



ConBRepro

XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

I CIGELUBRA

Congresso Internacional de Gestão e Engenharia Luso-Brasileiro

04 a 06 de dezembro de 2024

Energias Limpas nas Engenharias

Otimização de postos de trabalho na movimentação de fertilizantes em uma Cooperativa Agrícola

Rafael Marcelino de Oliveira

Departamento de Engenharia De Produção – Centro Universitário da Fundação Educacional Guaxupé - UNIFEG

Fernanda Campos Bueno

Departamento de Engenharia De Produção – Centro Universitário da Fundação Educacional Guaxupé - UNIFEG

Resumo: A otimização dos postos de trabalho está ligada diretamente a eficiência produtiva em qualquer processo de trabalho. Nas cooperativas do setor agrícola serviços manuais requer atenção, pois envolve diretamente na saúde e segurança dos trabalhadores e sua otimização se faz necessária. Este artigo aborda a otimização dos postos de trabalho relacionadas à entrega de fertilizantes em uma cooperativa agrícola localizada no sul de Minas Gerais, tendo como objetivo principal, melhorar o layout e a gestão do pátio de fertilizantes, aumentando a capacidade de armazenamento e garantindo maior segurança operacional. A identificação do problema refere-se às condições adversas de armazenamento, infraestrutura e na movimentação de fertilizantes, riscos ergonômicos e de trabalho em altura. O método de pesquisa foi a pesquisa-ação seguindo as etapas do ciclo PDCA. Outras ferramentas da qualidade foram utilizadas como a Matriz GUT para priorização de problemas e o método 5W2H para planejamento das ações. No final da pesquisa, os resultados apresentados mostraram um aumento de 80% na capacidade de armazenamento e melhorias significativas nas condições de segurança dos trabalhadores.

Palavras-chave: Otimização, Postos de Trabalho, PDCA, Pesquisa-Ação e Segurança do Trabalho.

Title of the article in English

Abstract: The optimization of jobs is directly linked to productive efficiency in any work process. In cooperatives in the agricultural sector manual services require attention, as they directly affect the health and safety of workers and their optimization is necessary. This article addresses the optimization of jobs related to the delivery of fertilizers in an agricultural cooperative located in the south of Minas Gerais, with the main objective of improving the layout and management of the fertilizer yard, increasing storage capacity and ensuring greater safety. operational. The identification of the problem refers to the adverse conditions of storage, infrastructure and movement of fertilizers, ergonomic risks and working at heights. The methodology applied to this work was action research, being applied using the stages of the PDCA cycle. Other quality tools were used, such as the GUT Matrix for prioritizing problems and the 5W2H method for action planning. At the end of the research, the results presented showed an 80% increase in storage capacity and significant improvements in worker safety conditions.

Keywords: Optimization, Jobs, PDCA, Action Research and Workplace Safety.

1. Introdução

No início do ano 2024 o Brasil registrou um volume recorde na importação de fertilizantes totalizando de 2,77 milhões de toneladas, contra 2,41 milhões no mesmo período ano anterior, um acréscimo de 15% no movimento (CONAB, 2024). O acondicionamento dos fertilizantes divide-se em três modalidades: a granel, em sacos de cinquenta quilos ou em big bags de mil quilos, sendo que os big bags têm se apresentado com a opção mais viável, com melhor rentabilidade nos processos operacionais e logísticos para o consumidor final (ROCHA, 2021).

No entanto, a movimentação de fertilizantes apresenta desafios significativos para as empresas e cooperativas revendedoras do produto, pois estas acompanham as demandas de mercados, e o armazenamento de fertilizantes na programação logística é um desafio que estas empresas enfrentam uma vez que esses fertilizantes acabam sendo estocados em pátios ao ar livre (QUARTUCCI, 2007).

Os processos de trabalho podem representar perigo para funcionários e não devem ser acessíveis a pessoas não autorizadas (PEINADO e GRAEML, 2007). Slack (2009) elucida que um arranjo físico impróprio afeta a capacidade produtiva de uma empresa podendo causar transtornos. O bom armazenamento ajuda a diminuir o espaço alocado da estocagem de materiais, sendo necessário para reduzir custos com produção, frete e garantir um melhor atendimento aos clientes (MARTINS, 2006).

