



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS



UFOP

Universidade Federal
Ouro Preto

DESAFIOS NA GESTÃO DE UM PÁTIO FERROVIÁRIO

WEBERT MIRANDA BARBOSA PEREIRA

MARIANA
2022

WEBERT MIRANDA BARBOSA PEREIRA

DESAFIOS NA GESTÃO DE UM PÁTIO FERROVIÁRIO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Administração da Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP, como requisito parcial para formação e obtenção do título de Bacharel em Administração.

Orientadora: Profa. Dra. Deborah Kelly Nascimento Pessoa

**MARIANA
2022**

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

P436d Pereira, Webert Miranda Barbosa.
Desafios na gestão de um pátio ferroviário. [manuscrito] / Webert
Miranda Barbosa Pereira. - 2023.
23 f.

Orientadora: Profa. Dra. Deborah Kelly Nascimento Pessoa.
Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto.
Instituto de Ciências Sociais Aplicadas. Graduação em Administração .

1. Vale (Firma). 2. Ferroviárias. 3. Ferrovias - Administração. 4.
Ferrovias - Estações. I. Pessoa, Deborah Kelly Nascimento. II.
Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 656.2

Bibliotecário(a) Responsável: Essevalter De Sousa - Bibliotecário Coordenador
CBICSA/SISBIN/UFOP-CRB6a1407



FOLHA DE APROVAÇÃO

Webert Miranda Barbosa Pereira

Desafios na gestão de um pátio ferroviário

Monografia apresentada ao Curso de Administração da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Administração.

Aprovada em 31 de março de 2023.

Membros da banca

Dra. - Deborah Kelly Nascimento Pessoa - Orientadora (Universidade Federal de Ouro Preto)
Dra. - Sarah Regina Nascimento Pessoa - (Universidade Federal de Alagoas)
Dra. - Flávia Sílvia Corrêa Tomaz - (Universidade Federal de Ouro Preto)

Deborah Kelly Nascimento Pessoa, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 31/05/2023.



Documento assinado eletronicamente por **Deborah Kelly Nascimento Pessoa, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 31/05/2023, às 22:57, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0502716** e o código CRC **98C391CF**.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus por ter me dado forças e sabedoria para concluir este trabalho. Sem a Sua graça e direção, nada disso seria possível.

Também gostaria de agradecer à minha família, que sempre me apoiou em todos os momentos, em especial à minha esposa Ana Paula, que me incentivou e apoiou durante todo o processo de realização deste trabalho de conclusão de curso. Sem o seu amor, paciência e compreensão, eu não teria sido capaz de chegar até aqui. Ao meu filho Antoine, que sempre foi minha fonte de inspiração e motivação. Cada dia ao seu lado foi um aprendizado e uma alegria que me impulsionou a seguir em frente. Aos meus pais, Wander e Amélia, que sempre me ensinaram a valorizar a educação e a buscar o conhecimento como forma de crescimento pessoal e profissional. Sou grato por todo o apoio e incentivo que me deram ao longo de minha jornada. Ao meu irmão Wander Neto, que sempre esteve presente em minha vida e me inspira a ser uma pessoa melhor a cada dia.

A todos vocês, minha família querida, com muito amor e gratidão obrigado por tudo.

RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar um caso de ensino que explora o ambiente diverso e estruturado entre empresas do setor de mineração, que atuam no pátio de transbordo de granéis em Ouro Branco - MG. O caso aborda os desafios enfrentados na operação diária, que afetam a autonomia dos empregados na identificação de riscos de segurança, bem como sugere soluções para minimizar prejuízos. Além disso, são discutidas as futuras relações de trabalho no setor de mineração, com enfoque em trens automatizados e a necessidade de um planejamento de gestão estratégica para lidar com maquinistas. Por fim, o caso destaca a importância do compartilhamento de dados com os empregados para uma visão analítica do local onde estão inseridos e traz reflexões sobre a interdependência das disciplinas de gestão da produção e operações, logística, gestão por processos, gestão estratégica, trabalho e sociedade e gestão de pessoas, bem como os desafios e oportunidades enfrentados pelas empresas no setor de mineração.

Palavras-chave: Ferrovia, Gestão, Pátio Ferroviário, PATRAG, Vale.

