

**FAMIG – FACULDADE MINAS GERAIS
VAGNER JOSÉ PEREIRA DA COSTA**

**Uso das ferramentas de Gestão da Qualidade para maximizar a utilização física
de uma frota de transporte**

**Belo Horizonte
2023**

VAGNER JOSÉ PEREIRA DA COSTA

**Uso das ferramentas de Gestão da Qualidade para maximizar a utilização física
de uma frota de transporte**

Projeto de Pesquisa apresentado pelo aluno Wagner José Pereira da Costa a banca examinadora da Faculdade Minas Gerais de Belo Horizonte, como requisito parcial para obtenção título de bacharel em Engenharia de Produção.

Professor Orientador: Marconi Lacerda Pires

Belo Horizonte

2023

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	3
2 JUSTIFICATIVA.....	5
3 OBJETIVOS.....	6
3.1 Objetivo Geral.....	6
3.2 Objetivos específicos.....	6
4 REFERENCIAL TEORICO.....	7
4.1 Os Aspectos Logísticos na Mineração.....	10
5 METODOLOGIA	13
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
6.1 Implementações de Ações	15
7 CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS.....	24

1 INTRODUÇÃO

As técnicas de cuidados dos instrumentos de produção vêm evoluindo juntamente com a civilização humana para cada vez mais atenderem suas necessidades e desejos. Perante o interesse em melhor dimensionar e trabalhar as condições de trabalho na prática, é preciso analisar a aplicabilidade de controles no processo e a busca por uma melhor qualidade.

As evoluções industriais alcançadas com aperfeiçoamento das técnicas e das ferramentas gerenciais, acabaram por exigir uma capacidade dos gestores e responsáveis de compreenderem melhor os recursos disponíveis, tornando os processos mais seguros e confiáveis.

Ao se dispor de uma boa gestão é possuir uma visão voltada para analisar a tomada de decisões e as condições existentes. A necessidade de melhorias se devem principalmente ao aumento crescente no grau de exigências do mercado consumidor, no nível de competitividade do comércio interno e externo.

Em busca do propósito de um bem-estar geral nas condições operacionais das empresas, vive-se então, no momento um processo de redescoberta da produção, o que tem gerado debates a respeito de novas formas de se gerenciar e de que maneira ela pode contribuir para o sucesso da organização.

Aplicar ferramentas gerenciais é uma tentativa de conciliar o planejamento com as práticas presentes adotadas, diante do desenvolvimento dos processos, as técnicas administrativas convergem para que as futuras decisões sejam dadas em função dos objetivos da organização.

Neste contexto, o presente trabalho se volta para observar os indicadores operacionais de uma frota de transporte em uma mineradora e assim buscar compreender as condições para a tentativa de identificar possíveis oportunidades de melhoria no processo e em seus instrumentos de controle.

Perante a capacidade gerencial das ferramentas da qualidade é preciso verificar os problemas existentes no controle dos processos, com isso, possibilitando que o desempenho seja analisado e assim estabelecida uma correlação dos resultados

operacionais com a aplicabilidade dos instrumentos de controle a serem mensurados e estudados.

2 JUSTIFICATIVA

O controle das condições de produção garante uma melhoria dos resultados, com isso, ao propor condições de análise dos dados mais eficientes e perante a verificação da capacidade de integração com as ferramentas gerenciais nas quais possam ser viáveis para a mineradora em questão, espera-se uma maior facilidade de controle das operações e a redução perdas perante os atrasos e a falta de dimensionamento sobre as reais situações apresentadas.

Ao se pensar em condições de controle e de análise de dados da produção permite que as práticas da organização se voltem para atender as atendam as premissas de qualidade, produtividade e segurança, assim, ao considerar o monitoramento de produtivo, possibilita uma maior convergência das premissas estabelecidas com os resultados gerados (MAXIMIANO, 2010).

Uma produção para ser otimizada, requer que os dados disponíveis sejam facilmente acessados e analisados para com base nos interesses da organização (BORNIA,2019). Devido a estes fatores, o desempenho organizacional se torna viável quando se procura atingir um melhor desempenho global, especialmente no que se refere às variáveis como qualidade, custo e flexibilidade, procurando dessa forma obter uma vantagem competitiva em relação aos concorrentes.

Garantir melhorias da produtividade é também estabelecer um gerenciamento mais preciso e voltado para a obtenção de melhores resultados não somente de curto prazo, mas possibilitando que as padronizações geradas sejam passíveis de melhorias contínuas e possam atuar para acompanhar as tendências do setor (DENNIS, 2008).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Ao desejar considerar as condições de produção de uma mineradora, o objetivo principal do presente estudo se volta para demonstrar uso das ferramentas da gestão qualidade e controle estatístico de processo na análise de desempenho de uma frota de transporte.