Sem uma metodologia estruturada o gerenciamento de estoques se torna uma tarefa difícil (LIMA e RAMOS, 2021). Estudar os métodos ou processos de trabalho com o objetivo de eliminar qualquer elemento desnecessário à operação irá determinar o melhor e mais eficiente método para executar cada operação da tarefa. Neste contexto é importante definir uma forma padronizada para o desenvolvimento do trabalho (PEINADO e GRAEML, 2007).

O objetivo deste estudo é a implementação de melhorias e organização nos pátios de armazenamento de fertilizantes em uma cooperativa revendedora de fertilizantes, por meio de uma pesquisa-ação que trará adequações pontuais a baixo custo, aplicando as ferramentas da qualidade, PDCA, 5W2H através do estudo do layout e gestão de processo.

2. Referencial Teórico

2.1. Ciclo PDCA

O ciclo PDCA, também conhecido como Ciclo de Deming ou Ciclo de Melhoria Contínua, é uma metodologia amplamente utilizada para aprimorar processos, produtos e serviços em organizações de diversos setores. Este modelo foi desenvolvido por Walter Shewhart na década de 1920 e popularizado por W. Edwards Deming a partir da década de 1950. O acrônimo PDCA representa as etapas do processo: *Plan* (Planejar), *Do* (Executar), *Check* (Verificar) e *Act* (Agir ou Ajustar).

Segundo Carvalho et al. (2012), o uso mais comum do ciclo PDCA refere-se ao ambiente *in-line* (processos produtivos), o que não exclui sua utilização em outros contextos. As quatro etapas do método são explicadas a seguir:

- **Planejar (*Plan*):** refere-se aos objetivos estabelecidos e os processos para alcançá-los, ou seja, envolve a identificação de problemas ou oportunidades de melhoria, o estabelecimento de metas específicas e a elaboração de um plano de ação detalhado.
- **Executar (*Do*):** refere-se à implementação do plano. As atividades devem ser executadas conforme o planejado.
- **Verificar (*Check*):** Esta é a fase de avaliação dos dados coletados e realização das análises dos resultados obtidos. Esta etapa envolve a comparação entre o desempenho real e o desempenho esperado, identificando desvios e áreas que necessitam de ajustes.

- Ação (Act): É a fase em que são tomadas medidas corretivas ou preventivas com base nas análises realizadas na etapa anterior. O ciclo de melhoria contínua é implementado e os resultados obtidos são cuidadosamente analisados.

2.2. 5W2H

Segundo Marshall Junior et al. (2010), o método 5W2H é utilizado no mapeamento e padronização de processos, na elaboração de planos de ação e no estabelecimento de procedimentos associados a indicadores. Essa ferramenta de gestão que visa garantir a clareza e a eficácia na execução de tarefas, projetos ou planos de ação. Seu nome deriva das sete perguntas-chave que devem ser respondidas para cada atividade planejada: *What* (O que será feito?), *Why* (Por que será feito?), *Where* (Onde será feito?), *When* (Quando será feito?), *Who* (Quem irá fazer?), *How* (Como será feito?) e *How much* (Quanto irá custar?).

Ao responder a essas sete perguntas de forma abrangente e detalhada, o método 5W2H proporciona uma estrutura sólida para o planejamento e a execução de atividades, garantindo que estas sejam realizadas de forma eficiente, dentro do prazo e alinhadas aos objetivos organizacionais.

2.3. Folha de verificação

A folha de verificação é especialmente valiosa para a coleta rápida e objetiva de dados, sendo amplamente utilizada em processos de controle de qualidade, análise de problemas e melhoria contínua (LÉLIS, 2018).

A folha de verificação é uma ferramenta que reúne e registra informações relacionadas a problemas, defeitos ou outras características importantes de um produto ou serviço. Pode ser em forma de uma tabela ou formulário estruturado que possibilita a organização de dados, facilitando a identificação de padrões, tendências ou possíveis causas dos problemas (LÉLIS, 2018).

2.4. Matriz GUT

Matriz GUT é uma ferramenta, desenvolvida por Kepner e Trego e para ajudar na priorização de problemas complexos. Este método surgiu da necessidade de lidar com adversidades em uma organização, reconhecendo que nem sempre é possível resolver todos os problemas de uma vez (KEPNER; TREGOE, 1981).

