




CAPÍTULO 10

VANTAGEM COMPETITIVA POR MEIO DA GESTÃO DA QUALIDADE APLICADA À GESTÃO DO FLUXO DO ESTOQUE

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6901825200810>

Thaysa Contador Bueno
Administradora pela UEPG

Jean Alexsander Crepaldi
Administrador pela UEPG

Juvancir da Silva
Dr. Professor do Departamento de Administração
Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG

RESUMO: O artigo abordou a gestão de estoque de peças de manutenção de uma agroindústria de processamento de soja, destacando a importância de aperfeiçoar o fluxo de materiais e a acuracidade do estoque como estratégia para redução dos custos dos estoques e atendimento dos requisitos de materiais para manutenção dos equipamentos essenciais para a produção. O objetivo foi melhorar a eficiência operacional por meio da aplicação de metodologias da gestão da qualidade como PDCA, 5S e 5W2H, evidenciando a necessidade de técnicas de planejamento na gestão dos estoques para o alcance da estratégia competitiva das empresas. A pesquisa utilizou o estudo de caso e análise qualitativa para identificar gargalos e propor soluções práticas para a gestão dos estoques. Os resultados indicaram uma melhoria na acuracidade dos estoques comprovando que sistemas integrados e processos padronizados de gestão podem reduzir falhas, aumentar a produtividade pela redução das paradas de produção por falta de materiais para manutenção e reduzir custos com estoques melhorando a competitividade das empresas.

PALAVRAS-CHAVE: agroindústria; gestão de estoque; acuracidade do estoque; gestão da qualidade.

COMPETITIVE ADVANTAGE THROUGH QUALITY MANAGEMENT APPLIED TO INVENTORY FLOW MANAGEMENT

ABSTRACT: The article addressed the management of maintenance parts inventory in a soybean processing agribusiness, highlighting the importance of improving material flow and inventory accuracy as a strategy for reducing inventory costs and meeting the material requirements for maintaining essential production equipment. The objective was to improve operational efficiency through the application of quality management methodologies such as PDCA, 5S, and 5W2H, highlighting the need for planning techniques in inventory management to achieve companies' competitive strategies. The research used case studies and qualitative analysis to identify bottlenecks and propose practical solutions for inventory management. The results indicated an improvement in inventory accuracy, proving that integrated systems and standardized management processes can reduce failures, increase productivity by reducing production downtime due to lack of maintenance materials, and reduce inventory costs, improving companies' competitiveness.

KEYWORDS: agroindustry; inventory management; inventory accuracy; quality management.

INTRODUÇÃO

O aprimoramento da gestão de materiais é um conceito fundamental para a eficiência operacional em diversos setores, incluindo a agroindústria de processamento de soja, onde o gerenciamento eficaz do estoque de peças de manutenção desempenha um papel crucial na operação diária da organização. Um Almoarifado bem gerido garante a disponibilidade contínua de componentes essenciais para a manutenção de máquinas e equipamentos, minimizando o tempo de inatividade e garantindo que as operações sejam realizadas sem interrupções.

Em um ambiente industrial, como de uma agroindústria, a demanda por peças de reposição pode ser imprevisível, como exemplo, a acuracidade do estoque é vital para evitar tanto excessos quanto falta de materiais, os quais podem impactar nos custos operacionais e eficiência da produção impactando na estratégia competitiva da empresa.

A otimização do fluxo de materiais exige uma análise detalhada dos processos de recebimento, armazenagem e distribuição, visando à eliminação de gargalos e a melhoria contínua. A acuracidade do estoque, por sua vez, pode ser aprimorada por meio da utilização de tecnologias ERP, que é o planejamento de recursos empresariais, que consistem em um software que ajuda na administração de toda uma empresa, que permitem um controle mais rigoroso e uma atualização em tempo real das quantidades disponíveis.

Além disso, é essencial capacitar a equipe envolvida na gestão do estoque, garantindo que todos os processos sejam executados com precisão e dentro dos prazos estabelecidos. Práticas como a padronização de processos e a adoção de métricas de desempenho podem ser implementadas para resolver os problemas de fluxo e acuracidade, levando à otimização das operações do Almoxarifado repercutindo no alcance das estratégias corporativas.

Diante desses desafios, a hipótese central deste trabalho é a de que a utilização de um sistema de gerenciamento de estoque integrado, a padronização de processos e o estabelecimento de métricas para medir o desempenho podem melhorar significativamente a acuracidade do estoque, reduzindo discrepâncias e evitando perdas. Além disso, a aplicação de ferramentas da qualidade como a reestruturação dos processos de recebimento, armazenagem e distribuição é uma estratégia chave para otimizar o fluxo de materiais, garantindo que as peças de manutenção sejam sempre acessíveis e prontamente disponíveis permitindo a continuidade das atividades operacionais que incidem sobre as táticas e estratégias empresariais.

O objetivo deste artigo foi aprimorar a gestão de estoque em um almoxarifado de peças de manutenção de uma agroindústria de processamento de soja, com foco na resolução de problemas relacionados ao fluxo de materiais e a acuracidade do estoque. O artigo propõe estratégias para aumentar a eficiência operacional do almoxarifado, garantindo a disponibilidade contínua de peças de manutenção essenciais para a operação da indústria e, assim, minimizando o tempo de inatividade e otimizando a produtividade da agroindústria.

Para desenvolver o plano de aprimoramento da gestão de materiais foi necessário adotar uma abordagem integrada de forma a resolver os problemas de fluxo e acuracidade presentes na gestão de materiais da empresa em estudo. Esse processo envolveu a análise detalhada dos fluxos de materiais existentes, com o objetivo de identificar gargalos e eliminá-los, redesenhar os processos operacionais para aumentar a eficiência e implementar tecnologias que garantam um controle mais preciso do estoque. Por fim, foram identificadas melhorias necessárias na capacitação da equipe e o estabelecimento de indicadores de desempenho claros e mensuráveis.