3.2 Objetivos específicos

São considerados os objetivos específicos os seguintes fundamentos caracterizados no estudo:

- Verificar as informações disponíveis das considerações logísticas da empresa analisada;
- Proceder um apontamento de problemas existentes e perdas que possam ser eliminadas ou mitigadas;
- Realizar a seleção de ferramentas de qualidade na quais possibilitam a melhoria dos resultados;
- Analisar possíveis procedimentos nos quais possam gerar como resultado uma otimização logística de modo contínuo e prático, representando a possibilidade de melhoria dos resultados gerenciais controlados no processo logístico.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo Fleury (2012), o controle das considerações envolvendo a logística em uma organização é de extrema importância no que diz respeito ao planejamento como um todo:

Desde que o homem abandonou a economia extrativista e deu início às atividades produtivas organizadas, com produção especializada e troca dos excedentes com outros produtores, surgiram três das mais importantes funções logísticas, ou seja, estoque, armazenagem e transporte. A produção em excesso, ainda não consumida, vira estoque. Para garantir sua integridade, o estoque necessita de armazenagem. E para que a troca possa ser efetivada, é necessário transportá-lo do local de produção ao local de consumo (FLEURY, 2012, p. 372).

De acordo com Costa (2014), as organizações para disporem de condições de verificação e de controle do planejamento, precisam proceder o levantamento de suas operações, procedendo as mensurações e assim se executando análises e comparações das premissas de produtividade e da sua performance. A quantificação executada permite que se produza um histórico suficiente para dispor de informações inclusive para a consulta e a construção de acompanhamentos do ritmo de desempenho realizado.

Na visão de Racia (2016), quando se deseja aumentar uma determinada produtividade e atuar de modo a minimizar os efeitos dos custos presentes em gastos nos quais possam ser melhorados acaba por produzir como consequência uma aplicação de investimentos e melhorias por meio da abordagem de ferramentas da qualidade nas quais permitem uma melhor atuação perante os cuidados com cada fator impactante.

Segundo Leandro (2008), quando se procede um monitoramento, é adequada uma estruturação seguindo a mensuração de dados estatísticos estratificados e condicionados para serem separados conforme a capacidade de representações das premissas de um determinado setor ou variação da realidade organizacional. Os resultados aferidos tendem a ser convergentes as intervenções e a atuação de melhoria das práticas de gestão dos recursos disponíveis.

Já para Costa (2014), as ferramentas de qualidade se destinam a aplicação de sistemas nos quais foram aplicados e vivenciados anteriormente em diversas organizações e que conseguiram fornecer como resultados uma gestão equilibrada do desempenho (GONÇALVES, 2017).

Dispor de informações suficientes representa para a organização uma capacidade de atuar em sua gestão operacional de modo preciso e rápida, apresentando como uma maior facilidade os problemas recorrentes ou presentes, além de uma compreensão clara da evolução apresentada do desempenho geral (SUKESSADA; SILVA, 2017).

De acordo com Costa (2014), as evoluções das ferramentas gerenciais de qualidade aplicadas com base nos recursos tecnológicos, como os computadores, conseguem compilar mais facilmente os dados disponíveis e fornecer para a empresa em questão as possíveis atuações direcionadas para contornar as dificuldades de suas operações logísticas. A antecipação de problemas inclusive pode ser considerada principalmente quando apresentada uma eminente propagação das falhas, nas quais comprometem o ciclo produtivo.

Ao focar e estudar os controles gerenciais da qualidade, o processo de geração de resultados não se volta apenas para o gerenciamento das condições internas, mas sim, se torna uma medida gerencial necessária inclusive para se garantir a competitividade das empresas. Ao pensar nos aspectos da logística busca-se estabelecer um melhor atendimento das demandas e melhor distribuição das suas tarefas, pois, com uma maior eficiência se consegue uma redução dos custos, controles mais precisos das condições dos processos e a geração de um valor agregado (SUKESSADA; SILVA, 2017).

Quando se abordam os fundamentos logísticos, é preciso ponderar que nos setores de produção industrial, como na mineração, são trabalhados diversos procedimentos sequenciais e de processos tais como os de transporte, armazenamento de produtos e toda a distribuição. Para a valorização da produção, todas as condições precisam ser dimensionadas (FLEURY, 2012).

A presença de gargalos logísticos exige uma atuação gerencial para se estabelecer a busca por soluções e por atuações voltadas para simplificar as operações, deixando as etapas mais próximas umas das outras e o controle dos custos mais fácil (SUKESSADA; SILVA, 2017).

Ao desejar e buscar uma atuação mais voltada para o controle operacional é preciso levantar e dispor de todas as informações disponíveis, para que assim os gestores possam pensar em executar melhorias e quais são os recursos necessários para a realização prática das intervenções nas quais são imprescindíveis (GONÇALVES, 2017).

Nas atividades minerárias cada operação, segundo a análise dos procedimentos e de transporte dos materiais acabam sendo intimamente ligadas no sequenciamento produtivo, gerando uma interdependência na qual se torna imprescindível o cuidado nas análises e verificações por parte dos profissionais responsáveis (FLEURY, 2012).

