



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CAMPUS AGRESTE
NÚCLEO DE TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

THAYSE DINIZ PEDROSA

**ESTUDO DE CASO NO PROCESSO DE BENEFICIAMENTO
DE ARAMES INDUSTRIAIS**

THAYSE DINIZ PEDROSA

**ESTUDO DE CASO NO PROCESSO DE BENEFICIAMENTO
DE ARAMES INDUSTRIAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Engenharia de Produção do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, como requisito para a obtenção do título de bacharel em ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

Área de concentração: Gestão da Produção e Métodos.

Orientador (a): Prof. Dr. Osmar Veras Araújo.

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Pedrosa, Thayse Diniz.

Estudo de caso no processo de beneficiamento de arames industriais /
Thayse Diniz Pedrosa. - Caruaru, 2023.

33 : il., tab.

Orientador(a): Osmar Veras Araújo

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de
Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Engenharia de Produção, 2023.

Inclui referências, apêndices.

1. Beneficiamento. 2. Ferramentas da Qualidade. 3. Processos Industriais. I.
Araújo, Osmar Veras. (Orientação). II. Título.

620 CDD (22.ed.)

THAYSE DINIZ PEDROSA

**ESTUDO DE CASO NO PROCESSO DE BENEFICIAMENTO
DE ARAMES INDUSTRIAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Engenharia de Produção do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, como requisito para a obtenção do título de bacharel em ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

Aprovada em: 03/05/2023

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Osmar Veras Araújo
Universidade Federal de Pernambuco (Orientador)

Prof. Dr. Antônio Romão Alves da Silva Filho (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Gilson Lima da Silva (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

"Não fui eu que lhe ordenei? Seja forte e corajoso!
Não se apavore, nem se desanime, pois o Senhor,
o seu Deus, estará com você por onde você andar."

Josué 1:9

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por me sustentar até aqui, pelos seus planos em minha vida, pois são sempre maiores que meus próprios sonhos.

Agradeço a minha família que está comigo durante toda a caminhada, me incentivando, apoiando e dando forças nos momentos mais difíceis e importantes. Em especial aos meus pais, Gilson Pedrosa e Dione Diniz, também minhas irmãs, Thayná e Thalyta.

Aos meus amigos de graduação que levarei para toda vida: Ana Sabryna, Wanessa, Emilayne, Thalyta, Carol, Simeia, Victória, Lívia, Jurandir e Lucas Ferreira e todos os que fizeram parte da minha trilha acadêmica e me ajudaram nas horas de estudos, madrugadas de trabalhos, alegrias e tristezas, vocês foram essenciais em minha caminhada.

As amigas de infância, Nathália, Nadyne, Yasmine e Pricila que em todo o tempo estavam disponíveis para escutar e aconselhar em meus perrengues. As amigas que construí ao me mudar para realizar o estágio acadêmico em Recife, Joandra e Larissa, gratidão pelo acolhimento e boa convivência que temos. Os amigos Pedro Rodrigues, Maria Larissa e Isabel por se preocuparem, cuidarem constantemente do meu bem-estar, sempre com empatia.

À Universidade Federal de Pernambuco pelo meu processo de formação e proporcionar participação do grupo de pesquisa de Gestão Ambiental Avançada (GAMA), pois foi a partir desse que tive grandes oportunidades de desenvolvimento no âmbito pessoal e profissional, muitas experiências nos projetos que juntos construímos e aos amigos que ganhei, em especial: Armando, Deyse, José Vitor, Jailson e Pedro Matos.

Aos meus orientadores professor Osmar Veras pelo compartilhamento e contribuições das suas histórias de vida, incentivos, paciência e ensinamentos para que eu continuasse me dedicando na reta final do curso, e o professor Gilson Lima que desde o início do curso me acolheu no Gama e me ensinou ser um exemplo de profissional. Por fim, obrigada a todos os professores que contribuíram com a partilha de conhecimentos. E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte de minha formação, o meu muito obrigado!

RESUMO

O Brasil possui o maior parque industrial siderúrgico da América do Sul, mas existem gargalos no fluxo de organização, iniciando na previsão de vendas, seguindo pela produção, transporte e processo de beneficiamento para então o produto ser entregue ao cliente final. O estudo de caso buscou identificar problemas e levantar dados do processo de beneficiamento de uma siderúrgica por meio da engenharia de métodos e uso das ferramentas da qualidade para padronização do fluxo do processo e melhoria da gestão. Foi identificado que os setores envolvidos não tinham um fluxo bem alinhado, utilizando as metodologias do brainstorming, fluxogramas e 5W2H foram obtidos resultados de fluxo de dados unificados e consolidados para alinhamento do processo, com redução de materiais que eram sucateados e tempo perdido durante a execução da atividade.

Palavras-chave: beneficiamento; ferramentas da qualidade; processos industriais.

ABSTRACT

Brazil has the largest steel industrial park in South America, but there are bottlenecks in the organization flow, starting with the sales forecast, followed by production, transport and the processing process, before the product is delivered to the end customer. The case study sought to identify problems and gather data from the beneficiation process of a steel plant through the engineering of methods and use of quality tools to standardize the process flow and improve management. It was identified that the sectors involved did not have a well-aligned flow, using the methodologies of brainstorming, flowcharts and 5W2H, unified and consolidated data flow results were obtained for process alignment, with a reduction of materials that were scrapped and time lost during execution of the activity.

