



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP¹
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas - ICEA
**Colegiado do Curso de Engenharia de Produção -
COEP Campus João Monlevade**



**IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA 5S NO ESTOQUE DE UMA EMPRESA DE
MINERAÇÃO**

**LAÍS APARECIDA BALDUINO
ROSILENE APARECIDA OLIVEIRA**

JOÃO MONLEVADE
2024



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP¹
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas - ICEA
**Colegiado do Curso de Engenharia de Produção -
COEP Campus João Monlevade**



**LAÍS APARECIDA BALDUINO
ROSILENE APARECIDA OLIVEIRA**

**IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA 5S NO ESTOQUE DE UMA EMPRESA DE
MINERAÇÃO**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação de Engenharia de Produção do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientação: Profa. Dra. Clarissa Barros Cruz
Coorientadora: MSc. Aline Mara Alves Soares

JOÃO MONLEVADE
2024

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

B179i Balduino, Lais Aparecida.
Implementação da metodologia 5S no estoque de uma empresa de mineração. [manuscrito] / Lais Aparecida Balduino. Rosilene Aparecida Oliveira. - 2024.
56 f.: il.: color.. + Quadro.

Orientadora: Profa. Dra. Clarissa Barros Cruz.
Coorientadora: Profa. Ma. Aline Mara Alves Soares.
Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto.
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas. Graduação em Engenharia de Produção .

1. Administração de material. 2. Controle de estoque. 3. Eficiência organizacional - Qualidade. 4. Gestão da qualidade total. 5. Indústria mineral. I. Oliveira, Rosilene Aparecida. II. Cruz, Clarissa Barros. III. Soares, Aline Mara Alves. IV. Universidade Federal de Ouro Preto. V. Título.

CDU 658./56

Bibliotecário(a) Responsável: Flavia Reis - CRB6-2431



FOLHA DE APROVAÇÃO

Laís Aparecida Balduino
Rosilene Aparecida Oliveira

Implementação da metodologia 5S no estoque de uma empresa de mineração

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

Aprovada em 19 de setembro de 2024

Membros da banca

Dra. Clarissa Barros da Cruz - Orientadora (Universidade Federal de Ouro Preto)
Ma. Maressa Nunes Ribeiro Tavares (Universidade Federal de Ouro Preto)
Dr. Sérgio Evangelista Silva (Universidade Federal de Ouro Preto)

Dra. Clarissa Barros da Cruz, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 14/10/2024



Documento assinado eletronicamente por **Clarissa Barros da Cruz, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 14/10/2024, às 18:51, 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 **0795127** e o código CRC **42A6E4F5**.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente à Deus por conceder paciência, coragem e perseverança diariamente, permitindo-nos lutar pelos nossos sonhos.

Aos nossos pais e familiares, por nos incentivarem nos momentos difíceis e apoiarem nas ausências durante o convívio familiar, possibilitando a realização deste trabalho.

Aos professores e orientadores, agradeço pela paciência, pelos ensinamentos transmitidos ao longo deste período.

RESUMO

A gestão eficiente de materiais em indústrias de mineração garante a continuidade das operações e a redução de custos operacionais. Neste contexto, a implementação e utilização de sistemas de gestão da qualidade pode se tornar um diferencial competitivo, especialmente em setores que a organização e o controle rigoroso de estoques são fundamentais. Este trabalho explora a implementação da metodologia 5S, em um pátio de armazenamento de materiais de uma mineradora localizada em Minas Gerais. A pesquisa, de natureza qualitativa e aplicada, foi conduzida com o objetivo de otimizar a gestão de estoque, melhorar a organização dos materiais e reduzir desperdícios. O estudo envolveu a reestruturação do *layout* do pátio, a classificação dos materiais por áreas de aplicação e a padronização dos processos de armazenamento e movimentação. A metodologia 5S foi aplicada de forma sistemática para organizar o ambiente, melhorar a eficiência operacional e minimizar os custos associados ao gerenciamento de materiais. Os resultados evidenciaram melhorias significativas na organização do pátio e na eficiência do controle de estoques. A implementação do 5S contribuiu para a criação de um ambiente de trabalho mais organizado e seguro, com impacto positivo na produtividade e na redução de desperdícios. No entanto, desafios como a resistência à mudança por parte dos colaboradores e a necessidade de ajustes contínuos no *layout* foram identificados e abordados ao longo do processo. Assim, o estudo demonstra que a aplicação de ferramentas da qualidade, em especial o 5S, pode gerar benefícios na gestão de materiais em uma empresa de mineração, contribuindo para a sustentabilidade e a competitividade da organização.

Palavras-chave: gestão da qualidade; metodologia 5S; gestão de estoques; mineração; eficiência operacional.

ABSTRACT

Efficient materials management in mining industries ensures the continuity of operations and the reduction of operating costs. In this context, the application of quality management systems can become a competitive advantage, especially in sectors where organization and strict inventory control are essential. This paper explores the implementation of 5S methodology, in a materials yard of a mining company located in Minas Gerais. The research, of a qualitative and applied nature, was conducted with the objective of optimizing inventory management, improving the organization of materials and reducing waste. The study involved the analysis and restructuring of the yard layout, the classification of materials by application areas and the standardization of storage and handling processes. The 5S methodology was applied systematically to organize the environment, improve operational efficiency and minimize costs associated with materials management. The results show significant improvements in the organization of the yard and in the efficiency of inventory control. The implementation of 5S contributed to the creation of a more organized and safe work environment, with a positive impact on productivity and the reduction of waste. However, challenges such as employee resistance to change and the need for continuous layout adjustments were identified and addressed throughout the process. In conclusion, the study demonstrates that the application of quality tools, especially 5S, can generate tangible benefits in materials management in a mining company, contributing to the sustainability and competitiveness of the organization.

Keywords: 5S methodology; inventory management; mining; operational efficiency.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Procedimentos metodológicos.....	21
Figura 2 – Disposição do espaço no pátio.....	30
Figura 3 – Fluxograma do processo.....	31
Figura 4 – Planilha de cadastro dos materiais.....	32
Figura 5 – Antes da segregação.....	33
Figura 6 – Materiais separados para recolhimento e descarte.....	33
Figura 7 – Após a segregação.....	34
Figura 8 – Antes da aplicação do senso de organização.....	37
Figura 9 – Depois a aplicação do senso de organização.....	37
Figura 10 – Depois a aplicação do senso de limpeza.....	42
Figura 11 – Antes da aplicação do senso de saúde e higiene.....	44
Figura 12 – Depois da aplicação do senso de saúde e higiene.....	45

LISTA DE QUADRO

Quadro 1 – Modelo <i>checklist</i>	25
Quadro 2 – Modelo Diário de Campo.....	26

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

JIT - *Just-in-time*

PCM - Planejamento e Controle da Manutenção

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Objetivo geral.....	12
1.2 Objetivos específicos.....	12
1.3 Justificativa e relevância.....	13
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1 Gestão de estoques.....	14
2.2 Gestão da qualidade.....	15
2.3 Metodologia 5S.....	17
3 METODOLOGIA.....	21
3.1 Aspectos gerais.....	21
3.2 Coleta e tratamento dos dados.....	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
4.1 Apresentação da empresa.....	29
4.2 Apresentação do pátio.....	29
4.3 Implementação do 5S.....	32
5 CONCLUSÃO.....	50
REFERÊNCIAS.....	53

1 INTRODUÇÃO

A indústria de mineração é um setor importante para o desenvolvimento econômico global, possuindo uma vasta fonte de riqueza que abastece as demais indústrias com minerais que são essenciais para produção de variados materiais, impulsionando os avanços da vida moderna. Essas crescentes procuras pelas inovações aumentam não somente a demanda de minério no mercado, mas também a competição entre as empresas nesse setor. Desse modo, é imprescindível a eficiência de estoque, que tem como objetivo atingir o equilíbrio para controlar os gastos e suprir a demanda, obtendo o máximo de retorno do capital investido na empresa (EVANGELISTA; SANTOS, 2023).

Uma gestão de estoques eficiente em mineradoras é vital para garantir que os materiais necessários estejam disponíveis no momento certo, evitando interrupções na produção e atrasos nas atividades de manutenção. O controle de estoque visa compensar erros de previsão de tempo de ressuprimento e demanda, e a falta de um controle rigoroso pode comprometer os objetivos empresariais (KOGIK *et al.*, 2018). Desse modo, estudar e compreender os desafios associados à gestão de estoques é essencial para mitigar desvios nos resultados esperados. Segundo SLACK *et al.* (2018) os estoques possuem a função de conciliar a demanda e a produção. Isso ocorre tendo em vista as oscilações da demanda, que de modo repentino pode dificultar o devido abastecimento, tendo em vista a capacidade limitada de todo sistema de produção.

O planejamento adequado do *layout* de um pátio de materiais em uma mineradora contribui significativamente para a eficiência das operações, reduzindo o tempo de manuseio e os custos associados à ocupação de grandes espaços. Um *layout* bem planejado também melhora o fluxo de trabalho e garante que os materiais estejam organizados de maneira a facilitar o acesso rápido e eficiente, promovendo um ambiente de trabalho mais produtivo (KOGIK *et al.*, 2018).

A gestão de estoques, quando apoiada por ferramentas da qualidade, como a metodologia 5S, pode se tornar um diferencial estratégico. Essas ferramentas permitem a otimização dos processos, a redução de desperdícios e a melhoria contínua, resultando em operações mais ágeis e econômicas. Empresas que adotam essas práticas não apenas melhoram sua eficiência operacional, mas também se tornam mais competitivas, capazes de responder rapidamente às demandas do mercado (AJALA; GIORDANI, 2018).

No contexto de uma mineradora, a administração eficiente de um pátio de materiais garante que os componentes necessários para a manutenção estejam disponíveis quando preciso, evitando paradas na produção. Esse processo envolve a organização do *layout*, o

monitoramento contínuo do inventário e a aplicação de ferramentas da qualidade para identificar ineficiências e implementar melhorias que reduzam custos operacionais e garantam a continuidade das operações.

O trabalho foi desenvolvido em um pátio de materiais de uma empresa de mineração, destinado ao armazenamento de materiais e componentes empregados nas atividades de manutenção realizadas nos equipamentos de usina e mina. O pátio de materiais é composto por uma área de céu aberto de 1.200m², trata-se de uma área ampla que permite a movimentação de veículos, caminhões e empilhadeiras. A parte externa não possui pavimentação, sendo o solo compactado e coberto por camadas de britas. O espaço também é composto por uma tenda onde são acondicionados os materiais que não podem ficar expostos a intempéries tais como: gaxetas de bombas, rolos de transportadores de correia, revestimentos de bomba, o interior deste espaço é asfaltado. Os materiais são organizados por categoria e área de aplicação. São acondicionados em paletes, suportes e prateleiras.

O controle e administração do local é realizado pela equipe de preparação, pertencente à gerência de Planejamento e Controle da Manutenção (PCM), que trabalha em regime de turno administrativo. Porém, durante a noite ou nos finais de semana, devido a manutenções corretivas, os materiais são utilizados mas na maioria das vezes não são registradas a retirada destes e nem onde foram aplicados, o que dificulta o rastreio e controle .

O gerenciamento eficiente de locais destinados à armazenagem de materiais é um desafio para diversas empresas, principalmente para otimizar e reduzir os custos. Dessa forma, *como a implementação da metodologia 5S pode otimizar a gestão de estoques em um pátio de materiais de uma mineradora, reduzindo desperdícios e custos operacionais?*

1.1 Objetivo geral

O objetivo deste trabalho é implementar a metodologia 5S, para melhorar a gestão de materiais de manutenção em uma empresa de mineração, visando reduzir desperdícios, aumentar a eficiência e minimizar custos.

1.2 Objetivos específicos

Para alcançar o objetivo geral deste trabalho, foram elencados alguns objetivos específicos, sendo estes:

- Compreender e mapear as principais atividades e rotinas do pátio de armazenamento de materiais, identificando os fluxos de trabalho e as interações entre os processos;

- Diagnosticar os problemas que contribuem para desperdícios e custos operacionais elevados;
- Utilizar a metodologia 5S para a resolução dos problemas identificados, visando otimizar a gestão de materiais e reduzir ineficiências;
- Avaliar os resultados da aplicação da ferramenta da qualidade e propor ações de melhorias.