A matriz GUT é construída em forma de tabela onde cada problemas ou situações são listado com base em três critérios: Gravidade, Urgência e Tendência. Essa matriz ajuda na tomada de decisões ao classificar e comparar diferentes problemas ou situações, permitindo uma abordagem mais estruturada na resolução das questões prioritárias (GALLEGOS, 2023).

A sigla GUT representa os seguintes critérios:

- Gravidade: Refere-se à avaliação da gravidade ou impacto do problema.
- Urgência: Refere-se à avaliação da urgência ou prazo para resolução do problema.
- Tendência: Refere-se à avaliação da tendência ou evolução do problema ao longo do tempo.

Meireles (2001) recomenda que, nas colunas Gravidade, Urgência e Tendência não seja feita a pontuação, mas também se faça uma justificativa de tal pontuação. Podendo assim atuar de forma clara a atribuição da nota.

Essa ferramenta é usada para facilitar a tomada de decisões, considerando a gravidade, a urgência e a tendência dos eventos relacionados. Com base nessas variáveis, o gestor pode priorizar e identificar quais problemas devem ser resolvidos primeiro (Meireles 2001).

2.6. Estoque

Visando melhorar o aproveitamento de espaço físico e diminuição do tempo de operação, o gerenciamento de estoque se torna importante, pois evita uma má organização dos produtos (Marquesini, 2023). Paura (2012) diz que caso a empresa faça uma escolha errada de local ou tenha um controle ineficiente do estoque, isso pode se tornar mais caro e tornar o produto inviável.

O estoque na cadeia logística é uma importante atividade, porém um dos processos mais caros podendo representar uma “fatia” que pode variar de 40 a 50% do custo e investimento de logística de uma empresa (Paura, 2012).

Campos (2009) elucida que a administração do estoque é fundamental para uma Empresa. Por ser um processo complexo é necessário conciliar os níveis de estoque para evitar interrupções nas operações e reduzir o custo do estoque afim de minimizar o capital investidos nesse processo.

2.7. Normas Regulamentadoras (NR)

A aplicação das normas regulamentadoras é obrigação de cada Empresa, que deverão cumprir e fazer cumprir as normas de segurança e medicina do trabalho (Brasil, 1978). Suas fundamentações legais são dadas pela redação da Lei 6514, de 22 de dezembro de 1977.

A NR 8 – Edificações, estabelece requisitos em edificações para garantir segurança e conforto dos trabalhadores (Brasil, 1978).

Já a NR 11 – Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais, estabelece em seu texto que toda a atividade de transporte manual de sacos é a atividade na qual o peso da carga é suportado integralmente, por um só trabalhador e a empresa deverá providenciar locais com cobertura para a carga e descarga (Brasil, 1978). Também elucida que o piso de armazém deve ser constituído de material não escorregadio, sem aspereza e mantido em perfeito estado de conservação (Brasil, 1978).

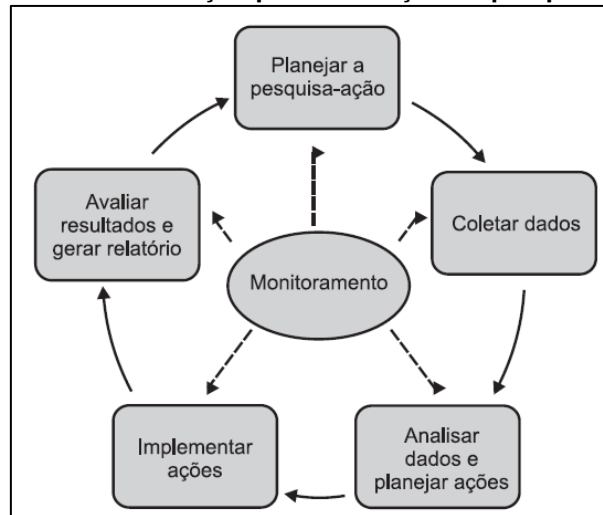
No texto da NR 17 – Ergonomia, estabelece que os locais de trabalho devem permitir adaptação de suas condições de conforme às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar conforto, segurança, saúde e desempenho eficiente no trabalho (Brasil, 1978).