Keywords: processing; quality tools; industrial processes.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Método 5W1H	17
Figura 2 –	Fluxograma do Processo	22
Figura 3 –	Plano de Ação	25
Figura 4 –	Resumo das Perdas	27
Figura 5 –	Material Oxidado (kg)	28

LISTA DE ABREVIações

CLM	Council of Logistics Management
GPA	Galpão de Produtos Acabados
NF's	Notas Fiscais
PDCA	Plan, Do, Check, Act
PCP	Planejamento e Controle da Produção
STP	Sistema Toyota da Produção

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	OBJETIVOS.....	13
2.1	OBJETIVO GERAL.....	13
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
3	REFENCIAL TEÓRICO.....	14
3.1	LOGÍSTICA.....	14
3.2	GESTÃO DE ESTOQUES.....	14
3.3	CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	15
3.4	FERRAMENTAS DA QUALIDADE	16
4	JUSTIFICATIVA.....	19
5	METODOLOGIA.....	21
6	RESULTADOS.....	25
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
	REFERÊNCIAS.....	31
	APÊNDICE A – FORMULÁRIO PARA CARREGAMENTO....	33

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos o uso do aço tornou-se cada vez mais indispensável em diversos setores do mercado. No entanto, a produção de produtos siderúrgicos exige tecnologia que precisa ser atualizada periodicamente, por isso as siderúrgicas investem constantemente em pesquisas e métodos para aumentarem a competitividade.

No Brasil, a exploração de ferro e aço sempre foi favorável devido às minas de Minas Gerais, e as primeiras usinas ocorreram após a chegada da família real portuguesa em terras brasileiras. No entanto, o mercado só se desenvolveu no século XX com a explosão industrial entre 1917 e 1930.

É notável que a indústria tem contribuído para tornar a economia mais competitivo e dinâmico, hoje o Brasil é o maior parque indústria da América Latina, impulsiona o setor na busca de aprimorar continuamente seus processos para obter uma produção mais enxuta, reduzir perdas e retrabalhos, aumentando assim a lucratividade. Para atender a essa demanda de mercado, é preciso primeiro entender os processos de cada produto e de cada segmento que compõem a empresa, a utilização de tarefas bem definidas facilita a operação dos processos de produção. Borges et al. (2010) apresenta que com uma boa gestão de estoque, o valor monetário do processo pode ser reduzido, melhorando a eficácia e eficiência das operações organizacionais. O maior desafio é manter os estoques baixos, mas em margem de segurança e quantidade necessária para atender a demanda.

Segundo Pozo (2019), é necessário atribuir um alinhamento na organização para definir o que deve ser feito em termos de domínios internos e externos, para buscas de oportunidades de negócios e melhoria contínuas, bem como engajamento da gerência junto com a equipe na satisfação dos consumidores.

O processo de produção do aço hoje é um dos principais processos que compõem o processo térmico, que altera as propriedades físicas de sucata e outros componentes. No beneficiamento o material após produzido é modificado ou melhorado para desempenhar uma determinada finalidade, que resulta um novo material apenas com alterações para o mesmo.

Para Takata (2018), no contexto globalizado existente, as organizações de diversos setores precisam criar meios para atender as exigências e peculiaridades de seus clientes no menor tempo possível. Durante o desenvolvimento do estudo de caso em uma usina, percebeu-se que não existia uma padronização no processo

estudado o que acarreta reclamações dos envolvidos nos procedimentos e demora para execução de atividades.

Como método, a aplicação das ferramentas da engenharia de produção direcionadas para identificação de melhoras e especificações de problemas, possibilitou detalhar e padronizar o fluxo do processo de beneficiamento que envolve os setores de carregamento, expedição e planejamento da empresa, foi sugerido ações e padronizações para aperfeiçoamento e melhor desempenho operacional.

2 OBJETIVOS

Considerando o que foi descrito nos textos anteriores, foi observado que existem melhorias a serem implementadas junto aos colaboradores na usina, a seguir serão apresentados os objetivos.

2.1 OBJETIVO GERAL

Identificar oportunidades e padronização do processo de beneficiamento de arames em uma indústria siderúrgica.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificação e descrição de problemas;
- Realização de levantamento de dados para aplicação de solução de melhoria;
- Criar e revisar padrões de processos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo apresentará contribuições acadêmicas para o trabalho atual, com os conceitos e definições das metodologias que foram embasamento para o estudo de caso.

3.1 LOGÍSTICA

Existem na literatura várias definições para logística, Ballou (2006, p. 27), aponta a Council of Logistics Management (CLM) que é a organização de gestores logísticos, educadores e profissionais da área da logística criada em 1962 como incentivadores de ensinamentos e ideias, que definem logística como: processo de planejamento, implantação, controle do fluxo eficiente e eficaz de mercadorias, serviços e das informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo com o propósito de atender às exigências dos clientes.

Para Moura (2006), a forma de construir uma compreensão mais clara da logística é entender que ela se traduz na gestão estratégica da aquisição, movimentação e armazenagem de peças e produtos acabados (além do fluxo de informações). Assim, ela utiliza múltiplos canais com o objetivo de otimizar processos para aumentar os lucros e realizar essas atividades com custos cada vez menores.

Por conseguinte, em Ballou (2006) a representação de gestão logística é definida desde o relacionamento com fornecedores até o relacionamento com clientes. A fim de fornecer produtos/serviços suficientes no momento certo e na quantidade certa para atender às necessidades dos clientes, da melhor forma possível.

Para Waydzik et al. (2020) é importante que todos os envolvidos no processo logístico (produtores, cooperativas e transportadoras) estejam atentos as buscas de menores relações de custos e benefícios, desde a produção até a venda de produtos, visando principalmente a redução de custos para a empresa.