GESTÃO DA QUALIDADE

A gestão da qualidade impacta diretamente a competitividade empresarial ao melhorar a eficiência operacional dos processos gerenciais. Essa abordagem possibilita a redução de desperdícios, a otimização de recursos, o incremento da produtividade, o estímulo à inovação e a consolidação da melhoria contínua, além de favorecer a adaptação às normas legais e às mudanças do mercado. Além disso, eleva a satisfação do cliente, favorecendo sua retenção, melhora a reputação da empresa e permite a conquista de novos clientes e parceiros de negócios. Portanto, a gestão da qualidade garante uma vantagem competitiva sustentável para as empresas.

Carpinetti e Gerolamo (2016), enfatizam que o conceito de qualidade tem experimentado uma evolução significativa ao longo das décadas. A compreensão de qualidade passou a englobar não apenas o grau de perfeição técnica, mas também a adequação aos requisitos do cliente, a satisfação do cliente e adequação do produto ao uso. Deming (1990) destacou os aspectos gerenciais e não técnicos chamando a atenção para a necessidade de mudar a cultura organizacional enfatizando a importância da liderança, comprometimento, educação e capacitação para a qualidade.

O ciclo PDCA enfatiza alguns princípios fundamentais, como decisão baseada em dados e fatos e aprendizagem a partir da avaliação dos erros. Para alcançar melhorias contínuas nos processos. Campos (1992), propõe o uso do Ciclo PDCA, que envolve o gerenciamento da manutenção e das melhorias. Esse método visa examinar e controlar os processos principais, assegurando uma gestão eficaz. De acordo com Deming (1990), esse método de controle é composto por quatro etapas interdependentes, que visam garantir os resultados esperados em um processo: planejar (*plan*), executar (*do*), avaliar (*check*) e agir (*act*). *Plan*: Nesta fase, é estabelecida a meta a ser alcançada, vem como o método necessário para atingi-los.

Do: Envolve a implementação do plano, garantindo que todos os envolvidos compreendam e concordem com os objetivos e as ações propostas. *Check*: Durante e após a execução, compara-se os resultados obtidos com os objetivos previamente definidos, avaliando se o progresso está alinhando com o planejado. *Action*: Consiste em adotar permanentemente as práticas que se mostraram eficazes, transformando-as em seu novo padrão operacional.

Segundo Werkema (1995), o diagrama de Causa e Efeito é uma ferramenta utilizada para evidenciar a relação entre o resultado de um processo (efeito) e os fatores que, por razões técnicas, podem influenciar esse resultado (causas). Esse diagrama permite identificar e analisar os elementos que impactam diretamente o desempenho do processo. Também conhecido como Diagrama de Ishikawa ou espinha de peixe, é uma ferramenta de gestão que ajuda a identificar as causas raízes de um problema específico.

Segundo Slack et al. (2018), esse diagrama facilita a identificação das relações entre um efeito e suas potenciais causas, permitindo que equipes analisem problemas complexos de forma estruturada. Ao construir esse diagrama as equipes reúnem informações sobre diferentes fatores que podem influenciar o resultado indesejado, categorizando essas causas em grupos, como pessoas, processos, materiais e máquinas. Esse processo ajuda a priorizar ações corretivas e a desenvolver soluções eficazes para os problemas identificados.

Metodologias como o Ciclo PDCA e o Diagrama de Ishikawa desempenham um papel crucial na organização e na condução da gestão da qualidade através da melhoria dos fluxos operacionais, permitindo reconhecer as causas dos problemas e definir objetivos claros. A partir disso, ferramentas complementares, como o 5W2H, são úteis para estruturar um plano de ação detalhado, facilitando a execução de cada etapa, como destacado por Deolindo (2011). O método 5W2H refere-se a um conjunto de perguntas que devem ser feitas para esclarecer os detalhes de uma situação: “o que” (*What*), “por que” (*Why*), “quem” (*Who*), “onde” (*Where*), “quando” (*When*), “como” (*How*) e “quanto” (*How much*). Esse método é utilizado para definir claramente as ações a serem tomadas em respostas a um problema.

O 5W2H, de acordo com Slack et al. (2018) “ajuda as equipes a estruturarem suas análises e a garantirem que todos os aspectos relevantes de um problema sejam considerados”. Ao aplicar essa abordagem, as organizações conseguem elaborar planos de ação mais efetivos e direcionados, aumentando as chances de sucesso na implementação das soluções.

Nesse sentido, o método dos Cinco Sentos (5S) surge como um mecanismo de envolvimento dos colaboradores no processo de mudança. Essa ferramenta promove a organização do ambiente de trabalho, eliminando itens desnecessários, assegurando a limpeza e higiene do espaço, padronizando os processos e mantendo a disciplina para que as ações implementadas sejam sustentáveis ao longo do tempo. O termo 5S refere-se às cinco etapas: *Seiri* (senso de utilização), *Seiton* (senso de disciplina), *Seiso* (senso de limpeza), *Seiketsu* (senso de padronização) e *Shitsuke* (senso de disciplina). Essa metodologia é amplamente utilizada para criar ambientes de trabalho mais eficientes e produtivos, promovendo a redução de desperdícios e a melhoria contínua dos processos.

GESTÃO DE ESTOQUES E FLUXO OPERACIONAL

A integração do PDCA, do Diagrama de Causa e Efeito, do 5W2H e dos Cinco Sentos no contexto da gestão de estoques garante que as mudanças não sejam apenas reativas, mas sim parte de um processo contínuo de otimização e controle garantindo a vantagem competitiva da empresa. A gestão eficaz de estoque é um elemento crucial para o desempenho operacional das indústrias, particularmente quando se trata de materiais industriais de peças de manutenção. Conforme ressaltado por Christopher (2016), esses estoques desempenham um papel fundamental na continuidade das operações de produção, evitando interrupções não planejadas e contribuindo para a redução de custos associados a paralisações.