1.3 Justificativa e relevância

A gestão de estoques é um processo fundamental para empresas industriais, pois envolve não apenas o capital investido, mas também a eficiência operacional. Love (1979) define estoques como qualquer quantidade de produtos ou materiais sob controle da empresa, em estado ocioso, aguardando uso ou venda. Uma gestão eficiente impacta diretamente na redução de custos operacionais e prevenção de perdas financeiras, além de otimizar os recursos e garantir a continuidade das operações, fortalecendo a competitividade e a sustentabilidade financeira da empresa.

No setor de mineração, onde a demanda por materiais varia e as condições de armazenamento são desafiadoras, uma gestão inadequada pode gerar desperdícios e aumentar os custos. Deste modo, a pesquisa busca alinhar as atividades executadas no processo com os conceitos do 5S, promovendo produtividade e otimização de recursos, além de reduzir desperdícios, diminuir custos e melhorar a qualidade do produto.

Este estudo traz uma contribuição, tanto para a literatura acadêmica, através da discussão da metodologia 5S em estoques de empresa de mineração, quanto prática diante dos resultados provocados na organização estudada pela implementação da metodologia. Assim oferece uma solução replicável em outras indústrias, consolidando-se como um diferencial competitivo no setor global.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Para o desenvolvimento deste estudo serão abordados alguns tópicos relevantes para a compreensão teórica do problema e tema proposto, tais como: a gestão de estoques, gestão da qualidade e metodologia 5S.

2.1 Gestão de estoques

Historicamente, a gestão de estoques remonta às primeiras civilizações, onde o armazenamento de produtos era essencial para garantir a sobrevivência. Com o tempo, especialmente durante a Revolução Industrial, as empresas passaram a ter a importância de um controle mais específico sobre os estoques, visto que a produção em massa e a distribuição em larga escala aumentou a complexidade do gerenciamento de materiais (SLACK *et al.*, 2009).

No Século XX, surgiram conceitos como “*just-in-time*” (JIT), que buscavam minimizar os níveis de estoque e reduzir os custos associados ao armazenamento. Essa abordagem se tornou popular entre fabricantes, especialmente na indústria automotiva, em que a eficiência e a redução de desperdícios eram primordiais (OHNO, 1988).

As práticas de gestão de estoques evoluíram de uma abordagem puramente reativa para uma abordagem mais estratégica e proativa (CHRISTOPHER, 1997). No passado, as empresas frequentemente mantinham grandes quantidades de estoque como uma forma de se proteger contra incertezas de demanda. No entanto, isso levou a custos elevados e à obsolescência de produtos (BALLOU, 2009).

O termo "estoque" pode ser definido como uma quantidade específica de materiais, mercadorias ou outros produtos destinados a serem utilizados em momentos específicos e para funções designadas dentro de uma empresa (OLIVEIRA, 2011). Seu propósito fundamental é assegurar o funcionamento eficiente das atividades logísticas, de produção, vendas, entre outras, evitando tanto a escassez quanto o excesso de materiais disponíveis (SOUSA *et al.*, 2017; PACHECO; MARTELETTI; SILVEIRA, 2020). O controle de estoques contribui para monitorar a movimentação logística desses materiais.

A gestão de estoques atua na eficiência operacional, garantindo que materiais e produtos estejam disponíveis na quantidade certa e no momento certo. Particularmente no setor de mineração, a falta de peças de reposição pode levar a paradas não programadas, impactando negativamente a produtividade e aumentando os custos operacionais (MUNIZ, 2015). Além disso, uma gestão adequada de estoques contribui para a redução de custos, minimizando despesas relacionadas ao armazenamento e à obsolescência de produtos. No contexto da

mineração, em que os valores imobilizados em estoques são frequentemente elevados, a diminuição do capital investido em itens desnecessários é vital para a saúde financeira da empresa (SANTOS; NOVAIS, 2021).

Para Santos e Novais (2021) a gestão de estoques impacta diretamente a logística, facilitando o fluxo de materiais desde a aquisição até a entrega, o que evita atrasos, garante a continuidade da produção, melhora o relacionamento com os clientes e fortalece a reputação da empresa. A integração da gestão de estoques com as necessidades de manutenção é igualmente importante, especialmente em operações de mineração, em que a disponibilidade de peças sobressalentes é necessária para o funcionamento contínuo dos equipamentos, uma vez que, a falha nesse alinhamento pode comprometer o desempenho dos ativos, resultando em custos elevados e redução da produtividade (MUNIZ, 2015; SANTOS; NOVAIS, 2021).

Além disso, a capacidade de prever a demanda é um componente crítico da gestão de estoques. No setor da mineração, em que as variações na demanda por produtos podem ser significativas, a falta de um sistema de previsão pode levar a excessos ou faltas de estoque, prejudicando tanto a operação quanto a lucratividade (SANTOS; NOVAIS, 2021).

A gestão de estoques tem a responsabilidade de fornecer aos gestores as informações essenciais relacionadas às quantidades disponíveis de materiais, indicar a necessidade de realizar novos pedidos e avaliar a utilização eficiente dos materiais, identificando possíveis perdas e desperdícios (KRAJEWSKI; RITSMAN; MALHOTRA, 2009). Além disso, a gestão de estoque tem como objetivo assegurar a máxima disponibilidade de um produto com a menor quantidade de estoque possível. Para alcançar uma gestão de estoque eficiente, a empresa deve realizar um planejamento cuidadoso da demanda, monitorar atentamente o inventário e garantir a qualidade do armazém (RIBEIRO, 2020).

É válido afirmar que o controle de estoques constitui uma atividade complexa, envolvendo diversos fatores que, por vezes, escapam ao controle direto da empresa. Apesar dos desafios inerentes, esse processo é de suma importância (PACHECO; MARTELETTI; SILVEIRA, 2020). Uma boa gestão de estoque permite que a empresa execute suas operações sem interrupções e contribua para a redução de custos. Um estoque bem administrado possibilita que a empresa antecipe a compra de matérias-primas, negociando preços menores, e evite a imobilização de capital (RIBEIRO, 2020).

2.2 Gestão da qualidade

A Gestão da Qualidade refere-se a procedimentos e ações coordenadas com o objetivo de garantir que as características de um produto ou serviço atendam plenamente às exigências

e expectativas dos clientes/consumidores, alcançando o padrão que define qualidade dentro de uma organização. Essa compreende processos estruturados destinados a liderar e regular uma organização em relação à qualidade (DOS SANTOS, GUIMARÃES; DE BRITO, 2013).

A Gestão da Qualidade é o conjunto de atividades coordenadas para dirigir e controlar uma organização em relação à qualidade, envolvendo o planejamento, controle, garantia e melhoria da qualidade (CARVALHO; PALADINI, 2005).

A qualidade de produtos e serviços representa uma das características fundamentais para os clientes. Portanto, é imperativo que as organizações dêem prioridade a esse atributo. Nesse contexto, as empresas se destacam umas das outras ao fornecer serviços ou fabricar produtos de qualidade excepcional. Conseqüentemente, a gestão eficaz da qualidade torna-se um diferencial, transformando os recursos da organização em ativos difíceis de serem replicados. Essa abordagem contribui para o aprimoramento contínuo, gerando vantagens ao longo do processo (LOPES, 2014).

Para Lopes (2014) diversas pesquisas confirmam a ligação entre qualidade e vantagem competitiva. O autor apresenta que a implementação de uma abordagem de qualidade pode oferecer à organização uma vantagem competitiva em termos de custo, confiabilidade e inovação dos produtos. No entanto, a obtenção da vantagem competitiva pode resultar em uma melhoria no desempenho organizacional. Assim, uma organização focada no cliente, com produtos de alta qualidade, pode alcançar não apenas vantagem competitiva e melhores *feedbacks*, mas também enfrentar ações de concorrentes e ameaças macroeconômicas, permanecendo resiliente em tempos de crise.

Os princípios de gestão da qualidade são normas ou padrões abrangentes para administrar e gerenciar uma organização, com o objetivo de melhorar continuamente seu desempenho a longo prazo, focando nos clientes e, simultaneamente, atendendo às necessidades e expectativas das partes interessadas, como clientes, colaboradores e fornecedores. De acordo com Dos Santos, Guimarães e De Brito (2013), dentre esses princípios de gestão da qualidade estão:

- Foco no cliente: as empresas ou organizações dependem de seus clientes. Portanto, é importante que satisfaçam as necessidades, desejos e expectativas atuais e futuras dos clientes, atendendo a seus requisitos e buscando superar suas expectativas.
- Liderança: coordenadores, gestores, chefes ou líderes elaboram um plano para alcançar os objetivos e definir o caminho a ser seguido pela organização. Cabe

a eles criar e manter um ambiente interno onde as pessoas possam estar totalmente envolvidas no propósito de atingir os objetivos desejados da organização.

- Envolvimento das pessoas: as pessoas de todas as categorias são essenciais para a estrutura de uma organização, e seu total comprometimento torna possível utilizar suas competências para o benefício do desenvolvimento da organização.
- Abordagem de processo: um resultado esperado é atingido com maior eficiência quando as atividades e os meios utilizados são relacionados e gerenciados como um processo.
- Abordagem sistêmica para a gestão: detectar, entender e administrar os processos, interligados como um sistema, contribui para a organização alcançar completamente seus objetivos.
- Melhoria contínua: o constante aperfeiçoamento do desempenho das atividades e processos globais da organização deve ser um objetivo frequente.
- Abordagem factual para a tomada de decisão: medidas competentes são fundamentadas na análise de dados e informações coletadas.
- Benefícios mútuos nas relações com os fornecedores: a organização/empresa e seus fornecedores são interdependentes, sendo uma relação de benefícios mútuos que aumenta a capacidade de ambos em agregar valor.

A gestão da qualidade fornece a estrutura e as ferramentas necessárias para identificar oportunidades de melhoria, enquanto a melhoria contínua é o processo de implementar essas melhorias de maneira sistemática e sustentável. Quando bem implementada, a gestão da qualidade cria uma cultura de melhoria contínua em toda a organização, promovendo melhorias significativas no desempenho, na eficiência operacional e na satisfação do cliente.

2.3 Metodologia 5S

O 5S surgiu no Japão em meados do Século XX, e consiste no empenho das pessoas em organizar o local de trabalho por meio de manutenção apenas do necessário, da limpeza, da padronização e da disciplina na realização do trabalho. Segundo Paladini (2014), o Japão buscou na indústria a principal fonte de recuperação da economia, pois a grande maioria dos produtos japoneses não gozavam de uma boa reputação diante do mercado Europeu e Norte Americano. Além disso, a indústria exigia produtos de alta qualidade, e os japoneses se

depararam com várias limitações, principalmente de ordem cultural, e resolveram aplicar a metodologia 5S para melhorar tais limitações, auxiliando na reestruturação do país e reorganização de suas indústrias. No Brasil ele foi introduzido em 1991, pela Fundação Cristiano Ottoni. Deu-se o nome desta metodologia de 5S, por se tratar de um sistema de cinco conceitos básicos e simples que, juntos, trazem excelentes resultados e representam um passo importante para a qualidade das empresas (GOMES; GRIFO, 1998).

De acordo com Vieira Filho (2014), o 5S é considerado a base para a Gestão da Qualidade Total, pois, antes de implementar qualquer mudança na gestão, é essencial arrumar e organizar o local de trabalho. Sendo ele um processo que visa instigar mudanças comportamentais com foco na organização para redução de custos através da aplicação de cinco sentidos com nomenclatura em japonês.

Seiri ou Senso de Utilização, conforme Hough (2008), refere-se à prática de manter os itens necessários em lugares apropriados. Segundo Ribeiro (2015), o Senso de Utilização também abrange atividades como descartar o que não é mais útil, otimizar recursos e combater perdas e desperdícios de maneira geral. Osada (1991) acrescenta que o Senso de Utilização promove uma melhor utilização do ambiente de trabalho ao reorganizar os materiais de acordo com sua relevância e frequência de uso, aumentando assim a eficiência do setor ou organização.