3.2 GESTÃO DE ESTOQUES

Slack et al. (2008), por sua vez, definem estoque como o acúmulo de recursos transformadores, como materiais, informações, dinheiro e clientes. Existem muitas razões para a necessidade de estocagem, como tempo de envio, inviabilidade de fornecimento contínuo, economias de escala, produção de fornecimento limitada a algumas vezes por ano, balanceamento de capacidade.

A demanda atual mostra que a gestão de estoque de uma empresa não deve considerar apenas o estoque próprio, mas também o estoque da cadeia de

suprimentos a qual pertence. Uma cadeia de suprimentos pode ser definida como uma rede complexa de atividades que, em última análise, entrega um produto ou serviço final a um cliente (Moreira, 2009).

Assim, gestão de estoques é a atividade de planejar e controlar o acúmulo de recursos que fluem através das cadeias de suprimentos, operações e processos (Slack et al., 2008).

3.3 CADEIA DE SUPRIMENTOS

É definida por Taylor (2005, pag. 20), como sendo “basicamente um conjunto de instalações conectadas por rotas de transporte”. Essas rotas servem para transportar os estoques entre as instalações de produção, armazenagem e o cliente.

Os estoques estão distribuídos ao longo da cadeia de suprimentos, nas instalações e nas rotas de transportes. Taylor define também como principal objetivo de o gerenciamento de uma cadeia de suprimentos estabelecer um fluxo organizado de produtos, desde a extração da matéria-prima até a entrega do produto acabado para o cliente, observando que o controle físico desse fluxo é função da logística, mas que esse fluxo não acontece se não houver um fluxo de demanda e um fluxo de caixa.

Silva (2020) relata que diante complexidade das estratégias e decisões que a cadeia de suprimentos está ligada existem os riscos que devem ser evitados e identificados com antecedência para que um acontecimento de efeito negativo, qualitativo ou quantitativo no fluxo de produção, transporte e entrega de um item cheguem a acontecer e impactar a empresa. Ghadge et al. (2012), categorizou os riscos em três grupos distintos: riscos organizacionais que são os riscos de gerenciamento, inventários, operações e qualidade; o risco de rede que são classificados em risco de fornecimento, risco de fornecedor e risco de demanda, os demais riscos referem-se a desastres naturais ou causados pelo homem.

Para Kraft (2019), os riscos podem ser transformados em vantagens competitivas, melhorando processos, otimizando recursos, melhorando o desempenho organizacional e gerenciando adequadamente os riscos da cadeia de suprimentos que podem trazer maiores lucros para as organizações e a redução da vulnerabilidade.

3.4 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

A aplicação de ferramentas tem o objetivo de contribuir com o desenvolvimento e direcionamento das estratégias para apoio na identificação e resolução dos problemas do estudo, de acordo com Mizuno (1993), são utilizadas para todos os níveis de planejamento.

- Brainstorming

Para Minicucci (2001), Brainstorming é uma técnica de geração de ideias. Em inglês, brain significa “cérebro” e storming “tempestade”, tendo uma tradução em português, “tempestade de ideias”. Foi desenvolvido em 1938 pelo inglês Alex Osborn, onde busca a colaboração de um grupo em que todos devem opinar de forma espontânea, com objetivo de gerar ideias em um curto espaço de tempo, para o assunto em questão, podendo ser utilizado para a detecção de problemas e suas soluções (Meireles, 2001).

De acordo com Mizuno (1993), para o uso eficaz desta ferramenta é necessário observar algumas regras básicas como:

- Proibição à censura crítica: não é permitida crítica ou oposição às declarações das outras pessoas;
- Liberdade total: deve haver liberdade para expressar os seus pensamentos;
- Acomodação de muitas ideias: quanto mais ideias será melhor;
- Combinação de melhoria: as ideias e opiniões esplanadas podem ser melhoradas.

Daniel (2014) afirma que “O objetivo deste método é focalizar a atenção para o aspecto mais importante do problema, desenvolvendo o raciocínio para a visualização do problema, de soluções e melhorias em ângulos diferentes e amplificados”. Podendo ser utilizado por qualquer pessoa da organização.

- Fluxograma

Cury (2000) define processo como “Uma série de tarefas ou etapas que recebem insumos (materiais, informações, pessoas, máquinas, métodos) e geram produtos (produto físico, informação, serviço), com valor agregado, usados para fins específicos”. Nesse contexto, o fluxograma surge com o intuito de documentar as atividades de um processo produtivo de uma empresa, sendo uma ferramenta simples e bastante eficaz. Pois, a partir das formas geométricas utilizadas, setas e descrições, qualquer colaborador consegue ter fácil compreensão.

Um fluxograma é uma forma gráfica e detalhada de representar a sequência lógica de um processo, incluindo ações e desvios. Seu uso tem muitas vantagens, como: facilitar a organização de tarefas, atividades e raciocínio; identificar questões em aberto, relacionamentos, gargalos, atividades sem valor agregado; controlar processos; possibilitar checagens, tomada de decisão, revisão e registro (Natal, 2013). Os principais software para desenvolvimento dos fluxogramas são: Lucidchart e Bizagi Modeler e SmartDraw:

Do mesmo modo, Barnes (1977) reitera que o mapeamento processo se configura com os passos ou eventos que ocorrem durante a execução de uma tarefa ou uma série de ações.

- 5W2H

Com origem Japonesa, a ferramenta 5W2H foi criada por profissionais da indústria automobilística. Esta, surgiu com o objetivo de auxiliar no planejamento. De acordo com Polacinski (2012), a ferramenta consiste em buscar com a maior clareza possível o detalhamento acerca das atividades pré-estabelecidas que precisam ser desenvolvidas. Desta forma, um plano de ação para tais atividades é construído a partir das setes questões que necessitam serem respondidas. Ao final, tornando-se um mapeamento de tais atividades.