Para Slack et al (2018), estoque é o termo usado para descrever a acumulação de materiais, clientes ou informações à medida que fluem através de processos ou redes. Os estoques de materiais de uma fábrica podem constituir uma parte significativa

do capital de giro. Diminuir esses estoques pode liberar uma grande quantidade de dinheiro, no entanto, reduzi-los em excesso pode resultar na diminuição do nível de serviço ao cliente.

Sem estoques, uma empresa não pode operar, pois eles atuam como amortecedores entre as diferentes etapas da produção e a venda final dos produtos. Quanto maior o investimento em estoques (desde que seja estritamente necessário), maior será a capacidade e a responsabilidade da empresa em atender às demandas dos clientes, garantindo que não haja rupturas no processo produtivo e que os prazos de entrega sejam cumpridos com eficiência.

Os objetivos da gestão de estoques também são abordados por outros autores, como Bowersox e Closs (2010). Eles destacam que o propósito do gerenciamento de estoques inclui definir quais itens devem ser mantidos em estoque, determinar a quantidade e o momento adequado para realizar as compras, e executar funções essenciais como admitir, armazenar e distribuir os materiais. Além disso, é importante identificar itens que estejam danificados ou obsoletos e realizar inventários com frequência.

Para Slack et al (2018), há muitas razões para não ter acúmulo de estoque, ou seja, capital parado. Entre elas, temos o custo, o espaço, a qualidade e a organização em si. O estoque é benéfico quando atua como uma proteção contra a imprecisão de demanda. Por exemplo, uma fábrica encomenda materiais de seus fornecedores de forma a manter um nível mínimo de estoque para garantir que, caso a demanda seja maior do que o previsto no intervalo entre as entregas, haja produto suficiente. Esse estoque “extra” é chamado de estoque de segurança. Além disso, ele pode compensar variações e imprevistos no processo de fornecimento. Manter estoques maiores pode gerar economias que compensam os custos de armazenamento. Isso ocorre quando a compra em grande escala reduz o custo unitário dos insumos ou quando grandes quantidades diminuem a frequência de pedidos e os custos relacionados à gestão e ao manuseio dos materiais.

Para Corrêa et al (2018), em um ambiente de operações produtivas, existem diferentes tipos de estoques reguladores. Esses estoques têm como finalidade equilibrar e ajustar as diferenças entre as taxas de oferta e demanda dos itens armazenados. Para garantir que a gestão de estoques alcance os objetivos propostos pela estratégia competitiva da empresa é preciso estabelecer a gestão de seu fluxo operacional.

Christopher (2016) destaca que o redesenho de processos pode reduzir gargalos operacionais e melhorar a eficiência. Essas mudanças podem ser inspiradas pela metodologia lean, que visa eliminar desperdícios e aprimorar o fluxo de valor, como apresentado por Womack e Jones (1990).

Para garantir que os materiais estejam sempre disponíveis quando requisitados, é imperativo que uma organização mantenha um controle eficaz sobre seu estoque. Para assegurar a precisão desse controle, é necessário realizar um registro detalhado das entradas e saídas dos itens em estoque. Dessa forma, o responsável pelo setor de almoxarifado pode monitorar com precisão a quantidade de bens disponíveis, tanto em excesso quanto em deficiência.

O processo de armazenagem é composto por quatro etapas principais: recebimento, armazenagem, separação e expedição. Os dois primeiros são classificados como atividades de entrada de materiais, enquanto os dois últimos são considerados atividades de saída. De acordo com Paoleschi (2014), aborda-se os processos de recebimento, armazenagem, separação e expedição como etapas fundamentais na gestão de estoques e logística. Esses processos são interdependentes e essenciais para garantir a eficiência e a fluidez nas operações de uma cadeia de suprimentos.

O recebimento é a primeira etapa do fluxo de mercadorias que entram no sistema logístico de uma organização. Esse processo envolve a conferência das quantidades recebidas, a verificação da qualidade dos produtos e o registro de entrada no sistema de controle de estoque. O recebimento adequado é crucial para garantir que a empresa tenha controle sobre o que está entrando em seu estoque, minimizando erros e discrepâncias que possam prejudicar o fluxo operacional. Após o recebimento, ocorre a armazenagem que se refere ao processo de alocação dos itens em locais específicos dentro de um armazém ou centro de distribuição (Paoleschi, 2014).

Destaca-se a importância de um sistema de armazenagem eficiente, que permita o acesso rápido e organizado dos produtos, otimizando o espaço disponível e garantindo que os itens sejam armazenados de acordo com suas características e necessidades de manuseio. Uma armazenagem bem planejada não apenas melhora a organização interna, mas também contribui diretamente para a redução de custos e aumento da produtividade. A separação ou picking envolve a preparação dos produtos para o atendimento dos pedidos. Esse é um dos processos mais críticos dentro da logística, pois afeta diretamente a satisfação do cliente e a eficiência do fluxo de expedição. A correta separação dos itens depende de um layout eficiente do armazém, sistemas adequados e a mão de obra qualificada e essencial para que os pedidos sejam atendidos corretamente e dentro do prazo (Paoleschi, 2014).

Por fim, a expedição é o processo final, no qual os produtos separados e preparados são embalados e despachados para seus destinos. Esse processo envolve a conferência final dos itens, a escolha adequada dos meios de transporte e a emissão dos documentos necessários. A expedição bem coordenada é essencial para garantir a pontualidade na entrega e, conseqüentemente, a satisfação do cliente (Paoleschi, 2014).

Esses quatro processos são interligados e precisam funcionar de maneira harmoniosa para que o fluxo de materiais e mercadorias seja contínuo e eficiente. Ao integrar essas etapas de forma estratégica, as empresas conseguem reduzir custos, melhorar o atendimento ao cliente e aumentar a competitividade no mercado. A execução eficiente do recebimento, armazenagem, separação e expedição garante a acuracidade de estoque. A acuracidade do estoque é crucial para evitar paralisações na produção.