Cunha; Pereira; Neves (2015), consideram que os processos gerenciais se tornaram mais controláveis e de fácil acompanhamento graças as ferramentas de qualidade computadorizadas, assim, a gestão do conhecimento nas organizações consegue organizar os dados disponíveis, estruturar os mesmos e proceder a separação com base no interesse em facilitar a abordagem da tomada de decisões.

No entendimento de Chuang; Liao; Lin (2013), dispor de um maior controle produtivo condiciona para que as empresas possam atuar de modo estruturado suas atividades, abordando continuamente medidas em que se estimula e incentiva todo um compartilhamento dos conhecimentos.

Já na concepção de Cunha; Pereira; Neves (2015), ao se analisar continuamente as condições, torna-se fácil distinguir e detectar a presença de desvios ou exceções, além da recorrência de problemas nos quais favorece a busca por esclarecimentos e análises para garantir a continuidade das melhorias e a busca pela geração de um valor agregado presente.

Quando se pensa na capacidade das tecnologias em auxiliar nos conhecimentos gerados, é preciso pensar que as informações disponíveis devem ser respeitadas e

trabalhadas de forma confiável. Na concepção de Okumus (2013), em geral, as empresas buscam aproveitar as oportunidades perante a utilização dos recursos disponíveis para gerir bem os conhecimentos e fornecer resultados nos quais possam representar um ganho produtivo gerencial.

Chuang; Liao; Lin (2013), apresentam argumentos voltados para necessidade de seleção e de cuidado na abordagem prática das ferramentas de gestão, perante as atividades e melhorias desejadas, deve-se buscar a consolidação das informações gerenciais e a construção de correlações nas quais possam representar a capacidade de controle e a tomada de decisões.

Existe o entendimento segundo Cunha; Pereira; Neves (2015), da capacidade das ferramentas da qualidade se consolidarem para facilitar a construção de relatórios nos quais facilitam a exposição de dados agrupados, com isso, se consegue determinar melhor a aplicação dos conhecimentos voltados para a mitigação dos problemas.

Chuang; Liao; Lin (2013), consideram que ao buscar um gerenciamento de conhecimentos se faz necessária uma centralização das informações para que se consiga analisar os impactos dos dados perante a produtividade e também se apresente a consolidação das decisões para que cada setor ou responsável possa proceder as intervenções necessárias.

4.1 Os Aspectos Logísticos na Mineração

Pelos aspectos da logística, o fluxo de processos acaba se caracterizando como uma cadeia de suprimentos entre os quais se estabelece a continuidade de determinada produção. A riqueza de dados acaba por estabelecer que as informações devem ser trabalhadas desde o início da produção até a conclusão com a entrega aos clientes finais (MARIZ, et al., 2020).

O ciclo logístico acaba por considerar as partes internas como clientes dentro da organização, com isso o transporte e a estocagem de produtos atendem as demandas requisitando os atendimentos de estoques, planejamentos da produção, requisições de suprimentos e a entrega nos tempos e quantidades corretas (FLEURY, 2012).

Conforme Mariz et al. (2020), a produtividade logística depende de alguns fatores tais como: a capacidade de transporte de cargas da frota, as distâncias presentes, a quantidade de operações, as disposições físicas e construtivas de armazenamento, os deslocamentos procedidos em todas as etapas, a ociosidade presente e os tempos envolvidos.

Devida a quantidade de requisitos e de abordagens gerenciais, é preciso considerar o planejamento como uma forma de correlacionar todos os ativos com as capacidades operacionais para que as perdas com atrasos e indisponibilidade de trabalhos sejam minimizadas (FELSCH, 2014).

Nas práticas cotidianas as empresas acabam por competirem em sua atuação para que consigam apresentar diferenciais e estarem melhorando seus processos para a obtenção de uma maximização de lucros. Ao se pensar na logística é possível estabelecer um planejamento para a redução dos deslocamentos, a otimização das cargas transportadas, o controle dos estoques e a capacidade de manter armazenamentos suficientes para atender aos clientes internos e externos (CONTADOR; 2004).

Conforme Steinberg (2010), em uma mineração, pode-se buscar o aumento da produtividade mediante duas concepções, a primeira seria por meio do aumento dos recursos disponíveis, demandando investimentos em aquisições de máquinas, equipamentos ou condicionando as já existentes, englobando também muitas vezes a contratação de mais funcionário ou trabalhando internamente no gerenciamento de recursos, promovendo treinamentos e capacitações dos empregados para que possam melhor atuarem para cuidarem melhor dos recursos nas suas atribuições.

Os ciclos necessários para o trabalho cotidiano acabam por representarem uma busca por padronizações, em que se deseja uma reprodução das práticas com base em conhecimento prévio dos trabalhadores com um cuidado com as formas presentes de controle (FELSCH, 2014).