A partir do 5W2H é possível perceber as rotinas prioritárias de um processo. Sendo possível também a identificação dos responsáveis por cada atividade. O método é criado a partir de sete perguntas que visam a implementação das soluções, apresentados na figura 1.

Figura 1 - Método 5W1H

5W	What	O que?	Qual ação será executada?
	Who	Quem?	Quem executará a ação?
	Where	Onde?	Onde será executada a ação?
	When	Quando?	Quando será executada a ação?
	Why	Por que?	Porque a ação será executada?
2H	How	Como	Como será executada a ação?
	How Much	Quanto custa?	Quanto custa a execução da ação?

Fonte: a autora (2022)

Assim, Grosbelli (2014) afirma que dentre várias metodologias existentes que

buscam as melhorias dos processos, o 5W2H tem se destacado, por ser uma ferramenta que possibilita que as atividades que necessitam de mudanças sejam visualizadas com clareza e de forma objetiva.

4 JUSTIFICATIVA

A constante busca para melhor entendimento, motivação e envolvimento dos colaboradores em uma atividade é fundamental para organização ter bons desempenhos. O processo escolhido teve o intuito de usar ferramentas da engenharia de produção para padronizar atividades consideradas simples, a empresa já tinha implementado em sua cultura práticas da melhoria contínua e do Sistema Toyota da Produção (STP), focado em produzir com mais qualidade, menores custos e o lead time mais curto por meio da eliminação do desperdício e aperfeiçoamento de processos.

Inicialmente foi observado que existia uma falta de sinergia entre os setores que realizam as atividades do beneficiamento, esse fator foi o pontapé inicial para o estudo de caso, a curiosidade para entender porque haviam reclamações dos envolvidos nos processos internos da empresa.

A exploração dos dados se deu nas atividades que o setor de planejamento e controle da produção (PCP) realizava no fluxo de gerenciamento de arames galvanizados, recozidos e farpados que eram enviados para três fornecedores trabalharem e serem retornados para usina com outro valor agregado.

O primeiro setor analisado foi o PCP, onde a ordem de liberação do material é criada, foi verificado nas atividades de rotina que haviam dúvidas nos dados do carregamento de arames, sobre os pesos dos materiais que estavam escritos no papel de carregamento (se o que havia no papel já estava inserido ou não o peso dos pallets em que o material é transportado para um dos fornecedores e também a caligrafia de quem registrava no papel era um pouco difícil de diferenciar a bitola do arame que havia sido carregado). Essas mesmas dúvidas também eram comuns no setor da expedição, quando a ordem que o PCP gerou chegava na expedição, via mensagem na plataforma da Microsoft, a equipe fazia o questionamento para a pessoa que emitiu as ordens para confirmar se realmente as informações estavam corretas, pois ao ver o papel do carregamento que o motorista apresentava tinham outro entendimento do que estava registrado e logo não estava indo de encontro com a emissão realizada pelo PCP.

As segundas observações foram a respeito das reclamações dos envolvidos no processo externos da empresa, os fornecedores, onde foi relatado que chegaram a receber materiais com uma bitola descrita na NF e no físico eram outras. Nos materiais de embalagens, algumas vezes os filmes plásticos eram gerados em NF

com unidades de medidas diferentes (materiais de embalagens enviados com unidade de kg e outros como peças, não seguido um padrão).

Assim a padronização do processo produtivo e treinamento dos colaboradores foi visualizado como uma oportunidade para diminuição dos índices de erros e insatisfações, pois em cada divergência de informações o veículo demorava mais tempo para sair da usina e o tempo para tentar sanar a dúvida era longo pelo fato de ser necessário passar um rádio para entrar em contato com o operador que realizou o carregamento da carga e fazer um alinhamento entre os setores envolvidos.

Pelos relatos anteriores, e em visitas aos fornecedores para realização de inventário, foi visualizado que o processo estudado necessitava de um fluxo bem alinhado dos envolvidos nas atividades, pelo fato do mesmo apresentava ausência de procedimentos bem definidos para os colaboradores de todos os turnos; devido falha na gestão de pessoas (deficiência na comunicação entre setores envolvidos nas tarefas), procedimentos operacionais não atualizados e divergências de estoques. À vista disso, essas foram as principais observações para o determinado estudo.

Tomando-se o processo de beneficiamento que é caracterizado por atividades executadas dentro e fora de empresa, em que a comunicação e padronização para os envolvidos é essencial. Foi escolhido o uso das ferramentas da qualidade para identificar e descrever os problemas durante a operação do processo, que viabilizou a criação e revisão de padrões de processos, afim que o beneficiamento não gere não-conformidades ao produto final. Segundo Shingo (2008) defeitos que chegam ao cliente, interno ou externo, causam impactos negativos na credibilidade do processo, departamento ou organização.

É notável a relevância do presente estudo como contribuição para a padronização do processo de beneficiamento de arames industriais em uma indústria siderúrgica, pois na gestão do processo no período em que foi realizado o estudo apresentava dificuldades para executar sua atividade em sequência organizada, com ausência de registros das falhas e os prejuízos causados que por algumas vezes pagavam diárias extras para a empresa que transportava os materiais pelo fato de não conseguir realizar o descarregamento no fornecedor no mesmo dia. Desse modo, foi elaborado a fundamentação para a metodologia do trabalho apresentado.