A implementação de sistemas de gerenciamento de estoque automatizados, conforme sugerido por Simchi-Levi et al. (2007), é uma estratégia eficaz. Esses sistemas permitem o monitoramento em tempo real, minimizando erros humanos e garantindo que as informações sobre as peças de manutenção estejam sempre atualizadas, assegurando o nível de serviço desejado pelos clientes sejam eles internos ou externos. A melhoria do nível de serviço ao cliente interno é uma consideração crítica. Cousins e Spekman (2003), ressaltam que a relação entre fornecedores internos e clientes internos desempenha um papel vital na gestão de materiais. Estabelecer indicadores de desempenho, conforme sugerido por Simchi-Levi et al. (2007), é fundamental para medir e melhorar o nível de serviço.

Um tempo de entrega ágil garante que as operações não sofram interrupções, o que é essencial para a eficiência da produção. Simchi-Levi et al. (2007), reforçam que o monitoramento contínuo do *lead time* é vital para manter a flexibilidade e a rapidez da cadeia de suprimentos. A redução do lead time melhora a eficiência operacional, assim como, a taxa de conformidade dos fornecimentos, que mede quantos pedidos são entregues corretamente, conforme especificações, prazos e quantidades. De acordo com Cousins e Spekman (2003), fornecer materiais de maneira precisa é crucial para o sucesso da relação entre fornecedores e clientes internos.

A disponibilidade do estoque é outro indicador relevante. Cousins e Spekman (2003), enfatizam a necessidade de manter níveis adequados de estoque para atender prontamente às demandas internas e evitar falhas na produção. Um bom gerenciamento de estoque não só garante a disponibilidade dos itens necessários, como também equilibra os custos de armazenagem e transporte.

A satisfação do cliente interno também deve ser monitorada por meio da realização de pesquisas regulares para captar o nível de satisfação dos clientes com o serviço prestado pelos fornecedores internos. A alta satisfação pode refletir um bom alinhamento entre setores e fortalecer a competitividade da empresa.

Por fim, a taxa de resolução de problemas, é um importante indicador que mede a capacidade de a empresa resolver de forma eficiente os desafios relacionados a fornecimentos, como atrasos, entregas erradas ou problemas de qualidade. Monitorar a rapidez e a eficácia na resolução desses problemas é essencial para o

sucesso do serviço ao cliente interno (Cousins e Spekman, 2003). Esses indicadores são ferramentas poderosas para avaliar o desempenho da relação entre fornecedores e clientes internos, além de orientar melhorias na gestão de estoque e no serviço prestado com resultados significativos na estratégia competitiva das organizações.

MÉTODOS

A metodologia de estudo de caso, que se destaca por sua capacidade de investigar em profundidade um fenômeno específico, conforme apontado por Yin (2010). O estudo de caso permite uma análise detalhada, utilizando múltiplas fontes de dados, como entrevistas, documentos e observações, para obter uma visão abrangente da realidade estudada. Essa abordagem é especialmente adequada para situações onde se busca compreender a complexidade de um fenômeno em seu contexto real.

O estudo também é classificado como uma pesquisa exploratória, de acordo com Gil (2008), o que significa que seu objetivo principal é proporcionar maior familiaridade com o problema em análise. Essa abordagem visa não apenas entender o problema existente, mas também descobrir novas perspectivas e estratégias para lidar com ele. A pesquisa exploratória permite que o pesquisador desenvolva e refine suas ideias ao longo do processo, tornando-se uma ferramenta poderosa para lidar com situações ainda pouco compreendidas ou com problemas complexos, como os enfrentados na gestão de materiais em uma agroindústria.

A abordagem qualitativa adotada também é um ponto chave no desenvolvimento do estudo. Segundo Miguel et al. (2012), a pesquisa qualitativa valoriza a interpretação subjetiva dos indivíduos envolvidos e considera a multiplicidade de fontes de evidências. Esse tipo de abordagem é essencial quando se busca compreender as nuances e a complexidade de fenômenos organizacionais, como a gestão de um almoxarifado de peças de manutenção.

Através da observação direta e da coleta de informações no ambiente da organização, os pesquisadores podem captar as dinâmicas internas que influenciam a eficácia dos processos de gestão de materiais, permitindo uma análise mais rica e profunda do fenômeno estudado. A elaboração desse Artigo foi dividida em quatro etapas, como mostra a figura 1.

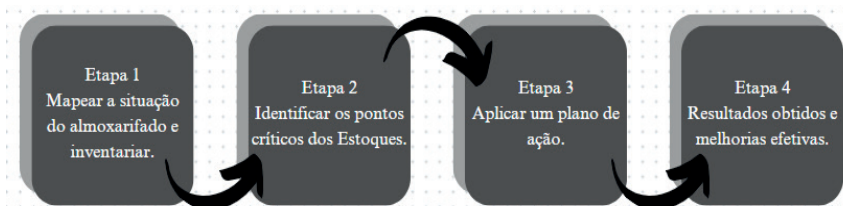


Figura 1 - ETAPAS DO ESTUDO DE CASO

Fonte: elaborado pelos autores (2024).

A primeira e segunda etapa do estudo foram separadas para mapear a situação encontrada na empresa e na identificação dos problemas enfrentados no almoxarifado. Para isso, foram utilizadas as experiências relatadas por um dos autores desse artigo, tendo em vista que, o mesmo era Almoxarife da empresa no período desse estudo, foram utilizados, também, alguns dados fornecidos através dos estudos aplicados entre Janeiro de 2024 à Julho de 2024.

