas no processo devem ser compreendidas pelos membros da organização de acordo com uma visão de processos.

A compreensão sobre como os processos se organizam está relacionada com cada área e departamento da empresa, e ainda, de acordo com as necessidades da organização em concretizar negócios e chegar aos objetivos propostos.

O entendimento da visão de processo é essencial para toda a organização, as pessoas precisam entender a importância e os benefícios que a gestão por processo proporciona.

O foco é no cliente em vez da chefia. O relacionamento primordial é entre cliente-fornecedor, a orientação é em processos e as decisões são participativas.

Para a organização que tem como enfoque os processos no departamento comercial, a proposta é de novos negócios. Por exemplo: o departamento de engenharia visa a solução e análise de viabilidade para soluções técnicas em máquinas, equipamentos e arranjos produtivos. Já a produção, controle e processamentos têm como enfoque o planejamento de produção e de material.

Hierarquia de processos: os processos obedecem a uma hierarquia com macroprocessos e subprocessos já comentados no material no subitem 2.3 Hierarquia do processo.

Mapeamento de processos: para mapear processos, antes de tudo, é necessário identificar os macros e os subprocessos. O mapeamento de processos requer um estudo sobre o que é necessário, a avaliação da essencialidade e desenvolvimento dos processos. É muito importante o passo de mapear, pois por meio do mapeamento é que se estabelecem as etapas de melhoria.

As etapas de mapeamento de processos são:

- conhecer os processos;
- entender os elementos dos processos como fornecedores, clientes e o processo em si;
- entender como os processos podem agregar valor para as empresas e para os clientes;
- identificar quais processos necessitam de maior atenção e melhorias.

Análise e melhoria de processos: para mapear processos e dar início a um plano de melhorias, é preciso que se estabeleça um plano de trabalho que recolherá informações importantes sobre os processos, que tenha liderança e conte com o apoio da alta administração e equipes comprometidas.

Importante também que se tenham reuniões periódicas para mapeamento e planos de trabalho.

Escopo e redefinição dos processos: na identificação do escopo é importante saber qual a missão global do processo, qual a entrada, processamento e saídas.

Redefinir processos é o primeiro passo para o planejamento de uma melhoria. Para iniciar os planos de trabalho, o roteiro para a redefinição é a seguinte:

- primeiro tem-se a visão dos processos e como poderá ser diferente;
- a segunda etapa é como funcionará os processos com os requisitos de produto, tecnologia, fluxo e desempenho;
- a terceira etapa é analisar se os processos funcionarão bem após as melhorias propostas, com os requisitos de recursos humanos e tecnologia de produto;
- e, por último, quais são as barreiras a serem vencidas para o alcance dos objetivos, com os recursos, infraestrutura, tecnologia e outros aspectos que devem dar apoio e não serem obstáculos para a melhoria de processos.

A importância do mapeamento é tal que se faz necessário documentar, medir e analisar os processos existentes para que em cada um se verifique seus objetivos, a manutenção para desenvolvê-lo, a intensidade do trabalho e os recursos a serem alocados.

Mapeamento e análise: muita confusão existe sobre a diferença entre mapear e analisar processos. É necessário lembrar que mapeamento consiste no conhecimento do negócio, dos processos-fins e processos-meios para partir para uma análise.

Já a análise consiste no estudo do fluxo, sequência das atividades, dados e informações que requerem os processos.

Fluxogramas: os fluxogramas são ferramentas que mostram a relação de interdependência entre os processos, como se completam e se comunicam.

O fluxograma de processos deve ser claro, para o entendimento de toda a equipe, portanto ele deve ser elaborado como se estivesse descrevendo os processos passo a passo.

Melhoria de processos: para uma análise e planejamento do mapeamento dos processos é preciso que se estabeleça um plano com indicadores de desempenho que orientarão os planos de melhoria. Indicadores como:

- prazos;
- custo;
- qualidade;
- eficácia;
- eficiência.

O importante é se ter em mente que a gestão por processos é o caminho mais curto para a excelência e qualidade em produtos ou serviços, não atropelar etapas e esquecer de focar a tradução do negócio e o seu alinhamento com a estratégia. (CASA DA CONSULTORIA, 2014).

2.7.2. Diferença entre gestão de processos e gestão por processos

Após apresentar as duas metodologias: Gestão de processo e Gestão por processo, conclui-se que a gestão de processos é uma metodologia que busca o controle, organização e otimização dos processos organizacionais. Enquanto gestão por processos tem como foco realizar a gestão de uma empresa a partir de seus processos, visando otimização e pontos de melhoria, em prol da eficiência e eficácia.

Por outro lado, a gestão de processo pode ser, simplesmente, definida como um conjunto de práticas usadas para identificar, desenhar, projetar, executar, medir, monitorar e controlar processos de negócio (automatizados ou não), para alcançar consistência e resultados alinhados aos objetivos estratégicos da organização. Alguns benefícios da gestão de processos são:

- melhor aproveitamento do tempo;
- redução dos custos;

- maior qualidade nos serviços e produtos;
- retenção de talento;
- melhor tomada de decisão.

A gestão por processos parte de uma abordagem mais ampla na qual se procura enxergar a empresa a partir de outro ângulo, que não a arquitetura estrutural-funcional, aquela representada pelo organograma. A gestão por processos presume um novo modelo de gestão, que não o burocrático e uma organização do trabalho completamente diferente da proposta, que seria agrupar as atividades que são realizadas na organização.

Sendo assim, a gestão por processos é um modelo que visa a integração de todas as áreas baseadas em processos, estruturando e integrando processos funcionais dentro das organizações. (NEOMIND, 2018).

2.7.3. Rotina de processos

As empresas vêm presenciando, nos últimos anos, aumentos crescentes no grau de exigências do mercado consumidor e no nível de competitividade dos comércios interno e externo. A falta de produtividade, comprometimento e o não desempenho das atividades diárias por parte de alguns indivíduos, em qualquer que seja o ramo ou tipo de organização e capacidade de atingir metas, está diretamente relacionada com a eficiência e eficácia do desempenho de cada função atribuída. Em busca desse objetivo, vive-se então um processo de redescoberta da manufatura, como meio de se obter a vantagem competitiva pretendida em relação aos concorrentes.

Um dos principais objetivos definidos do gerenciamento da rotina é criar um bom sistema de padronização montado na empresa, e que sirva como referência para seu gerenciamento, estabelecendo a manutenção e a melhoria dos padrões de qualidade, de processo, de procedimentos-padrão, operações e condições reais de planejar, estrategicamente, sua empresa para o futuro. Planejar estrategicamente implica em direcionar meios de ação que possibilitem o andamento total e contínuo de todo o processo envolvido.

2.7.4. Gerenciamento da rotina

“O gerenciamento da rotina é a base para a realização da estratégia da empresa, pois representa um conjunto de atividades voltadas para alcançar os objetivos de cada processo.” (PEREZ, 1996 pg.67).

Segundo Campos (2013a), o gerenciamento da rotina é a base do trabalho operacional de todas as organizações. O objetivo principal é a competitividade e a confiabilidade do desempenho por meio da aplicação coordenada dos esforços de manutenção e de melhoria dos resultados esperados. As atividades são conduzidas, diariamente, para que as pessoas da organização possam entender e desempenhar suas atribuições e suas responsabilidades. O desenvolvimento é baseado em três postos-chave: esforços de melhoria com foco em resultados; padronização do trabalho; e tratamento de anomalias. (ANTUNES e CARVALHO, 2017).

Toda rotina é originária das diretrizes estipuladas pela alta gestão da empresa. As tarefas executadas pelos colaboradores no seu dia a dia foram desenvolvidas para que os gestores gerenciem e avaliem os processos e se preocupem com projetos de melhoria que tragam maior competitividade à empresa.

A avaliação é realizada a partir da verificação das funções básicas de cada atividade do sistema e do conjunto de características desejadas para as evidências objetivas da utilização do sistema. O processo de avaliação é conduzido a partir da análise de evidências objetivas resultantes do uso do sistema de gerenciamento da rotina. Essas evidências correspondem aos resultados decorrentes da execução do conjunto de atividades do sistema e foram definidas a partir do desdobramento das suas funções. A avaliação permite uma comparação direta do nível de desempenho gerencial entre unidades de mesma natureza.

O procedimento de avaliação parte da premissa de que não basta verificar a presença dos meios, e sim avaliar sua capacidade de contribuir e potencializar os resultados desejados pela organização, e por suas unidades, a partir do nível de cumprimento das funções para as quais elas foram estabelecidas. O diagnóstico do gerenciamento da rotina é um produto aplicável a organizações de qualquer natureza, públicas e privadas, que apresentem resultados insatisfatórios em funções de uma baixa eficiência no desempenho de suas funções operacionais, além dos ganhos reais de qualidade, custo e produtividade.

2.7.5. Resultados

O gerenciamento da rotina é a base da administração da empresa, devendo ser conduzido com o máximo cuidado, dedicação, prioridade, autonomia e responsabilidade.

Figura 10 - Gerenciamento de rotina



Fonte: Inicipe (2008).

Para um eficiente sistema de gerenciamento de rotina dos processos produtivos, é preciso seguir algumas etapas padronizadas, conforme os itens abaixo:

- mapear a área, entendendo os resultados de cada etapa de processo;
- definir as rotinas prioritárias (processo / função);
- definir itens de controle e verificação;
- identificação das habilidades e conhecimentos requeridos para cada atividade/função;
- padronizar rotinas críticas da operação;
- definir forma de acompanhamento dos resultados/rotinas críticas.

Um dos principais objetivos definidos do gerenciamento da rotina é o de criar um bom sistema de padronização montado na empresa e que sirva como referência para seu gerenciamento, estabelecendo a manutenção e a melhoria dos padrões de qualidade, de processo, de procedimentos-padrão, de operações e condições reais de planejar, estrategicamente, sua empresa para o futuro. Planejar estrategicamente implica em direcionar meios de ação que possibilitem o andamento total e contínuo de todo o processo envolvido.

Mesmo os processos considerados satisfatórios são passíveis de melhorias: o mundo evolui constantemente. A introdução de melhorias gradativas e contínuas aos processos só tende a agregar maior valor aos resultados e a assegurar maior satisfação das organizações.

2.8. Metodologia para otimização e melhoria de processos

Serão apresentadas, de forma simples e rápida, algumas ferramentas que podem ser usadas para estudo e melhoria de processos. A intenção não é aprofundar o assunto, mas um *overview* de cada uma delas.

5S – segundo Rodrigues (2004), o 5S teria surgido no Japão, por volta dos anos 1950, sendo amplamente empregado nas fábricas do país. Possibilita a adoção de um comportamento mais produtivo, orientado para a organização, com melhora e padronização de sua área de trabalho e atividades que executa. As pessoas são parte fundamental para qualquer programa que vise a melhoria contínua. Portanto, sem o engajamento das pessoas para mudança de seus hábitos vigentes e que possam se comprometer com novos hábitos, não há possibilidade de uma nova cultura e melhoria. Abaixo o significado de cada S:

Seiri - essa palavra se refere ao senso de utilização. Um dos maiores problemas que as empresas apresentavam era justamente a grande quantidade de objetos e insumos desnecessários em operações. Esse senso preza, justamente, que se mantenha apenas o que for necessário para a produção de determinado produto e na quantidade apropriada (sem excessos). Caso exista algo que esteja ocupando espaço e não esteja sendo utilizado, é recomendado que se tire do local. Por meio desse conceito, foi visto que essas operações, uma vez mais enxutas, se mostraram mais produtivas e ágeis em seus processos, obtendo resultados mais desafiadores.

Seiton - associada ao senso de organização, a palavra *Seiton* pode ser compreendida como uma forma de organizar todos os materiais e colocar os que forem utilizados mais frequentemente de forma mais visível e próxima do local de trabalho.

Com essas alterações, observa-se também uma melhora significativa no tempo de cada processo, uma vez que não se gasta tempo útil para encontrar materiais ou ferramentas.

Seiso - ainda que exista bom-senso na utilidade e organização, é imprescindível que haja o senso de limpeza, que é determinado pelo *Seiso*. Essa palavra preza não apenas a limpeza por conta de funcionários de limpeza, mas conta com a colaboração de todos os trabalhadores em manter um ambiente de trabalho limpo. Com isso fica mais fácil a identificação de falhas e, conseqüentemente, se espera um aumento de produtividade, em função da melhora da qualidade deste ambiente.

Seiketsu - após implementar os três primeiros sentidos, é primordial que se exista o senso de padronização/normatização às tarefas já realizadas anteriormente, para que antes que algo se torne uma norma, seja parte da cultura da empresa. Assim, *Seiketsu* preza pela manutenção das boas práticas de higiene, organização e ordem.

Shitsuke - o último senso pode ser entendido como a presença de autodisciplina em todos os processos da empresa. É preciso ter este comportamento para consolidar os avanços já obtidos e garantir que a metodologia continue sendo executada. É importante ressaltar que todas as normas sejam rigorosamente cumpridas para se alcançar sucesso.

SIPOC - a palavra SIPOC é um acrônimo que significa *suppliers, inputs, process, outputs e customers* (suprimentos, entradas, processo, saídas e clientes). O termo originou-se em 1980, na gestão da qualidade. É simples de usar e de fácil aplicação, na verdade é um jogo de preencher lacunas com o objetivo de identificar junto às pessoas que atuam no processo quais são seus elementos, suas variáveis, enfim, tudo o que compõe e interfere na performance do processo. A dinâmica do preenchimento acontece da direita para esquerda conforme Figura 11, iniciando pela identificação do cliente do processo, e na seqüência os demais fatores, começando pelo fim.

Figura 11 - Ilustração de SIPOC

S	I	P	O	C
Supplier / Fornecedor	Input / Entrada	Process / Processo	Output / Saída	Client / Cliente
Quem são os fornecedores que provêm as entradas? Toda entrada deve ter um fornecedor.	Quais são as entradas necessárias para a operação fabricar o produto? Estes elementos são essenciais para a fabricação do produto, implicam na sua qualidade.	Qual é o processo em perspectiva? Este é o processo ou operação em estudo que se espera melhorar.	Qual é o produto do processo? O que realmente o processo entrega? Com o quê de fato o processo ou operação provê o cliente.	Quem são os clientes do processo? Ou seja, quem recebe as saídas, quem se beneficia do processo

← Preenchimento

Fonte: Elaboração própria.

Mapa de Processo – é a técnica de descrever, de forma visual, o processo compreendendo todas as suas etapas. A prática demonstra um fluxograma, porém sem seus requisitos estéticos de medidas e formatações. Na Imagem 1 tem-se o exemplo de um mapa de processo feito com *post it*.

Imagem 1 - Exemplo de mapa de processo feito com *post it*



Fonte: Elaboração própria.

O mapa de processo deve proporcionar a todos discussões e reflexões que direcionem a possíveis melhorias.

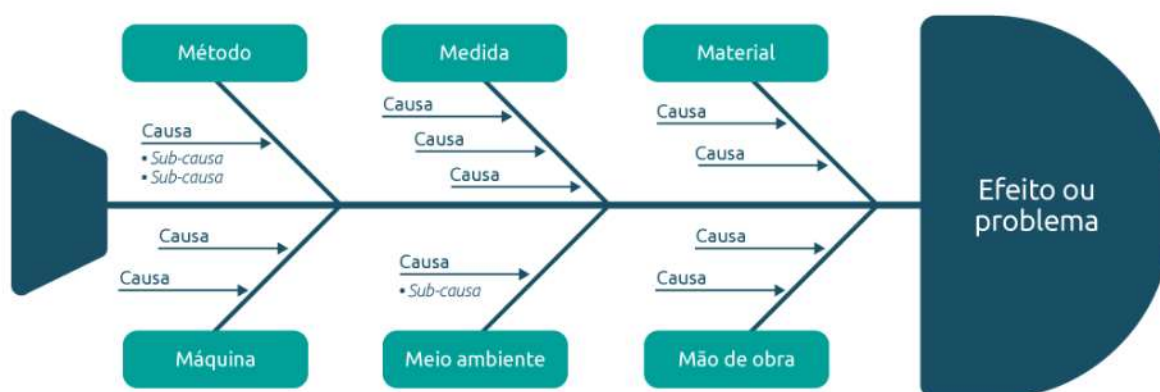
Pareto - a lei de Pareto, também conhecida como princípio 80-20, afirma que para muitos fenômenos 80% das consequências advêm de 20% das causas. A lei foi sugerida por Joseph M. Juran, que deu o nome em homenagem ao economista italiano Vilfredo Pareto.

Com base nessa relação, é comum encontrar que 20% dos tipos de eventos de um processo podem representar 80% do desperdício. Com isso, foca-se a energia em resolver 20% das causas, mas obtendo 80% do benefício.

6M ou espinha de peixe – é uma ferramenta simples que reúne dois pilares, causa e efeito. O objetivo é dar a perspectiva de que um “defeito” pode possuir sua “causa” ou “causas” dentre seis opções de variáveis que comporiam o contexto ou o processo. São elas: material, mão de obra, meio ambiente, método, medida e máquina.

- **Material:** depende de estocagem, qualidade, especificação, rendimentos ou perdas;
- **Mão de obra:** depende de treinamento, supervisão e motivação;
- **Meio ambiente:** relacionado a como os fatores do ambiente no qual o processo é desempenhado o afetam, como por exemplo: iluminação, barulhos, mobiliário adequado etc.;
- **Método:** depende de processo, fluxo, tolerância e instrumentação;
- **Medida:** medidas tomadas no processo como forma de quantificar as saídas, como, por exemplo, a quantidade de retrabalho;
- **Máquina:** depende de manutenção, adequação, capacidade e instrumentação.

Figura 12 - 6M ou Espinha de peixe



Fonte: Moki (2022).

Para trabalhar com essa ferramenta é importante que a equipe tenha clara noção do que se busca resolver. A realização do *brainstorm* é necessária, para que todos possam expor suas ideias e adequar cada possibilidade de acordo com cada M.

Brainstorm – é um método simples, que consiste em reunir as pessoas que estão envolvidas no processo e cada um vai expor suas ideias de como resolver o problema daquele processo específico.

A liberdade de expor as ideias sem tolhimento de nenhuma posição ou observação, é a alma do *brainstorm*.

Controlar o tempo de realização do *brainstorm* em até trinta minutos é fundamental para não se perder o objetivo.

Plano de ação / 5W2H – após identificadas todas as oportunidades de melhorias de processos, com uso das ferramentas descritas anteriormente, entra-se agora no plano de ação, que significa ações, trabalhos a serem feitos para que se possa alcançar resultados diferentes dos anteriores.

Não existe um padrão universal de plano de ação, porém existem alguns elementos que não podem faltar:

- **ação:** aquilo que deve ser realizado;
- **responsável:** é a pessoa que será responsável por realizar ou implementar a ação;
- **prazo:** é a data limite ou provável para a conclusão da ação;
- **o problema:** qual defeito ou problema que se pretende resolver com a ação;
- **benefícios esperados:** após o problema resolvido, aponte quais serão os benefícios obtidos, sejam eles financeiros ou não;
- **custos / investimentos:** gastos financeiros podem ser necessários e é preciso comunicá-los.

Quadro 1 - 5W2H

E t a p a	Passo	Pergunta a ser respondida	O que preencher?
1	What?	O que será feito?	A resposta nada mais é do que o objetivo que você deseja alcançar. Será feito melhorias na produção, aumento de vendas, etc.?
2	Why?	Por que isso será feito?	Quais os motivos que justificam o que será feito (What). É para melhorar algo, resolver um problema ou o quê?
3	Where?	Onde (em que local) será feito?	Muitos "pulam" esta parte da planilha porque consideram que o local sempre será a empresa em si. É importante detalhar ainda mais o lugar onde será executada a ação, como por exemplo, o departamento responsável. Se a empresa for micro ou pequena e não estiver dividida em departamentos, então pode colocar somente "empresa".
4	Who?	Quem irá fazer?	Sabe o seu objetivo inicial (What)? Quem irá te ajudar a alcançá-lo? Se para chegar lá é preciso a elaboração de diversos processos e ações, quem ficará responsável por cada ação? Cuidado para não designar pessoas erradas para realizar determinadas ações, pois isso pode prejudicar o prazo (When) e custos (How Much).
5	When?	Quando será feito?	Todo bom planejamento possui um prazo determinado para que o objetivo principal seja alcançado. Assim, nesta parte a resposta deve ser uma data para a execução da ação.
1	How?	Como será feito?	Detalhe qual o processo que será feito para atingir o seu objetivo. Tente ser o mais específico possível.
2	How Much?	Quanto irá gastar?	Hummm...chegou o momento de mexer no bolso e ver o quanto irá gastar com este plano de ação. Não se esqueça de incluir todas as despesas com pessoal (Who), equipamentos, processos, etc. Por isso é importante seguir as etapas anteriores de maneira correta para fazer o cálculo preciso de quanto custará e ver se isso se adequa aos seus recursos disponíveis.