Na NR 35 – Trabalho em altura, estabelece requisitos e medidas de prevenção para o trabalho em altura que se caracteriza por atividades com diferença de nível acima de 2 metros, onde haja risco de queda. (Brasil, 2012)

3. Método

O método de pesquisa para aplicação deste estudo foi a pesquisa-ação, sendo realizada em uma Cooperativa revendedoras de fertilizantes no sul de Minas Gerais. O método de pesquisa-ação foi escolhido por sua capacidade de integrar teoria e prática de forma colaborativa, pois o pesquisador, utilizando de sua observação participa e interfere no objeto de estudo e coopera na participação e resolução dos problemas (Thiollent, 2022). A condução da pesquisa baseada nos trabalhos de Westbrook (1995), Coughlan e Coughlan (2002) e Thiollent (2007), propõe que cada ciclo de pesquisa-ação deve ocorrer em cinco fases: planejar, coletar dados, analisar dados e planejar ações, implementar ações, avaliar resultados e gerar relatório, conforme figura 1 abaixo:

Figura 1 – Estruturação para condução da pesquisa-ação



Fonte: Adaptada de Coghlan e Coughlan (2002)

Na etapa do planejamento foi utilizado um *checklist* de verificação na atividade de recebimento de fertilizantes que apontou evidências de não conformidades com as normas regulamentadoras e assim ficou definido o objetivo da pesquisa. A coleta de dados se deu através de entrevista com o conferente do setor, observação e análise da atividade que identificaram necessidades de melhorias no layout, postos de trabalho e organização do processo recebimento de fertilizantes para diminuir os riscos e consequentemente quase que eliminaria as não conformidades. Após esta análise, os gestores envolvidos utilizaram da Matriz GUT para definir as prioridades para implementar as ações. A ferramenta 5W2H direcionou as ações a serem executadas dentro de um cronograma e métodos preestabelecido. Por fim, após a implementação das ações, estas foram avaliadas tendo um resultado satisfatório, aumentando a capacidade de armazenamento do local e atendimento as normativas de segurança. A partir desta avaliação, foram gerados relatórios destacando as melhorias alcançadas no processo de movimentação e armazenamento de fertilizantes.

Os resultados apresentados utilizaram-se da ferramenta PDCA para aplicação da pesquisa-ação, observando sempre as cinco etapas da pesquisa. Essa metodologia de melhoria contínua permite um controle sistemático e uma gestão eficaz de cada fase do processo.

4. Resultados e discussões

A seguir, cada fase do processo será detalhada, destacando as ferramentas aplicadas em cada uma delas.

4.1. PDCA

4.1.1 Plan (Planejar)

A etapa do planejamento do ciclo iniciou-se com o levantamento das não conformidades através do *checklist* de verificação de normas regulamentadoras de segurança da qual encontraram-se seis não conformidades, apresentadas na figura 2:

Figura 2 – Checklist de verificação

CHECK LIST DE VERIFICAÇÃO SEGURANÇA DO TRABALHO				Local	Pátio de Fertilizantes	NÚMERO:
				Data	01/09/2021	R4-022-22
NORMA	ITEM AVALIAÇÃO	SATISFATÓRIO		NÃO CONFORMIDADE		
		SIM	NÃO			
NR01	Os colaboradores foram treinados para atividade.	X				
NR 06	Uso de EPI (utilização correta, estado de conservação).	X				
	Registros de entrega de EPI estão atualizados	X				
NR 08	Condições dos pisos.		X	Piso de brita com acúmulo de água e fácil atolamento de empilhadeiras e caminhões		
	Proteção contra intempéries		X	O pátio não possui local contra intempéries e os trabalhadores trabalham expostos ao sol		
NR 10	Condições da fiação, tomadas, plug e rede elétrica	X				
NR 11	As pilhas de sacas / bags estão em condições adequadas.		X	Pilhas instáveis devido ao piso irregular e sem padronização		
	As pilhas de sacas de adubos (empilhamento a céu aberto) estão em condições adequadas.		X			
	Empilhadeira motorizada (itens de segurança, condução segura, <u>check list</u> , etc.).		X	A empilhadeira não consegue movimentar com segurança devido ao piso irregular		
	Área de abastecimento (empilhadeira / tratores).	X				
NR 12	Proteção das máquinas e equipamentos.	X				
NR 17	Posto de trabalho está adequado para atividade.		X	A forma de trabalho exige esforço demasiado podendo acarretar lesões devido a movimentação manual de sacas		
NR 23	Sistema de combate a incêndio.	X				
	Equipamentos de primeiros socorros.	X				
	Condições sanitárias e vestiários adequados.	X				
NR 24	Condições do refeitório/cantina/ copa	X				
	Condições dos bebedouros.	X				
NR26	Sinalização (placas, cores indicativas, via de circulação etc.).	X				
NR35	Os trabalhadores realizam atividades acima de 2m com segurança		X	Trabalhadores tem que subir na carroceria de caminhões e pilhas que estão acima de 2 metros de altura		