Portanto, a coleta de dados por meio da observação direta, relato de experiência e análise de documentos foi essencial para esse artigo. A aplicação do inventário do almoxarifado, juntamente com as ferramentas de qualidade, como o Ciclo PDCA e o diagrama de Ishikawa, permitiu uma análise detalhada dos problemas do setor e das suas causas implícitas. O Ciclo PDCA foi essencial para sistematizar as etapas de planejamento, execução, verificação e ação, otimizando a resolução de falhas e a melhoria contínua.

O diagrama de Ishikawa possibilitou a identificação das causas-raízes dos problemas, como a falta de padronização no controle de materiais e falhas na comunicação com o cliente interno. Esse cruzamento de metodologias tornou possível uma visão mais ampla e aprofundada dos gargalos operacionais, potencializando a capacidade de intervenção nas áreas críticas e gerando *insights* valiosos para a otimização do fluxo de materiais e da acuracidade no estoque. Na terceira etapa, o trabalho focou na elaboração e aplicação de um plano de ação com base em análises e comparações, destacando a gestão do fluxo de materiais por meio do método 5W2H.

Após o mapeamento detalhado e a identificação dos pontos críticos da empresa, formulou-se um plano de ação que conduziu à próxima etapa. Na quarta etapa, o foco foi apresentar os resultados obtidos e propor melhorias efetivas para solucionar as questões identificadas, utilizando novamente o 5W2H, além de integrar o programa 5S, alinhado ao aprimoramento da acuracidade do estoque.

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Na empresa estudada, o almoxarifado apresentava diversos pontos críticos que impactavam negativamente seu desempenho e a eficiência geral das operações. A ausência de uma gestão estruturada exacerbava esses problemas, tornando essencial a definição clara dos desafios enfrentados pelo setor. Para isso, foi realizado um levantamento detalhado, baseado no Diagrama de Ishikawa para decompor os pontos críticos identificados, contribuindo para a fase de planejamento do método PDCA. No almoxarifado constam dois tipos de estoques: almoxarifado principal e o armazém de produtos inflamáveis, ambos com produtos classificados como MRO (Manutenção, Reparo ou auxiliar a Operação).

Apenas um funcionário era responsável pelo almoxarifado, mas não se dedicava exclusivamente à gestão desses dois estoques. Esse colaborador também era responsável pela gestão dos suprimentos da área de utilidades e do combustível da unidade. Como resultado, isso impactava negativamente na gestão do almoxarifado pela sobrecarga de tarefas que proporciona o surgimento de falhas no processo de gestão dos estoques do almoxarifado, como no fluxo dos materiais, comunicação com o cliente interno, falta de organização e acuracidade dos materiais.

Nos últimos anos a unidade vem recebendo investimentos e evoluindo muito em todos seus processos, no entanto alguns setores não conquistaram essa evolução. Pelo histórico o Almoxarifado, sempre obteve apenas um colaborador em sua gestão, o almoxarife anterior que permaneceu no cargo mais de 40 anos, detinha o conhecimento tácito sobre a gestão do almoxarifado e devido ao seu desligamento, ficou muito difícil identificar como era feita a rotina de atividades da gestão do controle de estoque, devido a essa dificuldade, alguns documentos da área auxiliaram em ter uma noção de como essa gestão era realizada. O Almoxarifado mesmo obtendo um sistema de gestão integrada utilizava-se de registro manuais através de fichas de controle de estoque manuais, para controlar fluxo de entrada, armazenamento e saída dos materiais, como uma forma de identificação, também como documento auxiliar no momento de reposição do item, além de informar sua localização.

A gestão do fluxo de recebimento, armazenagem e expedição ocorria da seguinte forma. O recebimento iniciava com a portaria anunciando a entrada do fornecedor, os pedidos eram entregues na entrada do estoque pelo transportador, depois era realizada a conferência cega do pedido com o recebido fisicamente.

Caso a carga estivesse certa era feito o registro na ficha manual e uma vez por semana era feito o registro no sistema. Sem horário fixo para receber fornecedores e realizar o registro manual na ficha dos itens, demonstram uma falta de uma otimização do tempo e gerava uma redundância desnecessária, tendo em vista o registro no sistema.

Após o registro manual na ficha de controle de estoque, é identificado sua localização de armazenamento dentro do estoque, esse registro ficava escrito na ficha, o material era levado da entrada do estoque até o local correspondente, seja gavetas, armários e balcões, tendo espaço suficiente para armazenamento e rebater o material. O déficit de uma gestão à vista e de identificação dificultava a localização dos itens. A falta de um planejamento de compra e delimitação de materiais impediam o uso eficiente dos itens.

Primeiro o cliente interno identificava o item que precisava, caso encontrasse, registrava na ficha manual, colocando o centro de custo ou a ordem de manutenção. Depois de feito esse processo, o cliente deixava a ficha na mesa do almoxarifado, para posteriormente o almoxarife fizesse a baixa no sistema e guardasse as fichas.

Durante o processo de saída de materiais do estoque, identificava-se a falha do controle. Na etapa de registro na ficha de controle manual era anotado: centro de custo, número de reserva ou número da ordem de manutenção para a realização da baixa, o que além de afetar a reposição do almoxarifado, sempre criava ruídos na comunicação com o cliente interno por conta dos custos durante o consumo contábil desses materiais, consequentemente o sistema gestão por ficha gerava falha no fluxo de retirada dos materiais.

Para solicitações de compras de reposição de estoque, utilizava-se a mesma ficha, o processo era realizado semanalmente, esse método gerava erros nos pedidos de reposição e atrasos nas operações industriais pela demora na reposição dos materiais. A comunicação era realizada por telefone, conversas na retirada dos itens e através do chat interno da empresa, entretanto essas conversas eram curtas, serviam apenas para anunciar falta de produtos ou para incluir novos materiais. Essa comunicação limitada entre um almoxarifado e o seu principal cliente interno dificultava o processo para estabelecer padrões na inclusão de itens que deveriam entrar para o estoque e seus parâmetros de reposição.