Fonte: Qualiseg Consult (2018).

O **5W2H** é uma opção de plano de ações a ser considerada, parte de uma meta para organizar as ações e determinar o que será feito para alcançá-la, por qual razão, por quem, como, quando e onde será feito, além de estimar quanto isso custará.

Os 5W representam (em inglês): o que (*what*); por que (*why*); onde (*where*), quando (*when*); quem (*who*). Já os 2H indicam: como (*how*); e quanto custa (*how much*).

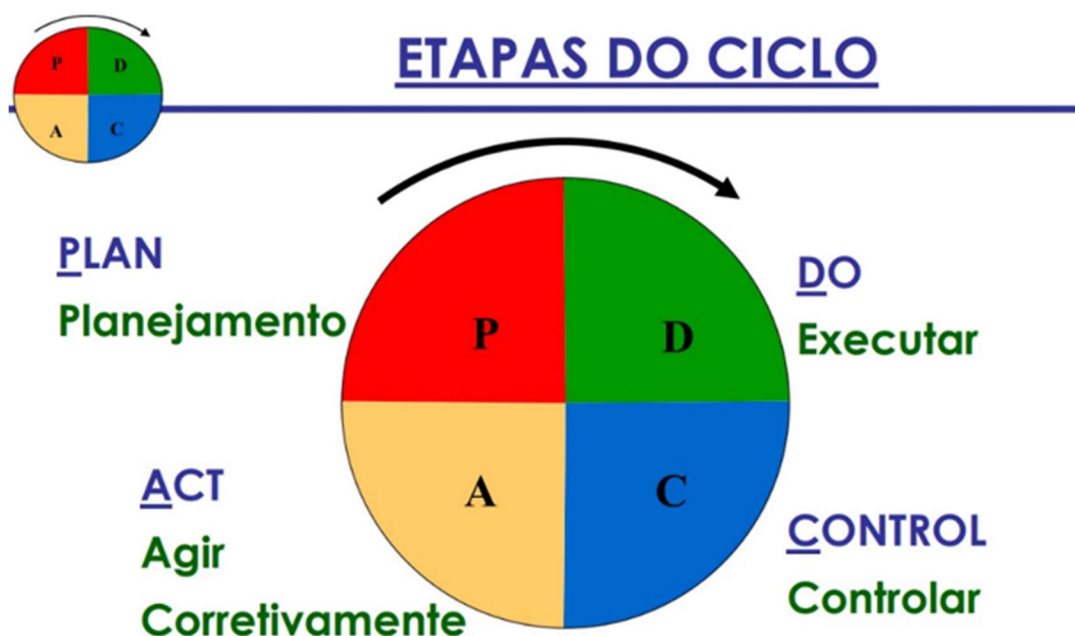
Benchmark – não é exatamente uma ferramenta, mas é considerado como uma técnica. Fazer visitas a outras empresas, não sendo necessário que sejam apenas do seu ramo de negócios, trocar experiência com outros profissionais, conhecer novas tecnologias, novos processos, identificando acertos e erros dessas outras empresas, antevendo problemas, adotando as melhores práticas e adequando-as à realidade da sua operação.

Após apresentadas as definições importantes sobre gestão de processos e algumas ferramentas para fazer essa gestão, serão abordadas quatro metodologias de gestão de processos.

PDCA – uma das metodologias mais utilizadas no meio corporativo. O *Plan-Do-Check-Action* (PDCA) atua objetivando a melhoria contínua, como um ciclo que se repete indefinidamente. É composto por quatro fases:

1. **Planejamento (Plan):** realizar um plano detalhado para resolver os problemas identificados nos processos.
2. **Execução (Do):** executar o planejamento com o engajamento de toda a equipe na metodologia.
3. **Análise (Check):** onde ocorre a verificação, tanto dos resultados positivos quanto negativos, na execução do planejamento. É nesta fase que ocorre uma avaliação sobre as falhas do plano e o que deve ser melhorado para o aumento da eficácia.
4. **Ação (Action):** ao identificar os pontos que devem ser melhorados, é preciso agir para corrigi-los.

Figura 13 - PDCA



Fonte: Treinamento Gestão de Processos – Material SENAC (2021).

Lean manufacturing ou manufatura enxuta – é um sistema criado pela Toyota, no Japão. Seu objetivo é entregar o maior valor, com o mínimo de recursos, por meio da eficiência dos processos de produção. *Just in time*, nada de desperdício. O objetivo é reduzir custos, cortar o supérfluo e agilizar o resultado. Para tanto, é preciso controlar todas as atividades empresariais, seja de forma global ou de determinado setor. Assim, a gerência de processos consegue administrar bem os recursos, aplicando-os na medida certa e estimulando a melhoria contínua.

Kaizen – é a palavra para melhoria contínua na realidade de negócios. É uma das ferramentas de *Lean Manufacturing* que visa a melhoria rápida (30 dias) por meio da padronização dos processos de produção. Por esse motivo é uma ótima ferramenta para a gerência de processos implementar a curto prazo.

O método estimula a criatividade para melhorar a cultura empresarial exigindo esforço coletivo para a resolução de problemas, como no Seis Sigma. Ele abrange desde o CEO até os estagiários de qualquer setor. Sua ideia é eliminar o desperdício e melhorar a eficiência dos processos, garantindo a constante evolução do negócio.

Seis Sigma – é um conjunto de técnicas de melhoria contínua dos processos, que se baseia na coleta de dados de cada etapa da produção para análise e eliminação de falhas e resíduos do sistema. O primeiro passo é realizar o mapeamento de processos empresariais, no qual o gestor consegue identificar falhas e gargalos.

Erros e desperdícios de tempo, dinheiro e insumo serão corrigidos. A melhor técnica para essa prática é fazer um fluxograma de processos.

De posse das informações, é possível identificar oportunidades e desenvolver ações de resolução dos problemas encontrados. Resultado: processos otimizados, produção e entregas mais eficientes.

A estratégia Seis Sigma, aplicada ao gerenciamento de processos, pode seguir algumas etapas:

- projetar o processo de produção, baseando-se em cálculo estatístico, para que se tenha um produto sem defeitos e um resultado consistente desde o início;
- identificar variáveis de entrada, de saída ou de resultado que podem afetar os processos;
- analisar os problemas com base em dados e não em suposições, que podem criar desvios no resultado desejado;
- concentrar na melhoria do processo para maximizar a qualidade do produto;
- adotar uma abordagem disciplinada para resolver problemas de produção ou atendimento;
- otimizar a comunicação interna para impedir falhas dentro de um método de melhoria contínua e envolver mais pessoas para solucionar problemas;
- compartilhar novas técnicas de solução de problemas para produzir resultados mais rápidos;
- definir metas de curto e longo prazo relacionadas ao nível de qualidade do produto, à margem de lucro e ao valor de mercado da empresa. (COSTA, 2015).

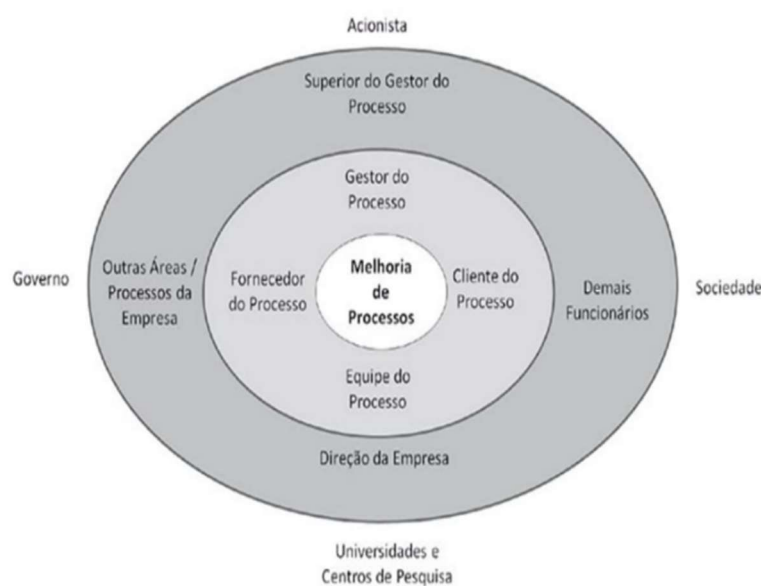
2.8.1. Melhoria de processos

A melhoria de processo aumenta a produtividade do negócio por meio de melhores resultados. No cenário atual, no qual a satisfação do cliente atrelada à sustentabilidade da empresa é algo primordial, otimizar os processos, eliminando atividades que não agregam valor e otimizando mão de obra, se tornou questão de sobrevivência.

Para mensurar a efetividade de qualquer melhoria proposta, é necessário o uso de indicadores de desempenho, pois traz uma visão ampla dos dados históricos da organização e auxiliam a tomada de decisão dos responsáveis. Inclusive, após a mudança e/ou otimização de um processo, por meio dos indicadores, consegue-se mensurar o antes e o depois. É possível visualizar se as ações implementadas foram ou não eficientes. Para isso acontecer é fundamental que a melhoria dos processos seja estruturada e consistente, com o uso de ferramentas e metodologias em que se possa identificar oportunidades de melhorias que otimizem e facilitem o fluxo de informações, transações e materiais.

As partes interessadas na melhoria de um processo vão além do cliente, conforme Figura 14.

Figura 14 - Partes interessadas na melhoria dos processos



Fonte: Costa (2015).

A sequência para criação ou redesenho de um novo processo inclui:

- estabelecimento dos parâmetros do novo processo;
- desenho do mapa interfuncional do novo processo;
- elaboração dos procedimentos do novo processo;
- sumário das inovações propostas;
- estabelecimento do sistema de medições do novo processo.

Após a criação ou redesenho do novo processo, outros pontos importantes deverão ser analisados para que a mudança represente, efetivamente, a melhora pretendida.

2.8.2. Simulação de processos

Os processos são simulados, com base em medidas de desempenho. Primeiramente, são planejados os resultados quantitativos que o processo deve alcançar. Em seguida, utilizando uma ferramenta de simulação, o processo é testado para verificar se ele está sendo executado da maneira prevista ou se estão ocorrendo possíveis falhas ou gargalos.

Caso sejam detectados problemas, o processo pode ser alterado antes de ser disponibilizado para uso efetivo dentro da empresa. Quando o comportamento do processo estiver de acordo com o esperado, então ele poderá ser utilizado na prática.

2.8.3. Mapeamento de processos

Os processos são levantados, detalhados no conjunto de atividades que os compõem e validados para garantir que o seu entendimento esteja correto. Primeiramente, é necessário conhecer a organização como um todo. Para isso, é desenhada a sua cadeia de valor, na qual são especificados os principais processos da empresa.

Depois que a cadeia de valor é definida, os processos são priorizados para que se inicie o levantamento do processo atual. Após esse levantamento são desenhados os fluxos dos processos atuais (*AS-IS*) seguindo a notação de modelagem adotada e empregando a ferramenta de modelagem de processos.

Esses fluxos deverão ser validados para verificar se estão de acordo com a realidade da organização. Caso seja necessário, neste ponto são efetuados os devidos ajustes nos modelos de processos.

2.8.4. Monitoramento de processos

Os processos são acompanhados por meio de indicadores de desempenho previamente definidos, para verificar se houve desvios. Caso os processos não

alcancem os resultados esperados, é necessário tomar ações para controlar os desvios observados.

2.8.5. Execução de processos

Nesta etapa os processos são automatizados, implantados, executados e institucionalizados. Primeiramente, é necessário planejar como será essa implantação, considerando necessidades de treinamento, aquisição de software, implantação de novos sistemas, mudanças na estrutura organizacional, remanejamento da equipe, dentre outros fatores. A gestão da mudança vai auxiliar a organização a fazer as modificações de uma maneira que o impacto no dia a dia dos funcionários seja o menor possível. As mudanças devem ser vistas como algo positivo e não algo a atrapalhar e modificar o cotidiano de trabalho da empresa.

2.8.6. Melhoria de processos

É na fase de melhoria que ocorre a avaliação da situação atual (*AS-IS*), para que sejam propostas melhorias e modelado o processo futuro (*TO-BE*) de acordo com elas. As melhorias podem corresponder à inclusão, modificação ou exclusão de atividades, papéis, sequências, documentos, ferramentas de apoio, regras de negócio, entre outros.

Por meio do método proposto tem-se como expectativa de geração de valor, aumentar a produtividade, tornar o setor no qual será aplicado o projeto mais ágil, reduzir e/ou eliminar a incidência de erros, garantir conformidade e segurança e reduzir o microgerenciamento.

2.8.7. Ciclo PBM

Um dos métodos de gerenciamento de processos mais conhecido é a metodologia BPM. Ele busca mapear e conhecer, profundamente, os processos empresariais, identificando gargalos na produção. Assim, é possível encontrar soluções, de forma fácil, para os problemas identificados. Inicialmente, realiza-se um mapeamento detalhado dos processos para entender cada uma das etapas do



sistema de produção. Como cada etapa influencia no produto? Analisar cada uma das fases do processo, de maneira individual, para entender qual pode ser aprimorada.

Ao compreender cada processo individual e coletivamente, é possível implementar melhorias em cada âmbito. Como consequência, os resultados da empresa são otimizados. (COSTA, 2015).

3. METODOLOGIA DE PESQUISA

“Pode-se definir pesquisa como o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos.” (GIL, 2002, p.17). No desenvolvimento deste trabalho será realizado um aprofundamento no tema processo em busca de ganho de produtividade no estaleiro de soldas da estrada de ferro Carajás, e para isso será utilizada uma pesquisa com fim exploratório, a partir de estudos comparativos de casos e uma abordagem qualitativa.

Considerando o que afirmam Cervo e Bervian (2012), tem-se:

A pesquisa exploratória realiza descrições precisas da situação e quer descobrir as relações existentes entre os elementos componentes dela. Essa pesquisa requer um planejamento bastante flexível para possibilitar a consideração dos mais diversos aspectos de um problema ou de uma situação. (CERVO e BERVIAN, 2012, p. 69).

Para Prodanov e Freitas (2013):

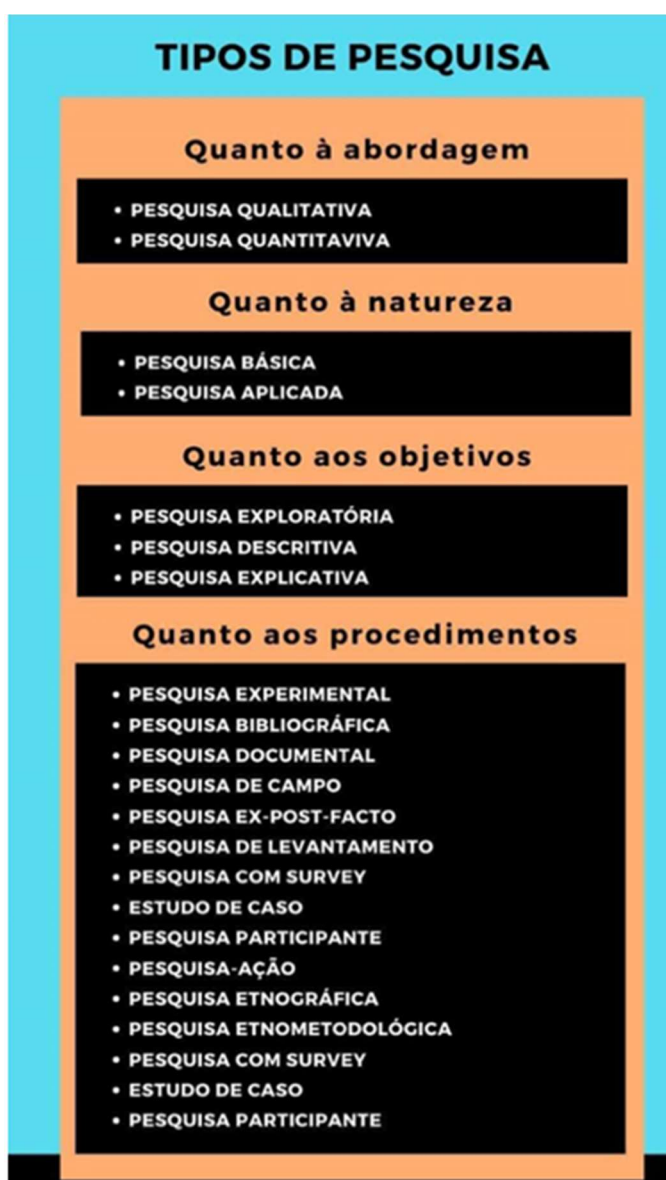
Pesquisa exploratória é quando a pesquisa se encontra na fase preliminar, tem como finalidade proporcionar mais informações sobre o assunto que vamos investigar, possibilitando sua definição e seu delineamento, isto é, facilitar a delimitação do tema da pesquisa; orientar a fixação dos objetivos e a formulação das hipóteses ou descobrir um novo tipo de enfoque para o assunto. Assume, em geral, as formas de pesquisas bibliográficas e estudos de caso. (PRODANOV e FREITAS, 2013, p. 51-52).

A pesquisa exploratória foi escolhida como metodologia de pesquisa para desenvolvimento deste projeto, em função da possibilidade de promover um maior conhecimento sobre as etapas que envolvem os momentos antes, durante e depois com as melhorias implementadas no processo do estaleiro de soldas da estrada de ferro Carajás.

Importante se torna detalhar mais sobre a abordagem e os motivos da escolha percorrendo rapidamente sobre os conceitos de metodologia de pesquisa. Pode-se descrever metodologia de pesquisa como uma série de processos de verificação ou investigação, que devem estar contidos em um trabalho acadêmico para conferir a ele valor científico, autenticidade de confiabilidade. Esses processos delineiam quais procedimentos serão utilizados para a coleta e verificação dos dados que suportam o trabalho.

Explorando um pouco sobre a classificação teórica da metodologia científica observa-se inúmeras estratégias que podem ser escolhidas, para isso a Figura 15 apresenta alguns exemplos de tipos de pesquisa e as várias abordagens.

Figura 15 - Classificação teórica da metodologia científica



Fonte: Mettzer (2020).

Será explanado sobre esse rol de possibilidades de pesquisa, iniciando pela abordagem, que pode ser: qualitativa, que tenta compreender um fenômeno a partir de motivos e explicações, levando em consideração as subjetividades desse. E a quantitativa, que tenta compreender um fenômeno a partir de dados numéricos e métricas, quantificação dos dados.

De acordo com Fonseca (2002), a pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, bem como as relações entre variáveis. Creswell (2014) define pesquisa qualitativa como um conjunto de práticas que transformam o mundo visível em dados representativos, considerando-se que o significado atribuído ao fenômeno é mais importante que sua quantificação. Outra característica marcante desse tipo de pesquisa é o enfoque na perspectiva e contexto nos quais os participantes estão inseridos, não podendo ser generalizados. Os resultados envolvem um raciocínio complexo que circula entre o dedutivo e indutivo. (GIL, 2017).

A partir daí observa-se a natureza da pesquisa, que tem como objetivo gerar contribuições de suas conclusões à ciência, tendo a básica que busca gerar novos conhecimentos, porém não se preocupa com a aplicação prática e a aplicada, que também busca gerar novos conhecimentos, só que com o foco na aplicação do conhecimento para a solução de problemas específicos. (NASCIMENTO e SOUSA, 2016.)

Continuando no entendimento dos tipos de pesquisa avalia-se mais três aspectos quanto aos objetivos, as pesquisas podem ser exploratórias, descritivas e explicativas.

A pesquisa exploratória busca aprofundamento em determinado assunto pouco estudado; a pesquisa descritiva verifica a descrição de um objeto de estudo e analisa suas variáveis; e a pesquisa explicativa tem um maior nível de profundidade e grau de complexidade, com o objetivo de explicar uma determinada realidade.