5 METODOLOGIA

O presente estudo tem uma natureza aplicada e exploratória que conforme Gil (2002), estas pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito. Nesse sentido a pesquisa objetiva a identificação dos principais problemas que são enfrentados no processo produtivo de beneficiamento de arames industriais de uma siderúrgica, localizada em Recife-PE.

A obtenção dos dados foi realizada com observações, vivências, análise de reclamações e conversas com as pessoas que estavam envolvidas no processo de beneficiamento de arames industriais, durante a realização das atividades que foram propostas para cumprimento de estágio obrigatório no curso de engenharia de produção.

Foi feito um brainstorming com a equipe interna do processo (carregamento, PCP e expedição) em todas as etapas do processo para alinhamento de um fluxo (descrito no fluxograma, imagem 1), fornecedores externos e também buscas na literatura acadêmica de ferramentas que poderiam ser aplicadas como melhorias para o ambiente estudado, objetivando a descrever o fenômeno do problema, criar padrões que facilitem o processo de aprendizagem das pessoas e a correta execução do processo.

O processo de beneficiamento inicia após o marketing das áreas de negócio divulgar a previsão de vendas por grupo de produto mensalmente e a área de PCP definir os volumes a serem produzidos para o período. O volume produzido na usina vai sendo transferido para processamento nos fornecedores, os arames quando produzidos são colocados em estocadores ou pallets, a depender do tipo e referência do produto, em seguida são armazenados no galpão de produtos acabados (GPA).

Todo início de mês é passado a informação do volume (ton) que o fornecedor precisará beneficiar em até 30 dias, e diariamente é informado para a empresa prestadora de serviços de transportes qual fornecedor que será abastecido um dia antes do carregamento, que no dia seguinte o motorista chega na usina e se dirige ao GPA informando para qual fornecedor o veículo será carregado.

Os operadores realizam a pesagem do material e preenchem um papel com o que estará sendo levado para o fornecedor, esse papel é chamado de comprovante

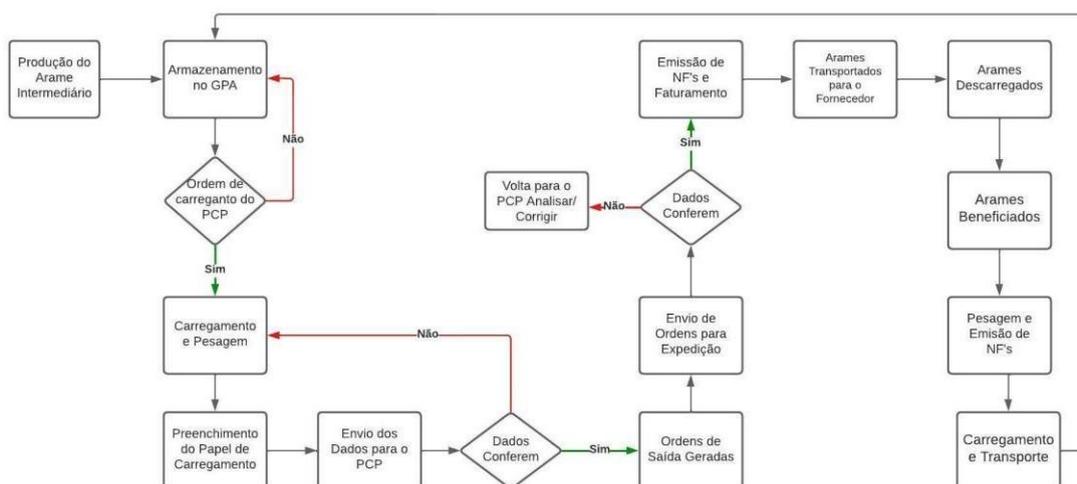
de carregamento, que é entregue ao motorista que envia uma foto do papel para o PCP e após o carregamento se dirige para a expedição. Nesse momento o PCP emite a ordem de saída dos materiais de embalagens e gera uma remessa dos arames, em seguida os números dos documentos são enviados para expedição faturar e emitir as notas fiscais (NF's).

O motorista entrega na expedição o comprovante de pesagem e pega duas vias das NF's (uma que ficará para a empresa prestadora de serviço e outra que será entregue ao fornecedor no momento do descarregamento do material).

Os arames que estão no fornecedor são retalhados em lotes de materiais com uma pesagem menor para comercialização final, sem que ocorra uma modificação na qualidade do arame que foi produzido inicialmente na usina, ou seja, o material terá uma nova apresentação mantendo suas características padrões. Assim é finalizado o processo de beneficiamento com o material sendo retornado para usina, ideal para ser distribuído aos clientes finais.

O processo foi escolhido por necessidade de padronização os registros das atividades que não tinham um modelo de fluxo para ser seguido entre os setores (PCP, GPA e expedição), o sistema está descrito na figura 2 que foi criado como organização do estudo:

Figura 2 - Fluxograma do Processo



Fonte: a autora (2022)

A falta de alinhamento do fluxo de informação foi o alvo da motivação a procurar entender onde estava a não conformidades do processo, inicialmente foi identificado que cada operador de carregamento realizava o preenchimento do comprovante de pesagem em um formato que causavam dúvidas para quem estava gerando a ordem de liberação do veículo (PCP) e também no faturamento do material (expedição). Para ter a certeza dos dados que estavam no papel era necessário entrar em contato com o operador que fica no GPA, no qual era difícil contato pelo fato do operador está em constante movimento e por vezes não poder usar o celular, a comunicação via rádio. Até que se as confirmações dos dados fossem validadas, os atrasos da saída do veículo da usina em direção ao fornecedor eram de média de 1,5h a 2h.