ABSTRACT

This work aims to present a case study that explores the diverse and structured environment between mining companies that operate in the bulk transshipment yard in Ouro Branco - MG. The case addresses the challenges faced in daily operation, which affect the autonomy of employees in identifying safety risks, as well as suggests solutions to minimize losses. In addition, future work relations in the mining sector are discussed, with a focus on automated trains, and the need for strategic management planning to deal with machine operators. Finally, the case study highlights the importance of sharing data with employees for an analytical view of their work environment and reflects on the interdependence of production and operations management, logistics, process management, strategic management, work and society, and people management, as well as the challenges and opportunities faced by companies in the mining sector.

Keywords: Management, Railway, Railway Yard, PATRAG, Vale.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Layout Pátio de Transbordo de Granéis	9
Figura 2: Locomotiva DASH 9 – 40 BBW GE	10
Figura 3: Vagão Gondola de Minério De Ferro GDE	11
Figura 4: Vagão Tipo Prancha PME	12
Figura 5: Descarregamento de Minério de Ferro no Pátio Intermediário Do PATRAG	13
Figura 6: Carregamento do Trem na Linha do Muro	14
Figura 7: Aparelho de Mudança de Via – AMV	15

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. EMPRESA	8
2.1. Descrição do Local	8
2.2. Pátio	9
2.3. Ferrovia	10
2.4. Locomotiva	10
2.5. Vagões	11
3. PROCESSO DE CHEGADA E SAÍDA DO MINÉRIO	13
4. PRINCIPAIS DESAFIOS NA GESTÃO E TRABALHO	15
5. PROBLEMÁTICA	17
6. NOTAS DE ENSINO	19
6.1. Utilização recomendada	19
6.1.1. Objetivos de aprendizagem	19
6.1.2. Questões para discussão	19
6.2. Material de Apoio à Discussão	20
6.2.1. Automação e o futuro da ferrovia	20
6.2.2. A importância do modal ferroviário no Brasil	21
REFERÊNCIAS	22

1. INTRODUÇÃO

Este caso de ensino tem o objetivo de trazer à tona um ambiente extremamente diverso e bem estruturado, entre empresas do setor de mineração que atuam no pátio de transbordo de granéis (PATRAG) em Ouro Branco – MG. Do caso a ser apresentado a seguir é possível ver o relacionamento interdependente das disciplinas como gestão da produção e operações, logística, gestão por processos, gestão estratégica, trabalho e sociedade e gestão de pessoas.

Sendo gerenciado pelas empresas Vale S.A e Gerdau Açominas S.A, o pátio de transbordo de granéis (PATRAG) reúne diferentes operações de pelo menos três empresas para sua operação mínima.

O pátio tem por finalidade receber o minério adquirido de outras mineradoras que não tem para onde escoar a produção de forma rentável, sendo a mineradora Vale S.A responsável pela compra deste minério para revenda via exportação. A Vale S.A, nesse processo de compra de minério, utiliza o pátio para receber e enviar o minério de ferro para o Porto de Tubarão no Espírito Santo via Estrada de Ferro Vitória Minas (EFVM). De forma a diminuir os custos de transporte e não possuir trens vazios realizando a viagem de volta, a Gerdau Açominas S.A, que compra carvão do exterior para alimentação de seus altos fornos, utiliza os trens que voltam do Porto de Tubarão no Espírito Santo carregados de carvão. Por fim, a MRS Logística, detentora da concessão da ferrovia para o Rio de Janeiro e São Paulo, realiza o transporte dessas e outras cargas onde os trens de bitola¹ métrica não podem rodar devido a linha ser de bitola larga, demandando assim um esforço coordenado dessas empresas para a operação do pátio.

Reunindo aproximadamente cem funcionários de várias empresas e com características únicas, o pátio possui dois tipos de bitola nas linhas. A bitola métrica medindo um metro e a bitola larga, ou bitola irlandesa, com a medida de um metro e sessenta centímetros. Essa configuração se deve ao fato do pátio está localizado no trecho final da Estrada de Ferro Vitória Minas em Minas Gerais, que utiliza a bitola métrica, e o início do trecho ferroviário sob concessão da MRS Logística que parte do pátio em Ouro Branco, sentido ao Rio de Janeiro e São Paulo.

¹ Bitola é a largura entre as faces interiores das cabeças de dois trilhos ou carris em uma via férrea.