E finalizando, a pesquisa quanto aos procedimentos que são as características práticas: experimental; bibliográfica; documental; de campo; ex-post facto; de levantamento; com *survy*; estudo de caso, etnográfica; estudo de campo; estudo de caso; pesquisa-ação; e pesquisa participante.

Será observado o exemplo do estudo de caso que pode explorar e descrever situações, formular hipóteses, descrever teorias ou explicar um fenômeno.

Considerando o tema abordado e o problema a ser solucionado neste projeto: “reestruturação de processo com foco em ganho de produtividade, aplicada ao estaleiro de soldas da estrada de ferro Carajás” e a contextualização da metodologia de pesquisa, será utilizada uma pesquisa com uma abordagem qualitativa, de



natureza básica, com objetivo descritivo e que será baseada em estudos de caso vivenciados no setor.

Assim, para este estudo, foi realizada uma pesquisa sobre o que há no mercado relacionado à gestão de processos e a aplicação dos métodos na manutenção ferroviária, a partir da observação das práticas do setor e informações obtidas por meio de análise textos, documentos, no intuito de propor soluções para ganho de produtividade.

4. LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE INFORMAÇÃO

4.1. Análise do setor ferroviário

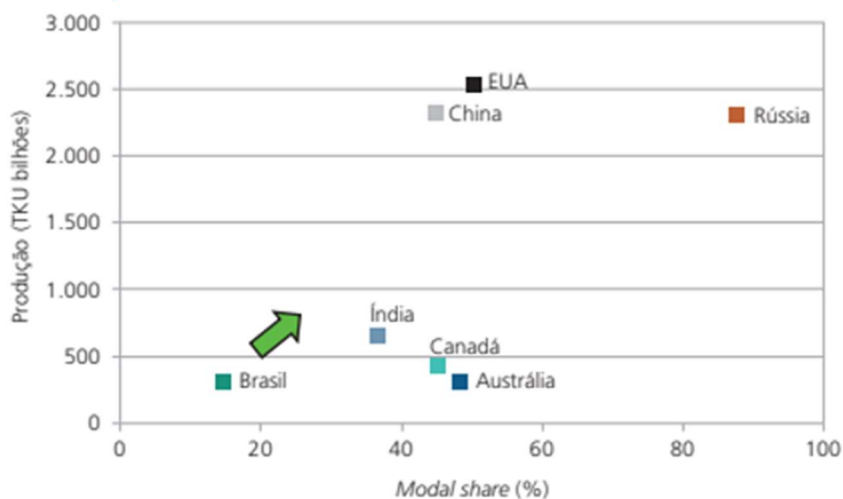
O sistema ferroviário de carga brasileiro conta com a nona rede mais extensa do mundo, com 29.817 km (extensão da malha ferroviária brasileira), e a sexta maior em produção, com 307 bilhões de Toneladas por Quilômetro Útil (TKU) em 2015. Há dificuldades diversas para o seu desenvolvimento, já que envolve o equacionamento de grande volume de recursos por longo período, além de planejamento e acompanhamento consistente e sistemático. Por outro lado, a produtividade dessa rede, medida em TKU/km, bem como outros indicadores de desempenho, é bastante distinta dos pares mundiais. Acresce-se a densidade da rede brasileira, medida pela razão entre a extensão (em km) e a superfície (em km²), que é relativamente mais baixa em relação aos demais países, assim como a inserção do transporte ferroviário na matriz de transportes brasileira, atualmente de 14,9% (EPL, 2016).

As Figuras 16, 17 e 18 destacam, para países de dimensões comparáveis com o Brasil, alguns indicadores de posicionamento relativo e qual a direção do esforço que o país deve empreender no longo prazo para aprimorar seu posicionamento (indicado pela seta). Tomando como pressuposto que o uso mais intenso do transporte ferroviário nos deslocamentos de longas distâncias (>400 km) é mais econômico, menos poluente e mais seguro do que a opção rodoviária, preponderante no país, esse reposicionamento representa redução de custos logísticos, ambientais e sociais e maior competitividade das empresas brasileiras.

Figura 16 – Dimensões comparadas ao Brasil (Ferrovias)

Figura 1 | Comparativo de indicadores do setor ferroviário entre países selecionados

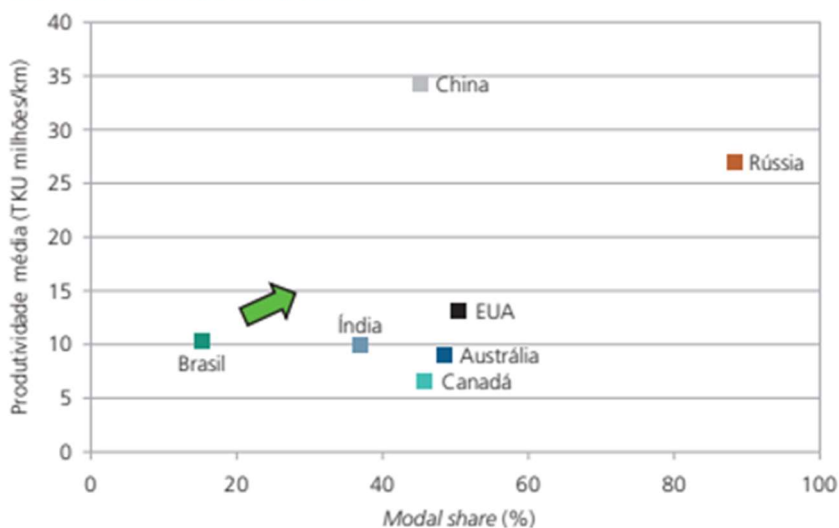
IA | Produção x modal share



Fonte: Elaboração própria.

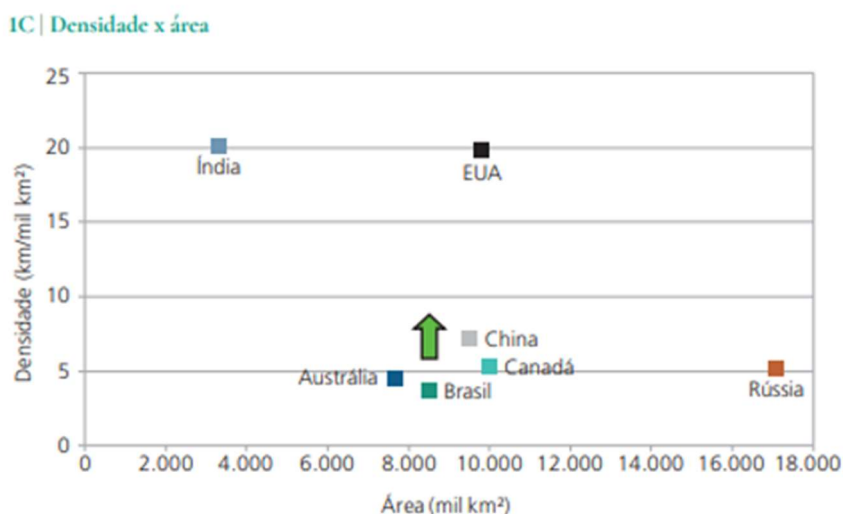
Figura 17 – Dimensões comparadas ao Brasil (Ferrovias)

IB | Produtividade média x modal share



Fonte: Elaboração própria.

Figura 18 - Dimensões comparadas ao Brasil (Ferrovias)



Fonte: Vale (2021).

Desde o início do processo de concessão da rede ferroviária brasileira, operada pela extinta Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA), deflagrado em 1996, após a lei geral das concessões e permissões de serviços públicos (Lei 8.987/95), até os dias atuais, o investimento e a produção ferroviária foram superiores ao crescimento do Produto Interno Bruto (PIB). Para melhor compreensão, esse intervalo pode ser decomposto em quatro períodos.

De 1997 a 2003, a produção teve crescimento médio de 4,69% ao ano (a.a.), enquanto o PIB cresceu à taxa média de 1,70% a.a. e o investimento real registrou decréscimo médio de 0,37% a.a., comparado ao valor investido em 1997 (preços constantes). O aumento mais do que proporcional da produção se justifica por diversas melhorias operacionais e ganhos de produtividade, após anos de escasso investimento na ferrovia no período pré-concessão (o investimento entre 1993 e 1996 foi ainda menor). (FERREIRA, 2009).

De 2003 a 2008, o investimento real cresceu à taxa média de 23,11% a.a., a produção aumentou 7,89% a.a., enquanto o PIB evoluiu em 4,81% a.a. Foram anos de expansão da capacidade do sistema ferroviário, principalmente por meio da aquisição de material rodante.

No período de 2008 a 2013, os investimentos escassearam novamente, em decorrência da crise internacional, decrescendo 2,36% a.a. sobre a base de 2008. A produção cresceu à taxa de 2,23% a.a., enquanto o PIB evoluiu à taxa anual de 3,22%.

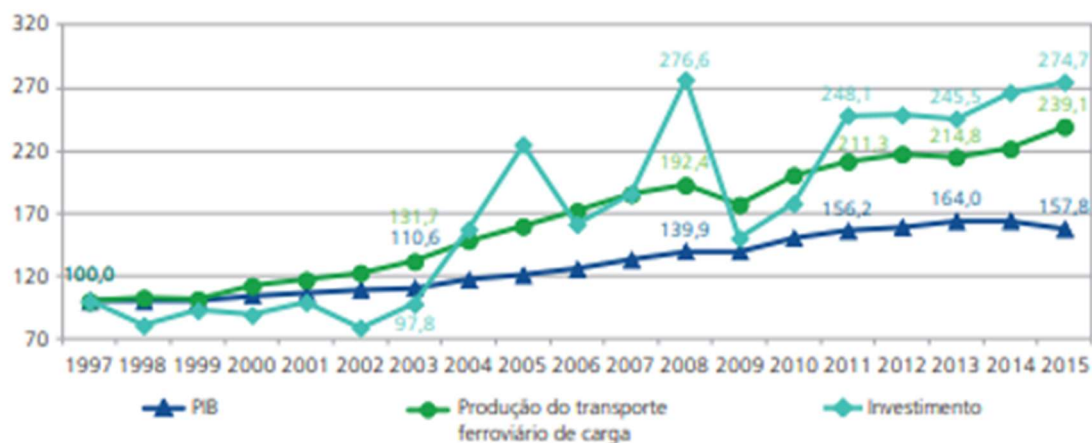
Cabe destaque ao período de 2011 a 2013, quando as indefinições sobre o novo marco regulatório ferroviário contribuíram para que os investimentos arrefecessem, produzindo, por consequência, certa estagnação na produção do setor.

Nos dois anos subsequentes, de 2013 a 2015, os investimentos reais cresceram 5,77%, a produção evoluiu à taxa de 5,50% a.a., enquanto o PIB decresceu, na média, 1,89% a.a. Os investimentos concentraram-se no aumento de capacidade de exportação de minérios na Estrada de Ferro Carajás (EFC) e no projeto de expansão da VLI.

O Gráfico 1 mostra a evolução da produção do investimento real, Índice Geral de Preços do Mercado (IGPM), e do crescimento do PIB para o período 1997-2015.

Neste período (1997 a 2015), destaca-se também a redução em 83% do índice agregado de acidentes. Em 1997 foram registrados 75,5 acidentes por milhão de trem x km. Em 2014 esse número caiu para 11,6, subindo em 2015 para 13,0, com a piora de indicadores das seguintes ferrovias: Malha Oeste, Malha Paulista, Malha Sul, Ferroeste e FTL (ANTT, 2017), conforme o Gráfico 2.

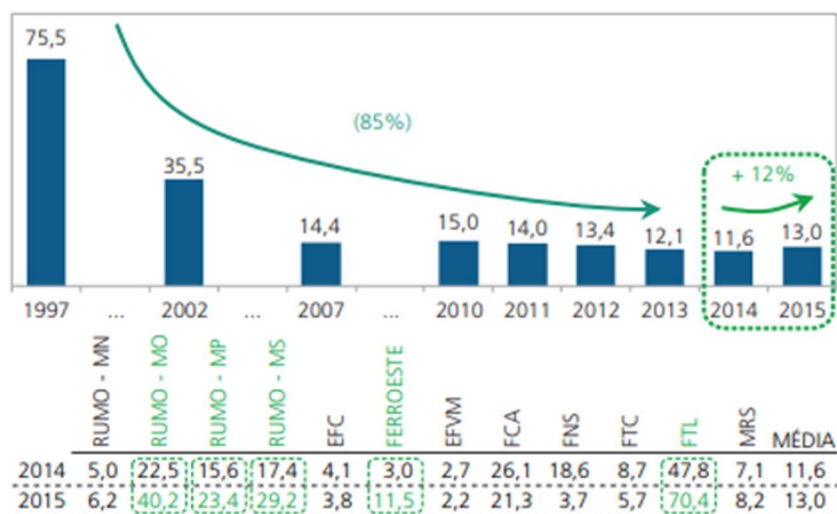
Gráfico 1 - Comparativo da evolução do PIB com a produção e o investimento do setor ferroviário (número índices)



Fonte: Elaboração própria.

Fonte: Vale (2021).

Gráfico 2 - Acidentes ferroviários (número de acidentes / milhão trem x km)



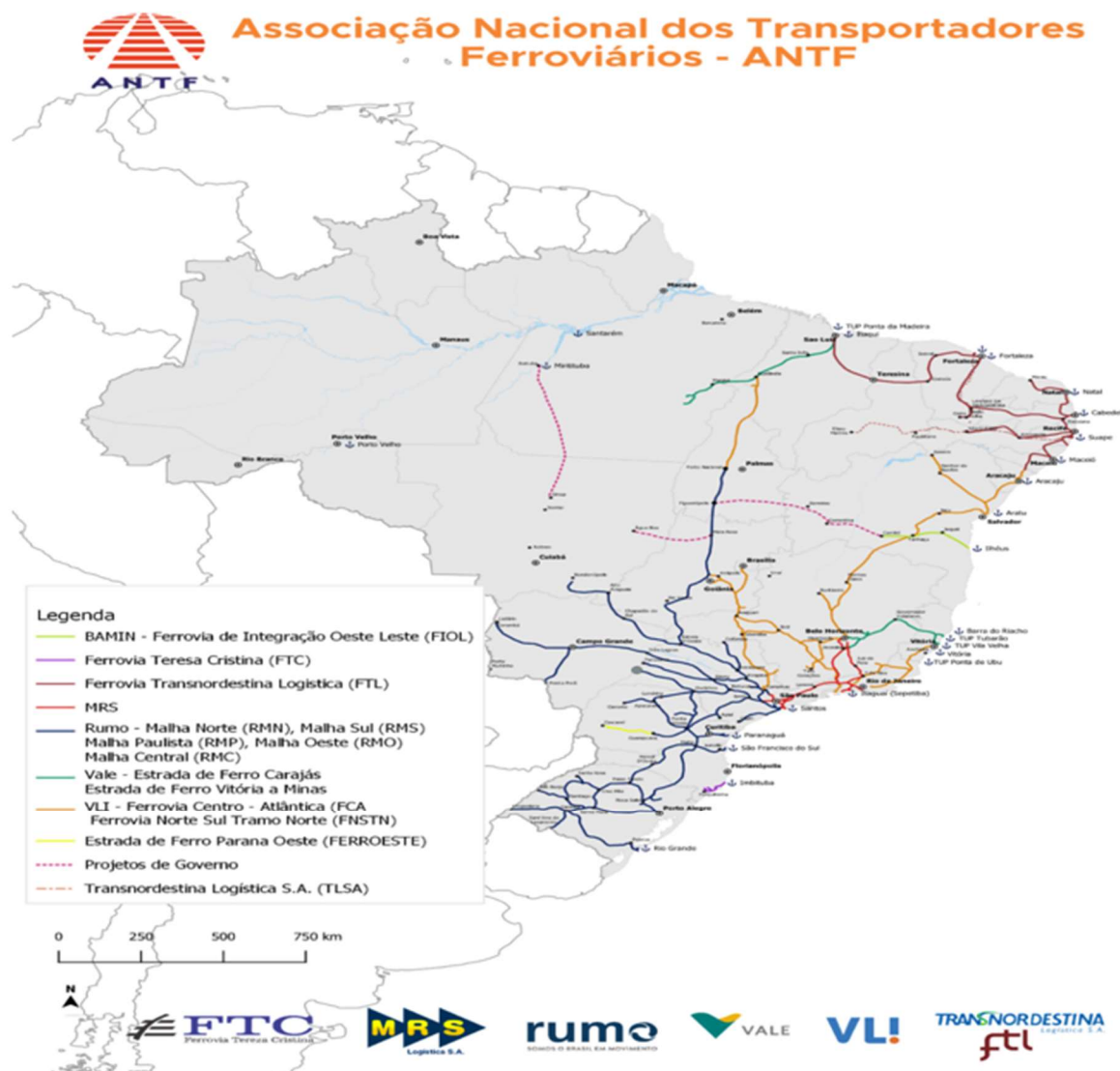
Fonte: Vale (2021).

Se de um lado os avanços dos serviços prestados pelas ferrovias após o processo de concessão são destacados, de outro há diversas críticas que merecem consideração.

O sistema apoia-se no formato de corredores de exportação de *commodities* minerais e agrícolas (81% e 14% da produção, respectivamente), com baixa conectividade e integração entre as malhas e baixa inserção no transporte de carga geral (4%). Há subutilização em diversos trechos – 24% da malha ou 7.000 km, de acordo com a Associação Nacional dos Transportes Ferroviários (ANTF) e 41% da malha ou 12.000 km, segundo a Associação Nacional dos Usuários do Transporte de Carga (ANUT), devido à geometria deficiente ou a escassez de oferta/demanda. É baixa a velocidade média comercial, de 16 km/h (FERREIRA, 2009), o que inibe o acesso de cargas que não resistem ao elevado tempo de viagem (insumos ou produtos industriais), apesar dos investimentos realizados e da heterogeneidade na performance das operadoras. Há impedâncias na operação do direito de passagem/tráfego mútuo, que representam baixo percentual da receita, o que, na prática, configura baixa competição intramodal, apesar dos esforços recentes da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) para incentivar a competição e restringir a prática de preço e acesso discriminatórios.

A Figura 19 mostra o mapa das ferrovias, incluindo as ferrovias concedidas pela RFFSA, segmentadas por grupo de controle, e as ferrovias planejadas no âmbito do Programa de Parceiras de Investimento (PPI).

Figura 19 – Mapa das ferrovias



Fonte: ANTF (2022).

A Vale é a maior mineradora do país, sendo que, para exportar seu produto, ela utiliza suas concessões ferroviárias: Estrada de Ferro Vitória e Minas (EFVM) (Figura 20) e EFC (Figura 21). As concessões fazem parte do negócio de mineração como um todo. A preocupação com a eficiência, a segurança e o meio ambiente permeiam a operação das concessionárias ferroviárias controladas.

Figura 20 - EFVM

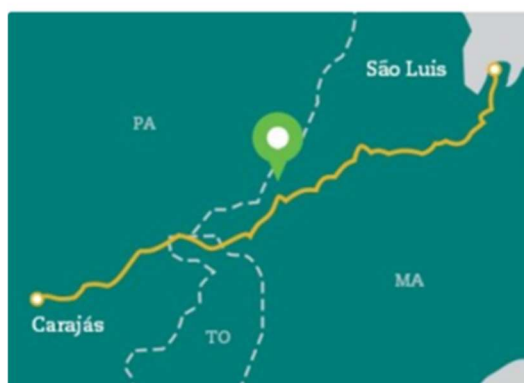


Estrada de Ferro Vitória a Minas

País: Brasil
Extensão: 905 quilômetros
Principais pontos conectados: Operações de minério de ferro do interior de Minas Gerais ao Porto de Tubarão, no Espírito Santo
Cargas transportadas: Minério de ferro da Vale e carga geral para terceiros (carvão e produtos agrícolas)
Opera serviço de trem de passageiros utilizado anualmente por 1 milhão de pessoas

Fonte: Vale (2021).

Figura 21 – EFC



Estrada de Ferro Carajás

País: Brasil
Extensão: 972 quilômetros
Principais pontos conectados: Minas de Carajás, no Pará, ao Terminal Marítimo de Ponta da Madeira, no Maranhão
Cargas transportadas: Minério de ferro, ferro-gusa, manganês, cobre, combustíveis e carvão
Opera serviço de trem de passageiros utilizado anualmente por 350 mil pessoas

Fonte: Vale (2021).