No entendimento de Lobão, Schilling, (2021), as empresas de mineração apresentam um vasto investimento em inovações tecnológicas, buscando uma melhoria na qualidade e assegurando a garantia da entrega dos produtos, para

tanto, atua mediante a redução dos custos aplicando as ferramentas de qualidade envolvidas na engenharia de processos.

Nas atividades minerárias logísticas, a tomada de decisões segue um sequenciamento do planejamento, para Montana, Charnov (2010), são ponderadas as condições desejadas de produção, consolidando todos os recursos disponíveis e as estratégias metodológicas abordadas com a finalidade de geração dos resultados esperados, assim, neste meio todos os profissionais que ali atuam devem ser responsáveis e atuantes nestes propósitos.

Para Oliveira (2007), os métodos de trabalho e os recursos a serem necessários devem presar pelas escolhas racionais, valorizando os propósitos da organização e a busca pela geração de um maior valor agregado nas atividades. Complementando tais considerações, Vitorino (2012), afirma que as estratégias se voltam para prever demandas futuras por meio da observação das condições atuais e das demandas futuras de produção.

Na visão de Gonçalves (2013), muito embora sejam difíceis as condições locais de controle acentuado da produção devida as atividades minerárias, buscar a uma certa constância permite que se dimensione melhor os procedimentos de manutenção e de consumo de recursos.

Tubino (2017), apresenta um entendimento de que aplicar técnicas de controle de qualidade na produção é reduzir os impactos proporcionados pelas incertezas, com isso, consolidar o planejamento com a prática é assegurar que a gestão da produtividade possa trabalhar em constante acompanhamento dos resultados e moldando as intervenções necessárias.

De acordo com Slack, Johnston e Chambers (2007), hoje encontram se disponíveis e acessíveis diversos modelos e técnicas para garantir a melhoria das premissas da engenharia de produção por meio da consideração de dados e análises, assim, levam em conta o histórico de produção, todo o planejamento de demandas e os recursos e suas concepções, além da capacidade técnica dos colaboradores que ali atuam.

5 METODOLOGIA

O presente estudo direcionou os esforços em definir e estabelecer condições de redução das perdas de intervenções corretivas para os equipamentos e máquinas logísticas de uma linha de produção de uma mineradora de minério de ferro no interior de Minas Gerais.

Diante do acompanhamento das ações práticas, procedendo observações e anotações do desempenho analisado, foi possível posteriormente construir uma correlação com os fundamentos técnicos das ferramentas de gestão para tentar gerar melhorias.

O estudo segundo suas diretrizes se apresentou como sendo construído com base em uma natureza aplicada, buscando analisar e compreender um problema existente para que diante dos seus objetivos torna-se válida uma abordagem exploratória com o interesse de gerar conhecimentos na tentativa de promover intervenções válidas (GIL, 2012).

Para considerar as ponderações possíveis foi procedida uma análise das condições operacionais do ano de 2021, observando os tempos observados para o despendimento de intervenções necessárias. Com base nos dados buscou-se alinhar diretrizes segundo os procedimentos de ferramentas gerenciais, assim, buscou-se utilizar a ferramenta 5W2H para fornecer bases de uma atuação.

Com base na implementação procedida de ações, forma observados resultados perante os dados formados nas operações da mesma linha no ano de 2022, assim, possibilitando uma comparação e formação de uma discussão acerca dos resultados obtidos e suas consequências para o desempenho.

Diante da verificação de hipóteses de melhoria, tornou-se presente a preocupação em gerar medidas de adequação, principalmente para possibilitar um maior alinhamento gerencial em relação as operações e os gargalos logísticos perante as necessidades de manutenção corretiva.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Perante o acompanhamento procedido pela observação das condições de execução de procedimentos e intervenções nas quais foram necessárias de serem procedidas na frota de veículos analisada. Diante das informações coletadas, foram analisadas as condições no ano correte de 2021, assim, estabelecendo os seguintes valores para cada item analisado, os dados podem ser visualizados a seguir na tabela 1.

Tabela 1: Horas Dispendidas nas Ações de Manutenção em 2021

ITEM	APROPRIAÇÃO	DURAÇÃO	META	DESVIO
1	EXECUÇÃO MECÂNICA	341,9	253,1	88,8
2	EXECUÇÃO DE AUTOMAÇÃO	10,0	7,4	2,6
3	MANUTENÇÃO PNEUS	2,0	1,5	0,5
4	PROCEDIMENTOS DE COMUNICAÇÃO	1,7	1,3	0,4
5	CALIBRAÇÃO AUTONOMA	0,1	0,0	0,0
6	OUTRAS AÇÕES CORRETIVAS	0,0	0,0	0,0
TOTAL		355,7	263.3	92,4

Fonte: Dados do Estudo (2023)

Os dados da tabela 1 apresentaram como característica o registro da duração das intervenções dos veículos analisados, com isso, foram procedas as comparações com as metas gerenciais nas quais constaram dos valores realizados de duração no ano vigente anterior, ou seja, em 2020.