O correto tratamento de adversidades como problemas mecânicos, gerenciamento do tempo de carregamento, assiduidade, planejamento, condições climáticas e tráfego na ferrovia são pontos vitais para o bom desempenho do pátio. O caso suscita reflexões sobre os desafios encontrados no cotidiano da operação e questiona: sobre as transformações no universo do trabalho dos maquinistas com a automação do controle dos trens; sobre a autonomia dos empregados na identificação de riscos de segurança; e sobre os benefícios de se compartilhar dados do processo de gestão das operações com os empregados, para que se tenha uma visão analítica ampla das operações do pátio.

2. EMPRESA

A Vale S.A é uma empresa multinacional de mineração sediada no Brasil. Fundada em 1942, A Vale é uma das maiores empresas de mineração do mundo, especializada na extração e produção de minério de ferro, cobre, níquel, carvão mineral e outros minerais e metais. Além de suas operações no Brasil, a Vale tem presença em mais de 30 países, incluindo África, América do Norte, América do Sul, Ásia e Europa. Com uma ampla gama de atividades e operações em diferentes países, a Vale S.A é uma das empresas mais importantes da América Latina e um *player* global importante na indústria de mineração (VALE, 2023).

2.1. Descrição do Local

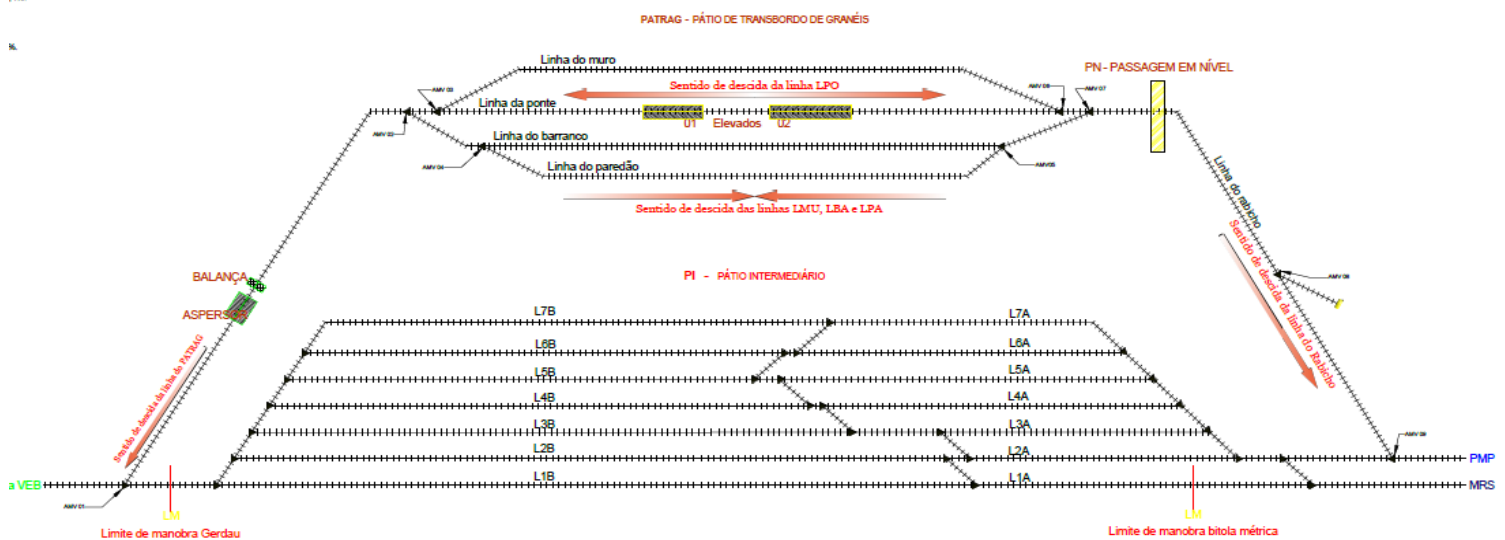
A supervisão de tração de Engenheiro Bandeira é responsável pela tração em si, neste caso as locomotivas e suas operações. Contando com um supervisor em horário administrativo e trinta e seis maquinistas trabalhando em escala de revezamento 24 horas por dia, em turnos de 12 horas cada, sendo divididos em maquinistas de viagem e maquinistas de pátio. Como o nome já sugere, o maquinista de viagem tem a função de levar o trem do PATRAG até a região de Costa Lacerda onde há a troca de maquinista e o trem segue viagem para o Porto de Tubarão em Vitória – ES. Por outro lado, o maquinista de pátio tem por função as manobras no pátio, formando trens e alinhando a composição para carregamento.