Na EFVM o principal produto transportado é o minério da Vale, mas também há transporte de carvão e cargas agrícolas, que é realizado pela VLI. Além disso, realiza transporte de passageiros, de forma acessória.

A EFC é considerada a ferrovia de cargas mais eficiente do país e com maior velocidade média (cerca de 40 km/h), em comparação com as demais, o que está diretamente relacionado ao fato de, entre outros fatores, transportar, majoritariamente, minério de ferro. Outro aspecto relevante é que o trecho percorrido da mina ao porto é plano e com baixa densidade demográfica. Além disso, é importante destacar a utilização de material rodante especializado e de sistema de controle operacional, que contribui para a eficiência.

Na EFC foi construído o ramal ferroviário entre Parauapebas e Serra Sul, no Pará. Com 101 km, incluindo uma pera ferroviária de 16 km, o ramal escoou o minério do chamado projeto S11D (proveniente da mina localizada no município de Canaã dos Carajás), elevando a capacidade de transporte de 130 Milhões de Toneladas Métricas por Ano (MTPA) para 230 MTPA.

A estratégia da Vale é de verticalização e ela administra toda a cadeia produtiva e logística de minerais da mina ao porto; prima pela eficiência no processo para obter ganhos de escala. A Vale é uma empresa com atuação global, com acesso tanto a investidores quanto a credores estrangeiros. É relevante também a participação de fundos nacionais, como da BNDES Participações S.A. (BNDESPar) e de diversos fundos de pensão.

Em 2016, o grupo Vale faturou R\$ 94,6 bilhões, com dívida líquida de R\$ 81,7 bilhões. Não há divulgação separada desses valores por segmento de atuação, nem por ferrovia. Nesse ano, a empresa produziu 348,8 milhões de toneladas de minério. Em Carajás, especificamente, a produção foi de 148,1 milhões de toneladas. A empresa possui capital aberto, atuando em bolsas de valores (Madrid, Nova York, Paris, São Paulo), listada como Nível 1 de governança da BMF& Bovespa e, também, no mercado de títulos com emissão de debêntures. A Vale se prepara para incorporar a Valepar (sem controle definido) e, assim ser listada no segmento especial do Novo Mercado na BMF&Bovespa.

A Malha Ferroviária e Frota (MRS) opera na região que concentra metade do PIB brasileiro e, também, atende aos principais portos do país. A ferrovia abrange as antigas Estradas de Ferro Central do Brasil, Ferrovia do Aço e Estrada de Ferro Santos-Jundiaí (ver Figura 22). É focada no transporte de minérios e carvão, contudo, tem ampliado o atendimento ao transporte de carga geral. Após as recentes crises econômicas, a empresa identificou a necessidade de maior diversificação de cargas/clientes, principalmente em função da queda do preço internacional do minério e da decisão da Vale de priorizar a exploração das minas do norte do país, onde a qualidade e o valor do produto são maiores.

Figura 22 - Malha ferroviária sob gestão da MRS



Fonte: MRS (2022).

Pela ótica do transporte de carga geral, a MRS buscou estabelecer algumas parcerias com operadores multimodais, e alguns terminais especializados em containers estão sendo desenvolvidos pelos parceiros.

A estratégia da companhia passa por ganhos de escala no transporte do principal produto, o minério de ferro para exportação. A concentração de acionistas no ramo de minério e siderurgia direciona sua atuação, priorizando o transporte desses produtos. Porém, como sua malha atravessa a região Sudeste, com importante produção de siderúrgicos, combustíveis e volume crescente de cargas containerizadas, há uma tendência de melhorar o atendimento da carga geral.

A empresa vem administrando um programa de gestão de segurança, tendo em vista a passagem por cidades densamente povoadas. Busca a eficiência operacional, reduzindo o intervalo entre trens, limitada, entretanto, pelas características da sua malha pequena e pela localização dos pátios, em áreas urbanas, onde seriam requeridos investimentos adicionais.

O trecho chamado de “carrossel do minério” é considerado eficiente, também pelo fato de possuir material rodante e sistema operacional especializado para o transporte de *heavy haul*. Contudo, o trajeto atravessa relevo acidentado e cidades populosas, o que gera impedâncias e maiores riscos de acidentes urbanos. Outra peculiaridade na malha é a descida para Santos, na qual houve, recentemente,

investimento para aumento da capacidade (de 07 para 28 milhões de toneladas por ano) na descida da Serra do Mar, substituindo o antigo sistema de cremalheira com locomotivas Hitachi pelo novo sistema suíço da Stadler Rail, proporcionando maior eficiência operacional. Existe investimento (cerca de R\$ 400 milhões) na segregação das malhas leste¹¹ e sudeste¹² da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM). Contudo, ainda há um conflito com o transporte ferroviário urbano de passageiros, pois há trechos que permanecem compartilhados.

Em 2016, a MRS faturou R\$ 3,3 bilhões, com dívida líquida de R\$ 2,4 bilhões. Nesse ano, a empresa movimentou 66,8 bilhões de TKU. É uma sociedade anônima, classificada como Nível MB 13 e, também, atua no mercado de títulos com emissão de debêntures.

Anteriormente, as concessões da VLI – Ferrovia Centro Atlântica (FCA) e Ferrovia Norte Sul (FNS) – eram administradas pelo grupo Vale. Contudo, por decisão estratégica, o grupo optou por manter apenas as concessões relacionadas ao negócio de exploração do minério de ferro (EFC e EFVM). Assim, surgiu, em 2010, a *holding* VLI para cuidar do negócio de logística do grupo. Ela opera o transporte de carga geral nas malhas da FCA e da FNS (ver Figura 23) e, por meio de direito de passagem, nas duas concessões da Vale e nas malhas da Rumo e MRS.

Figura 23 - Malha ferroviária sob gestão da VLI



Fonte: VLI (2022).

A FCA é uma ferrovia que atende as regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste. Os principais produtos transportados são: siderúrgicos, grãos agrícolas e fertilizantes. A FNS é, entre todas as ferrovias, a mais recente. Foi concedida em 2007 por meio de licitação realizada pela Valec. Na época, a vencedora foi a Vale e, posteriormente, esse trecho foi transferido para a VLI. Somente o tramo norte está sob sua responsabilidade – de Açailândia (MA) a Anápolis (GO). A FNS é um projeto da década de 1980, que ainda não foi completamente concluído. O tramo norte da FNS tem conexão com a EFC e o tramo sul com a FCA e a Rumo.

As principais cargas são grãos agrícolas (soja e milho), mas também há transporte de celulose e combustível. O tramo sul da FNS (Anápolis a Estrela D'Oeste, em São Paulo) está em obras/estudos sob responsabilidade da Vale.

A VLI segue atuando no mercado de carga geral. Percebe-se nessa empresa uma vocação de operador logístico que busca o atendimento ao cliente de forma integrada, utilizando diferentes modais e visa a eficiência operacional. A atuação nas pontas (terminais de captação e expedição de cargas) com ativos geradores de resultado é diferencial estratégico. Isso reduz o tempo de recepção e expedição de cargas e, por consequência, o tempo total do ciclo das composições, gerando melhores resultados.

Após ser concluída a capitalização (2013-2014), novos acionistas ingressaram no capital da VLI com a entrada do fundo canadense Brookfield, da japonesa Mitsui e do FI-FGTS. A pluralidade de acionistas conferiu maior independência à VLI em matéria de diversidade de atuação e ampliação da carteira de clientes.

O plano de investimentos de R\$ 9 bilhões, em andamento, irá até 2019 e destina-se à construção de terminais intermodais de transbordo de carga, ampliação da atuação portuária, aquisição de locomotivas e vagões e melhorias das malhas da FCA e da FNS, como troca de trilhos e dormentes de alguns trechos e construção de pátios e oficinas.

Em 2014, deu-se início à ampliação do terminal portuário Tiplam, em Santos (SP), cujo projeto inclui linhas ferroviárias em todo o contorno do terminal. Seu foco é a logística de importação de produtos, como fertilizantes e enxofre, cuja capacidade de movimentação aumentará com a ampliação do terminal, bem como a exportação de soja, milho, farelo e açúcar. O início da operação desse terminal portuário se deu no fim de 2016.

Outro investimento de destaque foi a construção do ramal de acesso ao Terminal de Grãos do Maranhão (Tegram), concluída em 2015 e em operação. Esse ramal tem importância estratégica, pois estabeleceu a conexão ferroviária com o terminal portuário, que atingirá a capacidade para exportação de dez milhões de toneladas de grãos por ano (numa segunda fase). Configura-se como uma saída norte para a produção de grãos brasileira.

Em 2016, a VLI faturou R\$ 3,5 bilhões e apresentou dívida líquida de R\$ 4 bilhões. Nesse ano, a empresa movimentou 32,2 bilhões de TKU, o que representou redução de 4% em relação ao ano anterior. A empresa ainda não possui ações negociadas em bolsa e atua no mercado de títulos com emissão de debêntures. Sua composição societária indica possibilidades de aperfeiçoamento da governança.

A Rumo S.A. é o resultado da fusão entre a Rumo Logística e a América Latina Logística S.A. (ALL). Tem sob seu controle cerca de 12.000 km de ferrovias. As características de cada trecho são bem diferentes (ver Figura 24):

Malha Oeste (MO) – as principais cargas são granéis agrícolas, combustíveis e celulose.

Malha Sul (MS) – região com maior diversidade de clientes e produtos, desde cargas containerizadas (industrializados e frigorificados), granéis agrícolas, combustíveis, químicos, siderúrgicos e produtos de construção civil. Enfrenta desafios para redução de índices de acidentes e realização de obras nas comunidades lindeiras, pois corta muitas cidades.

Malha Paulista (MP) – é um trecho estratégico, pois permite o acesso ao Porto de Santos das cargas provenientes da Malha Norte. Destaca-se também o transporte de combustíveis, açúcar e containers. Opera, predominantemente, em bitola larga, embora haja trechos com bitola métrica e mista.

Malha Norte (MN) – importante trecho para o escoamento de granéis agrícolas da região Centro-Oeste. Acessa diretamente a região produtora em Rondonópolis (MT), conectando-se com a Malha Paulista que acessa o Porto de Santos. Há ganhos de escala, pela maior distância média de transporte (1.559 km) e contratos de longo prazo de carga contínua (contratos *take or pay*).

Figura 24 - Malha ferroviária sob gestão RUMO



Fonte: Rumo (2022).

O histórico dessas concessões remonta a 1997, quando a ALL foi criada. Em seu conjunto de acionistas controladores estava o grupo GP Investimentos, que permaneceu administrando a companhia até 2008, com um estilo de gestão que enfatizava o custo e a geração de caixa. Durante esse período, a empresa adquiriu concessões na Argentina, arrendou ativos rodoviários, ampliou a base de clientes para se tornar operador logístico, realizou uma oferta pública de ações e expandiu a escala das operações, com a aquisição do controle das Malhas Norte, Paulista e Oeste.

A partir de 2013, os problemas operacionais da ALL originaram disputas com clientes, que reclamavam de atrasos e serviços não prestados, inclusive de *take or pay*.

O grupo Rumo ALL surgiu no ano de 2015, a partir de operação societária de incorporação de ações em que a totalidade das ações de emissão da *holding* ALL foi incorporada pela empresa de logística de transporte de açúcar Rumo Logística Operadora Multimodal S.A. (Rumo Logística), de modo que a ALL se tornou subsidiária integral da Rumo Logística. No fim de 2016, a ALL teve sua denominação alterada para Rumo S.A. e, posteriormente, foi realizada uma reorganização societária no grupo que, entre outras modificações, promoveu: a incorporação reversa da controladora Rumo Logística pela subsidiária integral Rumo S.A.; a transferência da titularidade do contrato de arrendamento no Porto de Santos, bem como passivos a

ele associados, da Rumo Logística para uma nova sociedade, a Elevações Portuárias S.A.

A Rumo administra a maior extensão de malha com diferentes características e maior número de clientes de segmentos distintos. A Rumo atua com direcionamento de expandir sua capacidade de operação, promover a redução de custos, aumentar a eficiência operacional e melhorar o relacionamento com os clientes. Há três segmentos de atuação: (i) agronegócio; (ii) operação de containers; e (iii) carga geral.

O desafio da Rumo é manter os aspectos favoráveis desenvolvidos anteriormente (entre eles, a governança e a diversificação de serviços e clientes) e imprimir aumento de capacidade e eficiência, de forma a atender o crescimento da demanda por transporte ferroviário em diversos segmentos da economia, mantendo consistente a estrutura financeira da companhia. Outro desafio é promover uma estratégia definida para as diferentes empresas do grupo (notadamente Malha Sul e Malha Oeste), já que os melhores indicadores têm se concentrado na Malha Norte, que, sozinha, representou uma participação de 90% do Ebitda¹⁷ em 2015 e 95% em 2016. A empresa movimentou 40,3 milhões de TKU no último ano, o que representou uma redução de 10% em relação ao ano de 2015, motivado pela quebra de safra, especialmente do milho.

No intuito de trazer maior segurança ao negócio, foi iniciada a negociação com a ANTT para prorrogação antecipada da concessão da Malha Paulista (que equivale a 20% da extensão total), o que poderia facilitar os novos investimentos no corredor que liga Rondonópolis ao Porto de Santos (ver seção “Evolução e características da regulamentação do setor ferroviário”).

A empresa possui capital aberto, sendo classificada como Novo Mercado na BMF&Bovespa, e atua no mercado de títulos, com emissão de debêntures nacionais e internacionais. Recentemente, emitiu bonds¹⁸ no valor de U\$ 750 milhões.

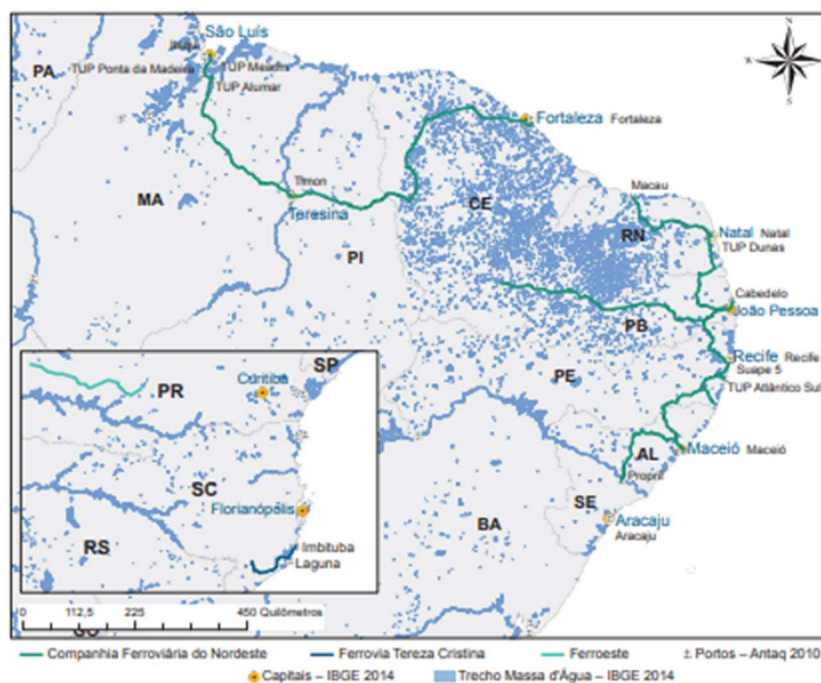
A empresa tem um plano de investir de R\$ 5 bilhões a R\$ 7 bilhões até 2023. Existem desafios para investimentos no período, pois há a pretensão de ampliar a capacidade de transporte dos atuais 50 bilhões de TKU para 70 bilhões de TKU em cinco anos. Para tanto, prevê, entre outros, a aquisição de material rodante novo. No longo prazo, a Rumo mantém investimentos em portos e terminais visando melhorar a eficiência dos acessos terrestres e marítimos. A empresa também precisará realizar adequações tecnológicas no Centro de Controle de Operações (CCO) e no controle

dos pátios, visando garantir maior segurança às operações e aumentar a velocidade média (atual de 13,8 km/h). Além disso, pretende investir na construção de novos pátios.

Em 2016, a Rumo faturou R\$ 5 bilhões e registrou dívida líquida de R\$ 8,9 bilhões, sendo que R\$ 6 bilhões vencem em três anos. Para melhorar a estrutura de capital, foi realizado um aumento de capital de R\$ 2,6 bilhões e um processo de reperfilamento de parte das dívidas no montante de R\$ 2,9 bilhões. O aumento de capital foi divulgado em abril de 2016, resultado de uma oferta restrita de ações que modificou a estrutura acionária da empresa: foi diluída a participação de alguns acionistas existentes, e acrescentados acionistas com menor participação (Blackrock e J. Arduini), foi mantida a posição da Cosan e ampliada a participação das ações *free float*.

Os demais operadores de carga por meio de uma abordagem geral, visto que não disponibilizam de informações públicas e/ou volume de cargas transportadas é marginal no sistema ferroviário brasileiro. (ver Figura 25).

Figura 25 - Demais operadores de carga



Fonte: Vale (2021).

A Ferroeste tem como foco o transporte de granéis agrícolas (soja, milho e trigo). Tem 248 km de extensão e está situada entre as cidades de Cascavel e

Guarapuava, no Paraná, onde se conecta à Malha Sul da Rumo. O prazo de concessão vai até 2027. É controlada pelo governo do estado do Paraná, tem interconexão com o Porto de Paranaguá (PR) por meio da Malha Sul, e apresenta resultados operacionais modestos.

A Ferrovia Tereza Cristina S.A. (FTC), situada na região sul de Santa Catarina, com 164 km, tem o carvão como principal produto transportado. Conecta a mina de carvão localizada em Lauro Müller até o Complexo Termelétrico Jorge Lacerda em Capivari de Baixo e o Porto de Imbituba, possuindo acesso ao Terminal Intermodal Sul, em Criciúma (SC). O prazo de concessão vai até 2026. Seus principais acionistas são: Santa Lúcia Concessões Públicas S.A.; Administração e Empreendimentos Vasone Ltda.; e Apply Comércio e Empreendimentos Ltda. Apresenta resultados operacionais modestos e baixa distância média de transporte.

A Ferrovia Transnordestina Logística (FTL), controlada pelo grupo Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), atua no transporte de cargas ferroviárias na região Nordeste. A malha tem 1.190 km em operação, ligando os portos de Itaqui (MA), Pecém (CE) e Mucuripe (CE). O prazo de concessão vai até 2027. Tem conexão com o projeto da Ferrovia Transnordestina (TLSA). Registra baixos indicadores de produção, produtividade e de segurança.

TLSA está em implantação desde 2006. Com 1.753 km de extensão, o projeto da ferrovia passa por 81 municípios, partindo de Eliseu Martins, no Piauí, em direção aos portos do Pecém, no Ceará, e Suape, em Pernambuco. O projeto utiliza recursos da CSN, Valec, Fundo de Investimentos do Nordeste (Finor),¹⁹ BNDES, Banco do Nordeste do Brasil (BNB) e Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (Sudene). As principais cargas do projeto são os granéis agrícolas da região de Barreiras (oeste da Bahia), competindo, entre outros, com o projeto da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (Fiol), parcialmente implantada e prevista no PPI; de Balsas (MA), onde competirá com a FNS; de Uruçuí (Piauí); além da gipsita da região de Araripina (PE); e de granéis minerais, em Pernambuco.

4.1.1. Evolução e características da regulamentação ferroviária

No Brasil, mais recentemente, houve uma proposta de fomento à competição na malha, limitando o poder de monopólio dos incumbentes, inicialmente por meio de

resoluções da ANTT 27 que culminou com o Decreto 8.129, de 23 de outubro de 2013, que estabeleceu a política de livre acesso no sistema federal, baseado no modelo europeu. O modelo de livre acesso acabou por determinar responsabilidades operacionais e financeiras à Valec e não se mostrou sustentável naquele momento, já que envolveria esforço fiscal federal e tempo de capacitação da empresa para o cumprimento de suas novas atribuições. Esse decreto foi revogado pelo Decreto 8.875, de 11 de outubro de 2016 (as resoluções da ANTT para promover o aumento da oferta e estimular a competição seguem vigentes), permanecendo o sistema ferroviário numa estrutura de monopólio regional verticalizado. Esse modelo é o defendido pelos incumbentes em função de, entre outros aspectos, circunscrever um cenário de menor risco ao investimento. O Quadro 2 compara, de forma sucinta e não exaustiva, as alternativas regulatórias.