Segundo Kobayashi *et al.* (2008), *Seiso*, ou Senso de Limpeza, é um princípio que visa transformar o local de trabalho em um ambiente onde todos estão comprometidos com a limpeza, inspeção e a criação de um espaço livre de falhas. Filip e Marasku-Klein (2015) afirma que a qualidade em uma organização só pode ser alcançada através da eliminação das fontes de sujeira e da simplificação da rotina de limpeza.

Seiton, ou Senso de Ordenação, conforme descrito por Chi (2011), enfatiza a organização de todos os itens em um local de trabalho de maneira que sejam facilmente localizáveis por qualquer pessoa. Em uma linha de produção, essa prática reduz o tempo gasto na busca por itens de trabalho, resultando em um aumento da produtividade. Lobo (2015) complementa que o *Seiton* pode ser aplicado no cotidiano, prevenindo situações comuns como a procura por chaves, documentos, entre outros.

De acordo com Singh *et al.* (2014), o *Seiketsu*, também conhecido como Senso de Saúde e Higiene, significa criar condições favoráveis à saúde física e mental; proporcionar um ambiente livre de hostilidades e agentes poluentes; preservar as condições sanitárias nas áreas comuns; garantir a higiene pessoal e assegurar que a informação seja verdadeira, de fácil leitura e compreensão.

Shitsuke, ou Senso de Autodisciplina, consiste em seguir rigorosamente as regras estabelecidas. Segundo Ribeiro (2015), essa postura traz benefícios como o desenvolvimento da equipe e a sinergia. Além disso, o autor destaca que os resultados de médio e longo prazos, decorrentes da melhoria da educação das pessoas, são mais significativos do que os de curto prazo, pois promovem melhorias indiretas e abrangentes em diversas áreas da organização.

Cada senso visa delinear técnicas voltadas à redução de custos, otimização de recursos materiais, tecnológicos e humanos e combate de desperdícios. Trata-se de um processo educacional que muitas vezes é introduzido como base para outros instrumentos de gestão. Os objetivos são transformar o ambiente das organizações e a atitude das pessoas, melhorando a qualidade de vida dos funcionários, diminuindo desperdícios, reduzindo custos e aumentando a produtividade das instituições (HIRANO, 1995).

A metodologia 5S é o alicerce para a implantação de qualquer programa de qualidade, e quando aplicado de forma correta e efetiva é considerado uma excelente ferramenta de transformação organizacional (GONZALEZ, 2005). Outro fator é a questão da segurança no trabalho, pois com a implantação dos 5S, os riscos de escorregar, tropeçar e cair, devido aos objetos em locais inapropriados, se reduz a zero. Pois, se os produtos estiverem em seus determinados lugares não ocorrerá esse tipo de problema e evitará a poluição visual. (RAZZOLINI FILHO, 2012).

A aplicação do 5S em ambientes industriais, especialmente em áreas de armazenamento, traz benefícios significativos para a operação. A implementação dessa metodologia promove uma organização mais eficaz, que resulta na redução do tempo de busca por materiais e ferramentas, permitindo que os itens sejam facilmente localizáveis e otimizando o fluxo de trabalho. Além disso, o 5S contribui para uma melhor gestão de estoques ao eliminar itens desnecessários e organizar adequadamente os materiais, o que não apenas otimiza o espaço de armazenamento, mas também reduz custos e desperdícios (AMARAL, 2023).

A segurança no ambiente de trabalho também é aprimorada, uma vez que um espaço limpo e organizado minimiza os riscos de acidentes, eliminando obstáculos e facilitando a movimentação segura. Por fim, com processos e espaços bem definidos, a implementação de melhorias e mudanças operacionais se torna mais fácil e eficiente, proporcionando um ambiente propício à inovação e ao aprimoramento contínuo das operações industriais (AMARAL, 2023).

A adoção do 5S traz benefícios que impactam diretamente o desempenho operacional, promovendo um aumento significativo na produtividade. Ambientes organizados e limpos permitem que os colaboradores realizem suas tarefas de forma mais rápida e fluida, resultando

em operações com menos desperdício de tempo e recursos. Além disso, a melhoria na organização e limpeza contribui para a redução de erros e retrabalho, elevando a qualidade do trabalho realizado e, conseqüentemente, dos produtos ou serviços oferecidos. A promoção do bem-estar dos colaboradores também é um aspecto relevante, uma vez que um ambiente de trabalho agradável e bem organizado melhora a satisfação no trabalho, o que pode levar a um aumento no engajamento e na retenção de talentos dentro da empresa (MEDEIROS, 2023).

A gestão de estoques em empresas de mineração enfrenta desafios específicos devido às características do setor, que frequentemente resultam em problemas críticos. Alguns desafios incluem o elevado capital imobilizado em estoques, especialmente no caso de peças sobressalentes, o que pode impactar o fluxo de caixa da empresa. A dificuldade em sincronizar investimentos entre setores, como siderurgia e mineração, também é uma questão recorrente, assim como a ausência de sistemas eficazes de gerenciamento e controle de estoque (MUNIZ, 2015; SANTOS; NOVAES, 2021).

A integração entre gestão de estoques, logística e manutenção é fundamental para a otimização de custos em toda a cadeia operacional. Ao sincronizar esses processos, é possível reduzir estoques excessivos, minimizar custos de transporte e armazenagem, e evitar perdas por obsolescência. Além disso, a integração facilita a troca de informações entre as áreas, permitindo uma visão holística da situação operacional, o que possibilita uma tomada de decisões mais embasada e alinhada com os objetivos estratégicos da empresa (MUNIZ, 2015).

3 METODOLOGIA

Nesta seção são apresentados os aspectos gerais quanto a pesquisa definindo sua classificação e o processo de coleta e análise dos dados. A Figura 1 resume os procedimentos metodológicos realizados neste estudo.

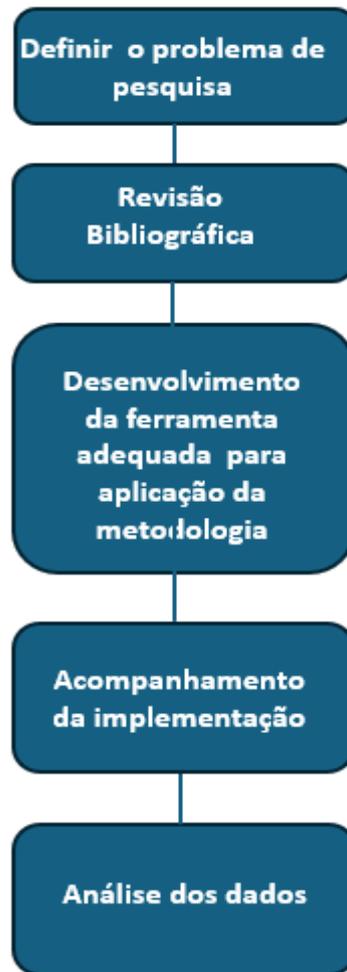


Figura 1 – Procedimentos metodológicos

Fonte: Elaborado pelas autoras(2024)

3.1 Aspectos gerais

No que se refere a metodologia de pesquisa, o estudo pode ser classificado como de abordagem qualitativa, com a natureza de uma pesquisa aplicada, com o objetivo de aplicar a prática do conhecimento aos problemas que foram observados. De acordo com Moreira e Rizzatti (2020), a pesquisa aplicada é focada em questões práticas, possuindo destaque na

resolução de problemas de forma relativamente imediata.

A pesquisa é classificada como aplicada porque tem o objetivo direto de resolver problemas específicos identificados na área de armazenamento e preparação de materiais em uma empresa de mineração. A pesquisa aplicada se distingue da pesquisa teórica por seu foco na aplicação prática do conhecimento, buscando soluções imediatas e tangíveis para questões que afetam diretamente as operações da empresa. No contexto industrial, a eficiência e a redução de custos são fundamentais, essa abordagem é essencial para implementar melhorias concretas que resultem em benefícios operacionais e financeiros. A escolha por uma pesquisa aplicada é, portanto, a mais apropriada para este estudo, uma vez que visa proporcionar resultados práticos e aplicáveis que atendam às necessidades específicas da empresa.

No que se refere aos objetivos da pesquisa, ela se caracteriza por uma pesquisa descritiva, pois tem caráter de levantamento de informações e visa estabelecer relações entre variáveis (GIL, 2002). Conforme ressalta Gil (2008), a pesquisa descritiva tem como objetivo descrever as características de uma população ou fenômeno, estabelecendo relações entre as variáveis. Além disso, a pesquisa descritiva preocupa-se com a observação dos fatos, os registros, as análises, classificações e interpretações, sem a interferência do pesquisador.

A pesquisa é descritiva porque se concentra em levantar informações detalhadas sobre a situação atual da gestão da área em questão, estabelecendo relações entre variáveis como eficiência, custos e desperdícios. A abordagem descritiva permite uma análise objetiva e detalhada dos processos existentes, sem interferência do pesquisador, o que é necessário para compreender a realidade operacional da empresa de maneira precisa. Ao descrever e analisar os fenômenos observados, a pesquisa descritiva fornece uma base sólida de dados que é essencial para identificar áreas de melhoria e orientar a aplicação das ferramentas de gestão da qualidade de forma informada e contextualizada. Além disso, ao estabelecer relações entre as variáveis observadas, a pesquisa descritiva ajuda a compreender como diferentes fatores influenciam a eficiência e os custos operacionais, oferecendo possibilidades para a tomada de decisões.

A abordagem de pesquisa foi uma estratégia para atingir o objetivo, sendo utilizada uma abordagem qualitativa, levando em consideração as condições adversas e suas questões. Segundo Creswell (2007), a pesquisa qualitativa é principalmente interpretativa, isto é, depende da compreensão dos dados coletados pelo pesquisador, de modo que não é possível evitar as interpretações pessoais na análise de dados qualitativos.

A pesquisa qualitativa se caracteriza por sua capacidade de proporcionar uma

compreensão profunda dos fenômenos estudados, explorando não apenas os aspectos superficiais dos dados, mas também suas nuances e significados subjacentes. No caso desta pesquisa, a abordagem qualitativa é particularmente adequada devido à complexidade das variáveis envolvidas e à necessidade de considerar o contexto específico da organização. As visitas à empresa e a análise dos relatórios disponibilizados permitiram imergir no ambiente estudado, compreender os processos em operação e identificar fatores que podem não ser imediatamente evidentes em uma análise quantitativa. Essa imersão é fundamental para captar as sutilezas e interações entre as variáveis que influenciam a eficiência e a gestão da área de armazenamento e preparação de materiais.

3.2 Coleta e análise de dados

Um dos instrumentos de coleta de dados consistiu em pesquisa documental para reunir informações e compreender o contexto do estudo. De acordo com Helder (2006, p. 1-2), “A técnica documental vale-se de documentos originais, que ainda não receberam tratamento analítico por nenhum autor. [...] é uma das técnicas decisivas para a pesquisa em ciências sociais e humanas”.

O desenvolvimento do estudo ocorreu no período de outubro de 2023 a julho de 2024. Como ponto de partida para o estudo, foi definido o problema de pesquisa, esse problema foi fundamentado em oportunidades de melhorias almejadas pela empresa. A delimitação do escopo foi estabelecida por meio de um *brainstorming*, com foco nos problemas identificados na gerência onde uma das graduandas atua. Nesse contexto, o estudo foi realizado em um pátio de materiais, setor responsável pelo armazenamento dos itens utilizados nas manutenções.

A equipe responsável pelo setor é composta por seis funcionários sendo dois do quadro próprio mais quatro de empresas terceirizadas, todos têm a função de preparadores no setor de Planejamento e Controle e Manutenção (PCM). Ademais, o turno é dividido em administrativo de segunda-feira a sexta-feira pelo quadro próprio e os empregados da terceirizadas trabalham em revezamento de turnos de 12 horas.

Dessa forma, após identificação do problema a partir da demanda levantada pela organização, identificou-se uma oportunidade de implementar a ferramenta 5S para apoiar a resolução de problemas no processo de armazenamento de materiais de manutenção. O trabalho foi coordenado pelo gestor de componentes, e contou com o apoio da equipe de preparação para a implementação do programa 5S, sob acompanhamento de uma das pesquisadoras.