A supervisão de operação Engenheiro Bandeira, Ouro Branco-MG, tem o objetivo de auxiliar o processo operacional da supervisão de tração fornecendo oficiais ferroviários, que tem a função de trabalhar em conjunto com o maquinista realizando manobras, engatando e desengatando vagões para formar trens, operar aparelhos de mudança de via (AMV) e inspecionar trilhos e vagões. Tem o efetivo de 40 funcionários sendo distribuídos em um supervisor em horário administrativo e trinta e nove oficiais ferroviários em escala de 12 horas cada.

2.2.Pátio

O Pátio de Transbordo de Granéis (PATRAG) foi criado com o intuito de ser um terminal de carga e descarga destinado ao uso das empresas Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) e Aço Minas Gerais S/A – Açominas. Constituído conforme o layout abaixo:

Figura 1: Layout Pátio de Transbordo de Granéis.



Fonte: Fornecido pela empresa.

Possuindo sete linhas no Pátio Intermediário (PI), utilizadas para manobras e guarda temporária de vagões a espera de formação de trem, e quatro linhas do PATRAG sendo elas a linha do muro (LMU) que tem a função de somente de carregamento, a linha da ponte (LPO) que possui elevados somente para descarga de vagões do tipo gôndola ou

hopper (com descarga pela parte inferior), a linha do barranco (LBA) sendo responsável somente pelo carregamento e a linha do paredão (LPA) com a capacidade de carga e descarga, quando existe a necessidade de descarga, sendo algo raro, é preciso de escavadeira portando o equipamento *clamshell*, que é uma espécie de garra hidráulica para retirar o material dos vagões. A linha do muro e a linha do barranco atualmente são responsáveis por 100% dos carregamentos na área, a uma taxa de 50% para cada uma delas.

2.3.Ferrovia

Atualmente a Vale opera aproximadamente dois mil quilômetros de ferrovias no Brasil distribuídos entre a Estrada de Ferro Vitória Minas (EFVM) e a Estrada de Ferro Carajás (EFC). A Estrada de Ferro Vitória Minas (EFVM) é uma importante via ferroviária localizada no Brasil, com uma extensão de 905 km. Como sua principal função, a EFVM transporta o minério de ferro da Vale S.A até o porto de Tubarão em Vitória, no estado do Espírito Santo, para exportação (OLIVEIRA *et al*, 2008).

Com seu primeiro trecho inaugurado em 13 de maio de 1904 e é considerada uma das mais importantes do Brasil. É operada e mantida pela Vale S.A por meio de concessão. Além disso, a EFVM é a única ferrovia brasileira que possui um trem de passageiros diário. Os trilhos da EFVM transportam não apenas minério de ferro, mas também outras cargas importantes, como ferro-gusa, aço, carvão e produtos agrícolas. É uma via ferroviária crítica para a economia brasileira, conectando a região mineira ao porto de exportação (OLIVEIRA *et al.*, 2023).

2.4.Locomotiva

As locomotivas que operam neste pátio são do tipo diesel-elétrico, equipadas com 4 mil cavalos de potência. Elas são do modelo *Dash 9 BB40W* e foram fabricadas pela *General Electric* (GE) nos Estados Unidos da América, na década de 1990. A sigla BB refere-se aos seus truques, que possuem dois rodeiros cada, cada um com um motor elétrico de tração. Dependendo das condições da rota, como se é uma subida ou o tamanho da composição, pode ser necessário o uso de mais de uma locomotiva para tracionar o trem. Para sair do PATRAG em direção ao porto de tubarão em Vitória – ES, até a estação

de Engenheiro Bandeira, é necessário usar entre 2 e 3 locomotivas para tracionar um trem composto por 90 vagões.

Figura 2: Locomotiva DASH 9 – 40 BBW GE



Fonte: Registro do autor (2023).

2.5. Vagões

Gôndola GDE é uma sigla que se refere a um tipo de vagão gondola, utilizado no transporte de materiais sólidos e granulados, como minério de ferro, carvão, areia, entre outros. Esse tipo de vagão é caracterizado por ter paredes laterais abertas e pode ser encontrado em composições ferroviárias de transporte de carga. Gôndolas GDE são usadas principalmente na indústria mineradora e siderúrgica, onde é necessário transportar grandes quantidades de materiais de uma mina para uma usina ou porto.