Quadro 2 - Alternativas regulatórias

Quadro 6 | Comparação entre estruturas regulatórias competitiva e monopolista

Estrutura de mercado	Competitiva	Monopolista (verticalizado)
Benefícios	Menor preço Maior acessibilidade à rede	Menor custo Ausência de conflitos*
Prejuízos	Maior custo Maior conflito de responsabilidades*	Suboferta Possibilidade de exercício de poder de monopólio (preço e acesso)
Tipo de carga	Mais diversificada	Cativa (<i>commodities</i>)
Tipo de operação	Exportação e distribuição interna	Exportação
#Operadores	Vários	Único
Frequência e velocidade	Maior exigência	Menor exigência

Fonte: Elaboração própria.

Recentemente, em 5 de junho de 2017, foi promulgada a Lei 13.448/17, com o objetivo de estabelecer as diretrizes gerais para prorrogação e relicitação de contratos de parceria no setor ferroviário 28. Destaca-se a definição das condições para a prorrogação antecipada de contratos. Trata-se da alteração do prazo de vigência

contratual, desde que admitida previamente no edital ou no contrato de concessão, produzindo efeitos antes do término do contrato. A prorrogação antecipada prevê, necessariamente, a inclusão de investimentos e pode ser realizada desde que transcorridos 50% a 90% do prazo original. No caso do setor ferroviário, as condições prévias indicam o cumprimento das metas de produção e de segurança por três anos ou das metas de segurança por quatro anos, nos cinco anos antecedentes à prorrogação. Para a prorrogação antecipada deverá ser desenvolvido estudo técnico que fundamente a vantagem em relação à opção da relicitação, é preciso contar com avaliação técnica favorável da ANTT e conter mecanismo que desestimele inexecuções ou atrasos (como o desconto anual de reequilíbrio e o pagamento adicional de outorga).

A Lei 13.448/17 preocupou-se com a saturação dos trechos ferroviários e com a garantia de capacidade mínima de transporte a terceiros, outorgados pela ANTT, garantindo-se o direito de passagem, de tráfego mútuo e de exploração por operador ferroviário independente, mediante acesso à infraestrutura ferroviária e aos respectivos recursos operacionais do concessionário incumbente (mecanismos de incentivo à competição). Os níveis de capacidade de transporte deverão ser fixados ano a ano. Adicionalmente, dispôs sobre a possibilidade de incorporação do todo ou de partes decorrentes de cisão de outros contratos de parceria e sobre a utilização de trechos desincorporados para a prestação de serviços de transporte de curta distância por terceiros. Os artigos 25 e 26 encaminham diretrizes adicionais para endereçar a utilização dos bens móveis inservíveis pelos concessionários.

Mais recentemente ainda, no dia 23/12/2021, o presidente sancionou com vetos a lei que introduz o tão aguardado novo marco legal do transporte ferroviário (Lei Federal nº 14.273, de 23/12/2021). De acordo com o Governo Federal, a nova legislação busca facilitar os investimentos privados na construção de ferrovias, no aproveitamento dos trechos ociosos e na prestação do serviço ferroviário, por meio da desburocratização do setor.

A Lei Federal nº 14.273/2021 entrou em vigor 45 dias após sua publicação no Diário Oficial da União, que ocorreu em 23/12/2021.

Abaixo as principais inovações trazidas pelo Novo Marco Legal das Ferrovias:

Regime de Autorização: a mudança mais disruptiva refere-se à possibilidade de construção de novas ferrovias e exploração de trechos não implantados, ociosos

ou em processo de devolução ou desativação por meio de regime de autorização. Este difere bastante das atuais concessões que são estruturas públicas passadas para a exploração privada, e dependem de prévia licitação e modelagem pelo governo. É um regime que permite a empresas privadas proporem projetos privados à ANTT, de forma menos burocrática.

Serviços de transporte sem exploração de infraestrutura: simplificação do procedimento para prestar serviço de transporte que não envolva exploração da infraestrutura, por meio de simples inscrição em registro do regulador ferroviário.

Usuário Investidor e Investidor Associado: o novo marco prevê as figuras do “Usuário Investidor”, que poderá firmar contrato de investimento com o operador ferroviário para aumento de capacidade, aprimoramento ou adaptação operacional da infraestrutura ferroviária outorgada; e do “Investidor Associado”, que poderá investir para viabilizar a prestação ou melhorar a rentabilidade de serviços associados à ferrovia (não diretamente ligados ao transporte em si). Tais investidores poderão firmar contratos com as concessionárias sem a necessidade de autorização prévia ou procedimento burocrático, perante o órgão regulador.

Autorregulação: possibilidade de criação de uma entidade autorreguladora pelas administradoras ferroviárias, que estabelecerá padrões técnico-operacionais sem ingerência do Estado, limitando-se este a regular questões de segurança e situações pontuais.

Conversão das concessões para autorizações: as atuais concessionárias, caso sejam afetadas pela entrada em operação de ferrovia autorizada, poderão migrar para o novo regime jurídico de autorização, sem prejuízo das obrigações contidas nos atuais contratos, quanto a investimentos e manutenção do transporte de passageiros. A conversão poderá ocorrer, caso a autorização tenha sido outorgada: (i) à pessoa jurídica concorrente, gerando um mercado logístico competitivo; ou (ii) à pessoa jurídica integrante do mesmo grupo econômico da concessionária. Entre outros requisitos, destaca-se a obrigação de manter os compromissos financeiros com a União e de investimentos na via. A lei prevê um regime híbrido para esta hipótese, com características dos dois modelos (autorização e concessão). Essa convivência de regimes terá um importante desafio de implementação (por exemplo, existência de bens reversíveis e não reversíveis).

Até o dia 24 de dezembro de 2021 foram protocolados 64 requerimentos para implantação de novas ferrovias perante o Governo Federal, dos quais 60 pedidos foram feitos para instalação de linhas férreas e outros quatro para pátios ferroviários.

Até o momento, o Governo Federal já concedeu autorização para seis grupos empresariais realizarem a construção e operação de nove ferrovias. No total, essas autorizações têm potencial de agregar 3.506,79 quilômetros de novos trilhos à rede ferroviária existente no país e mobilizar R\$ 50,36 bilhões em investimentos. Os detalhes dos empreendimentos aprovados foram disponibilizados no site do Governo Federal.

Diante da relevância do transporte ferroviário de cargas para o país e tendo em vista a necessidade de políticas públicas que direcionem e deem maior visibilidade ao desenvolvimento do setor, faz-se necessário tornar claro qual o papel que esse modal de transporte deverá desempenhar no longo prazo. Dessa definição se depreenderá, por exemplo, quais são as obrigações das empresas operadoras com relação ao atendimento à carga cativa (*commodities*) nos corredores de exportação; à diversificação de cargas; à inserção do transporte ferroviário na matriz modal de transportes; e ao nível de oferta agregada, aspectos que impulsionariam uma redução mais generalizada de custos logísticos na economia brasileira.

Outra definição de caráter geral é quanto ao papel do transporte ferroviário nos deslocamentos internos e no transporte de passageiros inter-regional, o que ensejaria, por exemplo, investimentos na interligação física da rede (formação de corredores de integração regional) e na promoção da interoperabilidade (unificação técnica e regulatória visando a retirada de obstáculos à interpenetração na malha de terceiros).

Algumas medidas mencionadas a seguir são destinadas ao aumento da eficiência dos operadores, conforme a segmentação por *clusters*, e têm maior ou menor aplicabilidade de acordo com a performance e o tipo de retorno de escala de cada concessionária, dentre elas, destacam-se:

- a renovação, a modernização e o desfazimento do material rodante obsoleto;
- o aperfeiçoamento da infraestrutura (melhoria da via permanente, aperfeiçoamento dos sistemas de controle e de segurança das operações e desenvolvimento dos terminais e das operações de transbordo de carga), visando aumento de capacidade (oferta);

- a realização de investimentos marginais na superação de gargalos logísticos ferroviários para aumento da velocidade média comercial e redução de acidentes urbanos (redução de passagens em nível e da interferência no ambiente urbano, que, com o aumento da frequência das composições, tem viés crescente);
- o aumento do porte das operações, com aumento de insumos.

Outras medidas têm caráter regulatório, de forma a incentivar a competição intramodal, a diversificação de serviços e a maior inserção do transporte ferroviário nos deslocamentos internos, entre elas destacam-se:

- a facilitação da interoperabilidade das malhas, por meio do estabelecimento prévio das regras de direito de passagem na rede de cada operador, visando a redução do poder de monopólio dos incumbentes e eventual controle da oferta (suboferta);
- a disponibilização tempestiva de parte da oferta total, na medida do crescimento da demanda a operadores ferroviários independentes;
- o estabelecimento de metas de aumento da velocidade média comercial e da frequência dos trens para ampliar o atendimento à carga geral.

As ferrovias mais ineficientes, com baixo desempenho operacional, são as mais suscetíveis a medidas regulatórias de incentivo à competição, que são desejáveis visando o aumento da performance, em benefício dos usuários. Todas as medidas aqui comentadas têm por finalidade o desenvolvimento do setor ferroviário de cargas e a maximização dos resultados à sociedade brasileira.

4.2. Benchmarking realizado / realidades organizacionais

O termo *benchmarking* vem do inglês, cujo significado é comparação, ou avaliação comparativa. Essa prática vem crescendo no ambiente corporativo, pois promove a comparação entre processos, produtos, serviços e outras práticas empresariais entre organizações diferentes, ou até mesmo dentro da própria empresa.

Empresas que utilizam o *benchmarking* mostram diferencial competitivo com relação a seus concorrentes, pois ele promove a interação e conexão da empresa com as práticas mais modernas e eficientes que o mercado oferece, o que lhes permite aumentar eficiência de processos e a satisfação de clientes e demais partes interessadas.

São cinco os tipos específicos de *benchmarking*:

- *Benchmarking* genérico: compara parâmetros funcionais de empresas que apresentam função ou processos empresariais semelhantes.
- *Benchmarking* funcional: é a forma mais usual, pois não há qualquer restrição quanto à natureza do negócio, podendo ser realizado entre empresas de diferentes ramos. Esse modelo se mostra altamente produtivo, pois a troca de informações acontece de uma forma mais fácil, sem problemas de confiabilidade entre as empresas envolvidas.
- *Benchmarking* interno: realiza análise e compartilhamento de práticas e estratégias entre setores da própria empresa.
- *Benchmarking* competitivo: acontece entre empresas concorrentes, nas quais a intenção é obter um diferencial que promova a superioridade nos negócios de uma em relação à outra.
- *Benchmarking* de cooperação: ocorre, normalmente, quando uma empresa de referência no mercado compartilha suas boas práticas com as que atuam no mesmo segmento, promovendo a troca de experiências e o aprendizado mútuo.

Os Quadros abaixo correspondem a pesquisas realizadas junto ao departamento de manutenção de empresas que atua nos modais de transporte rodoviário, aéreo e ferroviário. Com levantamento de dados obtidos nas avaliações nos quais são elencados os diferenciais positivos das empresas analisadas, buscou-se compreender, de forma sistêmica: as estruturas de manutenção; os tipos de manutenções realizadas; a estrutura organizacional da área e sua distribuição; como é realizado o controle de periodicidade das manutenções; como o retrabalho é mensurado e gerenciado; quais os principais indicadores de resultado; e como são conduzidos os projetos de melhoria junto ao departamento.

Por meio da análise dos dados coletados, tem-se por objetivo identificar as melhores práticas de manutenção de diversos modais de transporte e, adaptando à realidade da empresa Vale S.A., promover melhorias que reduzam desperdícios, eliminem erros e aumente a competitividade.

Foi realizada pesquisa em seis empresas do segmento de transporte, sendo uma de transporte rodoviário (Urbi), uma de transporte aeroviário (Azul) e quatro de transporte ferroviário (Metrô SP, CPTM, Via Quatro e VL!). O questionário aplicado teve por finalidade mapear as boas práticas utilizadas na infraestrutura e organização de recursos, bem como as iniciativas de melhoria e inovação aplicadas ao transporte ferroviário.

Por meio de questionário elaborado, e com a proposta de realizar um *benchmarking* funcional, as empresas mencionadas acima foram contatadas, especificamente por meio dos gestores responsáveis pela área de manutenção, campo de interesse do nosso projeto, e foram realizadas entrevistas que permitiram extrair informações relevantes e soluções aplicáveis à realidade de Vale S.A. no tocante à melhoria de processos de manutenção.

Nos Quadros a seguir são apresentados os resultados das pesquisas. Primeiramente em empresas que apresentam modal de transporte diferente do ferroviário, para essas o questionário se manteve o mesmo, sendo alterada apenas a forma de realização das entrevistas para adaptar ao modal. Os demais Quadros correspondem ao resultado dos questionários realizados com empresas do modal ferroviário, tanto de carga quanto de transporte de passageiros, sendo que no último Quadro representando essa pesquisa, tem-se as informações da Vale S.A. para se ter parâmetros comparativos.

Quadro 3 - Benchmarking

		TRANSPORTE RODOVIÁRIO E AEROVIÁRIO DE PASSAGEIROS		
		Urbi	Azul	
1	Como é estruturada a manutenção ferroviária na sua empresa?	* Man. Sistema Ferroviário (Garagem com valas para atividades, valetamento, escritório, bastecimento, lavadores a alcoxarifado, salas de ferramentas e de lubrificantes)	* Man. Hangar; (paradas mais longas) * Man. Linha; (atendimentos à operação e QRT) * Time de recovery. (corretivas de alta complexidade.)	
2	Quais são os tipos de manutenções realizadas (preditiva, preventiva, corretiva e outras)?	PREVENTIVA	✓	✓
		CORRETIVA	✓	✓
		PREDITIVA	✓	✓
		CBM (Condição)	X	X
		RCM (Confiabilidade)	X	X
3	Como são compostas as equipes? Seria possível descrever a estrutura que atende esse processo?	DIVISÃO (Clique em [+] para detalhes)	Equipes dividadas por tipo de atividade	Equipes dividadas por tipo de atividade
	Detalhes	Gerente, Coordenador, Analista, Encarregados, Integrantes operacionais.	Mecânicos, líderes, supervisores e coordenadores. Existem equipes de inspeção, dedicadas ou feita pelos próprios mecânicos treinados.	
4	De que forma são atendidas as manutenções preventivas e as corretivas?	PREVENTIVA	Através de planejamento de acordo com quilometragem	São programadas pela equipe de planejamento, quando, onde e quem fará.
		CORRETIVA	Através de solicitação de reparo.	São atendidas por contingência aberta pelo centro de controle e qualquer equipe pode ser acionada.
5	É feita a medição do retrabalho ou reincidência no seu processo de manutenção? Seria possível mensurar esses números?	SIM/NÃO? (Clique em [+] para detalhes)	✓	✓
		Detalhes	-	São medidas atividades planejadas e não executadas ou e ocorrências de reincidência dentro de períodos curtos de tempo (eficácia).
6	Quais os indicadores utilizados para medir a manutenção ferroviária da sua empresa?	MKBF CPK	N/A	
7	Na sua empresa tem algum trabalho de melhoria do processo de manutenção ferroviária?	SIM/NÃO?	✓	✓
8	Seria possível citar algumas dessas melhorias?	Vistoria diária dos elevadores	Aumento da eficácia de itens planejados, redução na incidência de corretivas, maior produtividade da mão-de-obra após mudanças nos processos.	
9	Dentre essas melhorias há algum projeto para mecanização e ou automatização dos processos de manutenção?	SIM/NÃO?	X	✓
		Detalhes	-	Alguns processos automatizados.
10	Como essas melhorias são implementadas junto as equipes executantes?	Treinamentos e Reuniões	Revisão dos manuais, treinamentos, campanhas de conscientização, e auditorias.	
11	Quais os indicadores/metas utilizados para mensurar a implementação das melhorias?	PDCA	Os indicadores são definidos durante a revisão dos processos, variando de acordo com a melhoria esperada.	
12	Como é realizada a capacitação e ou reciclagem das equipes que atuam na manutenção ferroviária?	Treinamento junto aos concessionários; Curso no SEST SENAT	Treinamentos obrigatórios com reciclagem e Treinamento com foco em melhoria (processos críticos e mapeados)	

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 4 - Benchmarking

Questões		TRANSPORTE METROFERROVIÁRIO			
		METRÔ	CPTM	Via Quatro	
1	Como é estruturada a manutenção ferroviária na sua empresa?	* Man. Material Rodante; * Man. Oficinas; * Man. Sistemas e Equipamentos Fixos; * Man. Via Permanente e Estruturas Cívicas; * Sup. de Engenharia de Manutenção.	* Man. Material Rodante e Oficinas; * Man. Equipamentos Fixos; * Man. Via Permanente e Estruturas Cívicas; * Sup. de Engenharia e Logística.	Unidades de negócio com distribuição em hierarquia.	
2	Quais são os tipos de manutenções realizadas (preditiva, preventiva, corretiva e outras)?	PREVENTIVA	✓	✓	
		CORRETIVA	✓	✓	
		PREDITIVA	✓	X	
		CBM (Condição)	X	X	
		RCM (Confiabilidade)	X	✓	
3	Como são compostas as equipes? Seria possível descrever a estrutura que atende esse processo?	DIVISÃO (Clique em [+] para detalhes)	Equipes divididas por tipo de atividade	Equipes divididas por tipo de atividade	Equipe única , realiza qualquer atividade
	Detalhes	Processos de manutenção se referem ao tipo de atividade definida no plano de manutenção seguindo o que estiver descrito nos procedimentos	Engenheiros, supervisores, técnicos e oficiais de manutenção que trabalham em diferentes escalas	A mesma equipe atende a todos os processos de manutenção, seguindo o que estiver descrito nos procedimentos de manutenção.	
4	De que forma são atendidas as manutenções preventivas e as corretivas?	PREVENTIVA	Programadas pela Engenharia de acordo com documentação técnica.	Com base em atividades e parâmetros definidos e orientativos nos planos e manuais de manutenção	As manutenções preventivas são programadas pela equipe de PCM.
		CORRETIVA	Urgentes ou não urgentes e atendidas conforme a emergência, tempo para atendimento e a importância do sistema.		As emergenciais devem ser atendidas de imediato, e as programadas são feitas com as outras atividades de rotina.
5	É feita a medição do retrabalho ou reincidência no seu processo de manutenção? Seria possível mensurar esses números?	SIM/NÃO? (Clique em [+] para detalhes)	✓	✓	✓
		Detalhes	Reincidências de falhas nos equipamentos mais importante são analisadas para servir de base de estudos para futuro tratamento.	São mensurados indicadores de manutenção, como disponibilidade, confiabilidade e reincidência.	São analisadas as reincidências de falhas nos equipamentos. São números mensuráveis, que servem de base, inclusive, para o RCM.
6	Quais os indicadores utilizados para medir a manutenção ferroviária da sua empresa?	Tempo médio de atendimento DSAV MKBF MTBF MKBO5	MKBF IDO	Tempo médio de atendimento Tempo Médio de reparo, Fator de confiabilidade, Disponibilidade MTBF MKBF MTRR	
7	Na sua empresa tem algum trabalho de melhoria do processo de manutenção ferroviária?	SIM/NÃO?	✓	✓	✓
8	Seria possível citar algumas dessas melhorias?	Monitoramento de Ativos de Sistemas de Via, Equipamentos Fixos e Trens.	Atividades preditivas, como coleta de log's, monitoramento termografia, inspeção ultrassom de eixos.	RCM, CBM, Diagnóstico por Jack Knife, Pareto, etc.	
9	Dentre essas melhorias há algum projeto para mecanização e ou automatização dos processos de manutenção?	SIM/NÃO?	✓	✓	✓
		Detalhes	Processo de implantação de Inteligência artificial no monitoramento em andamento. Equipes envolvidas em todas as etapas do processo para propor melhorias.	Implantação de monitoramento contínuo de ativos.	Monitoramento de ativos com disparo automático de ordens de serviço.
10	Como essas melhorias são implementadas junto as equipes executantes?	Redução de custo e da taxa de ocupação das equipes, aumento da disponibilidade e da velocidade na tomada de decisão	Reuniões com as equipes.	Equipes envolvidas em todas as etapas do processo para propor melhorias.	
11	Quais os indicadores/metas utilizados para mensurar a implementação das melhorias?	Equipe de treinamento para capacitação, com instrutores internos que elaboram e ministram os treinamentos.	O atendimento das metas podem subsidiar os resultados oriundos da implantação de melhoria.	Redução de custo e da taxa de ocupação das equipes, aumento da disponibilidade e da velocidade na tomada de decisão	
12	Como é realizada a capacitação e ou reciclagem das equipes que atuam na manutenção ferroviária?	Equipe de treinamento para capacitação, com instrutores internos que elaboram e ministram os treinamentos.	É realizada por treinamentos específicos.	Equipe de treinamento para capacitação, com instrutores internos que elaboram e ministram os obrigatórios. Os demais treinamentos entram em previsão orçamentária.	