O compartilhamento de conhecimento sobre os itens, para minimizar o recebimento de itens errados e o principalmente os procedimentos para retirada de materiais, etapa do fluxo de materiais que mais havia ruído entre os setores.

Procedimentos uniformes para comunicação interna alinhada aos estoques servem para melhorar a eficiência e eficácia do almoxarifado. Estabelecer conversas registradas via e-mail para fichas de inclusão de estoque; solicitar a presença de um mecânico durante recebimento de materiais desconhecidos e estabelecer padrões para a retirada dos produtos como: solicitar a separação dos itens via ordem de manutenção e requisições, ambas via sistema, foram estabelecidos para melhorar a gestão dos estoques de forma imediata.

APLICAÇÃO DOS MÉTODOS DE QUALIDADE

Diante de todas essas informações, foram identificadas diversas falhas que comprometem a eficiência operacional e a acuracidade dos materiais, o que levou à implementação de soluções práticas que melhoraram significativamente a disponibilidade contínua de peças e insumos para a manutenção dos equipamentos. Foi realizado um levantamento detalhado, baseado na experiência de um dos autores, com o auxílio dos outros autores, como uma opção para decompor os pontos críticos identificados, contribuindo para a fase do Ciclo PDCA, ou seja, o planejamento.

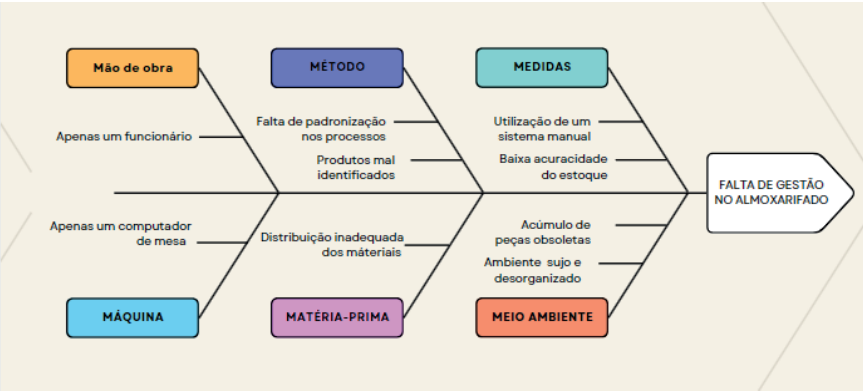


Figura 2 - DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Fonte: elaborado pelos autores (2024).

Diante a Figura 2, foi possível detalhar, no quadro 1, os 9 pontos críticos na gestão do almoxarifado:

Pontos Críticos	Descrição
Apenas um funcionário	Existe sobrecarga de trabalho.
Falta de padronização dos processos	Havia a falta de aplicação de procedimentos para solicitação de materiais novos, para fornecedores, e nem de entrega de materiais solicitados pelos funcionários da oficina.
Produtos mal identificados	Identificação dos materiais feita através de uma ficha de papel.
Utilização de um sistema manual	Mesmo tendo um ERP para gestão do estoque, os controles de entrada, saída, localização e necessidade de compra eram realizados pela ficha manual, o que poderia acarretar falha na gestão desses materiais.
Baixa acuracidade do estoque	Uma contagem realizada, inventariando os itens da curva A, resultou em um nível de acurácia baixo devido a todos esses pontos críticos levantados.
Existe apenas um computador de mesa	O computador de mesa disponível, dificultava os ajustes e contagens dos estoques, o que dificultava o lançamento dos dados.

Distribuição inadequada dos materiais	Materiais guardados em gavetas dificultavam o acesso. Estoque de inflamáveis sem uma separação de materiais. Não há uma localização registrada dos materiais, fazendo com que o deslocamento do almoxarife seja muito maior.
Ambiente sujo e desorganizado	Ambos os estoques não tinham identificação padronizada, uma gestão de estoque à vista de seus materiais e por estar perto da fábrica que gera muito pó existe muita sujeira.
Acúmulo de peças obsoletas	Não existia uma gestão sobre o acúmulo de peças obsoletas, o que gerava espaço ocupado desnecessariamente e custo para organização.

Quadro 1 – PONTOS CRÍTICOS DOS 6MS

Fonte: elaborado pelos autores (2024).

Após o reconhecimento das possíveis causas-raízes dos problemas por meio do diagrama de Ishikawa, utilizamos o método 5W2H, Quadro 3, para definir as ações dos pontos mais relevantes para solucioná-los. Essa técnica auxilia a transformar os dados por meio do diagrama em planos de ação, definindo de forma clara o que precisa ser feito, por quem, quando, onde, porquê, como e quanto custa, fazendo parte da etapa executar, do ciclo PDCA.

A primeira prática para a implementação do 5S é com o Seiri (senso de utilização), onde é realizada uma análise criteriosa de todo o estoque armazenado no almoxarifado, identificando quais os itens necessários e os desnecessários. O Seiri, primeiro passo do método 5S, é muito importante para garantir a utilização racional do espaço físico. Inicialmente, são definidos os critérios para selecionar o que era ou não necessário manter, e se seriam descartados ou declarados obsoletos, em caso de ativos. São considerados critérios: a frequência de uso, validade, necessidade, entre outros.