As perdas de atrasos apresentaram valores estabelecidos acima da meta gerencial, sendo de maior destaque as condições necessitadas para execução de correções de procedência mecânica e em menor valor para as ações de condições de automação.

As ações corretivas principalmente as de destaque apresentadas pelas considerações de ações mecânicas acabam por impactarem diretamente na produtividade, isso se deve ao fato da necessidade de parada não programada da operação.

Correções em linhas gerais acabam demandando uma necessidade de recursos nos quais estão além da parada de operação, mas requer o atendimento de procedimentos de substituição de peças, a disponibilidade de uma mão-de-obra imediata qualificada e além da capacidade de ação rápida para a continuidade de operação.

6.1 Implementação das Ações

Ao estabelecer a análise de uma eficiência no planejamento de manutenção da frota, foram procedidas ponderações a respeito da capacidade de esclarecer melhor as condições das operações e com as mesmas podem ser verificadas. Para se proceder uma abordagem gerencial sobre a temática, buscou-se usufruir da ferramenta gerencial 5W2H, destacando os seguintes pontos (SELEME; STADLER, 2012):

“A ferramenta 5 Ws e 2 Hs traduz a utilização de perguntas (elaboradas na língua inglesa) que se iniciam com as letras W e H, [...] no qual também se encontra o significado de cada uma delas. As perguntas têm como objetivo gerar respostas que esclareçam o problema a ser resolvido ou que organizem as ideias na resolução de problemas. (SELEME; STADLER, 2012, p. 42)”

Diante da possibilidade de se sugerir melhorias no planejamento gerencial das operações, buscou-se o levantamento considerações nas quais fossem possíveis de serem otimizadas. Os desejos de propor tais medidas vão de encontro ao interesse da organização em melhorar a produtividade e reduzir a ocorrência de falhas.

Ao ponderar as análises dos problemas, o direcionamento do estudo se deu para verificar e considerar as condições nas podem ser priorizadas para reduzir as perdas, para tanto, foram levantadas duas possíveis melhorias nas quais fossem possíveis de garantir um direcionamento na redução das perdas de produtividade.

Na construção das análises, foi priorizado o uso da ferramenta 5W2, procedendo os seguintes preceitos direcionais:

- What: O que pode ser feito?

- Why: Por que deve ser executado?
- Where: Onde será procedido?
- Who: Quem deve ser o responsável?
- When: Quando será feito?
- How: Como deve ser feito?
- How Much: Quanto custará para ser feito?

Ao proceder o sequenciamento da ferramenta da qualidade citada, foram estabelecidas medidas nas quais poderiam gerar uma redução dos atrasos e das falhas nas operações dos equipamentos de logística da mineradora em questão. As tabelas 2 e 3 a seguir, consta as condições para a melhoria do dimensionamento dos estoques e a adoção de priorização da produção.

Tabela 2 - Metodologia 5W2H para a redução das Perdas Corretivas

WHAT	WHY	WHERE	WHO	WHEN	HOW	HOW MUCH
Verificação das manutenções preventivas e preditivas	Controle da manutenção	Setor de planejamento	Funcionários do setor	Diariamente	Atribuições para cada funcionário	Custos de mão-de-obra
Levantamento dos estoques de peças	Controle dos tempos de reparos	Setor de compras	Gerência de compras	Diariamente	Por meio de relatórios de estoques	R\$0,00
Proceder a rastreabilidade de problemas	Verificação das condições dos componentes de automação e comunicação	Oficina de Manutenção	Equipe de manutenção	Semanalmente	Proceder as verificações durante as outras manutenções e checagens	Custos de mão-de-obra

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Para se conseguir melhor gerir e manter a qualidade dos serviços da manutenção é

primordial que se busque um maior cuidado com as condições de prevenção das falhas, para tanto, os cuidados com os equipamentos possibilitam uma abordagem dando uma maior atenção para que medidas preditivas abordando o acompanhamento regulares com base em mensurações de indicadores da real situação encontrada.

Ao se adotar uma maior abordagem de medidas preventivas se consegue como resultado uma redução das quebras, assim, reduzindo os tempos de intervenção corretivas e abordando uma maior ênfase em condições controláveis do funcionamento.

Quando ocorrem as quebras além da necessidade de atuação imediata para o concerto é preciso pensar e analisar as condições de estoques, como são situações inesperadas, muitas das vezes é preciso adquirir tais peças em fornecedores para efetuar a substituição, deixando todo o processo demorado e difícil de ser controlado pela equipe.

Ao dimensionar os estoques de peças é preciso que sejam delimitados com base na frequência e na maior incidência de alguns componentes, a aquisição demasiada ou excessiva acaba representando um gasto elevado e que muitas vezes pode comprometer o desempenho operacional.

A abordagem de equipamentos tecnológicos e novos para a operação muitas vezes permite que o acompanhamento do desempenho seja mensurável com uma certa frequência, assim, com a colocação de alguns dispositivos de monitoramento se consegue determinar com precisão a qualidade operacional e antecipar as falhas operacionais.