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 5 - Benchmarking

		FERROVIA		
		VALE	VL!	
1	Como é estruturada a manutenção ferroviária na sua empresa?	* Man. Eletrovia; (manutenção de ativos lineares e via permanente) *Man. Rodantes e Industrial; (manutenção de locomotivas, vagões e planejamento); *Operação Ferroviária;	* Man. Material Rodante; * Man. Máquinas de Via; * Man. Componentes; * Man. Via-Permanente.	
2	Quais são os tipos de manutenções realizadas (preditiva, preventiva, corretiva e outras)?	PREVENTIVA	✓	✓
		CORRETIVA	✓	✓
		PREDITIVA	✓	✓
		CBM (Condição)	X	X
		RCM (Confiabilidade)	X	X
3	Como são compostas as equipes? Seria possível descrever a estrutura que atende esse processo?	DIVISÃO (Clique em [+] para detalhes)	Equipes divididas por tipo de atividade	Equipes divididas por tipo de atividade
	Detalhes	As equipes são distribuídas conforme o tipo de manutenção. Cada equipe possui supervisores, técnicos e oficiais e operadores de manutenção.	Supervisor > Inspetor > Técnico especializado – Técnicos I e II, Mecânico, Eletricista, Soldador/caldeireiro	
4	De que forma são atendidas as manutenções preventivas e as corretivas?	PREVENTIVA	As preventivas são atendidas sob a forma de programações descritas em ordens de manutenções compostas por data calendário de atendimento.	Atendimento feito por demandas programadas;
		CORRETIVA	As corretivas são atendidas sob a forma de solicitações / acionamentos a partir da ocorrência de uma falha.	Corretiva emergencial: Atendimento através de acionamento da equipe; Corretiva programada: Agendadas conforme disponibilidade e urgência.
5	É feita a medição do retrabalho ou reincidência no seu processo de manutenção? Seria possível mensurar esses números?	SIM/NÃO? (Clique em [+] para detalhes)	✓	X
		Detalhes	Nos relatórios de análise de falhas são monitoradas repetições de atuação para que sejam possíveis traçar estratégias que visam evitar o retrabalho.	-
6	Quais os indicadores utilizados para medir a manutenção ferroviária da sua empresa?	Taxa de falhas	DF MKBF Produtividade (produção/tempo)	
7	Na sua empresa tem algum trabalho de melhoria do processo de manutenção ferroviária?	SIM/NÃO?	✓	✓
8	Seria possível citar algumas dessas melhorias?		TIE GANG e RAIL GANG. Transformação do modelo de manutenção de Via Permanente, mecanizando as atividades manuais.	Kanban, Kaizen, GMC, Lean, CCQ, A3 estratégico; Melhor Lubrificação e padronização de Rodas ferroviárias; Melhor sistema de acesso aos equipamentos.
9	Dentre essas melhorias há algum projeto para mecanização e ou automatização dos processos de manutenção?	SIM/NÃO?	✓	✓
		Detalhes	TIE GANG e RAIL GANG	Melhoria no sistema de acesso aos equipamentos rodoferroviários (botoeira móvel)
10	Como essas melhorias são implementadas junto as equipes executantes?		Melhorias implementadas com a reestruturação que unifica VP e Eletronica em Eletrovia.	Através do FMDS com a Equipe
11	Quais os indicadores/metadados utilizados para mensurar a implementação das melhorias?		O principal indicador das melhorias é o IQCV, índice de qualidade da via, medido através dos parâmetros dos dados coletados.	Ferramentas: +Valor; Wave
12	Como é realizada a capacitação e ou reciclagem das equipes que atuam na manutenção ferroviária?		Plataforma de aprendizado on-line (VES), MICT, TWI, Estágio, Programa Trainee.	Através do CED – Centro de Estudo e Desenvolvimento (Universidade Interna)

Fonte: Elaboração própria.

Ao fim da pesquisa, percebeu-se como práticas viáveis e aplicáveis à realidade da Vale S.A. a automatização de tarefas repetitivas em processos de manutenção, particularmente na operação de máquinas; a readequação da mão de obra para tornar as equipes que hoje são divididas por tipo de atividade e turnos diversos, em equipes colaborativas e multidisciplinares, o que permitiria que uma única equipe realizasse qualquer atividade, viabilizando a melhor utilização de recursos efetivos da empresa em relação a fornecedores de mão de obra externa.

Além dos benefícios mencionados acima, identificou-se também boas práticas na capacitação e desenvolvimento das pessoas, com atividades e tarefas padronizadas e documentadas, e equipes de instrutores que preparam e aplicam treinamentos diversos de reciclagem e formação.

4.3. A realidade atual da empresa

A princípio será abordado um breve histórico da Vale S.A., antes Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), que foi criada pelo presidente Getúlio Vargas, por meio do Decreto-Lei nº 4.352, em 1º de junho de 1942, com prazo de duração de 50 anos. Na época, o país sofria pressão para entrar na Segunda Guerra Mundial. A empresa, criada por meio do arrendamento da Companhia Itabira de Mineração e da Companhia Brasileira de Mineração e Siderurgia, seria capaz de alavancar o fornecimento de minério de ferro para a indústria bélica americana na luta contra os nazistas. Em 2007, troca a sua marca de CVRD por Vale, nome pelo qual o grupo é conhecido no mercado e como uma forma de desvincular o nome da Vale da época em que ela era estatal. Hoje é uma empresa privada que figura entre as maiores mineradoras globais e suas operações extrapolam fronteiras. Está presente em cerca de 20 países, tem como missão transformar recursos naturais em prosperidade e desenvolvimento sustentável.

A Vale opera cerca de 2 mil quilômetros de malha ferroviária no Brasil, para escoamento do minério produzido nas minas até os portos. Essa estrutura logística também transporta carga de terceiros e oferece duas linhas de trem de passageiros no Brasil, na Estrada de Ferro Vitória a Minas e a Estrada de Ferro Carajás.

Aqui será detalhada a Estrada de Ferro Carajás que faz parte do escopo deste trabalho. Com extensão de 972 quilômetros transporta passageiros e cargas (minério de ferro, ferro-gusa, manganês, cobre, combustíveis e carvão), próprias e terceiras.

Conecta as minas de Carajás (serra norte, serra sul e serra leste), no Pará, ao Terminal Marítimo de Ponta da Madeira, no Maranhão e ainda recebe as cargas da Ferrovia Norte Sul, que encontra a Estrada de Ferro Carajás no km 514 na cidade de Açailândia no Maranhão.

Imagem 2 - Ponte sobre o Rio Tocantins, município de Marabá-PA



Fonte: Revista Mineração (2021).

Para manter essa gigante operando e com os melhores números de segurança e eficiência energética, a Vale conta com uma equipe de manutenção ferroviária que atua em vários municípios nos dois estados nos quais a ferrovia passa e tem bases de manutenção de ativos, distribuição de material e de industrialização de insumos em São Luís.

Para melhor governança deste processo existe uma divisão de escopos de manutenção da Estrada de Ferro Carajás, no que tange o processo de manutenção ferroviária, no qual tem-se sete gerências. São elas:

- Gerência de Confiabilidade e Planejamento da Eletrovia;
- Gerência de Manutenção Mecanizada;
- Gerência de Manutenção de Infraestrutura, força e energia;
- Gerência de Manutenção de Ativos Lineares 1;
- Gerência de Manutenção de Ativos Lineares 2;
- Gerência de Manutenção de Ativos Lineares 3;

- Gerência de Manutenção de Ativos Lineares 4;

A área, objeto de estudo deste trabalho, está dentro da - Gerência de Manutenção de Ativos Lineares 1, o Estaleiro de Soldas. Mas o que faz uma gerência de manutenção ferroviária? Na Imagem 3 pode-se ver os principais processos de manutenção desta área.

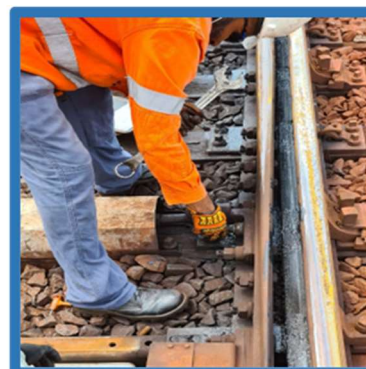
Imagem 3 - Atividade de manutenção ferroviária



Substituição de Trilhos Longos Soldados



Manutenção de Aparelhos de Mudança de Via



Manutenção de Maquinas de Chave



Manutenção de Cancela Automática



Manutenção de Ativos de Sinalização Embarcados



Recebimento e estocagem de trilhos curtos



Soldagem, beneficiamento de trilhos curtos

Fonte: Vale (2021).

Este projeto aplicativo tem como foco uma dessas áreas de manutenção da Gerência de Manutenção de Ativos Lineares 1, o Estaleiro de Soldas, no qual são industrializados os trilhos utilizados na manutenção.

Sediado em São Luís, o Estaleiros de Soldas é uma grande área onde beneficia-se trilhos curtos e se produz trilho longo soldado (TLS). Inaugurada em 2017, a linha de produção de TLS é a planta de soldagem mais moderna da América Latina. Nesta unidade recebe-se trilhos curtos com 24 metros de comprimento, realiza-se a fabricação dos TLS que podem ter até 360 metros de comprimentos e distribui-se os trilhos longos soldados para toda a manutenção da ferrovia. Segue Figura 26 na qual pode-se observar os processos operacionais da área.

Figura 26 - Processos operacionais do Estaleiro de Soldas



Fonte: Vale (2021).

Afunilando ainda mais a linha de pesquisa, o processo que será trabalhado na unidade do estaleiro de soldas é de fabricação de TLS. Este processo é realizado no galpão de soldagem e se divide em dez. Para melhor ilustrar segue Figura 27.

Figura 27 - Processos de soldagem do trilho



Fonte: Vale (2021).

Para que todo esse processo aconteça de forma segura e confiável, a empresa e a gerência contam com um Sistema de Gestão próprio, o Vale Production System (VPS). O Modelo de Gestão Vale contém práticas que devem ser adotadas, diariamente, por todos os empregados e são baseadas em três dimensões: liderança, técnico e gestão, e possuem 17 elementos, sendo que cada elemento deste guia apresenta requisitos mínimos de conformidade.

Figura 28 – Representação do VPS e detalhamento das dimensões e elementos



Fonte: Vale (2021).

Com base em curva de maturidade, o sistema ajuda todos a entenderem o que deve ser realizado e quais mudanças de atitude devem ocorrer para a evolução da implantação do modelo de gestão, elas foram inspiradas na Curva de Bradley, da Dupont.

Figura 29 – Exemplo de curva de maturidade



Fonte: Vale (2021).

Hoje a área tem uma maturidade média de 2,47, assim distribuídas por dimensão:

- Liderança com maturidade de 2,35 e pontos de atenção relacionados a comportamentos-chaves e compromisso da liderança, gestão de pessoas e desenho organizacional;
- Técnico com maturidade de 2,57 e pontos de atenção relacionados a percepção e gerenciamento de riscos, produtos químicos, exposição ao risco, cadastro de ativos e estratégia de manutenção;
- Gestão com maturidade de 2,57 e pontos de atenção relacionados a processos e padronização, solução de problema e melhoria contínua.

5. PROPOSTA DE SOLUÇÃO

5.1. Mapeamento do problema

A manutenção da via permanente abrange diversos serviços que são realizados a fim de manter um transporte confiável e seguro. Uma dessas atividades é o processo de troca de trilhos ferroviários, baseado na premissa que o grupo propôs de melhorias nos processos de produção do Estaleiro de Soldas da empresa Vale, com foco na eficiência e redução de custos. Analisando os dados internos dessa atividade viu-se a necessidade de elaborar um projeto de mudança para a cadeia de processos.

O estudo de caso em questão consistiu em analisar a gestão do Estaleiro Ferroviário onde acontece o processo de soldagem elétrica de trilhos e que são utilizados na manutenção da via ferroviária. Para tanto analisou-se o contexto atual com as características principais listadas abaixo:

- capacidade média de produção em 39.500 toneladas/mês de trilhos industrializados, para uma demanda de aproximadamente 22.000 toneladas/mês;
- três equipes de produção, sendo uma no turno do dia e duas no turno da noite;
- equipes compostas de colaboradores próprios e terceiros fazendo as mesmas atividades, o que pode configurar paralelismo;
- uma produtividade média por empregado de 313,46 toneladas por mês;
- equipe do turno noturno sem acompanhamento da liderança.

Para poder atender o aumento da produtividade do efetivo e eliminar o paralelismo, faz-se necessário a reestruturação de todo o processo com redimensionamento de mão de obra e automação de algumas etapas da produção.

5.2. *Framework Model Canvas*

A palavra Canvas significa tela, esse recurso do mundo da pintura inspirou o suíço Alexandre Osterwalder a desenvolver o *Business Model Canvas* como método para desenvolvimento de Planos de Negócio, voltado para o campo da estratégia.

Posteriormente, seu trabalho inspirou o desenvolvimento do que será utilizado aqui, o *Project Model Canvas*, que é um método colaborativo e ágil no desenvolvimento de projetos. Os principais benefícios que se pode perceber com essa aplicação são:

- Melhor comunicação – por ser construído de forma integrada com a equipe de trabalho e compartilhado com as partes interessadas, a linguagem utilizada é simples e objetiva. Além disso, a apresentação em quadros aumenta o nível de compreensão e síntese das informações;
- Maior alinhamento – toda a equipe de trabalho participa da construção do planejamento, essa colaboração cria comprometimento entre as partes;
- Aumento do desempenho – com a dinâmica de trabalho proposta pelo método, as ideias são expressas de forma clara e objetiva e a organização em quadros permite uma movimentação facilitada das informações no painel, com essa prática tem-se redução de retrabalho e o aumento da produtividade.

Importante salientar que, por apresentar uma interface intuitiva e eficaz, aplicando conceitos modernos de planejamento, o método se mostra altamente eficiente na condução de projetos ágeis.

No Quadro 6 tem-se uma contextualização por meio da ferramenta Canvas, que permite entender de forma sintetizada os pontos principais do projeto.

Quadro 6 - Atividade 1 – Framework Project Model Canvas

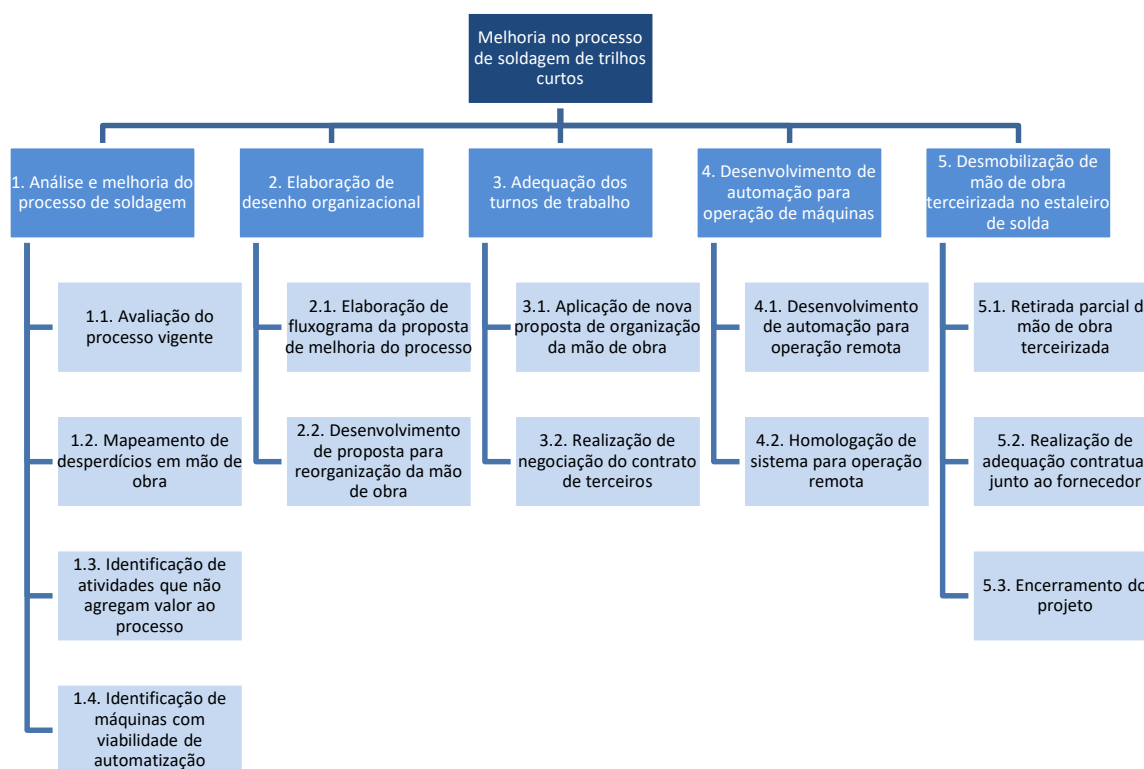
PROJETO: REESTRUTURAÇÃO DE PROCESSOS COM FOCO EM GANHO DE PRODUTIVIDADE, APLICADA A MANUTENÇÃO FERROVIÁRIA				
JUSTIFICATIVA (passada)	PRODUTO	STAKEHOLDERS	PREMISSAS	RISCOS
<p>O projeto se justifica pelos seguintes problemas identificados no modelo de processo vigente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Baixa produtividade; - Alto custo de mão de obra terceirizada; - Passivos trabalhista por paralelismo; - Período de trabalho noturno não supervisionado; - Risco de segurança por operação em período noturno. 	<p>Reorganização de quadro de pessoal e automação de atividades para melhoria no processo de soldagem de trilhos curtos-24 metros em TLS (Trilhos Longos Soldados-360 metros).</p>	<p>Acionista Sociedade Colaboradores Governança</p> <p>Gerência Executiva de Operações EFC</p> <p>ÁREAS DE: Suprimentos SESMET Eng. De Manutenção</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Redução de produção excessiva; - Redução de acidentes de trabalho com eliminação do período noturno; - Redução de falhas no processo por automação; - Retirada de toda a mão de obra terceirizada; - Redução de ações trabalhistas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Manter produção além do necessário com estoque elevado; - Quantidade de acidentes se manter inalterada, mesmo com equipes atuando no período diurno; - Impactos no processo por falha nas automações; - Necessidade de manter a mão de obra terceirizada mesmo com as melhorias propostas para redução de quadro; - Passivos trabalhista sendo gerados após aplicação da proposta.
	ESCOPO	EQUIPE DE TRABALHO	GRUPO DE ENTREGAS	TEMPO
<p>Retirada de mão de obra terceirizada;</p> <p>Eliminação do período de trabalho noturno;</p> <p>Automação de atividades envolvendo os equipamentos esmerilhamento de trilhos;</p>	<p>Grupo de Projeto Aplicativo FDC</p> <p>Gerência Geral de Manutenção da Eletrovia</p> <p>Gerência de Engenharia Ferroviária</p> <p>Gerência de Gestão VPS</p> <p>Gerência de RH</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análise e melhoria do processo de soldagem; 2. Elaborar desenho organizacional; 3. Adequação dos turnos de trabalho; 4. Desenvolver automação na operação de máquinas de esmerilhamento e prensa; 5. Desmobilizar empresa terceira no processo de soldagem. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abril de 2022; 2. Maio de 2022; 3. Julho de 2022; 4. Agosto de 2022; 5. Agosto de 2022. 	
OBJETIVO	<p>Eliminação de postos de trabalho em atividades de baixo valor agregado;</p> <p>Adequação da produção à real necessidade do cliente;</p> <p>Acompanhamento de todas as equipes de trabalho envolvidas no processo por supervisor responsável.</p>	<p>Os principais benefícios que o projeto propõe são:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicação desenho organizacional que suporte a produtividade desejada, eliminando riscos no processo por automação; - Redução custos com fornecedores por retirada de mão de obra terceirizada; - Melhoria de qualidade de vida e segurança das pessoas por eliminação do período de trabalho noturno; - Redução de custos em mão de obra por não haver necessidade de pagar adicional noturno (Praticado em 53% do salário base na Vale S.A.); - Garantia de acompanhamento da gestão em todos os turnos a todas as equipes. 	<p>A proposta de trabalho abrange unicamente a reestruturação e melhoria de processos, desta forma, não provocará mudanças na estrutura hierárquica;</p> <p>Não haverá criação de novas funções;</p> <p>Não haverá aumento de quadro de pessoal.</p>	<p>Multa por rescisão de contrato com fornecedor de mão de obra terceirizada</p>
BENEFÍCIOS	RESTRICÇÕES	CUSTOS		

Fonte: Elaboração própria.