O acompanhamento de uma das pesquisadoras foi realizado a partir da observação não participante. Nessa técnica, segundo Minayo (2021) o pesquisador assume uma postura de não interferência direta no ambiente ou no grupo observado. Ele permanece como um observador externo, com o objetivo de captar comportamentos, interações e eventos em seu contexto natural, sem alterar as dinâmicas sociais ou interferir nos processos. Deste modo, uma das pesquisadoras acompanhou os processos do setor, com a autorização do gestor da área, durante a implementação do programa 5S.

Após avaliação da demanda da organização quanto ao pátio estudado, foram definidos o problema de pesquisa e os objetivos dessa. A partir daí, foi realizada uma revisão da literatura vinda de pesquisas em bases de dados como Google Scholar, Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), SciElo, entre outras. As buscas realizadas consistiram em materiais que envolvessem temas condizentes com o estudo, definindo como prioridade aqueles materiais elaborados até 10 anos antes do início dessa pesquisa. Logo, foram acessados livros, artigos e trabalhos de conclusão de curso, buscando incorporar diferentes pontos de vista sobre o programa 5S e permitirá a reflexão e interpretação sobre os dados coletados.

Com a realidade e necessidades levantadas, adequou-se ferramentas a serem aplicadas para uma solução funcional. Para o diagnóstico, foi elaborado um *checklist* composto por dez perguntas para mapear o processo e identificar os problemas enfrentados no setor. O *checklist* consistiu em perguntas fundamentais para a aplicação e manutenção da metodologia 5S, conforme quadro 1.

Checklist			
Local			
Responsável			
Data			
Descrição	Sim	Não	Comentários
(1) Todos os materiais no pátio foram devidamente classificados como úteis ou descartáveis?			
(2) Os itens mantidos estão segregados de acordo com a área de aplicação específica (ex: transportadores, classificação, etc.)?			
(3) O <i>layout</i> do interior da tenda foi criado para otimizar o armazenamento e facilitar a movimentação dos materiais?			
(4) Os materiais estão organizados nas prateleiras de acordo com a frequência de uso (itens de maior rodízio na parte inferior)?			
(5) Os espaços para manobra de equipamentos móveis estão claramente delimitados e desobstruídos?			
(6) As portas da tenda estão sendo mantidas fechadas sempre que possível para minimizar a entrada de poeira?			
(7) A limpeza do piso da tenda está sendo realizada regularmente, incluindo lavagens com caminhão pipa quando necessário?			
(8) As prateleiras estão devidamente identificadas e organizadas conforme as normas estabelecidas?			
(9) As lixeiras para coleta seletiva e as caçambas para descarte de plásticos e madeiras estão sendo utilizadas corretamente?			
(10) A rota kamishibai é realizada quinzenalmente para assegurar as condições básicas de trabalho e identificar situações de risco?			

Quadro 1 – Modelo *Checklist*

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

Além do *checklist*, foi desenvolvido o diário de campo para registro das observações realizadas pela pesquisadora a partir da perspectiva de observação não participante, como mostra o quadro 2.

DIÁRIO DE CAMPO	
Data	
Atividade	
Observadora	
Objetivo	
Situação	
Ferramenta de Pesquisa	
Lugar específico	
Pessoas que interferem	
Descrição abreviada das atividades	Considerações
Observações	

Quadro 2 – Modelo Diário de Campo

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

Para o processo de implementação do 5S, o monitoramento foi realizado por meio da aplicação do *checklist* inicial e após o desenvolvimento de cada um dos sentidos. O progresso de acompanhamento realizado utilizando a técnica de observação não participante, gerou registros de dados por parte da pesquisadora, em que todas as informações e situações que ocorreram durante a realização dessa pesquisa foram anotadas para posterior análise. As anotações de características analíticas configuram o diário de campo, e é de suma importância para possibilitar a compreensão desse instrumento como ferramenta de coleta e de análise, o que contribuirá para o processo de investigação, no que diz respeito aos estudos qualitativos (ROESE *et al.*, 2006).

Ademais, parte-se do pressuposto de que o diário de campo permite ao pesquisador descrever pessoas, objetos, lugares, conversas, estratégias, reflexões e ações do cotidiano organizacional. É necessário que se tenha uma caracterização dos participantes, restabelecimento, descrição do espaço físico e a descrição das atividades executadas (AFONSO *et al.*, 2015).

Quanto à análise dos dados, na presente pesquisa foi aplicada a técnica de análise de

conteúdo. Segundo Moraes (1999), esta técnica é uma metodologia de pesquisa utilizada para descrever e interpretar o conteúdo de documentos e textos. É uma ferramenta prática, que possui grande variedade de formas e adaptação. Desse modo, os dados desta pesquisa foram coletados a partir da análise dos procedimentos internos da empresa relacionados a gestão e preparação de materiais, além da utilização do fluxograma do processo de recebimento e armazenamento.

Para completar, o *checklist* (Quadro 1) foi utilizado para guiar a análise e a observação do ambiente da organização em estudo, resultando na aplicação de seis *checklists* ao longo do processo, sendo este criado e validado pelo gestor. As informações coletadas foram analisadas com o objetivo de evidenciar os resultados obtidos após cada etapa, envolvendo observação em campo e pesquisa.

O *checklist*, ao destacar áreas que necessitavam de melhorias, funcionou como um guia para a implementação de ações corretivas, tais como a reorganização dos materiais e a delimitação dos espaços de manobra. Essas melhorias, por sua vez, tiveram um efeito cascata sobre outros aspectos da operação, como a redução de riscos operacionais e o aumento da produtividade. Além disso, a aplicação regular do *checklist* reforçou a importância da manutenção contínua das práticas do 5S, criando uma mentalidade de melhoria contínua entre os colaboradores.

Juntamente com o *checklist* foi utilizado o diário de campo que permitiu o registro detalhado do processo de coleta de dados e tomada de decisões ao longo do estudo, auxiliando na análise crítica e monitoramento das ações que foram estabelecidas. No entanto, para validar sua efetividade, foi realizado um ciclo de conversas informais contínuas com os colaboradores diretamente envolvidos na aplicação do 5S, ocorrendo após a implementação de cada senso.

Conforme Soares (2023) a análise de conteúdo segue algumas fases. A primeira fase corresponde a pré-análise em que se objetivou a organização dos materiais advindos da coleta de dados. Dessa maneira, foi realizada a leitura flutuante para se ter contato com os documentos da coleta de dados. Posteriormente, foi elaborada uma planilha no Excel, na qual os dados foram organizados e classificados de acordo com o processo e com os cinco sentidos, facilitando a interpretação e a comparação dos resultados alcançados.

Na terceira fase da análise de conteúdo, as informações foram processadas, caracterizando um processo reflexivo e crítico sobre as informações obtidas. Assim, além de tratadas, as informações foram interpretadas. Com as informações dispostas na planilha os dados foram organizados para facilitar a análise e assegurar que fossem representativos e relevantes para os objetivos da pesquisa (SOARES, 2023).

Por fim, foi elaborado o relatório, que compilou todas as etapas anteriores, sintetizando a pesquisa. Neste relatório, foram realizadas a avaliação e análise de dados, visando a interpretação e conciliação dos resultados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Apresentação da empresa

A empresa em estudo foi fundada em 1 de junho de 1942. O primeiro minério extraído pela mineradora foi em Itabira, Minas Gerais. Desde então, a mineradora expandiu suas operações para incluir logística, por meio de ferrovias, portos e terminais, além de atuar em energia e siderurgia.

As expansões e mudanças ao longo do tempo tiveram impactos significativos tanto na gestão de estoques quanto no ambiente de trabalho da empresa. Com a diversificação dos negócios e a expansão geográfica, a mesma precisou desenvolver sistemas mais sofisticados para gerenciar seus estoques de diferentes minérios em múltiplas localidades, enfrentando o desafio de coordenar a logística e garantir a eficiência operacional em uma escala global.

Simultaneamente, o crescimento da empresa resultou em uma força de trabalho mais diversificada e geograficamente dispersa, o que exigiu adaptações na cultura organizacional e nos processos de gestão de pessoas. Essas mudanças foram primordiais para integrar os diferentes grupos e alinhar as práticas de trabalho com os objetivos estratégicos da empresa, garantindo uma operação coesa e eficiente apesar das complexidades adicionais trazidas pela expansão.

A diversificação para o setor siderúrgico, com a produção de aço e produtos metálicos, trouxe uma gama ainda maior de estoques, incluindo sucata metálica, carvão, refratários e produtos acabados. Além disso, a mineradora precisou adaptar suas plantas 34 siderúrgicas para atender às demandas de descarbonização, com a adoção de novas tecnologias como briquetes de minério de ferro e hidrogênio verde, o que exigiu a gestão de estoques adicionais de matérias-primas e insumos para esses processos mais sustentáveis.

4.2 Apresentação do pátio

O pátio de materiais é composto por uma área de 1.200 m² a céu aberto, dividido entre uma tenda e a parte externa. A figura 2 ilustra a divisão do espaço, entrada do pátio, a tenda, a divisão de “ruas” e área de circulação. A área externa não é pavimentada, contendo o solo compactado coberto por camadas de brita. A tenda destinada ao armazenamento de materiais sensíveis que não podem ser expostos às intempéries, como gaxetas de bombas, rolos de transportadores de correia, revestimentos de bombas e cilindros hidráulicos. O interior dessa tenda possui piso asfaltado. Os materiais são organizados conforme sua categoria e área de aplicação, sendo armazenados em paletes, suportes e prateleiras.

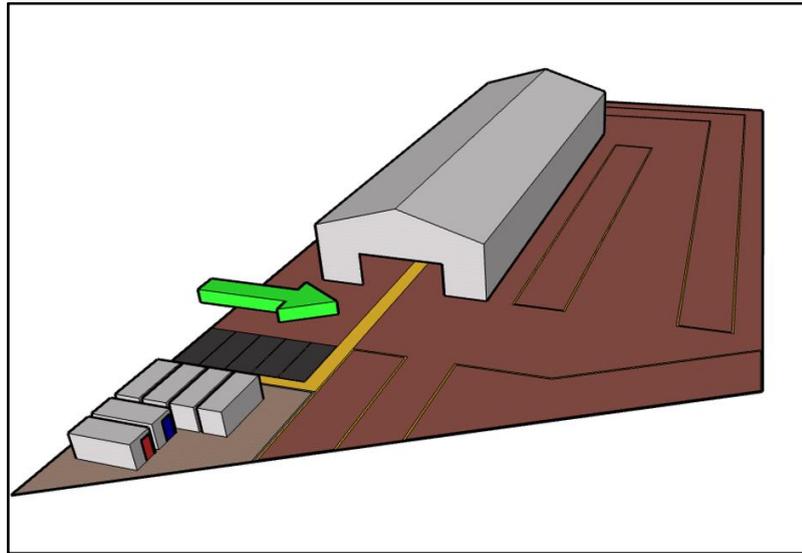


Figura 2 - Disposição do espaço no pátio

Fonte: As autoras (2024)

A figura 3 ilustra o fluxo do processo de recebimento e acondicionamento dos materiais no espaço.