Para compreender também as condições nas quais se tornam possíveis na melhoria das questões gerenciais de operação, foram levantando os seguintes procedimentos nos quais podem ser abordados pela administração, os dados constam na tabela 3 a seguir.

Tabela 3: Abordagem do 5W2H para o Gerenciamento de Produção

WHAT	WHY	WHERE	WHO	WHEN	HOW	HOW MUCH
Realizar treinamentos para as equipes de operação e de manutenção	Garantir uma maior confiabilidade e segurança	Setor de Produção	Equipe de Segurança e de Produção	Mensal	Executar treinamentos sobre cuidados operacionais e de segurança	R\$0,00
Realizar reuniões periódicas para o acompanhamento de desempenho	Verificar ativamente o desempenho operacional	Setor de Gerenciamento e Engenharia	Equipe de Gestão	Semanalmente	Apresentar o desempenho operacional realizado semanal	R\$0,00

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

A capacidade de reduzir falhas ou problemas operacionais está diretamente ligada as habilidades dos colaboradores de intervirem, para tanto, é preciso que tais medidas sejam observadas com base nas considerações de segurança e de respeito aos limites operacionais.

Cada equipamento para ser bem utilizado é preciso ser acompanhado pelos seus operadores, com isso, tais funcionários devem estarem sempre bem capacitados para garantirem que consigam identificar irregularidades presentes e possam ao mesmo tempo manterem uma comunicação afetiva com as equipes de manutenção.

Nas operações acompanhadas, notou-se muitas vezes a carência de uma maior proximidade da equipe de gestão da parte produtiva, portanto, ao desejar que se tenha ganhos de produtividade se faz presente o cuidado para que os resultados sejam acompanhados por todos e cada um possa ter o entendimento sobre a sua participação ativa nos resultados.

Ao acompanhar o desempenho de modo mais frequente e atento permite também que sejam observadas e direcionadas ações para a programação semanal, estabelecendo medidas de controle e de ajustes de desempenho com uma agilidade maior.

Diante das considerações realizadas e implementadas na gestão da produção, foram estabelecidas algumas melhorias nas quais geraram como consequência algumas modificações nas quais foram caracterizadas pelo desempenho operacional do ano de 2022.

A tabela 4 a seguir apresenta as considerações do desempenho observado nas correções adotadas e as respectivas metas. Perante o acompanhamento mais ativo da gestão de controle, foram estabelecidas metas de desempenho operacional com base nas condições da produção estabelecidas para o ano vigente de 2022 e também levando em conta as situações dos equipamentos atualmente disponibilizados.

Tabela 4: Horas Dispendidas nas Ações de Manutenção em 2022

ITEM	APROPRIAÇÃO	DURAÇÃO	META	DESVIO
1	EXECUÇÃO MECÂNICA	221,7	316,4	-94,7
2	EXECUÇÃO DE AUTOMAÇÃO	22,2	316,8	-294,6
3	MANUTENÇÃO PNEUS	17,2	245,2	-228,0
4	PROCEDIMENTOS DE COMUNICAÇÃO	1,9	27,1	-25,2
5	CALIBRAÇÃO AUTONOMA	0,0	0,0	0,0
6	OUTRAS AÇÕES CORRETIVAS	820,2	875,7	-55,5
TOTAL		1.083,2	1.781,2	-698,0

Fonte: Dados do Estudo (2023)

Os dados da tabela 4 demonstram uma maior capacidade de alcançar as metas estabelecidas, isso se deu ao fato do estabelecimento de um melhor gerenciamento da produção, ao considerar que no decorrer do passar do tempo as máquinas e equipamentos sofrem maiores degradações devido aos desgastes, assim, buscou-se avaliar as condições de operação para se estabelecer metas mensais.

Os dados da tabela 4 evidenciaram um cumprimento de todos os preceitos principais estabelecidos de acordo com as metas gerenciais, com isso, os ganhos em questão de horas demandadas para as correções tornaram-se mais nítidos nas operações de automação e na manutenção dos pneus.

Os dois fatores anteriormente representavam uma perda considerável pela necessidade de parada para as correções, impossibilitando as operações, na automação a agilidade é alcançada com a facilidade de localização das falhas, como os veículos atualmente são construídos com inúmeros recursos automatizados, a rastreabilidade dos problemas é o principal fator no qual pode ser favorável para a intervenção.

Nas considerações de manutenção dos pneus, a condição de adotar um planejamento adequado permite que se tenha a adoção de vistorias diárias após as operações para identificar problemas visuais e assim, ao conseguir identificar furos ou danos estruturais nos pneus na oficina se consegue reduzir drasticamente os tempos de paradas pela agilidade e facilidade de proceder as substituições em local constando com todos os recursos e uma equipe preparada, já em ocorrências no local de produção acaba demandando um deslocamento até o local e em condições muitas vezes adversas para as correções, demandando um tempo demasiado de troca.