CAUSA	EFEITO	O QUE?	QUANDO?	ONDE?	QUEM?	POR QUE?	COMO?	QUANTO CUSTA?
Apenas um responsável	Falta de organização	Contratar ou alocar um funcionário	Em até 6 meses	Almoxarifado	Gestor do setor	Para auxiliar o almoxarifado nas rotinas	Por meio de contratação ou realocação de um funcionário	Custos de contratação ou em incentivo de salário em caso realocação
Falta de padronização dos processos	Falta de organização	Padronizar a entrada, o armazenamento e a saída dos materiais	Em até 2 meses	Almoxarifado	Almoxarife	Agilizar o processo e evitar falhas	Parâmetros de reposição, localização dos materiais e comunicação interna para a retirada de materiais	Custo com gavetas e caixas para organização dos materiais, estimado em até R\$ 1000
Utilização de um sistema manual	Falta de organização	Utilizar o sistema de gestão integrada da empresa.	Imediato	Almoxarifado	Almoxarife	Para controlar e garantir a acuracidade do almoxarifado	Substituir a gestão paralela de fichas pelo sistema ERP disponível	Sem custo
Acuracidade do estoque	Falta de organização	Aplicar uma rotina para garantir a acuracidade	Imediato	Almoxarifado	Almoxarife	Controle de estoque	Criar uma gestão de rotina de contagem cíclica, uma técnica de padronização de trabalho para alcançar metas em uma boa gestão	Sem custo
Distribuição inadequada dos materiais	Falta de organização	Realizar gestão a vista dos produtos, realocando se necessário.	Em até 2 meses	Almoxarifado	Almoxarife	Para garantir o fluxo eficiente	Utilização do espaço disponível de forma expositiva	Sem custo
Acúmulo de peças obsoletas	Falta de organização	Listar os itens obsoletos para que sejam destinados conforme os procedimentos da organização	Em até 6 meses	Almoxarifado	Almoxarife	Livrar espaço de armazenamento	Listar os itens para que sejam realocados e vendidos. Aplicando a metodologia 5S.	Sem custo

Quadro 3 - MÉTODO 5W2H

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Como sugestão para a implementação do Seiri, itens vencidos ou que não são mais utilizados devem ser descartados ou declarados como obsoletos. Itens que não deveriam estar no almoxarifado precisam ser realocados para outros setores e os que não possuem uma necessidade clara podem ser avaliados para descarte ou venda. Por exemplo, as caixas de madeiras onde eram guardados os itens de estoque, é um material que foi descartado, pois dificulta a localização rápida dos itens. O objetivo da primeira etapa é limpar o almoxarifado para se livrar dos itens desnecessários, mapeando quais teriam potencial para realocação e em seguida separá-los, identificá-los e segregar os obsoletos. Assim se torna mais fácil implementar a etapa Seiton (senso de organização).

A etapa de Seiton, correspondente ao senso de organização no programa 5S, envolve a definição de uma ordem lógica para arranjar os itens no almoxarifado. Essa organização deve considerar o tipo, o tamanho e a frequência de uso dos produtos, garantindo eficiência e acessibilidade. Em seguida, é fundamental selecionar o sistema de armazenamento apropriado para cada tipo de produto, como prateleiras, gavetas, caixas ou paletes. Para implementar o Seiton de maneira eficaz, é necessário levar em conta características dos itens, como peso, fragilidade e dimensões, a fim de determinar o sistema mais adequado. Além disso, a organização deve incluir uma etiquetagem clara e objetiva, facilitando a localização e o controle de estoque, podendo ser realizada de forma simplificada com etiquetas contendo a descrição dos produtos armazenados.

Para o almoxarifado em estudo, os itens remanescentes foram identificados com etiquetas com a descrição, conforme a figura 3, do produto em suas respectivas prateleiras, paletes ou até mesmo na parede quando necessário. Além disso, foi sugerido que produtos mais pesados fossem armazenados no chão ou no nível mais baixo das prateleiras, garantindo maior segurança e praticidade no manuseio.



Figura 3 - ETIQUETA COM DESCRIÇÃO DO PRODUTO

Fonte: Registro pelos autores (2024).

O Seiso (senso de limpeza) é um dos sentidos mais desafiadores de aplicar e manter, especialmente devido ao tamanho do almoxarifado e à proximidade da fábrica, o que resulta em uma constante exposição ao pó gerado pelo esmagamento de soja, à poeira dos armazéns e à sujeira proveniente do barracão de manutenção ao lado. Anteriormente, a limpeza era realizada pelo almoxarife, mas apenas na sua mesa de trabalho.

Para a implementação eficaz do Seiso, foi instalado um conjunto de lixeira na área externa do almoxarifado e o estabelecido uma rotina de limpeza, controlada através de um registro, em conjunto com o setor responsável, com uma frequência semanal para remover o acúmulo de poeira nos corredores e realizar a higienização das superfícies das prateleiras.



Figura 4 – LIXEIRA DA ÁREA EXTERNA

Fonte: Registro pelos autores. (2024)

O quarto senso, Seiketsu, refere-se à padronização. Após a implementação dos três primeiros sentidos, é crucial manter a melhoria contínua, preservando a limpeza, organização e ordem já estabelecidas, além de considerar aspectos relacionados à higiene, segurança do trabalho e saúde. Embora a padronização dependa amplamente das etapas anteriores, foi separado um local, próximo à entrada, para estabelecer uma área de separação para itens requisitados previamente e um espaço destinado ao recebimento de mercadorias. Isso permitirá que o almoxarife tenha sempre um local livre para organizar os materiais com calma, armazenando-os adequadamente em seus respectivos lugares.



Figura 5 – ÁREA DE SEPARAÇÃO
Fonte: registro pelos autores (2024).

O quinto senso, Shitsuke, busca desenvolver a autodisciplina, ajudando a manter as melhorias já conquistadas de forma contínua. Para reforçar esse processo, existe um programa interno que promove ações e treinamentos voltados ao desenvolvimento dessa autodisciplina entre os colaboradores através da metodologia 5S.

Esse programa incentiva através de inspeções mensais, fazendo com que o setor busque melhorar a cada mês. Pode-se observar a evolução do 5S na comparação entre a primeira avaliação em que a média da avaliação foi de 82,35% para 91,18% entre janeiro e julho de 2024.

ACURACIDADE DO ALMOXARIFADO

Durante o início dos estudos, foi necessário realizar uma contagem nos estoques para aferir a acuracidade, constituindo a fase checar do PDCA. Depois de algumas dificuldades por falta de organização, foram contados os itens das curvas A, B e C do estoque, curva definida pela gestão com as porcentagens referente ao valor monetário. Decidiu-se fazer a primeira contagem dessa forma como sugestão do setor.