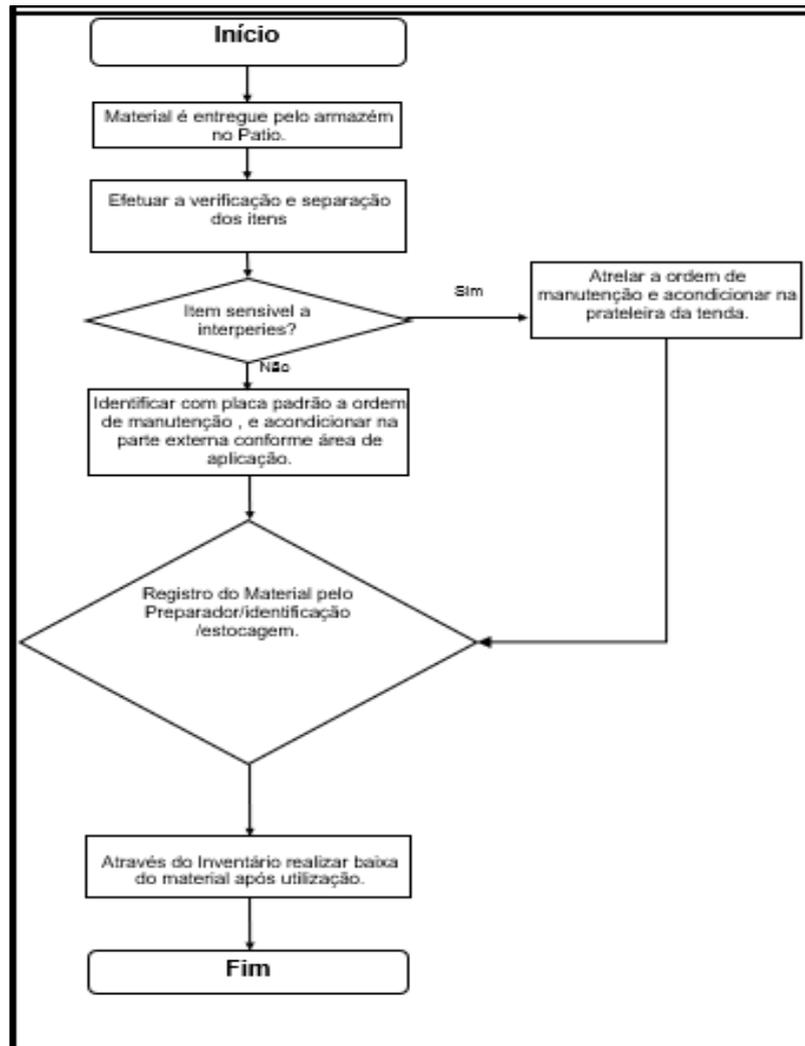


Figura 3 - Fluxograma de Processo

Fonte: As autoras (2024)

A preparação de materiais é responsável pelo processo de recebimento e conferência dos materiais de manutenção entregues pelo Centro de Distribuição e Armazém no pátio. Após esta entrega o preparador conferi no ato da entrega do material com o número da ordem de manutenção/ pedido de compras / reserva; solicitante; ponto de recebimento de acordo com a ordem de manutenção / pedido e conferência física do material (avarias, quantidade de peças, volume).

Após conferência do material, o preparador identifica se é sensível a intempéries, se o material é acondicionado na prateleira da tenda e caso contrário é armazenado na parte externa do pátio conforme aplicação. Em seguida, o material é identificado e estocado e inventariado após utilização é realizada a baixa no inventário.

4.3 Implementação dos 5S

SEIRI - Senso de utilização

O primeiro senso aplicado foi o de utilização, iniciado com uma visita em campo para levantamento dos materiais disponíveis nos dois pátios onde os materiais de manutenção eram armazenados. Em seguida, foi formada uma equipe multidisciplinar composta por inspetores, planejadores, aprovacionadores e gestores, que foi a campo para identificar e demarcar os materiais que deveriam ser mantidos, levando em conta a necessidade de intervenções nos ativos. Itens considerados inúteis foram identificados para descarte. Inicialmente, análises técnicas foram realizadas para avaliar a condição física, a utilidade potencial e a relevância operacional de cada item. Essas análises, combinadas com reuniões de consenso, forneceram uma base objetiva para a tomada de decisões, garantindo que as perspectivas dos colaboradores fossem consideradas.

Os materiais identificados nos pátios eram diversos, incluindo roletes, proteções de acionamento e polias, bombas, tubulações, vigas, peças de raspador, redutores a serem reformados, tanques e cavaletes de correias transportadoras, entre outros. Os materiais mantidos foram catalogados e segregados de acordo com suas áreas de aplicação, como transportadores, classificação, concentração, flotação, lubrificação e tubulação. A figura 4 apresenta planilha utilizada para cadastro. Esses itens foram armazenados em caixas, paletes, suportes ou diretamente no solo, conforme necessário.

Item	Quantidade	Unidade	Aplicação
VÁLV GAVETA, ACIONAMENTO MANUAL COM REDUTOR, CORPO EM FFU ASTM A126 CL.B, CUNHA INTERNA COM GUIAS LATERIAIS, 125#, FLANGE FP ASME B16.1, FABRICADA CONFORME ASME B16.10, HARE, CA, PASSAGEM PLENA, INTERNOS AI AISI 410, AMRV. DIÂMETRO - 30"	2	UN	Flotação
VÁLV GUILHOTINA 14" 300LBS TIPO FACA DEZURIK.	1	PC	Filtragem
TUBO AÇO CARBONO 24" SCH40 12000MM LONGITUDINAL VERDE	15	PC	Geral
VALVULA GUILHOTINA 4" - ACIONAMENTO MANUAL COM CAIXA REDUTORA E VOLANTE	2	PC	Flotação
ROLO IMPACTO TRIPLO DN 152 X 250MM ² - TAG: PR3TC	60	PC	Transportador
ROLO RETORNO DN 127 X 1150MM ² - TAG: PR6TC	10	PC	Transportador
ROLO PROTEÇÃO DN 100 X 200MM ² - TAG: PR6TC	8	PC	Transportador

Figura 4 - Planilha de cadastro dos materiais

Fonte: As autoras (2024)

As Figuras 5, 6 e 7 mostram o antes, durante e depois da aplicação do senso de utilização, respectivamente.



Figura 5 – Antes da segregação

Fonte: As autoras (2024)



Figura 6 – Materiais separados para recolhimento e descarte

Fonte: As autoras (2024)



Figura 7 – Após a segregação

Fonte: As autoras (2024)

A seleção dos materiais considerou tanto critérios objetivos quanto subjetivos. Critérios objetivos incluíram a frequência de uso, a condição física dos materiais e seu valor econômico. Itens usados regularmente foram mantidos, enquanto aqueles com pouca frequência de uso ou em mau estado foram descartados, a menos que houvesse um plano claro para sua recuperação. Materiais de alto valor econômico que ainda podiam ser úteis foram preservados, mesmo que o uso fosse esporádico. A necessidade operacional, como a importância de certos materiais tais como: moagem (revestimento interno, eixo pinhão, casquilho) e britagem (revestimento, bojo, manto) para a continuidade dos processos de produção, também foi um fator determinante.

Já os critérios subjetivos basearam-se no julgamento dos colaboradores, levando em conta suas experiências e conhecimento prático. Esse julgamento pode ter sido influenciado por fatores como preferências pessoais ou percepções de valor, que nem sempre são quantificáveis. A combinação desses critérios permitiu uma seleção mais balanceada e alinhada com as necessidades práticas e estratégicas da organização.

As decisões sobre a manutenção e o descarte dos materiais impactaram diretamente a eficiência operacional e o custo de manutenção da organização. A manutenção de materiais úteis e de alto valor econômico ajudou a garantir que os recursos necessários estivessem prontamente disponíveis, minimizando interrupções no fluxo de trabalho. Por outro lado, o

descarte de materiais considerados inúteis ou obsoletos liberou espaço físico, permitindo uma melhor organização do ambiente e facilitando o acesso a materiais importantes, otimizando o espaço de armazenamento e simplificando a gestão de inventário.

Durante o processo de identificação e demarcação dos materiais, foram enfrentados desafios como a resistência dos funcionários, dificuldades em identificar itens obsoletos e a falta de informações precisas sobre o histórico e a frequência de uso dos materiais. Para superar esses desafios, foram realizadas sessões de comunicação para explicar os benefícios das mudanças. Desenvolveu-se um sistema de categorização mais claro e detalhado dos materiais a partir do inventário.

A aplicação do Senso de Utilização trouxe melhorias significativas no controle de estoque, impactando diretamente a precisão do inventário e a capacidade de localizar materiais quando necessário. Com a remoção de materiais obsoletos ou desnecessários, o inventário tornou-se mais enxuto e fácil de monitorar, o que melhorou a precisão e reduziu erros. A organização sistemática dos materiais, baseada em critérios claros, facilitou a localização rápida dos itens, contribuindo para a eficiência operacional.

O *feedback* da equipe multidisciplinar revelou percepções variadas sobre o impacto nas operações diárias. A maioria dos membros notou uma melhoria significativa na organização e na eficiência do ambiente de trabalho. Quanto aos usuários finais dos materiais, houve um aumento na satisfação, devido à maior facilidade de acesso e à melhor categorização dos itens, refletindo uma percepção mais positiva sobre a eficácia do sistema de gestão de materiais.

A documentação detalhada e a comunicação das mudanças foram essenciais para o sucesso do processo. Registros foram mantidos para documentar cada etapa, e relatórios periódicos foram elaborados para monitorar o progresso e identificar necessidades de ajustes. A comunicação interna, realizada por meio de reuniões informativas e atualizações regulares, garantiu a adesão da equipe e a participação ativa nas atividades de implementação.

A integração do *Seiri* com outras metodologias de gestão da qualidade, como *Lean* ou *Six Sigma*, pode maximizar a eficiência e reduzir desperdícios. Nesta pesquisa, a aplicação do *Seiri* destacou-se pela organização sistemática e documentação detalhada, mas pode haver oportunidades para incorporar tecnologias digitais e explorar a integração com outras metodologias para potencializar os resultados. A flexibilidade e adaptação às especificidades do ambiente de trabalho também foram diferenciais, permitindo uma personalização do processo conforme as necessidades da organização.

SEITON – Senso de organização

O segundo senso aplicado foi o *Seiton*. Nessa etapa, foi elaborado um *layout* tanto para o interior da tenda, onde materiais sensíveis às intempéries foram armazenados em prateleiras, quanto para a parte externa do pátio, onde os materiais foram organizados em "ruas". Ambos os layouts foram planejados para facilitar a operação de equipamentos de movimentação de carga, como caminhões e empilhadeiras. A delimitação das áreas de manobras com pintura no piso da tenda contribuiu para a segurança e a fluidez das operações.

A organização dos itens nas prateleiras seguiu critérios de utilização, com os itens de maior rotatividade dispostos na parte inferior para facilitar o manuseio, enquanto os menos utilizados foram armazenados em locais mais altos. Na parte externa, os itens foram organizados conforme suas áreas de aplicação, e um espaço para o acondicionamento temporário de materiais recebidos foi delimitado, permitindo a conferência antes do armazenamento definitivo.

Essas práticas de armazenamento impactaram positivamente a organização geral, reduzindo a desordem e melhorando a eficiência no gerenciamento dos estoques. A capacidade de armazenar materiais de forma estruturada e acessível, combinada com o uso de caixas e paletes, otimizou o espaço e melhorou a segurança dos materiais. Apesar dessas melhorias, surgiram desafios, como a necessidade de ajustes nas prateleiras e nas "ruas" para evitar congestionamentos e melhorar o acesso a itens específicos. Esses desafios foram resolvidos com modificações no *layout*, ajustando a largura das "ruas" e a disposição das prateleiras para garantir uma movimentação mais fluida e eficiente dos equipamentos.

As Figuras 8 e 9 demonstram o antes e depois da aplicação do senso de organização, respectivamente.



Figura 8 – Antes da aplicação do senso de organização

Fonte: As autoras (2024)



Figura 9 – Depois a aplicação do senso de organização

Fonte: As autoras (2024)

A implementação do novo *layout* para o interior da tenda e a reorganização dos materiais na parte externa foram iniciativas fundamentais para otimizar o espaço disponível e aumentar a eficiência operacional. Esse projeto envolveu uma análise minuciosa das necessidades operacionais, dos fluxos de trabalho e das particularidades do ambiente, com o objetivo de criar

um *layout* funcional que atendesse às demandas específicas da operação.

No interior da tenda, o *layout* foi reestruturado com base em critérios de frequência de uso dos materiais. Itens de alta rotatividade foram posicionados próximos às áreas de uso frequente, garantindo acesso rápido e fácil, enquanto materiais menos utilizados foram alocados em áreas menos acessíveis, liberando espaço e facilitando a circulação. Essa nova disposição não apenas otimizou o uso do espaço, mas também melhorou a organização geral, permitindo que o ambiente de trabalho fosse mais ordenado e menos sujeito a congestionamentos.

Na parte externa, a reorganização dos materiais também seguiu uma lógica de eficiência. Foram criadas áreas específicas para diferentes tipos de itens, levando em consideração suas características e frequência de uso. A implementação de sistemas de armazenamento vertical, como prateleiras altas e empilhamento seguro de materiais, foi uma das estratégias para maximizar a capacidade de armazenamento sem comprometer a acessibilidade. Esses ajustes resultaram em um uso mais racional do espaço, reduzindo a necessidade de movimentação excessiva e aumentando a eficiência das operações.