Fonte: (Autor, 2024)

A primeira e a segunda não conformidade encontradas se referem a NR 8 – Edificações, que apresentou piso de brita com acúmulo de água e fácil atolamento de empilhadeiras e caminhões e falta de proteção contra intempéries permitindo que os trabalhadores trabalhem expostos ao sol.

A terceira e quarta não conformidade encontradas se referem a NR 11 – Movimentação de mercadorias, que apresentou pilhas instáveis devido ao piso irregular e sem padronização que também atrapalha na locomoção segura das empilhadeiras.

A quinta não conformidade se refere a NR17 – Ergonomia, pois a forma de trabalho exige esforço demasiado podendo acarretar lesões devido a movimentação manual de sacas.

A sexta não conformidade se refere a NR35 – Trabalho em altura. Neste caso os trabalhadores necessitam de subir na carroceria de caminhões e pilhas que estão acima de 2 metros de altura;

As não conformidades das normas regulamentadoras (NR) levantaram a necessidade de ações para que a Empresa possa se adequar a Legislação Trabalhista.

A matriz GUT se fez necessária para priorizar os problemas identificados e foi elaborada para facilitar a tomada de decisão, conforme figura 3:

Figura 3 – Checklist de verificação

Matriz de Prioridade (GUT)						
Descrição do problema	Gravidade	Urgência	Tendência	Prioridade Final		
Piso de brita com acúmulo de água e fácil atolamento de empilhadeiras e caminhões	Pouco Grave	2	Pode esperar um pouco	2	Não vai piorar	1
O pátio não possui local contra intempéries e os trabalhadores trabalham expostos ao sol	Pouco Grave	2	Pode esperar um pouco	2	Vai Piorar em longo prazo	2
Pilhas instáveis devido ao piso irregular e sem padronização	Grave	3	Resolver o mais cedo possível	3	Vai Piorar em médio prazo	3
A empilhadeira não consegue movimentar com segurança devido ao piso irregular	Pouco Grave	2	Pode esperar um pouco	2	Não vai piorar	1
A forma de trabalho exige esforço demasiado podendo acarretar lesões devido a movimentação manual de sacas	Muito Grave	4	Resolver com alguma urgência	4	Vai piorar em pouco tempo	4
Trabalhadores tem que subir na carroceria de caminhões e pilhas que estão acima de 2 metros de altura.	Gravíssimo	5	Necessita de ação imediata	5	Vai piorar rapidamente	5

Fonte: (Autor, 2024)

O trabalho acima de dois metros de altura teve uma classificação de 125 pontos e ficou caracterizado com maior prioridade seguida do esforço físico na movimentação de sacas com 64 pontos e pilhas instáveis com 27 pontos.

Um alto investimento inicial poderia inviabilizar o projeto para adequação do pátio de fertilizantes. Então focou-se nas melhorias dos postos de trabalho para que se evitassem o risco de queda acima de dois metros de trabalhadores, melhor disposição do layout para

diminuir o esforço na movimentação manual de sacas e padronização de pilhas de fertilizantes.

O departamento de logística da empresa foi comunicado das necessidades de melhorias na atividade de recebimento e expedição no pátio de fertilizantes e entrevista com o conferente do pátio de fertilizantes foi realizada, mostrando as necessidades de melhorias a curto prazo. Segundo Paura (2012) a logística influencia na qualidade e no desenvolvimento da infraestrutura e operacionalidade. A partir desta entrevista, iniciou-se o planejamento das adequações das não conformidades.

O pátio objeto deste estudo possui 1700 metros quadrados com duas ruas laterais, sendo uma com 10 metros de largura por 35 de comprimento e outra com 6 metros de largura por 35m de comprimentos. Três canteiros centrais com elevação de 15 cm, destinados ao estoque dos fertilizantes com metragem de 30 metros de comprimento por cinco metros de largura cada.