Em visitas ao fornecedores para realização de inventário houveram reclamações de materiais que chegavam em seus postos de trabalhos com informações divergentes (na NF tinha a descrição de um produto e o recebimento estava sendo outro), o que ocasionava furo de estoques e perdas financeiras para a usina, pois no sistema constava que estava previsto a chegada do fornecedor o produto x, que PCP havia informado a ordem priorização para produção no início do mês junto com o volume previsto em determinada data, a usina já estava com a venda confirmada para o cliente final que na realidade aquele produto não foi produzido a tempo e/ou chegou outro material no fornecedor que não era o que estava previsto na venda, logo o cliente final teria o atraso do recebimento de seu produto e a empresa teria um produto em seu estoque que no momento não estava necessitando.

A gestão de estoques e inventários com divergências apresentam perdas para empresa, que diariamente estavam sendo frequentes e consideradas comuns para o cotidiano pelo costume de sempre arrumar uma solução provisória para a falta do material na data prevista, onde postergavam a ordem de entrega do cliente e era tentado colocar outro material no veículo contratado para determinada rota.

Essas informações foram levantadas nas visitas e identificado que o PCP no momento de gerar a ordem de liberação de alguns materiais eram em enviados com a descrições trocadas ou quando necessário mudar o horizonte de entrega do produto no sistema, outro ponto levantado foi que estava acontecendo perdas de

materiais por oxidação porque o material chegava com ausência de lona ou com partes dos materiais molhados. Os arames estavam chegando molhados no fornecedor, as perdas em três meses (maio a julho) foram de 13 toneladas.

Ao longo da observação do estudo, ações corretivas simples e diretas são identificadas para implementação e de baixo custo, sem necessitar estruturar uma análise mais aprofundada. Os detalhes estão tratados nas discursões dos resultados.

6 RESULTADOS

Como produtos do estudo, foram obtidas uma melhor condução dos estoques e conseqüentemente movimentação logística dos materiais, com a aplicação das metodologias das ferramentas da qualidade e engenharia de métodos, foi possível visualizar as oportunidades de melhorias que foram registradas com cronograma (descrito na figura 3):

Figura 3- Plano de Ação

What	Who	Where	When	Why	How	How Much
Ir na área de estocagem da usina	Estagiária	GPA	05/07/2022	Para entender o que a equipe necessita	Conversando e anotando os todos os pontos discutidos	Sem Custo
Registrar os dados levantados	Estagiária	PCP	06/07/2022	Ter informações/ característica definidas	Consolidando as informações coletas	Sem Custo
Desenvolver padrão para carregamento	Estagiária	PCP	12/07/2022	Ter a repetição do processo bem definido	Criando um modelo simples e de fácil compreensão	A definir, pois a empresa já possui impressoras
Validar com a operação	Estagiária	GPA	14/07/2022	Não ter uma resistência na implantação	Ouvindo as sugestões	Sem Custo
Apresentar para Supervisor	Estagiária	Sala Reservada	20/07/2022	Para aprovação	Mostrando que é necessário	Sem Custo

Fonte: a autora (2022)

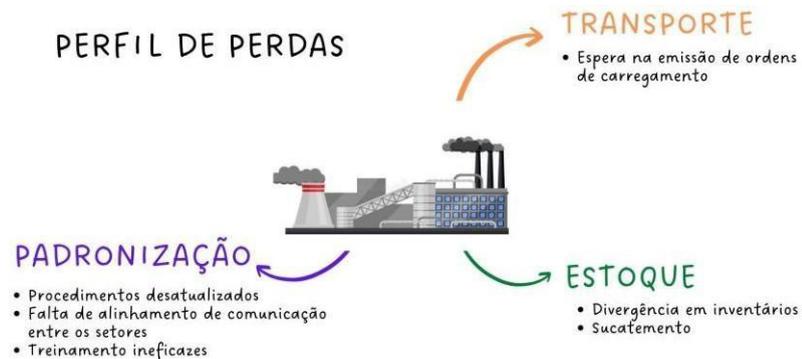
O uso da ferramenta 5W2H divide as etapas do processo, diagnosticando as principais as causas fundamentais para cada fase do trabalho, os custos, os profissionais envolvidos e logo sua importância para o processo. Esse plano de ação foi essencial a realização de brainstorm para coleta de informações de como ocorria o processo nos turnos da manhã e tarde para criação de um padrão para preenchimento do comprovante de carregamento, houve um alinhamento do fluxo de informações dos envolvidos na atividade de geração de ordens de saída do material (PCP e expedição) por meio de conversas informais, onde foi sugerido a criação de um grupo na plataforma Teams e a padronização de um formulário para os operadores responsáveis pelo carregamento, demonstração no apêndice A.

Também foi revisado um padrão existente da empresa de como realizar o acompanhamento do processo de beneficiamento, criado um outro com informações e registros bases para cada peculiaridade dos fornecedores, que pelo fato de ter uma alta rotatividade de pessoas no setor que gerencia a entrada e saída de materiais a passagem do padrão para execução e condução das atividades ao longo do tempo vão se perdendo na rotina, assim o registro de algumas informações importantes para empresa, auditorias e sucesso do processo ficam registradas.

Para o caso dos materiais que estavam chegando molhados no fornecedor foi feito um alinhamento por meio de uma conversa com os envolvidos no enlonação do veículo na usina, deixando claro que é fundamental o carro só sair da unidade com todos os procedimentos realizados.