5.3. Análise de melhoria

Para viabilizar o resultado esperado, atendendo as expectativas das partes interessadas, propõe-se neste projeto etapas de mudanças que envolvem o aumento de eficiência do processo de soldagem de trilhos curtos por meio de automação na operação de máquinas, otimização da mão de obra, com o aumento de produção individual e redução de custo com serviço de terceiros. Segue abaixo Estrutura Analítica do Projeto (EAP) demonstrando as etapas de mudança de acordo com o grupo de entregas.

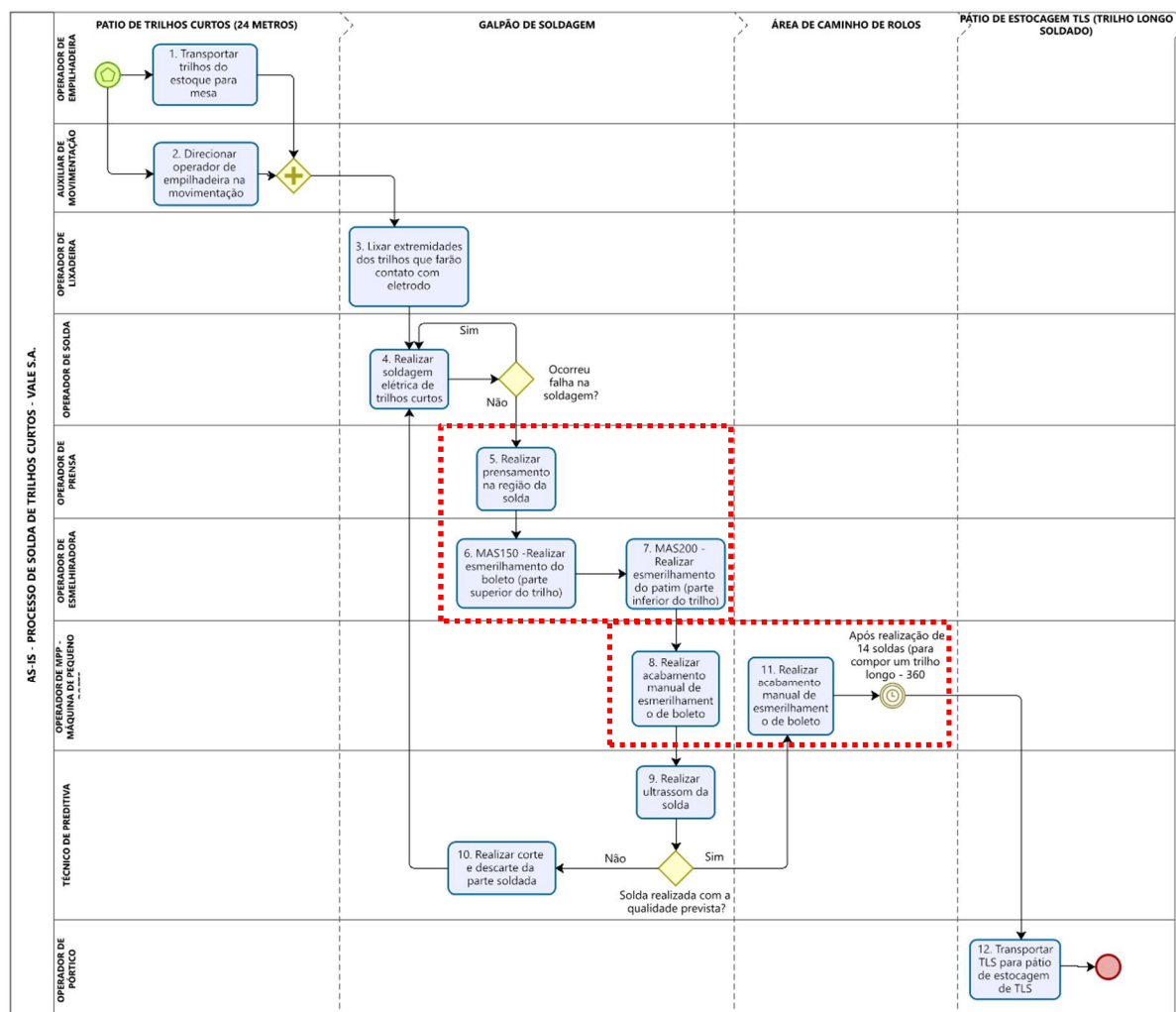
Figura 30 - EAP – Estrutura Analítica do Projeto



Fonte: Elaboração própria.

Para identificar e apresentar as principais necessidades de mudança de processo, foi realizado o mapeamento ponta a ponta do processo de soldagem (AS-IS). Com essa ação, foi possível identificar as atividades que não agregam valor ao processo e podem ser eliminadas, e as atividades de operação de máquinas que são realizadas por funções semelhantes, o que possibilita o desenvolvimento de automação para operação remota com ganho em redução de mão de obra aplicada no processo.

Figura 31 - AS-IS Processo de soldagem de trilhos curtos



Fonte: Elaboração Própria

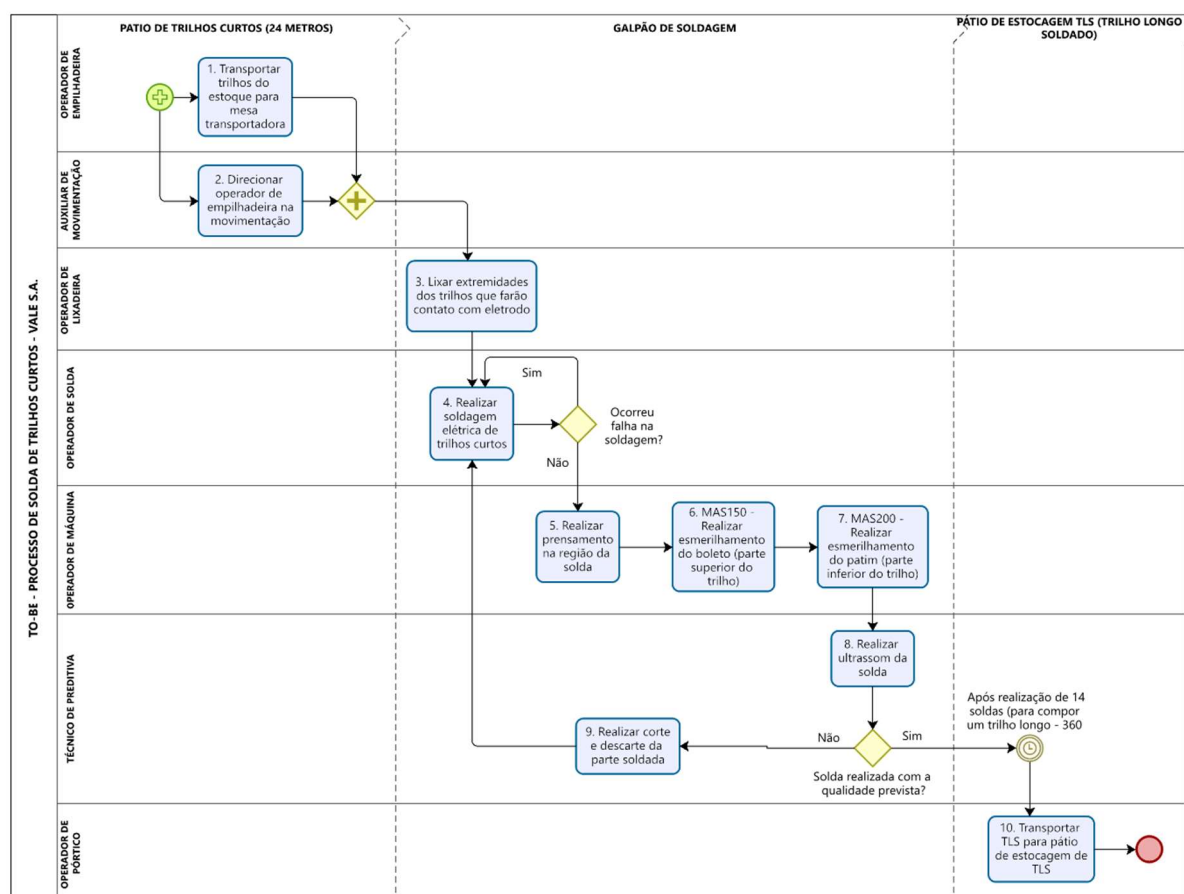
Com base na Figura 31, acima identificou-se que as atividades 5, 6 e 7 são realizadas com equipamentos que permitem, por meio da equipe de desenvolvimento interno da empresa, a aplicação de automação para operação remota. As funções Operador de prensa e Operador de esmerilhadora se mostraram análogas, o que viabiliza também a redução de mão de obra aplicada para manuseio unitário e presencial das máquinas, totalizando três pessoas por turno para apenas uma função, resultando na aplicação de somente uma pessoa por turno.

A atividade 11 corresponde a conferência e ajuste manual dos trilhos soldados, para que, havendo algum desvio do padrão de qualidade estabelecido, o ajuste seja realizado de forma manual, por meio de máquinas de pequeno porte. No entanto, ficou evidente que com o estabelecimento de parâmetros adequados no processo de

automatização das máquinas de esmerilhamento (MAS-150 e MAS-200), essa atividade se tornaria obsoleta e desnecessária, permitindo que seja removida do processo aproveitando os recursos humanos aplicados nela em outras atividades.

Com a reorganização das atividades e com a possibilidade de reduzir a quantidade de funções empregadas, sem prejuízo no volume de produção, o fluxograma proposto (*TO-BE*) para o processo de soldagem transfere a responsabilidade pelas atividades 5, 6 e 7 realizadas pelas funções Operador de Prensa e Operador de Esmerilhadora, para a função Operador de Máquina e elimina as atividades 8 e 11, desempenhadas pela função Operador de máquina de pequeno porte, ficando da seguinte forma:

Figura 32 - TO-BE Processo de soldagem de trilhos curtos

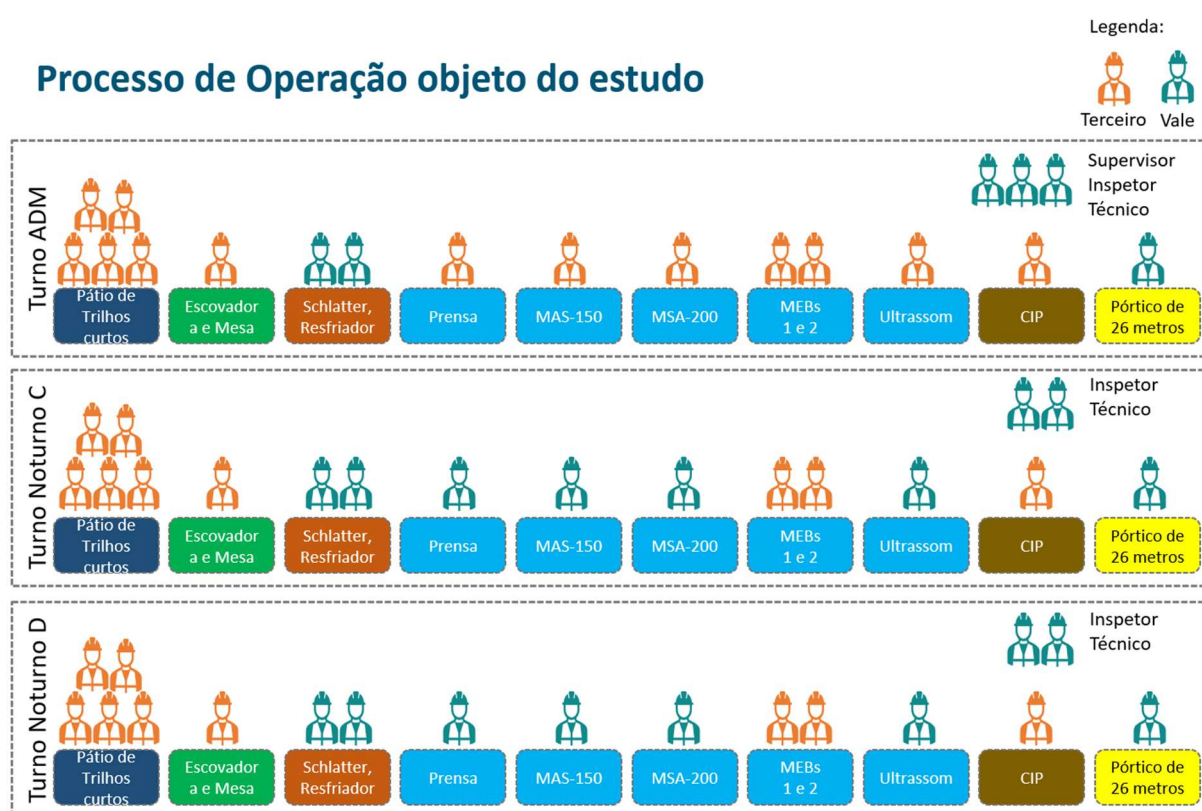


Fonte: Elaboração própria.

De forma paralela ao estudo mencionado acima, realizou-se a verificação do quadro funcional aplicado no desempenho das atividades previstas no processo de soldagem de trilhos curtos, com o objetivo de encontrar solução viável para uma das

principais necessidades da gestão de manutenção, eliminar o paralelismo entre colaboradores do quadro efetivo e colaboradores da empresa terceirizada que realizavam atividades da mesma natureza e garantir que todas as equipes de trabalho sejam acompanhadas por um supervisor, pois no modelo atual - que será demonstrado na imagem a seguir – pode-se observar que esse processo conta com três equipes de trabalho em dois períodos (diurno e noturno), mas apenas uma delas é supervisionada.

Figura 33 - Mapeamento de equipes por turno de trabalho



Fonte: Elaboração própria.

A estrutura acima compreende a participação de mão de obra terceirizada durante as seguintes etapas do processo de soldagem de trilhos curtos:

- movimentação e recebimento de trilhos curtos;
- fabricação de TLS;
- corte de trilhos TR-68 a disco para industrialização.

O contrato vigente teria duração de 640 dias, no valor total de R\$ 6.382.859,68, que corresponde a um custo diário de R\$ 9.973,22.

Para encontrar uma solução viável que permitisse o aumento de produtividade, avaliou-se o volume de TLS produzido durante um período de 12 meses pela equipe de trabalho, demonstrada na Tabela 1, composta por 58 colaboradores de quadro efetivo e 40 colaboradores terceiros, para mensurar a média de produção.

Tabela 1 - Tabela de produção periódica

PERÍODO	TOTAL DE TLS
Janeiro	112
Fevereiro	161
Março	172
Abril	97
Mai	192
Junho	188
Julho	139
Agosto	139
Setembro	95
Outubro	95
Novembro	139
Dezembro	95
TOTAL	1.624
TONELADAS	39.496
MÉDIA TONELADA/PESSOA	314

Fonte: Elaboração própria.

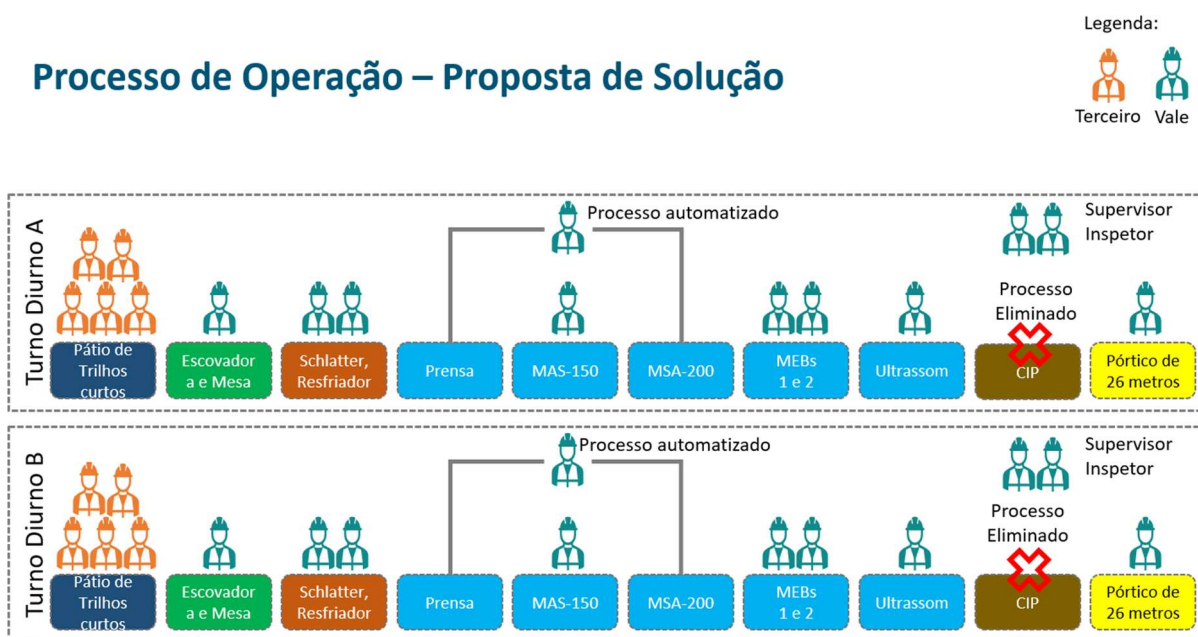
O volume de produção apresentado na Tabela 1, acima, se mostrou excessivo, pois para atender a necessidade do cliente desse processo bastaria que a produção de TLS entregasse aproximadamente 30.000 toneladas, o que permite propor um cenário que reduza por volta de 7% a 8% o volume atual de TLS entregues.

Desta forma, identificou-se como Produto Mínimo Viável (MVP) a seguinte estrutura funcional, contemplando a redução de necessidade de mão de obra terceirizada, isolando esse recurso em uma única atividade, eliminação do período de

trabalho noturno, que proporcionou uma economia em adicional noturno no valor de R\$ 7.304,70 mês, que representa uma redução relativa de 19,25%, automatização da operação de três máquinas e acompanhamento de um supervisor responsável em cada equipe de produção.

Figura 34 - Proposta de organização das equipes de trabalho

Processo de Operação – Proposta de Solução



Fonte: Elaboração própria.

Com essa nova estrutura tem-se por necessidade de pessoal os 58 colaboradores do quadro efetivo e apenas 15 colaboradores terceirizados, reduzindo a necessidade desse recurso e restringindo sua atuação apenas na atividade de movimentação e recebimento de trilhos curtos. O que permite a alteração do contrato com terceiros para uma vigência sugerida com duração de 1.080 dias, no valor total estimado de R\$ 4.153.398,54, que corresponderia a um custo diário estimado de R\$ 3.845,74, e que proporciona uma redução de custo em 61,44%.