Figura 3: Vagão Gôndola de Minério De Ferro GDE



Fonte: Registro do Autor (2023).

O vagão tipo prancha é um tipo de vagão ferroviário que é utilizado para transportar cargas planas e/ou longas, como madeira, ferro, aço, entre outros. Eles são projetados com uma plataforma aberta e plana, sem laterais, para acomodar essas cargas. A capacidade de transportar cargas longas e planas faz dos vagões tipo prancha uma escolha popular para a indústria da construção, transporte de materiais para construção, madeira e outras indústrias que requerem o transporte de materiais de comprimentos e larguras variadas. Eles também são projetados para ser facilmente combinados com outros vagões para formar trens de transporte de cargas longos e eficientes. O prefixo PME indica que possui bitola métrica e estrado de madeira, com 14,74 metros de comprimento e um peso bruto total de 100 toneladas.

Figura 4: Vagão Tipo Prancha PME



Fonte: Registro do autor (2023).

3. PROCESSO DE CHEGADA E SAÍDA DO MINÉRIO

De acordo com a programação estipulada mensalmente, é esperado um volume médio de 500kt de minério de ferro para ser levado para o porto. Para cumprir com a meta, a equipe da supervisão necessita carregar de dois a três trens por dia. A rotina diária começa com uma reunião envolvendo as equipes da ferrovia, mina e planejamento. Nesta reunião são discutidas todas as variáveis que podem afetar a operação de carregamento em todos os pátios de carregamento ao longo da ferrovia. Fatores importantes como eventuais atrasos, problemas mecânicos, fatores humanos e de pessoal, são relatados e as opções para contornar essas situações são debatidas. O minério já comprado de mineradoras da região chega em carretas que são descarregadas no PATRAG, com o peso médio de 30 toneladas cada uma delas. O minério é armazenado no pátio intermediário em montes ou lotes aguardando liberação para o carregamento. Após o trem vazio ser

manobrado e posicionado na linha do muro ou linha do paredão, a equipe da mina responsável pelo carregamento inicial começa a operação com três pás carregadeiras.

Figura 5: Descarregamento de Minério de Ferro no Pátio Intermediário Do PATRAG



Fonte: Registro do autor (2023).

Levando em média 320 minutos para o carregamento de uma composição com 84 vagões modelo GDE, o volume líquido de minério de ferro de um trem nesta configuração é de cerca de 6,100kt. Após ser carregado, o trem é direcionado para a balança que irá aferir o peso de cada vagão, logo em seguida passa pelo aspersor que tem a função de aspergir sobre o minério em cada vagão um polímero especial que aglutina a camada superior do minério, tendo o principal objetivo de reduzir o nível de poeira emitida durante a circulação do trem. Após esta etapa o trem está liberado para sair do pátio e seguir viagem.

Figura 6: Carregamento do Trem na Linha do Muro



Fonte: Registro do autor (2023).

4. PRINCIPAIS DESAFIOS NA GESTÃO E TRABALHO

Ao realizar o planejamento das ações do pátio é necessário levar em consideração diversos fatores, sejam operacionais, climáticos ou humanos. É de suma importância manter o alinhamento de informações com diversas partes da empresa, o setor de planejamento ao definir as metas traça um cronograma no qual deve ser seguido e mantido, a partir do cronograma reuniões diárias definem se o planejamento conseguirá ser mantido ou necessitará de uma alteração em função de acontecimentos das operações no dia anterior. Outro ponto de atenção é o descarregamento dos trens no Porto de Tubarão, pois, quando ocorre algum evento climático que impeça o carregamento dos navios, toda a cadeia da ferrovia é impactada prejudicando, ou até mesmo se durar um período maior de dias, paralisando a expedição de carregamentos de trens e, por consequência, as atividades das minas, algo que pode imputar grandes prejuízos a depender do tempo de paralisação.

Manter a equipe bem focada e descansada é uma preocupação constante pois ao trabalhar com ativos de alto valor, erros mínimos podem causar um grande impacto financeiro e de segurança no local. A correta verificação dos trilhos por parte dos oficiais é uma tarefa crucial ao manobrar trens, uma vez que se um trilho estiver torto ou desprendido, pode ocasionar um descarrilamento, da mesma forma a correta operação do AMV (Aparelho de Mudança de Via) é muito importante.

Figura 7: Aparelho de Mudança de Via – AMV



Fonte: Registro do autor (2023).