Tipo	% monetária referente ao total	Quantidade por modelos	% total de itens
A	80%	389	20,00%
B	95%	808	41,54%
C	100%	748	38,46%
Totais		1945	100,00%

Tabela 1 - CURVA ABC DO ALMOXARIFADO

Fonte: elaborado pelos autores (2024).

Dos 1945 modelos de itens contados, 193 estavam com uma diferença entre o saldo no sistema e o volume físico, então a partir dessa contagem podemos assumir que a acuracidade do almoxarifado é de 90,08%. A meta estabelecida pela gestão é de 98,50%, ou seja, 8,42% a menos do que o mínimo estabelecido.

Contagem das curvas		
Contados	Com divergência	Sem divergência
1945	193	1752
	Acuracidade %	90,08%

Tabela 2 - CONTAGEM DAS CURVAS A, B e C

Fonte: elaborado pelos autores (2024).

Para reduzir essa diferença e poder chegar à meta estabelecida, em conjunto com a aplicação do 5S, que estabeleceu organização, gestão à vista e identificação com código de barras (*QR code*) através das etiquetas de identificação, foi estabelecido uma rotina de contagem cíclica que com um auxílio de um aplicativo para contagem via código de barras. Desta forma, foi possível um progresso factual na acuracidade do Almoxarifado obtendo a acuracidade de 99,9%.

CONCLUSÃO

O objeto de análise do artigo a gestão de estoques em um almoxarifado de peças de manutenção de uma agroindústria com foco nas estratégias para otimização do fluxo de materiais e acuracidade do estoque foi motivado pela necessidade de modernizar a gestão de estoque com o auxílio da aplicação de métodos da gestão da qualidade, da utilização de um sistema de controle de estoque integrado, da adoção de práticas de contagem do estoque e da padronização das operações do almoxarifado de manutenção.

As principais melhorias implementadas incluíram a padronização dos fluxos de processos de entrada, armazenagem e saída de materiais; implantação de um sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*) integrado para substituir os controles

manuais; e a reorganização física do almoxarifado. O sistema ERP de acordo com Slack et al. (2018), tem um papel essencial em melhorar tanto a acuracidade quanto o nível de serviço dentro das operações de uma organização. Ao integrar diferentes departamentos e consolidar informações em uma única plataforma, o ERP possibilita maior precisão nos dados e eficiência no atendimento das demandas dos clientes, internos e externos, efeito observado na organização estudada.

A implementação de contagens cíclicas foi essencial para aumentar a precisão do estoque, juntamente com a realocação e eliminação de materiais obsoletos ou fora de uso. Essas ações resultaram em uma acuracidade de estoque de 99,9%, validando a hipótese de que sistemas integrados e ferramentas de qualidade melhoram significativamente a gestão de estoque. A aplicação de metodologias de qualidade, como PDCA, 5W2H e o diagrama de Ishikawa, também responderam ao problema de pesquisa, eliminando gargalos e falhas no fluxo de materiais.

Os resultados demonstraram uma melhoria na acuracidade dos estoques, comprovando que sistemas integrados e processos padronizados de gestão são eficazes. Essas práticas reduzem falhas ao garantir que todas as informações estejam centralizadas e atualizadas, o que minimiza erros humanos e discrepâncias. Além disso, ao aumentar a produtividade, elas diminuem as paradas de produção causadas pela falta de materiais para manutenção, assegurando que as operações continuem sem interrupções. Isso, por sua vez, reduz os custos associados ao excesso ou à falta de estoque, liberando capital que pode ser reinvestido em outras áreas do negócio. Com esses benefícios, as empresas conseguem melhorar sua competitividade, destacando-se no mercado com operações mais eficientes garantindo vantagem competitiva em mercados competitivos.

REFERÊNCIAS

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial** - O processo de integração da Cadeia de Suprimento. São Paulo: Atlas, 2004.

CAMPOS, V. F. **Controle da qualidade total**: no estilo japonês. Rio de Janeiro: Bloch, 1992.

CARPINETTI, Luiz Cesar R.; GEROLAMO, Mateus C. **Gestão da Qualidade ISO 9001: 2015**. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2016. E-book. ISBN 9788597007046. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597007046/>. Acesso em: 08 set. 2024.

CHRISTOPHER, Martin. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**: criando redes que agregam valor. Editora Cengage Learning, 2016.

CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu Gustavo N.; CAON, Mauro. **Planejamento, Programação e Controle da Produção - MRP II / ERP, 6ª edição**. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2018. *E-book*. ISBN 9788597018554. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597018554/>. Acesso em: 31 ago. 2024.

COUSINS, Paul D.; SPEKMAN, Robert E. **Strategic supply management**. Journal of supply chain management, v. 39, n. 2, p. 2-13, 2003.

DEMING, W. E. **Qualidade: A Revolução da Administração**. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1990.

DEOLINDO, V. **Planejamento Estratégico em Comarca do Poder Judiciário**. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Poder Judiciário da FGV Direito Rio), Porto Alegre, 2011.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MIGUEL, P. A. C. et al. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012, cap.7

PAOLESCHI, Bruno. **Estoques e Armazenagem**. Rio de Janeiro: Érica, 2014. *E-book*. ISBN 9788536513270. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536513270/>. Acesso em: 29 set. 2024.

SIMCHI-LEVI, David; KAMINSKY, Philip; SIMCHI-LEVI, Edith. **Designing and managing the supply chain: concepts, strategies, and case studies**. McGraw-Hill, 2007.

SLACK, Nigel; BRANDON-JONES, Alistair; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção, 8ª edição**. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2018. *E-book*. ISBN 9788597015386. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597015386/>. Acesso em: 24 ago. 2024.

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1995.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza**. Editora Campus, 1990.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2010.