Com as dimensões atuais do pátio de fertilizantes, o estoque era feito em forma de pilhas de sacas sobre paletes de madeira. Ficava limitado a uma altura menor que dois metros de altura para que não os trabalhadores não desrespeitassem as normas de segurança e coberto com lonas para não receberem chuvas diretamente no produto. Cada pilha comportava uma quantidade máxima de 300 sacas de fertilizantes de 50Kg. Da mesma maneira era feito o armazenamento de *big bags*, armazenados sobre paletes de madeiras, não podendo ultrapassar dois metros de altura, pois os trabalhadores precisam subir sobre a carga para alçar os big bags, porque as empilhadeiras não conseguem pagá-los sem este auxílio.

Para ganhar maior capacidade de armazenamento e diminuir os espaços alocados para os fertilizantes, uma nova forma de armazenamento foi estudada e definiu-se que toda a pilha teria uma base que não ultrapassaria dois metros de altura, contado com o palete de madeira e, acima desta, seria feito uma nova pilha de até um metro e cinquenta centímetros, denominados “remontes”, porém, ficaria um espaço na lateral da pilha para que os trabalhadores pudessem se locomover não estando acima de dois metros de altura.

O fluxo na movimentação interna de fertilizantes não tinha uma definição e para o seu transporte era necessário que caminhões e carretas parrassem ao lado das vagas e fosse descarregado manualmente. A retirada dos canteiros elevados se fez necessário para que a empilhadeira pudesse levar os fertilizantes a serem armazenados e os caminhões se movimentassem somente pelas ruas laterais do pátio, portanto, não seria necessário ter ruas entre os fertilizantes com dimensionamentos atuais, diminuindo assim o seu tamanho para que somente a empilhadeira transitasse por elas.

Para diminuir os riscos de trabalho em altura e esforço na movimentação de sacas e pilhas instáveis, definiu-se um novo layout funcional e o padrão de material estocável. Uma nova logística de movimentação interna de fertilizantes pelos pátios foi elaborada, onde os caminhões seriam direcionados para locais pré-determinados denominados de “estação de carga e descarga”. Neste local os trabalhadores preparariam as cargas sobre paletes fariam as movimentações destas mercadorias e armazenavam nos estoques. Em caso do material vir armazenados em *big bags*, estes eram alçados por trabalhadores e transportados pelas empilhadeiras.

Para finalizar a primeira fase do planejamento e estruturar o plano de ação a ser seguido para melhoria do pátio de fertilizantes, foi utilizado a ferramenta 5W2H (tabela 1) para identificação das ações de cada responsável (Marshall Junior 2010) e os custos para cada ação.

TABELA 1 – Plano 5W2H – melhoria no layout do pátio de fertilizantes

O QUE?	QUEM?	QUANDO?	ONDE?	POR QUÊ?	COMO?	QUANTO?
Desenho do Novo layout do pátio	Analista de Infraestrutura	1ª quinzena de julho de 2023	Pátio de fertilizante da Unidade da cidade de Alfenas	Para otimizar o local e definir o local de recebimento e expedição de	Desenho Técnico no Software AutoCad	R\$ 0,00
Remoção dos canteiros elevados	Conferente do Pátio de Fertilizantes irá contratar mão de obra para realização do serviço	2ª quinzena de julho de 2023	Pátio de fertilizante da Unidade da cidade de Alfenas	Para que a empilhadeira trafegue sem obstáculos	Serviços de retroescavadeira	R\$2500,00
Padronização de armazenamento de sacarias paletizadas e <i>big bags</i>	Conferente do Pátio de Fertilizantes	2ª quinzena de julho de 2023	Pátio de fertilizante da Unidade da cidade de Alfenas	Para criar um padrão de armazenamento, a fim de otimizar o espaço do pátio	Serviços operacionais	R\$ 0,00

Fonte: (Autor, 2024)

O desenho do novo layout do pátio de fertilizantes ficou por responsabilidade do departamento de infraestrutura da empresa, seguindo as recomendações preestabelecidas do projeto proposto. Enquanto o conferente do pátio contratou os serviços de máquinas e mão de obra especializada para remoção dos canteiros elevados.