Contudo, a introdução do novo *layout* trouxe à tona alguns desafios inesperados. Em determinados momentos, dificuldades no acesso a materiais específicos e congestionamentos nas áreas de manobra foram observados. Esses problemas ocorreram principalmente devido à inadequação inicial na largura das "ruas" e na disposição das prateleiras, o que impactou negativamente o fluxo de trabalho e a circulação dos equipamentos, como caminhões e empilhadeiras. Em resposta a esses desafios, foram realizados ajustes no *layout*, ampliando a largura das "ruas" e reposicionando prateleiras para garantir uma passagem mais fluida e segura dos equipamentos, além de melhorar o acesso aos materiais frequentemente utilizados.

As áreas de manobra também foram reavaliadas, com o objetivo de eliminar congestionamentos e melhorar a eficiência nas operações logísticas. A reorganização do *layout* inclui não apenas o reposicionamento dos materiais, mas também a implementação de sinalização mais clara e a reconfiguração dos corredores de circulação. Essas modificações foram necessárias para garantir que as operações pudessem ser realizadas de maneira mais fluida e segura.

Outro aspecto importante da reorganização foi a criação de um espaço destinado ao acondicionamento temporário de materiais recém-chegados. Esse espaço foi projetado para suportar a chegada de novos materiais e facilitar a conferência antes do armazenamento definitivo. A organização cuidadosa desse espaço permitiu que a conferência dos materiais fosse realizada de forma eficiente, com áreas específicas designadas para inspeção e verificação.

No entanto, a alta demanda em determinados períodos gerou uma sobrecarga nesse espaço, dificultando a conferência e a organização dos materiais. A fim de solucionar esse problema, o *layout* do espaço temporário foi otimizado para maximizar sua capacidade, e a comunicação entre as equipes de recebimento e armazenamento foi aprimorada para garantir um fluxo de trabalho mais coordenado e ágil.

A implementação do novo *layout* também exigiu um esforço significativo em treinamento e capacitação da equipe. Os funcionários receberam treinamento detalhado sobre as novas práticas de organização, incluindo a reestruturação do *layout* e os novos procedimentos de armazenamento e movimentação de materiais. Sessões teóricas e práticas foram realizadas para garantir que todos os membros da equipe se familiarizassem com as mudanças e pudessem aplicar as novas práticas no dia a dia. Além disso, materiais de apoio, como guias e *checklists*, foram fornecidos para ajudar na adaptação às novas práticas e assegurar a consistência na aplicação dos novos procedimentos.

O *feedback* dos funcionários foi amplamente positivo, destacando melhorias significativas na eficiência das operações diárias. O acesso mais rápido aos materiais, a redução no tempo necessário para localizar itens e a organização mais clara e intuitiva dos espaços foram benefícios diretamente percebidos pelos trabalhadores. Entretanto, algumas sugestões foram feitas para aprimorar ainda mais a organização, como a melhoria na sinalização e na categorização de materiais específicos. Em resposta a essas sugestões, ajustes adicionais foram implementados para atender melhor às necessidades operacionais e garantir um ambiente de trabalho ainda mais eficiente.

Para assegurar a sustentabilidade da nova organização ao longo do tempo, foram estabelecidos procedimentos de manutenção contínua. Esses procedimentos incluem práticas de verificação regular da disposição dos materiais, ajustes nas prateleiras e reorganização de itens conforme necessário, garantindo que a ordem e a acessibilidade sejam mantidas. Além disso, um plano de inspeções regulares foi desenvolvido para monitorar continuamente o *layout* e a organização, permitindo a identificação precoce de quaisquer problemas ou desvios em relação ao *layout* planejado. Essas inspeções são realizadas com frequência definida e incluem a avaliação do estado dos materiais, a eficiência das práticas de armazenamento e o cumprimento dos procedimentos estabelecidos.

As práticas de manutenção contínua são complementadas por um processo de revisão e atualização do *layout* e dos procedimentos operacionais. Revisões periódicas são realizadas para avaliar a eficácia das práticas atuais, identificar possíveis áreas de melhoria e ajustar o *layout*

conforme necessário. Essas revisões consideram mudanças no ambiente de trabalho, nas operações e nas necessidades dos usuários, garantindo que o *layout* e os procedimentos se mantenham relevantes e eficazes ao longo do tempo. As atualizações são documentadas detalhadamente, assegurando que todos os envolvidos estejam cientes das alterações e alinhados com as novas práticas.

A nova organização do espaço refletiu em melhorias significativas na produtividade e na eficiência das operações. A redução no tempo gasto na busca por materiais e a facilidade de acesso aos itens necessários resultaram em um fluxo de trabalho mais ágil e menos sujeito a interrupções. Além disso, a reorganização das áreas de armazenamento e a criação de rotas mais eficientes para movimentação de materiais contribuíram para um transporte de itens mais eficiente, diminuindo a necessidade de manobras complexas e melhorando a segurança operacional.

A nova disposição dos materiais também trouxe melhorias importantes na segurança do ambiente de trabalho. O *layout* reorganizado reduziu o congestionamento e criou um ambiente mais seguro, com áreas de manobra claramente definidas e desobstruídas. A sinalização adequada e a categorização clara dos materiais facilitaram a localização e o manuseio dos itens, contribuindo para uma melhor ergonomia e reduzindo os riscos associados ao transporte de materiais pesados ou volumosos. Essas melhorias não apenas aumentaram a segurança, mas também promovem um ambiente de trabalho mais confortável e produtivo.

As práticas implementadas, como a otimização do *layout*, a melhoria na disposição dos materiais e a implementação de procedimentos de manutenção, são consistentes com as abordagens recomendadas por líderes do setor. Essas práticas foram inspiradas em exemplos de sucesso de outras empresas que aplicaram metodologias semelhantes para melhorar a eficiência e a organização de seus ambientes de trabalho.

Contudo, foram identificadas oportunidades futuras para aprimorar ainda mais a organização com base em melhores práticas observadas em outras empresas e setores. Por exemplo, a adoção de tecnologias avançadas, como sistemas de gestão de inventário automatizados e ferramentas de análise de dados, poderia otimizar ainda mais a organização e o controle de materiais. Essas tecnologias oferecem a vantagem de proporcionar visibilidade em tempo real dos estoques e facilitar a tomada de decisões estratégicas.

Outra área de melhoria identificada é a aplicação de técnicas de melhoria contínua, como o uso de metodologias *Kaizen*, que incentivam ajustes constantes e inovação no *layout* e nos processos operacionais. A adoção de uma abordagem mais sistemática para a coleta de *feedback*

dos funcionários e a realização de revisões periódicas baseadas em dados poderiam contribuir para uma organização ainda mais adaptável e alinhada às necessidades operacionais em evolução.

A documentação das mudanças no *layout* e na organização garante que todas as alterações e melhorias sejam devidamente registradas e refletidas nos processos operacionais. Manter registros precisos e atualizados ajuda a assegurar a continuidade das melhorias e garante que qualquer pessoa envolvida no processo tenha acesso às informações mais recentes. Esse cuidado na documentação e no registro das práticas adotadas também facilita a realização de futuras revisões e ajustes, assegurando que o *layout* e a organização permaneçam adequados às necessidades operacionais ao longo do tempo.

SEISO – Senso de limpeza

A presença de particulados no ar é um processo inerente à mineração, especialmente devido à localização do pátio de trabalho, que fica ao lado de uma máquina de pátio (recuperadora de minério). Nessas condições adversas, manter o ambiente completamente livre de poeira é impossível. Como medida corretiva, além da orientação de manter as portas da tenda fechadas sempre que possível, o piso no interior da tenda é lavado com auxílio de um caminhão-pipa quando necessário, a fim de eliminar a sujeira mais grosseira.

Para manter o ambiente limpo e organizado, foram instaladas lixeiras para a coleta seletiva. Para o descarte de plásticos e madeiras, que são produzidos em maior quantidade, foram disponibilizadas caçambas, que são recolhidas sempre que necessário. Além disso, foram criadas referências visuais para expor as condições ideais do ambiente, facilitando a manutenção da limpeza. A Figura 10 mostra a aplicação do senso de limpeza do piso da tenda, bem como a demarcação do piso no interior da tenda.



Figura 10 – Depois a aplicação do senso de limpeza

Fonte: As autoras (2024)

Uma das medidas de limpeza em áreas de mineração é a lavagem regular do piso, que remove a sujeira grosseira acumulada. No entanto, a frequência dessas lavagens devem ser avaliadas e ajustadas de acordo com as condições específicas do ambiente. O monitoramento contínuo das condições de limpeza permite identificar a necessidade de intervenções mais frequentes ou a implementação de métodos adicionais para garantir que o padrão de limpeza seja mantido. Assim, uma abordagem estratégica que integre a avaliação constante com a adaptação das práticas de limpeza é necessária para manter o ambiente em boas condições.

A gestão de resíduos é fundamental para manter a organização e a limpeza no local de trabalho. A coleta seletiva é facilitada pela localização estratégica de lixeiras e caçambas, que foram posicionadas em áreas de maior geração de resíduos para promover o descarte correto e minimizar deslocamentos desnecessários. Além disso, a capacidade desses recipientes deve ser adequada ao volume de resíduos produzido, evitando transbordamentos e garantindo a eficiência da coleta. O planejamento da frequência de recolhimento de resíduos também é importante para assegurar que a coleta esteja alinhada com a geração de resíduos e para prever situações de acúmulo excessivo, garantindo a gestão dos resíduos e mantendo o ambiente limpo e organizado.

A utilização de referências visuais no ambiente de trabalho é uma prática para que se mantenha os padrões de limpeza e organização. Essas referências devem ser claras e atualizadas regularmente para refletir qualquer mudança nas práticas de limpeza ou nas condições do

ambiente. Assim, ao avaliar constantemente a clareza dessas ferramentas garante que elas continuem sendo úteis na orientação e motivação dos trabalhadores, ajudando a manter a consistência nas práticas de limpeza.

O envolvimento e o *feedback* dos colaboradores são fundamentais para a melhoria contínua das práticas de limpeza. A implementação de um sistema de comunicação aberto permite que os trabalhadores compartilhem suas observações e sugestões, contribuindo para a identificação de áreas que necessitam de maior atenção. Com base no *feedback* recebido, ajustes nas práticas de limpeza, como a introdução de *checklists* diários e o uso de cores para destacar zonas críticas, foram implementados para garantir uma cobertura completa e assertiva das áreas de trabalho. Essas melhorias, alinhadas às sugestões dos trabalhadores, têm o potencial de aprimorar significativamente a limpeza e a organização do ambiente.

As práticas de limpeza impactam diretamente a segurança e a qualidade do ar no ambiente de trabalho. Um ambiente limpo reduz o risco de acidentes, como escorregões e quedas, causados por pisos sujos ou resíduos acumulados, além disso, a manutenção da qualidade do ar contribui para uma boa saúde dos trabalhadores. Procedimentos de limpeza adequados ajudam a minimizar a presença de poeira e outros contaminantes, mas, se necessário, medidas adicionais, como a melhoria dos sistemas de ventilação ou a instalação de filtros de ar, devem ser implementadas para assegurar que o ambiente permaneça saudável e seguro.

Para garantir a sustentabilidade das práticas de limpeza, é preciso estabelecer procedimentos de manutenção de equipamentos e infraestrutura. A criação de um plano detalhado para a manutenção regular garante que os equipamentos funcionem de maneira correta e que a infraestrutura suporte às atividades de limpeza de forma adequada. Além disso, a utilização de métricas e indicadores para monitorar a eficácia das práticas permite identificar áreas de melhoria e realizar ajustes necessários, assegurando que as práticas de limpeza permaneçam sustentáveis ao longo do tempo.

***SEIKETSU* – Senso de saúde e higiene**

Para aplicar os princípios de saúde, foram confeccionadas identificações para as prateleiras e instaladas iluminações, tanto internas quanto externas, garantindo boa visibilidade durante o período noturno, já que o local opera em turnos de doze horas. Para acomodar os profissionais, foi disponibilizado um container mobiliado com mesas, cadeiras e armários. Todas as atividades de manuseio de peças e componentes são realizadas em dupla, e quando o peso excede 23 kg, são utilizados equipamentos auxiliares, como empilhadeiras e caminhões

Munck, garantindo a conformidade com os critérios ergonômicos da organização.