Para se atingir determinados resultados apresentados na tabela 4, foram implementadas medidas segundo os preceitos estabelecidos perante as considerações da ferramenta gerencial 5W2H, como foram destacadas nas tabelas 2 e 3, assim gerando os seguintes fundamentos:

- Produtividade estabelecida: por se tratar de uma mineração, a produção é direcionada para atender aos clientes, portanto, em alguns meses a demanda acaba sendo maior, requisitando uma maior execução de tarefas produtivas.
- Planejamento segundo condições climáticas: A produção e o deslocamento de material em uma mina é muitas vezes impactado pelas condições climáticas, em ocasiões de chuvas de maior intensidade o transporte e os deslocamentos de material são suspensos para garantir uma maior segurança, com isso, quando as condições climáticas são melhores busca-se estabelecer a formação de estoques de segurança para atender por alguns dias as demandas.
- Consideração de maiores requisições de paradas para manutenções preventivas e preditivas: ao desejar uma redução das correções, o

planejamento optou por direcionar um maior tempo de paradas programadas para se evitar as quebras;

- Metas de perdas mais condizentes com a realidade: diante das incertezas, a programação estabeleceu metas diferentes dos anos anteriores, dando uma maior margem de segurança, evitando sobrecarregar os equipamentos e trabalhadores, levando em conta a produtividade e as condições avaliadas semanalmente dos veículos;
- Busca pela melhoria contínua: os dados gerados mensalmente foram adaptados e avaliados conforme as requisições da produção, procedendo reuniões periódicas com a equipe de manutenção para alinhar os cuidados necessários.
- Valorização dos conhecimentos técnicos: as reuniões deram uma maior ênfase para as experiências vividas, dando a oportunidade que os operadores relatassem as dificuldades relatadas e a equipe de manutenção relatasse os principais problemas das falhas;
- Realização de palestras e treinamentos: foram adotadas com mais frequência a abordagem de capacitações para que os operadores pudessem abordar uma maior ênfase na prevenção de falhas e no relato imediato de problemas, já para a equipe de manutenção foram abordadas práticas com mais destaque para ações preventivas e preditivas;
- Consolidação dos interesses gerenciais e produtivos: a equipe de gestão da empresa passou a reconhecer mais a relevância de um maior contato com a equipe de produção para compreender a dinâmica produtiva.

Os fundamentos observados pelas diretrizes estabelecidas no planejamento gerencial foram de encontro com os fundamentos da ferramenta gerencial 5W2H, assim, tornou-se nítida a preocupação direcionada em reduzir as correções e valorizar a identificação dos problemas antes mesmo do agravamento.

O alinhamento das práticas promove uma convergência das ações na organização, gerando um bem-estar maior dos envolvidos por possibilitar uma maior segurança das operações por mitigar os riscos de quebras inesperadas, gerando uma produção mais confiável e sem sobrecarga nos equipamentos utilizados.

Trabalhar as melhorias fornece a capacidade de avaliação dos cenários futuros de produção alinhando com as necessidades dos equipamentos e sua disponibilidade de operação. Os direcionamentos das atenções preventivas acabam gerando benefícios em duas frentes, a primeira pela redução dos atrasos e em segundo lugar pela minimização dos efeitos econômicos no decorrer dos prazos por evitar a propagação de problemas estruturais dos equipamentos.

Para a continua eliminação de perdas torna-se necessária na abordagem uma atenção regular e uma avaliação dos cenários de acordo com o planejamento produtivo, portanto, se consegue definir melhor as ações com base na mensuração e na capacidade de análise dos dados disponíveis.

6. CONCLUSÃO

A condução prática produtiva requer cuidados para que se torne possível antecipar os problemas e atuar para reduzir as incertezas operacionais. Dentro de uma linha de produção, o tempo é uma variável de grande relevância para que se tenha uma maior disponibilidade de recursos para os objetivos produtivos.

As análises procedidas demonstraram uma melhoria significativa nos resultados estabelecidos de metas para as intervenções dos problemas, com isso, a ferramenta 5W2H possibilitou a exposição de condições levando em conta os responsáveis, os prazos, os recursos utilizados, como se deram a execução e porque devem ser procedidas as análises.

Os resultados alcançados só foram tangíveis mediante a procura de uma atenção dos gestores e a implementação de sugestões propostas para alterar a realidade encontrada, visto isso, é preciso sempre manter o cuidado com o planejar antes de se executar para que sejam correlacionados os gargalos com as soluções e sejam procedidas análises fundamentadas com as considerações da gestão voltadas para a aplicação na engenharia.

O estudo formulado serviu de base para a consolidação dos aprendizados teóricos com a prática, possibilitando visualização de soluções pertinentes da engenharia de produção, para tanto, é preciso aproveitar os aprendizados e buscar implementar melhorias nas quais sejam passíveis de serem realizadas nas demais linhas de produção, possibilitando um ganho em toda a cadeia de produção da empresa considerada.