É possível perceber que os funcionários levam a segurança em primeiro lugar durante a realização de suas atividades, nenhuma ação ou planejamento é feito sem levar à risca o cumprimento das normas de segurança. Tal fato pode ser observado em reuniões diárias, semanais e mensais sob o tema, a busca incessante por identificar pontos de atenção e melhoria nos procedimentos de segurança. Tudo isto visando preservar a vida dos funcionários e evitar perdas materiais.

5. PROBLEMÁTICA

O transporte ferroviário é um dos principais meios de escoamento de minérios no Brasil. Os pátios ferroviários são responsáveis pelo recebimento, armazenamento e distribuição de minério de ferro, visando o transporte para o porto. O objetivo deste tópico é discutir os principais desafios gerenciais e operacionais identificados no local estudado e apresentado no caso em questão. O ambiente analisado apresenta um cenário complexo, com diversas variáveis difíceis de se controlar em casos de adversidades, o que torna a gestão deste local desafiadora. Neste contexto, destacam-se três pontos importantes que merecem atenção: o futuro do trabalho operacional do maquinista, a segurança operacional e a visão analítica do funcionário em prol da empresa.

Em relação ao futuro do trabalho operacional do maquinista, é possível perceber através das entrevistas com maquinistas, que muitos não se preocupam com essa mudança, apesar dela já estar ocorrendo dentro da própria empresa, e os que já possuem essa percepção de mudança, não fazem ideia dos planos da empresa para o assunto. Além disso, é preciso estar atento às novas tecnologias e à possibilidade de trens totalmente automatizados. Isso pode significar mudanças profundas na forma como o trabalho é realizado atualmente, o que demandará capacitação e adaptação por parte dos profissionais envolvidos. Por isso, é importante que as empresas do setor se preparem para essa transição e capacitem seus funcionários para lidar com as mudanças.

Outra problemática relevante é a segurança operacional, que é primordial em um ambiente com maquinário de alto valor agregado e a movimentação de grandes quantidades de carga durante o percurso do trem. É essencial que os funcionários sejam treinados e permaneçam em constante atenção em busca de possíveis falhas catastróficas durante a operação. Além disso, a implementação de protocolos de segurança bem definidos e a utilização de tecnologias modernas, como sistemas de monitoramento e sensores, também são medidas importantes para garantir a segurança operacional.

A visão analítica do funcionário em prol da empresa é uma problemática importante em um pátio ferroviário de minério de ferro. Isso porque, apesar de os funcionários terem excelência em realizar suas funções diárias, muitas vezes possuem pouco conhecimento sobre a estrutura de planejamento operacional que trabalha em

segundo plano para antever suas ações, neste contexto falta uma maior integração entre a parte operacional e parte de planejamento estratégico.

Conforme apresentado no caso, o panorama do local estudado é bem desafiador e complexo de se gerenciar, com bastantes variáveis difíceis de se controlar em casos de adversidades. Desta forma os desafios gerenciais e operacionais que o local possui são inúmeros dos mais variados tipos. Um dos pontos a se pensar no planejamento adiante é o do futuro do trabalho operacional do maquinista, visto que a tecnologia atual já nos fornece um vislumbre de como serão os trens totalmente automatizados. Desta forma, qual deve ser o planejamento da empresa junto aos maquinistas? De modo que seja possível aproveitar essa mão de obra qualificada que pode somar bastante nessa transformação.

Outro ponto importante identificado na análise do caso é o fator segurança operacional, pois, ao se trabalhar com maquinário de alto valor agregado, além da movimentação de grandes quantidades de carga durante o percurso do trem, faz da segurança algo primordial. Sendo assim, é de suma importância que os funcionários sejam treinados e permaneçam em constante atenção em busca de possíveis falhas. Desta forma, até que ponto a autonomia dos empregados na identificação de riscos de segurança pode auxiliar para evitar prejuízos?

Possuir uma visão ampla e analítica das relações entre empresas no PATRAG é algo de grande valor para a gestão estratégica da empresa. Por mais que o empregado tenha excelência em realizar suas funções, ainda é pouco seu conhecimento da estrutura de planejamento operacional que trabalha em segundo plano, antevendo suas ações diárias. Por consequente, até que ponto é benéfico para a empresa que o empregado tenha esta visão analítica do local onde está inserido.