Considerando a melhoria na qualidade do processo oriunda da parametrização adequada das máquinas automatizadas para operação remota (o que limita a possibilidade de falhas por erro humano), foi projetada uma produção mais linear, se mantendo no seguinte volume:

Tabela 2 - Tabela de produção periódica projetada após aplicação do projeto

PERÍODO	TOTAL DE TLS
Janeiro	60
Fevereiro	101
Março	104
Abril	129
Mai	133
Junho	129
Julho	129
Agosto	133
Setembro	129
Outubro	133
Novembro	129
Dezembro	43
TOTAL	1.350
TONELADAS	30.036
MÉDIA TONELADA/PESSOA	554

Fonte: Elaboração própria.

Por meio das melhorias identificadas, pode-se vislumbrar a concretização dos seguintes benefícios para a área de manutenção:

- aumento na segurança do trabalho por eliminação do período noturno;
- aumento de produtividade por melhor aproveitamento de recursos;
- eliminação do paralelismo;
- redução de custo por produção excessiva e estocagem;
- redução de custo por redução de mão de obra terceira.

Para tornar tangível a proposta apresentada, serão utilizados alguns campos da ferramenta 5W2H para construir um plano que demonstre, de forma sequencial, as ações necessárias para concretização do projeto.

Tabela 3 - Plano de ação

PROJETO / MARCOS / AÇÕES	QUEM	QUANDO
Melhoria no processo de soldagem de trilhos curtos	-	-
Análise e melhoria do processo de soldagem	-	-
Avaliação do processo vigente	Alessandro e Lucíola	01/04/2022 a 15/04/2022
Identificação de atividades que não agregam valor ao processo	Fábio e Michelle	16/04/2022 a 30/04/2022
Identificação de máquinas com viabilidade de automatização	Alessandro e Lucíola	01/04/2022 a 15/04/2022
Mapeamento de desperdícios em mão de obra	Fernando e Marco	01/04/2022 a 30/04/2022
Elaboração de desenho organizacional	-	-
Desenvolvimento de proposta para reorganização de mão de obra	Alessandro e Lucíola	01/05/2022 a 31/05/2022
Elaboração de fluxograma da proposta de melhoria do processo	Fábio e Michelle	01/05/2022 a 31/05/2022
Adequação dos turnos de trabalho	-	-
Aplicação de nova proposta de organização da mão de obra	Michelle	01/06/2022 a 31/07/2022
Realização de negociação no contrato de terceiros	Michelle	01/06/2022 a 31/07/2022
Desenvolvimento de automação para operação de máquinas	-	-
Desenvolvimento de automação para operação remota	Michelle	01/05/2022 a 31/08/2022
Homologação de sistema para operação remota	Michelle	01/08/2022 a 31/08/2022
Desmobilização de mão de obra terceirizada no estaleiro de solda	-	-
Realização de adequação contratual junto ao fornecedor	Michelle	01/08/2022 a 31/08/2022
Retirada parcial da mão de obra terceirizada	Michelle	01/08/2022 a 31/08/2022
Encerramento do projeto	Michelle	16/08/2022 a 31/08/2022
Total Geral		

Fonte: Elaboração própria.

5.4. Análise de viabilidade

Efetuada análise sobre os pilares que sustentam este projeto de otimização de processos do estaleiro de soldas da empresa Vale S.A., o estudo foi subdividido em cinco etapas:

1ª - Viabilidade técnica:

Avaliação de maquinário e ferramentas envolvidas em todas as etapas do processo, com a possibilidade de atualização tecnológica a fim de implantar automação na cadeia de produção. Após a verificação constatou-se que o Controlador Lógico Programável (PLC's), bem como suas controladoras remotas, dos equipamentos de prensa e esmerilhadoras MAS-150 e MAS-200 suportam a modificação de hardware e software necessárias para automação proposta no projeto, permitindo a parametrização necessária para garantir o padrão de qualidade desejado.

2ª - Viabilidade operacional

Avaliação dos recursos humanos disponíveis com domínio do conhecimento produtivo para modificar a forma de trabalho dos turnos no processo de produção.

Foram verificados os escopos de trabalho de cada função para assegurar que qualquer modificação nas atividades realizadas por determinada função estaria respaldada pelas respectivas descrições de cargo, eliminando riscos de passivo trabalhista por desvio ou acúmulo de função.

3ª - Viabilidade estratégica

Relacionando o projeto com o mapa estratégico da empresa, percebeu-se que a proposta vai ao encontro dos seguintes Objetivos Estratégicos:

- *Benchmark* em segurança – com a retirada do período de trabalho noturno, promoveu-se a redução de risco de acidentes;
- Referência em criação de valor para acionista/competitividade – a solução proposta aumenta a produtividade do processo, pois reduz custos e melhora a utilização dos recursos de produção.

Figura 35 - Mapa estratégico Vale S.A.



Fonte: Vale (2021).

4ª - Viabilidade legal

Foi efetuada consulta ao departamento jurídico da empresa com o intuito de avaliar a possibilidade de alterar o contrato para retirada de mão de obra terceirizada das atividades que envolvem o interior do galpão de solda.

A avaliação de retirada de paralelismo dos recursos humanos do processo de produção teve como intuito evitar possíveis futuros processos trabalhistas para a empresa.

5ª Viabilidade financeira

Foi efetuado levantamento de custos com a implantação de automação em algumas etapas do processo; levantamento do custo de mão de obra envolvida na cadeia de produção; levantamento do custo de contrato de mão de obra terceirizada na cadeia de produção; analisada a redução de custeio com a implantação de automação; e redução de mão de obra em todo o processo de produção de Trilhos Longos do Estaleiro de Soldas da empresa Vale S.A.

Por meio desses levantamentos foi possível evidenciar o ganho por redução de custo com mão de obra terceirizada, implementada a reestruturação, parte do desembolso que era realizado para pagamento do contrato de mão de obra terceira é eliminado, gerando a redução de custo, mesmo com pagamento de multa por antecipação de término do contrato.

Importante ressaltar que as análises financeiras, assim como todo o estudo, têm referência apenas à etapa já implementada (conforme cronograma apresentado na Tabela 5 deste trabalho) e não prever investimentos futuros.

Tabela 4 - Tabela demonstrativa do custo anual evitado com mão de obra terceira

ITEM	GANHO	MOTIVO
Fabricação de TLS (Regime ADM e Turno)	Redução de 100% do custo	Atividade será executada com a mão de obra própria eliminando este item do contrato.
Corte de trilho	Redução de 100% custo	Atividade que não agregava valor ao processo e por isso foi eliminada desta área após estudo.
CUSTO EVITADO TOTAL		R\$ 2.229.461,14

Fonte: Elaboração própria.

5.5. Cronograma de Implementação

Durante o período compreendido entre 01/04/2022 e 31/08/2022 foram realizadas as seguintes ações para desenvolvimento e aplicação do projeto de melhoria no processo de soldagem de trilhos curtos. Importante destacar que os marcos de análise e melhoria do processo de soldagem e elaboração de desenho organizacional, contou com a participação direta de todo o grupo de trabalho em sua elaboração e aplicação.

Após os marcos supramencionados, tem-se a aplicação das ações realizadas apenas pela integrante do grupo de trabalho, que compõe o quadro gerencial da Vale S.A., ficando os demais membros como suporte para acompanhamento, medição e controle das ações propostas, com a finalidade de garantir a aplicação integral do plano de ação, bem como o cumprimento de prazos previsto em cronograma.

Tabela 5 - Cronograma do projeto

PROJETO / MARCOS / AÇÕES	2022									
	Abr 1ª quinz	Abr 2ª quinz	Mai 1ª quinz	Mai 2ª quinz	Jun 1ª quinz	Jun 2ª quinz	Jul 1ª quinz	Jul 2ª quinz	Ago 1ª quinz	Ago 2ª quinz
Melhoria no processo de soldagem de trilhos curtos										
Análise e melhoria do processo de soldagem										
Avaliação do processo vigente	■									
Identificação de atividades que não agregam valor ao processo		■								
Identificação de máquinas com viabilidade de automatização	■									
Mapeamento de desperdícios em mão de obra	■	■								
Elaboração de desenho organizacional										
Desenvolvimento de proposta para reorganização de mão de obra			■	■						
Elaboração de fluxograma da proposta de melhoria do processo			■	■						
Adequação dos turnos de trabalho										
Aplicação de nova proposta de organização da mão de obra					■	■	■	■		
Realização de negociação no contrato de terceiros					■	■	■	■		
Desenvolvimento de automação para operação de máquinas										
Desenvolvimento de automação para operação remota			■	■	■	■	■	■	■	■
Homologação de sistema para operação remota									■	■
Desmobilização de mão de obra terceirizada no estaleiro de solda										
Realização de adequação contratual junto ao fornecedor									■	■
Retirada parcial da mão de obra terceirizada									■	■
Encerramento do projeto										■

Fonte: Elaboração própria.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste projeto foram aplicados métodos de gestão por processos que proporcionaram diversos benefícios à Gerência de Manutenção de Ativos Lineares 1, da empresa Vale S.A., mais especificamente no Estaleiro de Soldas onde são beneficiados os trilhos utilizados na manutenção da Estrada de Ferro Carajás. Neste beneficiamento os trilhos curtos de 24 metros são soldados para compor um TLS de 360 metros.

O cenário inicial era de baixa produtividade por colaborador, riscos na operação noturna, turnos não supervisionados, alto custo com mão de obra terceirizada – com possibilidade de gerar passivo trabalhista devido ao paralelismo (colaboradores próprios e terceiros realizando as mesmas atividades).

Por meio de um *benchmarking* realizado com empresas que também utilizam o transporte ferroviário em seus processos de produção ou prestação de serviços e a posterior análise dos dados coletados foi possível comparar práticas de manutenção ferroviária com outros modais, sendo eles rodoviário e aéreo, identificando as melhores práticas de manutenção.

Com a melhoria e automação de processos foi possível identificar diversos pontos de atenção, que foram tratados ao longo do projeto, com as devidas tomadas de ação, tais como: elaboração do desenho organizacional; automação na operação de algumas máquinas; melhorias na cadeia do processo de soldagem; eliminação de atividades que não geravam valor ao processo; e a desmobilização de empresa terceira nessa atividade. Tais ações promoveram melhorias, reduziram desperdícios, eliminaram erros, aumentando a competitividade e produtividade, gerando ganhos tangíveis e intangíveis, tais como: redução de produção excessiva; redução dos riscos de acidentes de trabalho (com a eliminação do trabalho noturno); redução falhas no processo (com maior nível de automação); redução de passivos trabalhistas; e o paralelismo no uso de mão de obra terceirizada.

O projeto propôs ações que, após implementadas, trarão os seguintes ganhos:

Quadro 7 - Antes e depois das ações implementadas

DE	PARA
3 equipes de produção	2 equipes de produção
1 diurna + 2 noturnas	2 diurnas
Turnos noturnos não supervisionados	Turnos supervisionados
58 colaboradores próprios	58 colaboradores próprios
40 colaboradores terceiros	15 colaboradores terceiros
Produção por colaborador 313,46 t	Produção por colaborador 554,54 t
Nenhum equipamento com operação autônoma	2 equipamentos com operação autônoma
10 postos de trabalho Custo diário de operação com contrato terceiro de R\$ 10.291,77	8 postos de trabalho Custo diário de operação com contrato terceiro de R\$ 3.845,74
Custos mensal com adicionais legais da equipe própria R\$ 37.595,50	Custos mensal com adicionais legais da equipe própria R\$ 30.290,80

Fonte: Elaboração própria.

A implantação das melhorias na cadeia de processos do Estaleiro se mostrou viável operacionalmente e financeiramente, uma vez constatada a redução de custos e riscos, ganhos de produtividade e melhoria na qualidade de vida dos colaboradores.

REFERÊNCIAS

- INICIPE. **A importância do gerenciamento da rotina dos processos produtivos fundamentados no ciclo PDCA**. 2008. Disponível em:
https://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2008/anais/arquivosINIC/INIC0176_03_A.pdf.
- ABPMP. **Guia para Gerenciamento de Processos de Negócio**. BPM CBOK. v. 3. 2013.
- ALBUQUERQUE, Alan; ROCHA, Paulo. **Sincronismo Organizacional: como alinhar a estratégia, os processos e as pessoas**. 2006, Editora Saraiva, São Paulo – SP.
- ALMEIDA, Vinicius. **O que é Processo de Negócio: entenda a Classificação de Processos em uma organização**. Disponível em:
<<https://www.euax.com.br/2018/08/processo-de-negocio/>> Acesso em: 8/4/2022.
- ANTF - Associação Nacional dos Transportes Ferroviários. **Evolução do Transporte Ferroviário de Cargas**. Disponível em:
<<https://www.antf.org.br/historico/>> Acesso em: 11/04/2022.
- ANTF - Associação Nacional dos Transportes Ferroviários. **Renovação de frota de vagões e locomotivas da RFFSA**. Disponível em:
<<https://www.antf.org.br/informacoes-gerais/>> Acesso em: 11/4/2022.
- AREDES, Emerson. **Arquitetura de Processos: o que é e quais são os Fatores Críticos de Sucesso**. Disponível em:
<https://polobpm.com.br/2017/08/20/arquitetura_de_processos/> Acesso em: 6/4/2022.
- BABOK. **A Guide to the Business Analysis Body of Knowledge** (BABOK Guide). International Institute of Business Analysis. 2009.
- BAUMOL, W. J.; PANZAR, J. C.; WILLIG, R. D. **Contestable Markets and the Theory of Industry Structure**. New York: Harcourt Brace Jovanovich, Inc., 1982.
- BURLTON, Roger. **Business Process Management: Profiting from Process**. Indianapolis: Sams Publishing. 2001.
- CAMARGO, Robson. **Project Model Canvas para gerenciamento de projetos**. Disponível em: <[https://robsoncamargo.com.br/blog/projec-model-canvas-para-gerenciamento-de-projetos#:~:text=O%20PM%20Canvas%20\(Project%20Model,Canvas%20significa%20tela%2C%20quadro.](https://robsoncamargo.com.br/blog/projec-model-canvas-para-gerenciamento-de-projetos#:~:text=O%20PM%20Canvas%20(Project%20Model,Canvas%20significa%20tela%2C%20quadro.)> Acesso em: 23/08/2022.
- CASA DA CONSULTORIA. **Gestão por Processos**. Disponível em:
<<https://casadaconsultoria.com.br/gestao-por-processos/>> Acesso em: 3/4/2022.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. **Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research***, vol. 3. n. 4. 1979. The University of Texas, Austin TX, USA

COELHO, Beatriz. **Metodologia científica: Aprenda como delimitar na sua pesquisa**. Disponível em: <<https://blog.mettzer.com/metodologia-cientifica/>> Acesso em: 5/4/2022.

COELHO, Beatriz. **Metodologia científica: aprenda como delimitar na sua pesquisa**. Mettzer, 2020. Disponível em: <https://blog.mettzer.com>. Acesso em: 18 setembro 2022.

Construção da Arquitetura de Processos. Disponível em: <<https://www.projeler.com.br/arquitetura/index.jsp>> Acesso em: 4/4/2022.

COSTA, Leandro. **Gestão e Melhoria de Processos: Conceitos, Técnicas e Ferramentas**. Rio de Janeiro: Brasport, 2015.

FARRELL, M. J. **The Measurement of Productive Efficiency**. Journal of the Royal Statistical Society. Series A. 1957.

FERREIRA, T. T. **Arranjo Institucional e Investimento em Infraestrutura**. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade de São Paulo (USP). São Paulo. 2009.

FRANCISCHINI Andressa; Francischini Paulino. **Indicadores de desempenho**.2017. ed.1. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE QUALIDADE. **Gestão por processos**. São Paulo: Fundação Nacional da Qualidade. [s.d]. E-book Francischini S.N. Andressa; Francischini

G. PAULINO. **Indicadores de desempenho**.2017

GIL, Antonio. **Como elaborar projetos e pesquisas**. ed. 4. São Paulo: Atlas. 2002.

HARRINGTON, H. J.; ESSELING, E. K. C.; NIMWEGEN, H. V. **Business Process Improvement Workbook: documentation, analysis, design and management of business process improvement**. New York: McGraw Hill. 1997.

Indicadores de desempenho de processos: o que são, como usar e 20 exemplos. CAE treinamentos, 2019. Disponível em: <https://caetreinamentos.com.br/blog/gestaoempresarial/indicadores-desempenho-processos/>. Acesso em: 18 setembro 2022.

JOST, W.; SCHEER, A. **Business Process Management: a core task for any company organization**. New York: Springer. 2002.

JUSTO, Andreia. **Canvas de Projeto: o que é, vantagens e modelo pronto.**

Disponível em: <<https://www.euax.com.br/2018/12/canvas-de-projeto/#oqueecanvasdeprojeto>> Acesso em: 23/08/2022.

KHAN, Rashid. **Business Process Management: a practical guide.** Tampa: Meghan-Kiffer Press. 2003.

LIMA, Talita. **Hierarquia do Processo.** Disponível em: <<http://adm-graduacao.blogspot.com/2013/12/hierarquia-do-processo.html>> Acesso em: 4/4/2022.

MAPEAMENTO DE PROCESSOS: Benefícios para melhoria de processos e redução dos custos nas organizações. 2013

MARCHETTI, D.; WANKE, P. **Brazil's rail freight transport efficiency analysis and cluster driven public policies.** DOI: 10.1016/J.SEPS.2016.

MATERIAL SENAC, Treinamento Gestão de Processos.

MINUTO Da SEGURANÇA – O BLOG da segurança da informação. Disponível em: <https://minutodaseguranca.blog.br/framework-de-politicas-de-seguranca-da-informacao-a-chave-do-sucesso/processos-pessoas-tecnologia/>.

NASCIMENTO, Paulo. Sousa, Flavio. **Metodologia da Pesquisa Científica: teoria e prática.** ed.1. Brasília: Thesaurus. 2015

PEDRA, David. **4 modelos de gestão de processos que vão te ajudar a atingir os melhores resultados.** Disponível em:

<<https://www.siteware.com.br/metodologias/modelos-de-gestao-de-processos>> Acesso em: 7/4/2022.

PIRES, Claudio: **Gestão por Processos na Prática.** ed.4. Leanpub. 2021

PORTALISO. **O que é Processo?** Disponível em: <<https://faq-iso9001.portaliso.com/o-que-e-processo/>> Acesso em: 4/4/2022.

PSIU Educação Corporativa. **O que é Benchmark e Benchmarking.** Disponível em: <<https://psiueducacao.com/o-que-e-o-benchmark-e-benchmarking/>> Acesso em: 23/08/2022.

QUALISEG CONSULT, 2018. Disponível em: <https://www.qualisegconsult.com.br/single-post/2018/01/08/plano-de-ação-5w2h>. Acesso em: 18 setembro 2022.

ROCHA. Paulo. Entrevista para a Revista Dois Pontos. **Teoria e Prática em Gestão Educacional.** Julho, 1999.

SANTAELLA, José. **O que é e como fazer arquitetura de processos?** Disponível em: <<https://www.euax.com.br/2020/05/arquitetura-de-processos/>> Acesso em: 6/4/2022.

SCHEER, A. **Business Process Engineering: reference models for industrial enterprises**. Heidelberg: Springer-Verlag. 1998.

SHARP, A.; MCDERMOTT, P. **Workflow Modeling: Tools for Process Improvement and Application Development**. Artech House. 2001.

SMITH, H. FINGAR, P. **Business Process Management: the third wave**. Tampa: Meghan-Kiffer Press. 2003.

SORDI, José. **Gestão Por Processos: uma abordagem da moderna administração**. ed.4. São Paulo: Saraiva. 2014

VALE S.A. **Informações institucionais**. Disponível em: <<http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/our-commitments/Paginas/default.aspx>> Acesso em: 25/6/2022.

VALE S.A. **Logística**. Disponível em: <<http://www.vale.com/brasil/PT/business/logistics/Paginas/default.aspx>> Acesso em: 25/06/2022.

VALE S.A. **Manual do VPS** (arquivos internos Vale S.A.)

VALE S.A. **Material Interno Gerência de Via Permanente** (arquivos internos Vale S.A.)

VELOSO, Lee. MOKI, 2022. Disponível em: <https://site.moki.com.br/espinha-de-peixe/>. Acesso em: 18 setembro 2022.

VEYRAT, Pierre. **Arquitetura de Processos**. Disponível em: <<https://www.heflo.com/pt-br/gerenciar-negocios/o-que-e-arquitetura-empresarial/>> Acesso em: 4/4/2022.



Para ser relevante.

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