4.1.2. Do (Executar)

Estruturado todo o planejamento para melhoria dos postos de trabalho no pátio de fertilizantes a próxima etapa partiria para execução das ações.

Primeiramente foram retirados os canteiros elevados do pátio de estoque de fertilizante. Para esta atividade contratou-se o serviço de uma retroescavadeira totalizando o investimento de R\$2500,00 conforme figura 4.

Figura 4 – Retirada dos canteiros elevados.



Fonte: (Autor, 2024)

Um novo layout foi apresentado onde definiu-se o local de carga de descarga na rua lateral com 10m de largura, e a nova disposição do armazenamento de fertilizantes, conforme figura 5.

Figura 5 – Local de carga de descarga.



Fonte: (Autor, 2024)

Neste local todas as sacas de fertilizantes foram paletizadas para evitar que trabalhadores subissem em pilhas acima de dois metros. O empilhamento das pilhas de fertilizantes paletizados no pátio não poderiam ultrapassar três lastros de alturas conforme a figura 6.

Figura 6 – Pilhas de fertilizantes paletizadas.



Fonte: (Autor, 2024)

Fertilizante em big bags foram acomodados em forma piramidal, com altura máxima de 1,90m antes do “remonte”, desde que a pilha se mantivesse estável, para que os trabalhadores pudessem alçar os big bags com segurança, conforme figura 7.

Figura 7 – Pilhas de fertilizantes de até 1,90m antes da cumieira.



Fonte: (Autor, 2024)

4.1.3. Check (Verificar)

Após a execução das ações planejadas, uma reunião foi realizada junto com o conferente responsável pelo pátio de fertilizantes da empresa para verificação dos resultados das medidas aplicadas. Com a adoção do novo layout e a padronização do armazenamento dos fertilizantes, foi constatado um aumento significativo de 80% na capacidade de armazenamento do pátio, conforme tabela 2.

Tabela 2 – Comparativo de capacidade do pátio.

Capacidade em toneladas layout antigo 2022	Capacidade em toneladas layout antigo 2023	Ganho real capacidade de armazenamento
250	450	80%

Fonte: (Autor, 2024)

A comparação entre o cenário do layout anterior com o atual também demonstrou uma melhoria nas condições de segurança, uma vez que as atividades de trabalho em altura, acima de dois metros, diminuíram consideravelmente. Esse resultado confirma que as ações realizadas geraram um impacto direto nas melhorias na operação do pátio de fertilizantes, atingindo os objetivos propostos durante o planejamento.

4.1.4. Act (Ação)

Diante dos resultados obtidos na fase de verificação, foi constatado que as melhorias aplicadas geraram um aumento significativo na eficiência de armazenamento, a um custo relativamente baixo. Com base nas análises, a próxima etapa do processo será direcionada à redução do esforço físico nas atividades manuais e conforto térmico, conforme identificado pela Matriz GUT. Essa medida permitirá melhorar ainda mais as operações do pátio de fertilizantes, visando diminuir as atividades manuais, melhorando a ergonomia e a segurança dos trabalhadores.

5. Conclusões

Através desta pesquisa-ação para implementação das melhorias e organização dos pátios de fertilizantes ficou evidenciado que um projeto bem elaborado e utilizando as ferramentas da qualidade podem melhorar os processos de trabalho, corroborando com TOLEDO et al., 2012.

A folha de verificação apontou não conformidades que existiam nas atividades dos pátios de fertilizantes referentes a segurança do trabalho e a através dos resultados da Matriz de Prioridade (GUT) foi elaborado o PDCA para aplicação das melhorias imediatas a baixo custo.

A entrevista com as partes envolvidas diretamente com a atividade do pátio de fertilizantes foi essencial para o desenvolvimento do trabalho e nortear o planejamento, tendo em vista que o seu conhecimento do dia a dia pode auxiliar de forma rápida a rever um novo layout definindo em locais estratégicos pontos fixos de recebimento e expedição de fertilizantes.

O ganho de 80% capacidade de espaço e armazenamento de fertilizantes comparando o antigo layout com o novo, demonstrou um resultado satisfatório e a diminuição dos trabalhos em pilhas de fertilizantes acima de 2 metros melhorou a segurança dos trabalhadores.