6. NOTAS DE ENSINO

6.1.Utilização recomendada

Esse debate pode ser aplicado a disciplinas como Gestão da Produção e Operações, Logística, Gestão por Processos, Gestão Estratégica, Trabalho e Sociedade e Gestão de Pessoas.

6.1.1. Objetivos de aprendizagem

Este estudo de caso tem como objetivos de aprendizagem:

- Analisar o relacionamento entre as disciplinas como Gestão da Produção e Operações, Logística, Gestão por Processos, Gestão Estratégica, Trabalho e Sociedade e Gestão de Pessoas em um ambiente diversificado e bem estruturado de empresas do setor de mineração.
- Refletir sobre os desafios encontrados no dia a dia da operação e a autonomia dos empregados na identificação de riscos de segurança.
- Analisar as futuras relações de trabalho no setor de mineração com a introdução de trens automatizados.
- Discutir o planejamento da empresa em relação aos maquinistas e a automatização do trabalho.
- Avaliar os benefícios esperados pela empresa ao compartilhar dados com os empregados para melhorar a visão analítica do local de operação.

6.1.2. Questões para discussão

1 – Quais os desafios que podem ser enfrentados por gestores de pátios ferroviários deste tipo?

2 – De que maneira a implementação da automação está impactando o trabalho dos maquinistas e o futuro da indústria ferroviária?

3 – Qual a importância das ferrovias em solo brasileiro?

4 – Como deve ser o planejamento das empresas a longo prazo na inclusão de novas tecnologias?

5 – Em que o debate da indústria 4.0 se relaciona com este caso de ensino?

6 - Quais processos operacionais podemos identificar no pátio? É possível melhorá-los? Exemplifique?

6.2. Material de Apoio à Discussão

6.2.1. Automação e o futuro da ferrovia

A automatização é uma tendência crescente em todos os setores, incluindo a ferrovia (GIMENEZ; SANTOS, 2019). O objetivo é aumentar a eficiência, segurança e precisão das operações ferroviárias. No entanto, a automatização pode ter um impacto significativo no trabalho dos maquinistas, que são responsáveis por conduzir trens e garantir a segurança dos passageiros e da carga. Com o aumento da automação, a necessidade de maquinistas pode diminuir, o que pode resultar em desemprego para muitos profissionais. No entanto, em vez de desaparecerem completamente, é provável que os maquinistas sejam reposicionados em novos papéis, como supervisores de operações automatizadas ou técnicos especializados em tecnologia ferroviária.

Em termos de futuro da ferrovia, a automatização é vista como uma forma de tornar as operações mais eficientes e competitivas. Além disso, a automatização pode ajudar a resolver problemas como a falta de mão de obra qualificada e aumentar a segurança dos trens (GIMENEZ; SANTOS, 2019).

A confiança será também o solo fértil necessário ao crescimento do interesse e da adesão às atividades. Uma nova dinâmica, entretanto, precisa ser analisada, valendo-se dessa premissa representada pela confiança depositada pelo assalariado sobre a organização. Em primeiro lugar, ele espera uma reciprocidade em termos não só de confiança, mas também em forma de respeito humano. (SELIGMANN-SILVA, 1997, p. 107).

É fundamental que as empresas adotem medidas adequadas para promover a transição suave para a automação, garantindo a requalificação dos maquinistas e a criação de oportunidades de trabalho em novas funções relacionadas à operação e manutenção desses sistemas. Além disso, é essencial estabelecer canais de comunicação transparentes e promover um diálogo aberto com os maquinistas, buscando manter a confiança e o respeito mútuo na relação de trabalho (SELIGMANN-SILVA, 1997, 107). Dessa forma, a automação na ferrovia poderá ser implementada de maneira responsável, assegurando o bem-estar dos maquinistas e a sustentabilidade do setor.

6.2.2. A importância do modal ferroviário no Brasil

Um dos meios mais eficientes e elegantes de transporte de cargas inventado pela humanidade até hoje, a locomotiva, seja a vapor como nos primeiros anos após sua invenção ou a diesel e elétricas da atualidade, sobrevive ao passar dos anos na forma de trem de passageiros e animais ou de matérias-primas e bens. Acumula desde a revolução industrial um passado de sucesso e o atual presente consolidado por ser um meio de transporte confiável e relativamente de menor custo em relação a quantidade de carga levada em comparação com as demais opções (OLIVEIRA *et al.*, 2008).