Resumindo com maior clareza as principais perdas do processo, a figura 4 apresenta os problemas do estudo de caso:

Figura 4 - Resumo das Perdas



Fonte: a autora (2022)

Para o tratamento das perdas não é necessário investimento financeiro, pois ações de treinamento, ampliação de contato entre os setores e controle do fluxo podem ser desenvolvidos pelas pessoas que estão à frente da gestão do processo, apenas necessitava entender a correta aplicação de técnicas e integrar toda equipe, seguindo os códigos de ética da usina.

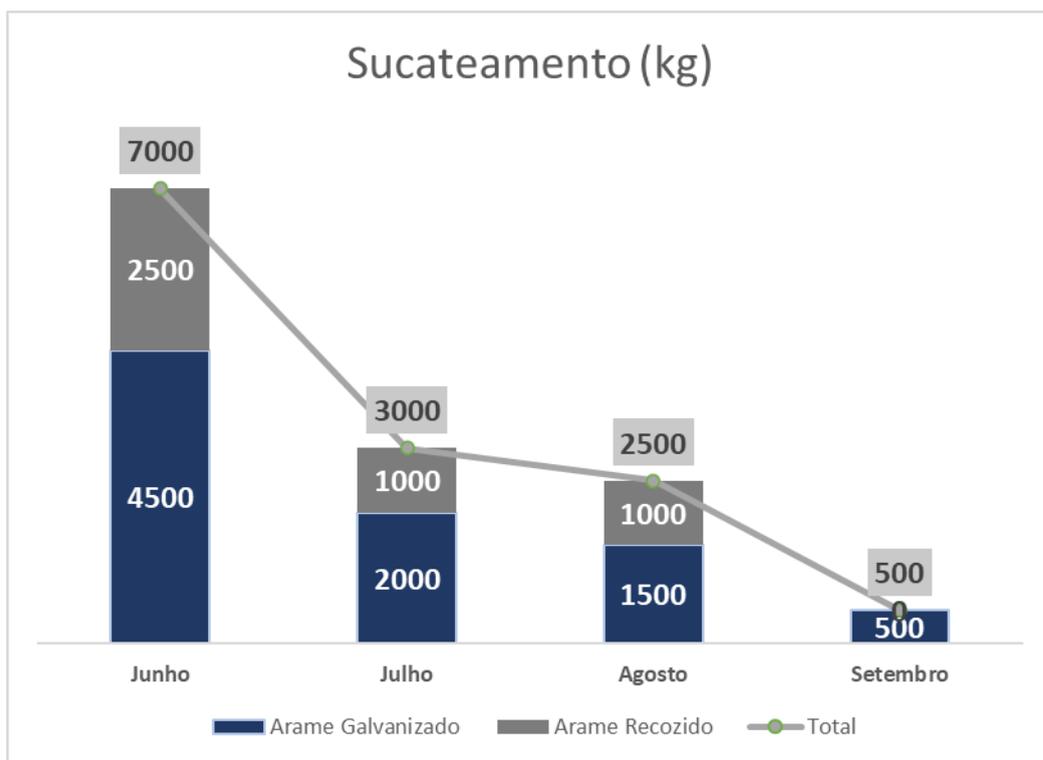
Foi elaborado um documento chamado “Formulário de Carregamento” (em apêndice com adaptações para manter o sigilo dos fornecedores e empresa) onde o operador marca um x no tipo de material carregado indicando para qual o fornecedor e preenche com os pesos do carregamento realizado. Também foi feito um padrão para novos membros do PCP seguirem quando forem gerar a ordem de liberação do material, sempre conferindo as informações inseridas no formulário e acompanhar os estoques; já existia um outro padrão no setor, mas com informações incompletas e desatualizadas, o mesmo foi atualizado.

Na ocorrência frequente de pagamento de diárias extras aos veículos carregados de arame que não conseguiam realizar o descarregamento no mesmo dia, ficando para o próximo dia, chegando a acontecer em média duas vezes na semana, onde cada diária custa aproximadamente R\$ 200,00, além do material ficar com um valor final mais caro e mesmo com enlonação o material corria risco de receber chuva, chegando a modifica a qualidade dos arames, pois os mesmos teriam mais facilidade de oxidação.

Com o uso do formulário foi economizado no mínimo R\$ 1.600,00 mensal em diárias extras de motoristas, isso considerando que o evento acontecesse em dias da semana, sem fosse no final de semana aumentaria o valor. E também as ocorrências de material oxidado em decorrência das orientações que foram passadas para o setor de enlonamento foram zerados.

A figura 5 mostra a ocorrência em kg de materiais oxidados durante três meses de coletas de dados e com a organização do processo a incidências dos arames que foram destinados ao sucateamento devido exposição excessiva de chuvas caíram.

Figura 5- Material Oxidado (kg)



Fonte: a autora (2023)

Nos inventários dos arames, as divergências de estoque diminuíram e até o momento que o estudo foi acompanhado a tendência estava a não ter mais casos pois as NF estavam sendo emitidas corretamente e em consequência os fornecedores realizando as entregas dos materiais a tempo da usina entregar ao cliente final.

O treinamento com os operadores em todos os turnos foi realizado, onde foram orientados da importância de fazer os preenchimentos nos campos

sinalizados para cada item carregado e o planejamento do acompanhamento dos resultados foi junto aos fornecedores (nas visitas para realização de inventários não houveram mais reclamações e as divergências reduzidas), no PCP e na equipe de expedição (quando as NF's eram emitidas a atenção para o procedimento estava maior). Assim com as medidas descritas o processo ficou mais estável.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de ferramentas da qualidade e conceitos da engenharia de métodos se mostraram de grande importância para análise de oportunidades no processo estudado, buscando melhorias nas operações considerando que antes da implementação não se tinha um fluxo padronizado para operação do processo.