A superação de alguns dos desafios encontrados no desenvolvimento da situação experimentada serviu como base para proceder uma continuidade do desenvolvimento, assim, é preciso alinhar com os demais colaboradores e gestores as medidas nas quais possam ser estruturadas para a sequência dos períodos produtivos.

REFERÊNCIAS

BORNIA, A. C. **Análise Gerencial de Custos: aplicação em empresas modernas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

CHUANG, S-H; LIAO, C.; LIN, S. **Determinants of knowledge management with information technology support impact on firm performance**. Information Technology and Management, v. 14, p. 217- 230, 2013.

CONTADOR, J. C. **Gestão de operações: a engenharia de produção a serviço da modernização da empresa**. 2ª Ed. São Paulo: Edgar Blücher, 2004.

COSTA, S.; SANTOS, M. Sistema de business intelligence no suporte à gestão estratégica. In: **Atas da Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação**. 2014. v. 12, p. 162–174.

CUNHA, I. B. A.; PEREIRA, F. C. M.; NEVES, J. T. R. **Análise do fluxo informacional presente em uma empresa do segmento de serviços de valor agregado (SVA)**. Perspectivas em Ciência da Informação, v. 20, p. 107-128, 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pci/a/DYBkQpKyXVkd7DvjqHZD6mr/abstract/?lang=pt#>>. Acesso em 05 de setembro de 2023.

DENNIS, Pascal. **Produção Lean Simplificada**. Tradução: Rosalina Angelita Neumann Garcia. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008. 190 p. Título original: Lean Production Simplified.

FELSCH, W. S. **Análise do desempenho dos operadores de equipamentos de mina e simulação de cenários futuros de lavra: estudo de caso –Mina Casa de Pedra**. Ouro Preto, UFOP, 2014. 109 f. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mineral, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2014.

FLEURY, P. F. **Conceito de logística integrada e supply chain management**. In: FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. (Org.). Logística Empresarial: a perspectiva brasileira. 1. ed. 15. reimp. São Paulo: Atlas, 2012. cap. 2. pag. 27-38.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

GONÇALVES, R.S. **Alocação de equipamentos de carregamento e transporte na mineração usiminas por técnicas de programação linear**. Ouro Preto/MG, Departamento de Engenharia de Minas – UFOP, 74p. (Monografia, Bacharel em Engenharia de Minas), 2017.

LEANDRO, F.L. **A utilização da estatística como ferramenta na tomada de decisão**: estudo de caso em uma indústria de base. Juiz de Fora/MG, Coordenação de Curso de Engenharia de Produção – UFJF, 47p. (Monografia, Bacharel em Engenharia de Produção), 2008.

LOBÃO, Luis; SCHILLING, Rodrigo Peter. **Agile Strategy Management: Uma nova estratégia empresarial**. Primavera Editorial, 2021.

MARIZ, Jorge Luiz Valença et al. **Equações para estimativa de vida útil de projetos mineiros em fase incipiente considerando a regra de Taylor e sua aderência às minas brasileiras**. Holzmann, Henrique Ajuz; Dallamut, João [Org.]. Engenharias: metodologias e práticas de caráter multidisciplinar. Ponta Grossa: Atena, 2020. Cap. 8, p. 88-102, 2020.

MAXIMIANO, A. C. A. **Teoria Geral da Administração: Da Revolução Urbana à Revolução Digital**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2010. 491 p.

MONTANA, P. J.; CHARNOV, B. H. **Administração**. 3.ed. São Paulo: Saraiva, 2010. 525 p. (Série Essencial).

OKUMUS, F. **Facilitating knowledge management through information technology in hospitality organizations**. Journal of Hospitality and Tourism Technology, v. 4, n. 1, p.64 – 80, 2013.

OLIVEIRA, D. P. R., **Planejamento Estratégico, Conceitos, Metodologias e Práticas**. 22.ed. São Paulo: Atlas, 2007.

RACIA, I.M. **Desenvolvimento de um modelo de dimensionamento de equipamento de escavação e de transporte em mineração**. Porto Alegre/RS,

Escola de Engenharia – UFRGS, 108p. (Dissertação, Mestrado em Tecnologia Mineral), 2016.

SELEME, R.; STADLER, H. **Controle da qualidade: as ferramentas essenciais**. 2012. Editora Ibpeex.

SLACK, Nigel; JOHNSTON, Robert; Johnston; CHAMBERS. **Administração da Produção**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2007.

STEINBERG, José Gustavo. **Lean Mining: modelagem e melhorias em cadeias logísticas minerais**. 2010. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SUKESSADA, O.; SILVA, D. Q. Gestão da Logística de Transportes. **Revista Científica Eletrônica de Ciências Aplicadas da FAIT**. n. 2. Novembro, 2017. Disponível em:
<http://fait.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/PlcCVH4qmBQn9Y9_2020-8-21-18-8-30.pdf>. Acesso em 04 de setembro de 2023.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**. São Paulo: Atlas, 3ª Ed. 2007.

VITORINO, Carlos Márcio. **Logística**. 1ª ed. São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2012.