Como parte da padronização, é realizada quinzenalmente a rota Kamishibai, cujo objetivo é assegurar que as condições básicas de trabalho sejam seguras e saudáveis. Durante essa inspeção, são verificadas as condições dos banheiros, a disponibilização de água potável, a iluminação e ventilação, as ferramentas e equipamentos, a conformidade de mesas e cadeiras com os critérios ergonômicos, os coletores de resíduos e os recursos para atendimento a emergências, como extintores, hidrantes, lava-olhos e kits de emergência. Além disso, são identificadas visualmente condições anormais, especialmente situações de perigo e risco para os trabalhadores que acessam o local. As Figuras 11 e 12 correspondem ao antes e depois da aplicação do senso de saúde, respectivamente.



Figura 11 – Antes da aplicação do senso de saúde e higiene

Fonte: As autoras (2024)



Figura 12 – Depois da aplicação do senso de saúde e higiene

Fonte: As autoras (2024)

A implementação do Senso de Saúde e Higiene (*Seiketsu*) no ambiente de trabalho tem um impacto direto na saúde e bem-estar dos trabalhadores, especialmente ao melhorar a qualidade do ambiente e as condições ergonômicas. Uma iluminação de qualidade reduz a fadiga visual e o risco de acidentes, fatores que são especialmente importantes durante turnos noturnos, quando a visibilidade é naturalmente reduzida. A disponibilidade de um *container* mobiliado oferece um espaço organizado e confortável para os trabalhadores, contribuindo para seu bem-estar geral ao fornecer um local adequado para descanso e preparo.

No que diz respeito às condições ergonômicas, a prática de atividades em dupla minimiza o risco de lesões físicas. No entanto, é igualmente importante que a conformidade com os critérios ergonômicos seja monitorada e ajustada continuamente. O *feedback* dos trabalhadores permite uma avaliação constante das práticas ergonômicas e a implementação de ajustes necessários para garantir que as condições de trabalho permaneçam seguras e saudáveis. A incorporação desse *feedback* na rotina de trabalho assegura que o ambiente se adapte continuamente às necessidades dos trabalhadores, promovendo não apenas a sua segurança, mas também o seu conforto e produtividade.

A rotina de limpeza e manutenção preventiva promove a segurança e a qualidade do ambiente de trabalho. Os procedimentos regulares de limpeza abrangem tanto as áreas comuns quanto os equipamentos utilizados no dia a dia. A higienização dos espaços é realizada com uma frequência, geralmente diariamente ou conforme a necessidade, dependendo da natureza da área. As áreas de maior tráfego ou que acumulam mais sujeira são priorizadas para manter

um ambiente limpo e seguro. No que diz respeito às ferramentas e equipamentos, estes passam por inspeções regulares para identificar sinais de desgaste, contaminação ou quaisquer falhas que possam comprometer a segurança do trabalho. A manutenção preventiva, portanto, não apenas prolonga a vida útil dos equipamentos, mas também minimiza o risco de acidentes.

Para prevenir contaminações cruzadas, especialmente em áreas onde são manipulados materiais sensíveis ou perigosos, foram implementadas medidas específicas. Existe um protocolo de limpeza para essas áreas, que inclui o uso de produtos desinfetantes adequados e a segregação de materiais contaminados. Por exemplo, em áreas onde resíduos perigosos são manipulados, a limpeza é feita com ferramentas e produtos específicos para evitar a transferência de contaminantes para outras áreas. Além disso, os trabalhadores são treinados para seguir esses protocolos à risca, utilizando equipamentos de proteção individual (EPIs) adequados durante a limpeza e a manipulação desses materiais. Essas medidas são importantes para garantir que o ambiente de trabalho permaneça seguro e livre de riscos de contaminação, protegendo tanto os trabalhadores quanto a integridade das operações.

É preciso destacar que a empresa investe em treinamento e conscientização dos trabalhadores sobre práticas de saúde e higiene de forma a assegurar que todos compreendam e sigam as normas de segurança. São realizadas palestras e treinamentos regulares que abordam a importância da higiene no ambiente de trabalho, o uso correto dos EPIs, e as melhores práticas para prevenir acidentes e doenças ocupacionais. Além disso, a empresa promove ativamente hábitos saudáveis entre os trabalhadores, entendendo que esses hábitos têm um impacto direto na saúde geral e na produtividade, entre as iniciativas, destacam-se campanhas de vacinação anuais e a oferta de refeições equilibradas no refeitório.

A coleta seletiva é bem implementada, com resíduos separados em categorias como papel, plástico, metal e orgânicos, facilitando a reciclagem e reduzindo o lixo enviado a aterros. Resíduos perigosos, como produtos químicos ou materiais contaminados, são coletados separadamente e armazenados em áreas seguras até serem encaminhados para tratamento e descarte por empresas especializadas. A empresa segue as regulamentações ambientais para garantir que esses resíduos não causem danos ao meio ambiente ou à saúde dos trabalhadores. Além disso, há um esforço para reduzir o uso de materiais descartáveis, incentivando itens reutilizáveis sempre que possível.

O monitoramento contínuo da saúde e higiene no ambiente de trabalho é realizado por meio de indicadores específicos e através das inspeções Kamishibai. Esses dados ajudam a identificar áreas que precisam de melhorias, permitindo ajustes pontuais nas práticas de

segurança e higiene. O *feedback* das inspeções Kamishibai contribui na implementação de melhorias contínuas, sendo acompanhado por um processo estruturado que assegura a aplicação das recomendações e verifica sua eficácia.

A preparação para emergências é uma prioridade na empresa, com treinamentos regulares em primeiros socorros, uso de extintores e procedimentos de evacuação. Simulações de emergência são realizadas periodicamente para avaliar a prontidão dos trabalhadores e dos planos de contingência, que são revisados e atualizados com base em novas regulamentações, mudanças no ambiente de trabalho ou *feedback* das simulações.

A liderança desempenha um papel ativo em reforçar a importância dessas práticas, comunicando consistentemente seu valor e exemplificando-as no dia a dia. A responsabilidade coletiva é promovida entre os trabalhadores, incentivando-os a manter altos padrões de saúde e higiene de forma autônoma. Ao fomentar uma cultura onde todos entendem e assumem seu papel na manutenção de um ambiente seguro e saudável, a empresa cria um espaço onde o bem-estar coletivo é uma prioridade compartilhada por todos.

***SHITSUKE* - Senso de autodisciplina**

A autodisciplina, ou "*Shitsuke*" no contexto do 5S, contribui para a sustentabilidade das práticas e a manutenção das melhorias em ambientes organizacionais, especialmente em setores onde a segurança e a organização são prioritárias, como na mineração. Após a implementação de melhorias, a autodisciplina assegura que os novos padrões sejam mantidos de forma consistente, evitando o retorno aos antigos hábitos que poderiam comprometer a saúde e segurança dos trabalhadores e, conseqüentemente, os benefícios alcançados.

Para o senso *Shitsuke* foi necessário envolver todos os colaboradores, utilizando a própria cultura organizacional da empresa, que estabelece que cada empregado seja responsável por manter as práticas dos 5S. Para garantir a continuidade do processo serão realizadas auditorias regulares por parte da supervisão para avaliar a adesão.

O *feedback* mais apresentado pelos envolvidos se concentra na melhoria da qualidade de trabalho e eliminação de possíveis acidentes. Segue alguns relatos dos trabalhadores:

“Agora encontramos os materiais muito mais rapidamente. Perdíamos muito tempo procurando e às vezes o material sequer era encontrado em meio a bagunça. O ambiente está mais limpo e agradável, o que ajuda na nossa motivação. Agora dá gosto de vir trabalhar. Sinto que meu trabalho agora está sendo valorizado, pois antes todos bagunçaram e ninguém organizava.”

Pela fala pode-se constatar que a organização melhorou a eficiência nas suas tarefas

diárias. Aumentou a moral da equipe, auxiliou na incorporação da cultura organizacional, influenciando na mudança de hábitos, e aumentou o engajamento, criando uma cultura de proatividade, onde os funcionários se sentem responsáveis por identificar problemas e sugerir melhorias.

Com relação ao *feedback* dos gestores:

“Houve uma redução no tempo gasto procurando materiais.
O sistema de controle ficou mais claro e fácil de gerenciar.
É um desafio manter os 5S a longo prazo, precisamos garantir a disciplina.”

Assim, promover uma cultura de autodisciplina entre os trabalhadores é fundamental para que a manutenção das práticas não dependa apenas de supervisores ou gestores, mas se torne parte do comportamento cotidiano de todos. A repetição constante das práticas, como organização e limpeza, consolida as melhorias obtidas, criando novos hábitos e reforçando um ambiente de trabalho mais seguro e organizado. A auto inspeção diária, por exemplo, não só promove a vigilância constante como também permite que os próprios trabalhadores identifiquem e corrijam problemas antes que se tornem críticos.

O treinamento contínuo é outro pilar da autodisciplina. Programas educacionais que combinam simulações práticas com conscientização sobre os benefícios pessoais e coletivos da autodisciplina ajudam os trabalhadores a internalizar a importância dessas práticas. Além disso, sistemas de *feedback* imediato e contínuo são relevantes para monitorar e corrigir desvios, reforçando as práticas desejadas antes que os problemas se agravem.

Integrando a autodisciplina aos valores da organização garante que essa prática seja sustentada por todos os níveis da empresa. Líderes que exemplificam a autodisciplina servem como modelos, influenciando positivamente os trabalhadores e demonstrando na prática a importância dessa disciplina. Revisões periódicas de desempenho permitem avaliar a eficácia da autodisciplina e ajustar as estratégias conforme necessário, garantindo que as práticas estejam alinhadas com os objetivos da organização.

A autodisciplina também impulsiona a melhoria contínua, ou *Kaizen*, isso porque quando adotada como parte da rotina diária, ela estimula os trabalhadores a identificarem problemas e buscarem soluções, contribuindo para a evolução constante dos processos. Além disso, a capacidade de adaptação a mudanças é fortalecida, especialmente em ambientes dinâmicos como o setor de mineração, onde novos processos e tecnologias são frequentemente introduzidos.

Ademais, o engajamento e a participação ativa dos trabalhadores no processo de melhoria são contribuintes para o sucesso da implementação de práticas de autodisciplina. Uma

comunicação aberta e transparente é determinante para que os trabalhadores se sintam à vontade para expressar suas preocupações ou sugestões, favorecendo para a consolidação de uma cultura organizacional positiva, onde as expectativas são claras e todos se sentem responsáveis pela manutenção de um ambiente seguro.

5 CONCLUSÃO

Este estudo visou explorar como a aplicação de ferramentas da qualidade pode otimizar a gestão de estoques em uma mineradora, com foco na redução de desperdícios, minimização de custos operacionais, e aumento da eficiência. Através de uma abordagem sistemática e baseada em dados, buscou-se propor soluções práticas que possam ser implementadas para enfrentar os desafios específicos do setor e melhorar a performance organizacional.

A análise dos dados coletados através do *checklist*, juntamente com a observação não participante, permitiu uma avaliação qualitativa que considerou cada um dos cinco sentidos da metodologia 5S. Os resultados indicaram que, embora alguns setores demonstrem uma aplicação consistente das práticas 5S, outras áreas precisavam de melhorias, especialmente na segregação de materiais e na padronização de processos. Foram observadas tendências emergentes, como uma maior conscientização sobre a organização do espaço físico, mas também a persistência de desafios relacionados à resistência à mudança e à manutenção de padrões de limpeza e organização. Com base nesses resultados, a empresa pôde direcionar ações corretivas, como replanejamento do *layout* e melhorias na rotina de limpeza, visando aprimorar a eficiência operacional e a segurança no ambiente de trabalho.