As ferrovias são extremamente importantes para o Brasil, pois desempenham um papel fundamental no transporte de mercadorias e pessoas em todo o país. Além de ser uma forma de transporte mais segura e confiável, as ferrovias também são uma opção mais econômica em comparação com outros modos de transporte. As ferrovias também são importantes para o desenvolvimento econômico do País. Elas permitem a movimentação de grandes quantidades de mercadorias e matérias-primas para indústrias, agrícolas e mineração, o que contribui para a geração de riqueza e empregos na região (OLIVEIRA *et al.*, 2008).

Além disso, as ferrovias são uma alternativa mais sustentável aos modos de transporte que dependem de combustíveis fósseis, como os caminhões e automóveis. Elas contribuem para a redução da emissão de gases poluentes e para a preservação do meio ambiente. Por fim, as ferrovias também têm grande importância social, pois possibilitam o transporte de pessoas em áreas rurais e regiões remotas, o que ajuda a promover a integração social e a equalização de oportunidades. Em resumo, as ferrovias são extremamente importantes para o Brasil, pois elas são cruciais no desenvolvimento econômico, ambiental e social do país (OLIVEIRA *et al.*, 2008).

Contudo, a malha ferroviária no país ainda precisa de atenção governamental, para expansão e elevação do status estratégico desse modal de transporte. Atualmente, em consequência de parcerias junto a iniciativa privada, alguns trechos de ferrovias brasileiras ganharam destaque internacional no setor, sendo uma delas a Estrada de Ferro Vitória Minas que se tornou uma parte importante no escasso sistema de ferrovias nacionais. Ainda que no começo de suas operações estava longe de ser um modelo de

sucesso, a EFVM melhorou com o passar dos anos. Segundo Faleiros (2015, p.335), “[...] de fato, só realizou o seu primeiro embarque dessa *commodity* cerca de quarenta anos após a sua inauguração. Nesse período, a estrada de ferro conviveu com déficits crônicos [...]”.

Com 118 anos de história é atualmente a ferrovia mais importante no Brasil em termos de movimentação de cargas, sendo responsável pelo escoamento para exportação de quase a totalidade do minério de ferro extraído no quadrilátero ferrífero em Minas Gerais. Sobre a EFVM e seu valor podemos dizer que:

Ao se transformar na maior transportadora de minério de ferro do mundo e propiciar condições para a ligação das minas do estado de Minas Gerais aos portos capixabas, a EFVM lançou, de forma definitiva e incontestável, estes estados no contexto, não só nacional, mas também mundial. (OLIVEIRA *et al.*, 2008, p.8)

As ferrovias que sobreviveram ao tempo, hoje conseguem se manter gerando lucros para suas operadoras e ajudam a alavancar a economia brasileira, transportando diversas cargas ao redor do Brasil. Ressaltando a importância do modal ferroviário para o desenvolvimento econômico do país.

REFERÊNCIAS

FALEIROS, R. N. Percursos e percalços: déficits operacionais, balanços e mercadorias da Estrada de Ferro Vitória a Minas em tempos de crise (1902-1942). **História (São Paulo)**, v. 34, n. 2, p. 334–363, jul. 2015.

GIMENEZ, D. M.; SANTOS, A.L. **Indústria 4.0, manufatura avançada e seus impactos sobre o trabalho**. Texto para Discussão. Unicamp. Instituto de Economia, Campinas, n. 371, nov. 2019. Disponível em: <https://www.eco.unicamp.br/images/arquivos/artigos/TD/TD371.pdf>. Acesso em: jan/2023.

OLIVEIRA, U. C. R.; JUNQUILHO, G. S.; BINDA, J.; MOREIRA, M. O. M. Representações sociais de uma ferrovia: um estudo de caso sobre os maquinistas da Estrada de Ferro Vitória a Minas–EFVM. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 32., 2008, on-line. **Anais eletrônicos** [...]. Rio de Janeiro: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, 2008. Disponível em: https://repositorio.ufes.br/bitstream/10/2785/1/tese_199_.pdf. Acesso em: jan/2023.

SELIGMANN-SILVA, E. Saúde mental e automação: a propósito de um estudo de caso no setor ferroviário. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 13, p. S95–S109, 1997. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/ym6BfDHjYK7ncn3nd9hSn9f/?lang=pt#ModalHowcite>. Acesso em: jan/2023.

VALE. **Informações complementares**. Disponível em: <https://www.vale.com/pt/minas-gerais>. Acesso em: jan/2023.