Após a checagem das ações tomadas, o próximo passo será realizado um estudo para redução dos trabalhos manuais, diminuindo o esforço físico e conforto térmico para aumentar o nível de otimização dos trabalhos nos pátios de fertilizantes.

O objetivo deste estudo de implementação de melhorias e organização nos pátios de armazenamento de fertilizantes a baixo custo foi alcançado evidenciando que a aplicação

das ferramentas da qualidade é essencial para se obter melhorias e performance de trabalho de maneira fundamentada com resultados esperados.

Referências

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del5452compilado.htm. Acesso em: 27 mai. 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Portaria nº 3214, 08 de junho de 1978**. Aprova a NR 8 (Edificações). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1978. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-08-atualizada-2022.pdf>. Acesso em: 27 mai. 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Portaria nº 3214, 08 de junho de 1978**. Aprova a NR 11 (Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1978. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/nr-11-atualizada-2016.pdf>. Acesso em: 27 mai. 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Portaria nº 3214, 08 de junho de 1978**. Aprova a NR 17 (Ergonomia). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1978. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-17-atualizada-2022.pdf>. Acesso em: 27 mai. 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Portaria nº 3214, 08 de junho de 1978**. Aprova a NR 35 (Trabalho em altura). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2012. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/NR35atualizada2023.pdf>. Acesso em: 27 mai. 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978**. Aprova as normas Regulamentadoras – NR – do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. Brasília, DF, 1978. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-portarias/1978/portaria_3-214_aprova_as_nrs.pdf. Acesso em: 27 mai. 2024.

CARVALHO, Marly et al. **Gestão da Qualidade: teoria e casos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2012.

CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/5404-boletim-logistico-volume-de-fertilizante-importado-em-janeiro-e-recorde-no-pais> Acesso em: 27 maio 2024.

CORRÊA, Henrique Luiz; CORRÊA, Carlos A. **Administração de produção e de operações: manufatura e serviços uma abordagem estratégica**. São Paulo: Atlas, 2005.

GALLEGOS, Raphael Augusto Parreiras. **Ferramentas de Gestão voltadas para melhoria da qualidade nas empresas**. 1. ed. Rio de Janeiro: Freitas Barros, 2023.

KEPNER, Charles Higgins; TREGOE, Benjamin B. **O Administrador Racional**. São Paulo – SP. Editora Atlas, 1981.

LÉLIS, Eliacy Cavalcanti; **Gestão da qualidade**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018.

LIMA, Lucas Gomes; Ramos, Francisco de Souza; **O redimensionamento do layout em um centro de distribuição logístico localizado em Caruaru**. Universidade Federal de Pernambuco. Pernambuco 2021.

MARQUESINI, Júlio César. **Proposta de melhoria na gestão de estoque: estudo de caso em uma loja de produtos agropecuários**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - Ifes Campus Colatina, Colatina, 2023.

MARTINS, Petrônio Garcia; **Administração da Produção**. 2. Ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

MEIRELES, Manuel. **Ferramentas administrativas para identificar, observar e analisar problemas: organizações com foco no cliente**. São Paulo: Arte e Ciência, 2001. 144p

OQUIST, P. The epistemology of action research. **Acta Sociologica**, v. 21, n. 2, p. 143-163, 1978.

PAURA, Glávio Leal; **Fundamentos da Logística**. Instituto Federal do Paraná. Curitiba, 2012.

PEINADO, Jurandir; Graeml, Alexandre Reis. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007

QUARTUCCI, João Paulo; **Análise da competitividade do cluster da indústria de fertilizantes da região metropolitana de Salvador**. Universidade Federal da Bahia. Bahia 2007

ROCHA. **Terminais Portuários e Logística ROCHA**. Disponível em: <<https://www.rochalog.com.br/movimentacao-de-fertilizantes/>> Acesso em: 27 maio 2024.

SHKREBA, Igor; **Desenvolvimento de um novo layout para aumento da eficiência operacional do armazém**. Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto. Porto 2023.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; HARLAND, Christine; HARRISON, Alan; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

THIOLLENT, Michel; **Metodologia da Pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2022.

TOLEDO, José Carlos de; AIRES, Miguel Ángel Borrás; COSER, Ricardo Mergulhão. **Qualidade: gestão e métodos**. Grupo Gen-LTC, 2012.