Por meio de um ciclo de *feedback* contínuo com os colaboradores, foram identificadas áreas que necessitavam de questões mais detalhadas ou de ajustes, como a manutenção das portas da tenda fechadas e a organização das prateleiras. Além disso, foi verificado que algumas perguntas precisavam ser mais específicas para capturar nuances operacionais, como a correta utilização das lixeiras para coleta seletiva. Essas adaptações garantiram que o *checklist* se tornasse uma ferramenta não apenas de avaliação, mas também educativa, reforçando a importância das práticas do 5S entre os colaboradores.

O *checklist* foi elaborado para capturar os aspectos fundamentais da aplicação dos cinco sentidos (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*) no ambiente de trabalho. Através de perguntas focadas em elementos específicos, como a organização, limpeza e padronização do espaço, foi possível avaliar a implementação do 5S. Os resultados do *checklist*, juntamente com o diário de bordo tiveram um impacto significativo nas operações diárias da empresa, promovendo melhorias na organização, segurança e eficiência do ambiente de trabalho.

A implementação bem-sucedida do 5S, avaliada pelo *checklist*, incentivou uma cultura de disciplina e organização entre os colaboradores, que passaram a entender melhor a importância de manter o ambiente de trabalho em condições ideais. O engajamento dos colaboradores aumentou, e a ênfase em práticas sustentáveis refletiu um compromisso

organizacional com a ordem e a sustentabilidade. Com base nos resultados, a empresa foi capaz de direcionar ações corretivas e observar melhorias substanciais, como a redução de acidentes e o aumento da produtividade, confirmando a eficácia do 5S e incentivando a continuidade dessas práticas.

A aplicação do *Seiri*, ou senso de utilização, na organização trouxe melhorias substanciais na gestão de materiais, impactando positivamente a eficiência operacional e a precisão do inventário. Ao identificar, classificar e descartar itens obsoletos ou desnecessários, a organização conseguiu otimizar o espaço de armazenamento, reduzir custos e melhorar a organização do ambiente de trabalho.

A implementação do senso de *Seiton* trouxe significativas melhorias na organização do espaço de trabalho. A criação de um *layout* otimizado, tanto na área interna quanto externa, possibilitou a melhor alocação dos materiais e facilitou o uso de equipamentos de movimentação, como empilhadeiras e caminhões. A disposição dos itens de acordo com sua frequência de uso resultou em uma redução no tempo necessário para localizar e acessar materiais, aumentando a produtividade. As práticas de armazenamento, como o uso de prateleiras, paletes e suportes, garantiram a proteção e a acessibilidade dos materiais, embora alguns ajustes tenham sido necessários para melhorar o *layout* e evitar congestionamentos.

A implementação do senso de *Seiso* contribuiu para a manutenção de um ambiente de trabalho seguro e organizado na mineração, especialmente em condições adversas como a alta produção de poeira e a proximidade de equipamentos pesados. A adoção de medidas corretivas, como a lavagem do piso com caminhão-pipa e a instalação de lixeiras para coleta seletiva, mostrou-se necessária para mitigar os desafios impostos pela natureza do trabalho. A regularidade dessas ações deve ser avaliada constantemente para garantir que sejam eficazes e adequadas às necessidades específicas do ambiente. Além disso, a localização e capacidade das lixeiras, assim como a frequência de coleta dos resíduos, são fatores determinantes para evitar acúmulos e manter o espaço limpo.

As referências visuais, atualizadas e estrategicamente posicionadas, desempenham um papel fundamental na orientação dos trabalhadores, reforçando a importância das práticas de limpeza. Treinamentos contínuos e programas de conscientização são necessários para engajar a equipe e assegurar que todos compreendam o impacto dessas práticas na segurança e na qualidade do ar. A implementação de melhorias sugeridas pelos próprios trabalhadores, como *checklists* diários e demarcação de áreas críticas, pode fortalecer ainda mais a eficácia das medidas adotadas. Ao alinhar as práticas internas com as melhores práticas do setor e ao adaptar

as ações conforme o *feedback* recebido, a organização não apenas melhora os padrões de limpeza, mas também promove um ambiente de trabalho mais seguro e sustentável.

A implementação dos princípios do *Seiketsu* no ambiente de trabalho resulta em impactos significativos e positivos tanto na qualidade do ambiente quanto no bem-estar dos trabalhadores. Ao integrar práticas ergonômicas, melhorar a iluminação, oferecer espaços adequados para descanso e promover a educação contínua em saúde e higiene, a empresa assegura que os trabalhadores estejam protegidos e valorizados.

A implementação do senso *Shitsuke*, promoveu uma cultura de autodisciplina entre os trabalhadores, a empresa conseguiu garantir que os novos padrões de organização e segurança fossem mantidos de forma consistente, evitando o retorno a antigos hábitos que poderiam comprometer os benefícios obtidos. A internalização dessas práticas pelos funcionários resultou em um ambiente de trabalho mais seguro e motivador, além de fortalecer a moral da equipe e aumentar o engajamento com as metas organizacionais.

Para aprofundar os conhecimentos adquiridos e superar as limitações encontradas, futuras pesquisas poderiam realizar estudos comparativos entre diferentes empresas do setor. Finalmente, investigar a interação entre as práticas de gestão de estoques e outras metodologias relacionadas à qualidade, como *Lean Manufacturing* e *Six Sigma*, pode proporcionar um entendimento mais holístico e integrado das possibilidades de otimização dos processos no setor de mineração.

REFERÊNCIAS

AFONSO, T.; SILVA, S. S. D. C.; PONTES, F. A. R.; KOLLER, S. H. O uso do diário de campo na inserção ecológica em uma família de uma comunidade ribeirinha amazônica. **Psicologia & Sociedade**, v. 27, n. 1, 2015.

AJALA, R. S.; GIORDANI, R. Proposta de Gestão de Estoques para Atacado: Um Estudo de Caso. **Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção**, Curitiba, v. 6, n. 9, p. 40 – 60, 2018. DOI: 10.5380/relainep.v6i9.57714.

AMARAL, M. A. **Aplicação de ferramentas lean para impulsionar melhorias no tempo de setup em empresas do setor de cuidados pessoais**. 2023.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Logística Empresarial**. Bookman editora, 2009.

CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P. **Gestão da Qualidade: Teoria da Qualidade**. Rio de Janeiro: Campos. 2005.

CHI, H. **5S Implementation in Wan Cheng Industry Manufacturing Factory in Taiwan**. 2011. Tese de Doutorado. University of Wisconsin--Stout.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto** / John W. Creswell; tradução Luciana de Oliveira da Rocha. - 2. ed. - Porto Alegre: Artmed, 2007.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**. Cengage Learning, 1997.

DOS SANTOS, A. A. M.; GUIMARÃES, E. A.; DE BRITO, G. P. Gestão da qualidade: conceito, princípio, método e ferramentas. **Revista científica INTERMEIO**, 2013.

EVANGELISTA, K. S.; SANTOS, N. T. Aplicação da Metodologia 5S na Gestão de Estoques de uma Mineradora. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar** - ISSN 2675-6218, [S. l.], v. 4, n. 12, p. e4124567, 2023. DOI: 10.47820/recima21.v4i12.4567. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/4567>. Acesso em: 20 jan. 2024.

FILIP, F. C.; MARASCU-KLEIN, V. The 5S lean method as a tool of industrial management performances. In: **IOP conference series: materials science and engineering**. IOP Publishing, 2015. p. 012127.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GOMES, D.; GRIFO, E. **Aplicando 5S na gestão da qualidade total**. São Paulo: Pioneira, 1998.

GONZALEZ, E. F. **Aplicando 5S na construção civil**. Florianópolis: UFSC, 2005.

HELDER, R. **Como fazer análise documental**. Porto, Universidade de Algarve, 2006.

HIRANO, H. **5 pillars of the visual workplace: the source book for 5S implementation**. Portland, Oregon: Productivity Press, 1995.

HOUGH R. 5-S Implementation Methodology. **Management Services Journal**, [s.l.], v. 35, n. 5, p.44-45, 2008.

KOBAYASHI, K.; FISHER, R.; GAPP, R. Business improvement strategy or useful tool? Analysis of the application of the 5S concept in Japan, the UK and the US. **Total Quality Management**, v. 19, n. 3, p. 245-262, 2008.

KOGIK, A. V.; SILVA, A. M.; BELUSSO, M.; WERLANGE, R. A IMPORTÂNCIA DO GERENCIAMENTO ESTRATÉGICO DO ESTOQUE NO SETOR SUPERMECADISTA. **Anais da Engenharia de Produção / ISSN 2594-4657**, [S.l.], v. 2, n. 1, p. 1 - 20, July 2018. ISSN 2594-4657. Disponível em: <https://uceff.edu.br/anais/index.php/engprod/article/view/196>. Acesso em: 21 Jan. 2024.

KRAJEWSKI, L.; RITZMAN, L.; MALHOTRA, M. **Administração de produção e operações**. Tradução: Mirian Santos Ribeiro de Oliveira. Revisão técnica: André Luís de Castro Moura Duarte e Susana Carla Farias Pereira. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LOBO, R. N. **Gestão da Qualidade**. São Paulo, SP: Érica, 2015.

LOPES, J. C. D. C. **Gestão da qualidade**. 2014. Tese de Doutorado.

LOVE, S. F. **Inventory control**. Nova York: McGraw-Hill, 1979. 273 p.

MEDEIROS, M. W. B. **Uso do lean manufacturing em laboratórios de ensino do ISB/UFAM para redução de desperdícios e melhorias na produtividade**. 2023.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 15ª ed. São Paulo: Hucitec, 2021.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MOREIRA, M. A.; RIZZATTI, I. M. Pesquisa em ensino. **Revista Internacional de Pesquisa em Didática das Ciências e Matemática**, p. e020007-e020007, 2020.

MUNIZ, L. R. **Desenvolvimento de um modelo de tomada de decisão para estocagem de materiais MRO em mineradoras**. 2015.

OHNO, T. **Sistema de Produção Toyota: Além da Produção em Grande Escala**. Portland: Productivity Press, 1988.

OLIVEIRA, M. Curva ABC na Gestão de Estoques. Educação e Pesquisa: a produção do conhecimento e a formação de pesquisadores. **Anais: III Encontro Científico e Simpósio de Educação Unisalesiano**. 2011, p. 1-11.

OSADA, T. **The 5S's: Five Keys to a Total Quality Environment**. White Plains, NY: Quality Resources, 1991.

PACHECO, D. A. D. J.; MARTELETTI, C.; SILVEIRA, R. M. D. Desafios para a gestão de estoques em empresas de distribuição de bens de consumo. **Revista Lasallista**. v.17, n.1. Caldas, 2020.

PALADINI, E. P. **Gestão da Qualidade**. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2014.

RAZZOLINI FILHO, E. **Logística empresarial no brasil: tópicos especiais**. Curitiba: InterSaberes, 2012.

RIBEIRO, H. **Você Sabe o que é 5S (ou pensa que sabe)?** São Caetano do Sul, SP: PDCA Editora, 2015.

RIBEIRO, P. P. Avaliação da gestão de estoque em uma microempresa de autopeças utilizando a curva abc como ferramenta de apoio. **Revista Cereus**, v. 12, n. 2, p. 130-146, 2020.

ROESE, GERHARDT, T. E.; SOUZA, A. C. D.; LOPES, M. J. M. Diário de campo: construção e utilização em pesquisas científicas. **Online braz. j. nurs.(Online)**, v. 5, n. 3, 2006.

SANTOS, R. H. D.; NOVAIS, A. C. B. Planejamento e controle da produção e gestão de estoque: Um estudo em uma empresa de mineração. **Cadernos de Gestão e Empreendedorismo**, v. 9, n. 2, p. 70-84, 2021.

SINGH, J.; RASTOGI, V.; SHARMA, R. Implementation of 5S practices: A review. **Uncertain Supply Chain Management**, v. 2, n. 3, p. 155-162, 2014.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 3ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SOUSA, D. C. F.; DE QUEIROZ CLAUDINO, C. N.; DE AQUINO, J. T.; DE MELO, F. J. C. Utilização de ferramentas gerenciais para o controle de estoques: um estudo de caso de uma empresa do setor alimentício. **Revista Gestão.Org**. v. 15, n. 2, p. 546-563, 2017.

VIEIRA FILHO, G. **Gestão da qualidade total: uma abordagem prática**. 5. ed. Campinas: Alínea, 2014.