Como principal causa das reclamações estavam o não entendimento das informações escritas no papel de carregamento por parte das pessoas do fluxo do processo e essa insatisfação não chegava nas pessoas que eram os responsáveis por gerar as informações (causa raiz do problema), que na aplicação das ferramentas da qualidade como resultado foi verificado que o fluxo das informações foi tratado com mais agilidade e sem erros.

O bom relacionamento e abertura para conversas no ambiente de trabalho foi um fator positivo para o desenvolvimento do estudo, pois não houve resistência para implementação do padrão de carregamento e gerando um melhor comprometimento com a atividade desenvolvida na operação, que conseqüentemente proporcionou uma valorização de todos os envolvidos nos processos, que por mais simples que seja a operação é de grande importância para o bom ritmo da atividade.

Com as oportunidades de melhorias visíveis e padrões sendo seguidos, como recomendações para trabalhos futuros, seria essencial criar indicadores para quantificação e avaliação dos fluxos do processo, assim podendo ter a cobrança por uma maior agilidade de comunicação, execução do procedimento e medir evoluções ou possíveis falhas do processo, para isso seria necessário um período de tempo maior para acompanhamento.

REFERÊNCIAS

- BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BARNES, Ralph Mosser. **Estudo de movimentos e de tempos: projeto e medida do trabalho**. Editora Edgard Blucher, 1977.
- BORGES C. T.; CAMPOS S. M.; BORGES C. E. **Implantação de um sistema para o controle de estoques em uma gráfica/editora de uma universidade**. Revista Eletrônica Produção & Engenharia, v. 3, n. 1, p. 236-247.
- CURY, Antonio. **Organização e Métodos**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- DANIEL, Erica A.; MURBACK, Fábio Guilherme Ronzelli. **Levantamento bibliográfico do uso das ferramentas da qualidade**. Gestão & Conhecimento, v.8, n. 2014, p. 1-43, 2014.
- GHADGE, Abhijeet; DANI, Samir; KALAWSKY, Roy. **Supply chain risk management: present and future scope**. The international journal of logistics management, 2012.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.
- GROSBELLI, Andressa Carla. **Proposta de melhoria contínua em um almoxarifado utilizando a ferramenta 5W2H. 2014**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- KRAFT, Ana Claudia Hotz. **Gestão de riscos na cadeia de suprimentos por meio da visão baseada em recursos**. Administração de Empresas em Revista, v. 2, n.16, p. 372-382, 2019.
- SHINGO, Shigeo. **O sistema Toyota de produção: Do ponto de vista da engenharia de produção**. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- MAKER, Flow Chart. **Online Diagram Software: Lucidchart**. 2013.
- MEIRELES, Manuel. **Ferramentas administrativas para identificar, observar e analisar problemas: organizações com foco no cliente**. São Paulo: Arte e Ciência, 2001.
- MINICUCCI, A. **Técnicas do trabalho em grupo**. São Paulo: Atlas, 2001.
- MIZUNO, Shigeru. **Gerência para melhoria da Qualidade: as sete novas ferramentas de controle da qualidade**. Rio de Janeiro: LTC – livros técnicos e científicos Ed., 1993.

MOURA, Benjamim. **Logística: conceitos e tendências**. Centro Atlântico, 2006.

MOURA, J. M. **Os Frutos da Qualidade: A Experiência da Xerox do Brasil, 3 ed. revisada e ampliada**. São Paulo: Makron Books, 1999.

MOREIRA, D.A. **Administração da produção e operações**. 2ªed. São Paulo:Cengage Learning, 2009.

NATAL, C. M. **Gestão da Qualidade e Modelagem de Processos em uma Empresa Prestadora de Serviços de Consultoria**. Especialização. Programa de em Gestão de Negócios, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2013.

SILVA, Bráulio Wilker. **Gestão de estoques: planejamento, execução e controle**. BWS CONSULTORIA, 2020.

SLACK, N.; BETTS, A.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Gerenciamento de operações e de processos: princípios e práticas de impacto estratégico**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão Estratégica da qualidade: princípios, métodos e processos**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

POLACINSKI et al. **Implantação dos 5Ss e proposição de um SGQ para uma indústria de erva-mate**. Gestão Estratégica: Empreendedorismo e Sustentabilidade- Congresso Internacional de Administração. Anais do CIAdm 2012.

POZO, Hamilton. **Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

TAYLOR, David A. **Logística na cadeia de suprimentos: uma perspectiva gerencial**. Rio de Janeiro: Pearson Addison Wesley, 2005.

TAKATA, M. **Gestão de estoque como fator de crescimento da empresa originally: estudo de caso**. 2018. 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) - Universidade Federal de Rondônia, Rondônia,2018.

WAYDZIK, Flávia Aline et al. **Análise de roteirização aplicada ao transporte multimodal para escoamento da produção agrícola do estado do mato grosso**. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 9, p. 66120-66138, 2020.

APÊNDICE A- FORMULÁRIO PARA CARREGAMENTO

Formulário de Carregamento			
Operador		Placa do Veículo	Data
FORNECEDOR			
<input type="checkbox"/> X		<input type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> Z
TIPO DE ARAME			
<input type="checkbox"/> Recozido <input type="checkbox"/> BWG12 <input type="checkbox"/> BWG14 <input type="checkbox"/> BWG16 <input type="checkbox"/> BWG18 <input type="checkbox"/> Farpado			
<input type="checkbox"/> Arame p/ alça			
PESO			
ARAME	ESTOCADOR	PALLET	FILME
TOTAL:			

Observação:
