



CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE LINS PROF. ANTÔNIO SEABRA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO DA QUALIDADE

MARCELO HENRIQUE DA SILVA DIAS
JÚLIA DE OLIVEIRA RODRIGUES

ANÁLISE DE PERDAS DE AÇO NO PROCESSO PRODUTIVO EM
UMA EMPRESA DE EMBALAGENS METÁLICAS NO RAMO
ALIMENTÍCIO

Escaneie a imagem para verificar a autenticidade do documento
Hash SHA256 do PDF original 9ae549ec1b302cca0d65a1a8de0d77ae8a96c58a92f948b911059c54ec9fd355
<https://valida.ae/b9f2b9079647410a83c334cf122a7783bf4b936828b8dd21c>

LINS/SP
2º SEMESTRE/2024





CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE LINS PROF. ANTÔNIO SEABRA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO DA QUALIDADE

MARCELO HENRIQUE DA SILVA DIAS
JÚLIA DE OLIVEIRA RODRIGUES

ANÁLISE DE PERDAS DE AÇO NO PROCESSO PRODUTIVO EM UMA EMPRESA
DE EMBALAGENS METÁLICAS NO RAMO ALIMENTÍCIO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antônio
Seabra, para obtenção do Título de Tecnólogo em
Gestão da Qualidade.

Orientador: Prof. Me. Luiz Antônio Cabanas

LINS/SP
2º SEMESTRE/2024

Escaneie a imagem para verificar a autenticidade do documento
Hash SHA256 do PDF original 9ae549ec1b302cca0d65a1a8de0d77ae8a96c58a92f948b911059c54ec9fd355
<https://valida.ae/b9f2b9079647410a83c334cf122a7783bf4b936828b8dd21c>





Dias, Marcelo Henrique da Silva

D541a Análise de Perdas de Aço no Processo Produtivo em uma Empresa de Embalagens Metálicas no Ramo Alimentício / Marcelo Henrique da Silva Dias, Júlia de Oliveira Rodrigues. — Lins, 2024.

22f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Gestão da Qualidade) — Faculdade de Tecnologia de Lins Professor Antonio Seabra: Lins, 2024.

Orientador(a): Me. Luiz Antônio Cabanas

1. Perdas de Aço. 2. Processo Produtivo. 3. Embalagens Metálicas. 4. Eficiência Operacional. I. Rodrigues, Júlia de Oliveira . II. Cabanas, Luiz Antônio. III. Faculdade de Tecnologia de Lins Professor Antonio Seabra. IV. Título.

CDD 658.562

Gerada automaticamente pelo módulo web de ficha catalográfica da FATEC Lins mediante dados fornecidos pelo(a) autor(a).



MARCELO HENRIQUE DA SILVA DIAS
JULIA DE OLIVEIRA RODRIGUES

**ANÁLISE DE PERDAS DE AÇO NO PROCESSO PRODUTIVO EM UMA
EMPRESA DE EMBALAGENS METÁLICAS NO RAMO ALIMENTÍCIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antônio
Seabra, como parte dos requisitos para obtenção
do título de Tecnólogo em Gestão da Qualidade sob
orientação do Prof. Me. Luiz Antônio Cabanas.

Data de aprovação: ____/____/____

Prof. Me. Luiz Antonio Cabanas

Prof. Me. Maiko Galdino Arantes

Prof. Me. Moacir José Teixeira





SUMÁRIO

RESUMO	4
ABSTRACT	4
1 INTRODUÇÃO	5
2 HISTÓRICO DA QUALIDADE	6
3 GESTÃO DA QUALIDADE	7
4 PLANEJAMENTO DA QUALIDADE	7
4.1 FILOSOFIA <i>JUST-IN-TIME</i>	9
5 PRODUÇÃO ENXUTA	10
6.0 PERDAS	11
6.1 TIPOS DE PERDAS NO PROCESSO	12
6.2 EXCESSO DE PRODUÇÃO	12
7. FERRAMENTAS DA QUALIDADE	13
7.1 BRAINSTORMING	13
7.2 DIAGRAMA DE ISHIKAWA	13
7.3 5W2H	14
8.0 METODOLOGIA	15
8.1 ESTUDO DE CASO	16
9.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
9.1 Aplicação do Diagrama de Ishikawa	19
9.2 Aplicação do Plano de Ação	19
10 CONCLUSÕES	21
REFERÊNCIAS	22





ANÁLISE DE PERDAS DE AÇO NO PROCESSO PRODUTIVO EM UMA EMPRESA DE EMBALAGENS METÁLICAS NO RAMO ALIMENTÍCIO

Marcelo Henrique da Silva Dias ¹, Júlia de Oliveira Rodrigues ²
Prof. Me. Luiz Antônio Cabanas ³

^{1, 2} Acadêmicos do Curso de Gestão da Qualidade da Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antônio Seabra – Fatec, Lins – SP, Brasil

³ Docente do Curso de Tecnologia em Gestão da Qualidade da Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antônio Seabra – Fatec, Lins – SP, Brasil

RESUMO

A análise de perdas de aço no processo produtivo em uma empresa de embalagens metálicas no ramo alimentício tem como objetivo identificar as principais causas de desperdício e propor medidas de melhoria. O estudo foi realizado através de uma metodologia quantitativa, que incluiu a coleta de dados sobre o consumo de aço e as quantidades de produto, e qualitativo nas entrevistas com colaboradores da linha de produção. Os resultados apontaram que as principais fontes de perdas são erros de corte, falhas na programação da produção e manutenção inadequada das máquinas. Fundamentado nesses dados, foram sugeridas ações corretivas, como a implementação de um sistema de monitoramento em tempo real e treinamentos específicos para os operadores. As conclusões apontam para a necessidade de um gerenciamento mais eficaz dos recursos, o que poderá não apenas reduzir as perdas, mas também aumentar a eficiência operacional e a competitividade da empresa.

Palavras-chave: Perdas de aço. Processo produtivo. Embalagens metálicas. Eficiência operacional. Setor alimentício.

ABSTRACT

The analysis of steel losses in the production process in a metal packaging company in the food sector aims to identify the main causes of waste and propose improvement measures. The study was carried out using a quantitative methodology, which included collecting data on steel consumption and product quantities, as well as interviews with employees on the production line. The results showed that the main sources of losses are cutting errors, failures in production scheduling and inadequate maintenance of machines. Based on this data, corrective actions were suggested, such as the implementation of a real-time monitoring system and specific training for operators. The conclusions point to the need for more effective resource management, which could not only reduce losses, but also increase the company's operational efficiency and competitiveness.

Keywords: Steel losses. Production process. Metal packaging. Operational efficiency. Food sector.





1 INTRODUÇÃO

No cenário industrial atual, a redução de desperdícios no processo produtivo é um dos principais desafios para as empresas que buscam competitividade e sustentabilidade. No setor de embalagens metálicas, onde o aço é um dos insumos mais importantes, a gestão de perdas é eficaz e essencial para garantir a otimização dos recursos, a redução de custos operacionais e a eficiência produtiva. Esse trabalho aborda a gestão de perdas no processo produtivo de uma linha específica, com o objetivo em identificar as principais causas de desperdícios e na proposição de soluções práticas e viáveis. Utilizando ferramentas de qualidade, o estudo visa mapear as etapas do processo, analisar o mecanismo de produção e propor estratégias para minimizar perdas, promovendo não apenas ganhos financeiros, mas também maior sustentabilidade e eficiência.

Segundo Teixeira (2023), controles de perdas é uma metodologia de gestão com foco na redução do desperdício dentro de uma organização. Na busca por maior eficiência e lucratividade, as indústrias enfrentam o desafio de controlar as perdas de produção e reduzir os desperdícios para otimizar o controle de perdas de produção para mapear e identificar as fontes de desperdícios em sua cadeia produtiva tem que ser feito um análise em cada etapa do processo de produção, desde o recebimento da matérias- primas até a entrega do produto final. Desta forma vamos entender e compreender onde estão ocorrendo as maiores perdas.

O TPM – Total Performance Management – como modelo de gestão, atua principalmente na identificação e eliminação sistemática das perdas, foi criado e implantado pela primeira vez em 1971 pelo Professor Seiichi Nakajima na empresa Nippon Denso CO. LTD, uma empresa do grupo toyota. Neste sentido, a eficiência das empresas em se manter no mercado depende do desempenho confiável e seguro, de produtos e serviços. Não há tolerância para perda de tempo ou custo de falhas, e a qualidade tornou-se estratégia básica para competitividade (Feigenbaun, 1994)

Neste contexto, tanto a qualidade do processo produtivo como a redução de desperdício devem ser prioridade, ou seja, os equipamentos da indústria de embalagem de alimentos possuem elevadas capacidade de produção, portanto por menor que seja a redução de perdas, pode -se gerar um aumento significativo na produtividade (Bartz; Siluk; Garcia, 2012). Por outro lado, podem acarretar grandes volumes de desperdícios se as falhas de máquinas não forem tratadas na sua causa raiz.

A Metodologia de análise e solução de problemas surge como excelente metodologia de trabalho, considerada de baixa complexidade durante a fase de aplicação. A sua aplicação consiste em identificar, analisar e propor ações que bloqueiam as causas de problemas, relacionadas às perdas que impactam na produtividade empresarial (Piechnicki, 2014). O MASP é um método sistemático que busca resolver problemas de uma forma organizada. Segundo Formentini (2014), é de uma forma sistemática que se encontram soluções eficazes nas resoluções de problemas.

As perdas, Segundo Slack et al. (2008) são definidas como qualquer atividade que não contribuem com o processo do produto finalizado, compreendem além dos desperdícios e quebras, as atividades que não participam diretamente da produção, encontrar essas perdas coloca a empresa no caminho de se tornar mais eficiente.





As perdas por outro lado, são as atividades que não agregam valor no processo produtivo, as atividades que não participam efetivamente na construção do produto (Slack et al., 2008)

A busca pela excelência tem exigido um maior conhecimento de todos os recursos de empresa, principalmente na área de manufatura, onde o valor ao produto está agregado. Mapear os processos, eliminar perdas e controlar os indicadores confiável são os principais meios de obter este conhecimento para o apoio às tomadas de decisões.

2 HISTÓRICO DA QUALIDADE

Segundo Juran JM (1995), a história da qualidade é marcada por uma evolução constante ao longo dos anos, desde primeiras tentativas de controle de qualidades na produção artesanal até os modernos sistemas de gestão de qualidade, ao longo desse percurso, diversas abordagens e metodologia foram desenvolvidas, contribuindo para melhoria continua dos processos e produtos. Nesse contexto, a qualidade se tornou um elemento fundamental para a competitividade das empresas, garantindo a satisfação dos clientes e a excelência nos produtos e serviços oferecidos.

A evolução da qualidade está marcada por seus avanços significativos, no século XX, surgiu a inspeção que se baseia na ideia de verificar o produto final para garantir sua conformidade com as inspeções baseadas nas especificações técnicas nessa fase a qualidade era vista com responsável pelo departamento do controle de qualidade e não envolvia a participação de todos os funcionários.

O controle de qualidade teve seu início, após a segunda guerra mundial, quando as empresas passaram a adotar métodos estatísticos para monitorar e melhorar a qualidade dos seus processos nesse período a qualidade passou a ser uma preocupação de todos os setores de organização e não apenas somente da qualidade. A busca pela qualidade de seus processos e produtos é um conceito que tem evoluído ao passar dos anos. A Revolução industrial nos séculos XVIII, até os dias atuais, a qualidade tem sido um tema de grande importância para as organizações.

De acordo com Durán MU (1992), no início a qualidade era vista de uma forma simples, relacionada apenas a inspeção do produto. Com o passar do tempo, surgiram abordagem mais abrangentes, como o controle de qualidade, que enfatiza a importância da qualidade em todas as etapas do processo produtivo. Com o avanço da globalização e da tecnologia, a qualidade tornou-se ainda mais importante para as empresas, que precisam garantir a satisfação dos clientes e a competitividade no mercado, nesse momento surgiram novas metodologias, como gestão da qualidade total e a certificação ISO, que visam garantir padrões de qualidades cada vez com mais precisão. Hoje em dia a qualidade é vista como um diferencial competitivo. As empresas que investem em qualidade estão mais bem preparadas para enfrentar os desafios do mercado externo e conquistar a confiança dos consumidores.

Rodríguez, MC e Rodríguez, DR (sf) falam que a evolução do conceito da qualidade ao longo dos anos reflete a importância crescente desse tema para as organizações. A busca pela excelência e pela satisfação dos clientes tornou-se uma prioridade, impulsionando e o aprimoramento contínuo dos processos e produtos nas organizações.





3 GESTÃO DA QUALIDADE

A gestão da qualidade começou com os artesãos, cujo objetivo principal era criar peças de altíssima qualidade para atender às necessidades dos clientes. Com o tempo, os métodos de produção evoluíram, culminando na revolução Industrial, onde o trabalho artesanal foi substituído pela produção mecânica em massa. Nesse contexto, surgiram os primeiros passos da era da inspeção, uma das primeiras abordagens da gestão da qualidade. Uma crítica principal a essa era é que o foco estava no produto final, não na qualidade em si, pois o objetivo era identificar e eliminar produtos defeituosos.

Após muitos estudos, emergiu a era do controle estatístico, associada à produção em massa, onde as primeiras técnicas de análise por amostragem foram aplicadas, com ênfase na inspeção dos produtos acabados. No entanto, essa perspectiva mudou a partir da década de 1950, quando a preocupação passou dos produtos para os métodos e processos de produção. A partir desse ponto, os conceitos tornaram-se amplamente gerenciais, introduzindo a ideia de que a gestão da qualidade é uma filosofia que deve ser continuamente aplicada para alcançar resultados (Mitoso, 2022).

Na indústria alimentícia, a gestão da qualidade desempenha um papel crucial, pois, além de garantir a satisfação do cliente com o produto, ela está diretamente vinculada à segurança e à saúde dos alimentos. Uma gestão de qualidade eficaz também afeta os custos, o que, por sua vez, impacta a rentabilidade das empresas (Telles, 2014). A preocupação do público com casos de intoxicação alimentar relacionados às indústrias alimentícias gera desconfiança entre os consumidores e pode causar grandes perdas financeiras (Forsythe, 2013).

A gestão da qualidade se destaca como uma das principais estratégias empresariais em diversos setores, pois está intrinsecamente ligada à competitividade e à lucratividade, ao reduzir custos e desperdícios, além de garantir que os produtos atendam às necessidades e expectativas do mercado (Telles, 2014). O entendimento dos custos relacionados à qualidade constitui uma ferramenta essencial para apoiar a gestão, promovendo a melhoria contínua dos produtos e serviços oferecidos pela empresa (Melo; Souza; Araújo, 2013).

Além dos custos, aspectos como a manutenção preventiva, a garantia da potabilidade da água, a seleção de matérias-primas, embalagens, higienização e calibração de equipamentos, móveis e utensílios, bem como o controle integrado de pragas, são procedimentos que devem ser regularmente executados na indústria, esses processos visam garantir a conformidade com as normas legais vigentes na produção de alimentos e embalagens (Veronezi e Caveião, 2015).

4 PLANEJAMENTO DA QUALIDADE

De acordo com Cruz Lima (2023), existem muitas empresas desinformadas ainda, buscando somente lucratividade, mas esquecendo de um investimento na sua organização, para diminuir o desperdício ou eliminar, trata-se de um conjunto de atividades que visa garantir que os produtos oferecido pela organização atendam aos requisitos e expectativas dos clientes, de acordo com os padrões estabelecidos, mas devido seu pensamento de que a busca contínua pela melhoria de qualidade acarrete aumento do custo, as empresas não optado por essa opção, mas é possível comprovar que, na verdade trata-se de um investimento e não de um custo desnecessário. Mas é interessante para as empresas modernas investirem na gestão





de qualidade, e ter um planejamento de qualidade onde vai diminuir os custos e aumentar a sua lucratividade, mesmo tendo no início do seu investimento um gasto maior.

De acordo com Robles Jr. (1996), os custos da qualidade podem ser subdivididos em duas macros categorias: custos de controle e custos de falhas dos controles. Ainda de acordo com o autor os custo de falhas de controle, são devidos aquilo que pode acontecer no processo produtivo que pode ser visto na linha de produção antes mesmo desse produto sair da empresa ou mesmo que o produto venha a sair e pode ocasionar um prejuízo para a mesma e o custo da qualidade, ele vem dizendo que é um processo gerencial de uma empresa para analisar e identificar seus gastos fixos e variáveis para reduzir ou controlar gastos e assim assegurar a parte financeira da empresa

Já Slack (1996) subdivide estas macros categorias em : custos de prevenção e de avaliação- ligados a atividades que visam prevenir a ocorrência de erros, atuando na antecipação e no monitoramento dos processos – e custos de falhas internas e externas- relacionada com os custos decorrente do erro já ocorrido e que ,portanto, caracterizam, pelo menos de certa forma, um mau investimento nos custo de controle tendo em vista que esses dois macros grupos são inversamente proporcionais, ou seja, quanto mais investe em prevenção e controle, menos ocorrem falhas no processo produtivo. Na verdade, o bom gerenciamento desses custos leva a um aumento de produtividade e ganhos relativos nas medidas em que ocorre aumento da qualidade e futuros erros podem ser previsto.

Ainda de acordo com os estudos de Slack (1996), fazer um planejamento de uma gestão de prevenção de perdas vai antecipar aquilo que pegaria a empresa de surpresa, quanto mais antecipar menos desperdício terá no processo produtivo e um aumento de sua produtividade. O que gera custo dentro de uma empresa são as falhas internas ocorridos no processo produtivo e não detectados no processo gera problemas em peças ou produtos e consequentemente refugados ou retrabalhados do produto. Isso incluem em custo desnecessário e perdas e desperdício para a organização

Segundo Robles Jr. (1996), torna-se importante mensurar a qualidade pelos seus custos, pois a partir deles, é possível atender a vários objetivos, tais como: identificar a perda da empresa com a falta de qualidade, fixar os objetivos e os recursos para treinamento do pessoal, facilitar a elaboração do orçamento de custo da qualidade, aumentar a produtividade por meio da qualidade. O autor ainda cita que partir da identificação das perdas do produto ou serviço fica possível fazer um planejamento ou um mapeamento do processo para eliminar ou reduzir perdas ver onde são os pontos que ocorre com mais frequência as perdas

Neste sentido, pode-se concluir que é eficiente o sistema de custo da qualidade e deve ser planejado em função de sua integração com o sistema contábil e com os demais sistemas das empresas, ou seja, para se atingir um nível de produtividade e lucratividade almejado pelas empresas em pleno momento de globalização mundial, é necessário que todos os setores/ departamentos operem em total integração.

Portanto, as organizações atualmente se encontram em um cenário de procura constante pela competitividade, consequência do processo de globalização de mercados, para alcançar esses objetivos requer que a empresa adota o controle e a eliminação dos desperdícios como prioridades. É necessário que identificamos logo no início o que está gerando perdas no processo produtivo.



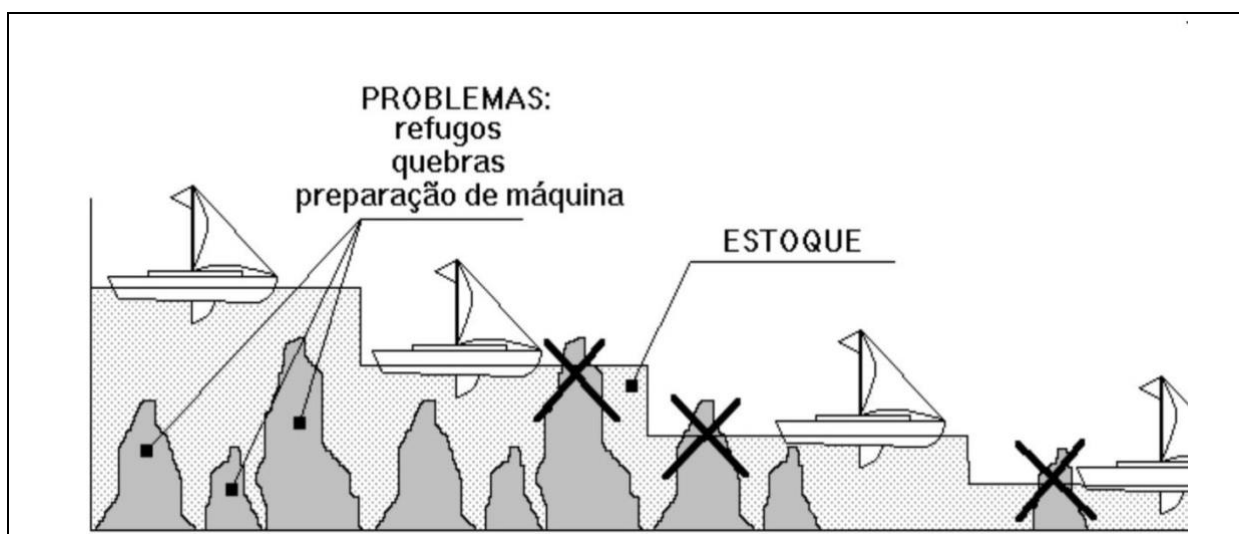


4.1 FILOSOFIA *JUST-IN-TIME*

Segundo o conceito de Corrêa e Giansesi (1996) o conceito *Just-in-time* (JIT) refere-se a uma filosofia de gestão de produção que busca a eliminação de desperdício em todas as etapas do processo produtivo, o objetivo da metodologia é entregar o produto certo, no momento exato, na quantidade necessária e no local correto, minimizando estoques e otimizando recursos. Essa abordagem busca eficiência no processo e a qualidade, redução de tempo setup e contribuindo para o fluxo de produção mais ágil e enxuto.

“O *Just-in-time* é um instrumento (considerado por muitos como uma filosofia) pelo qual a produção é “puxada” a partir da demanda, produzindo em cada estágio somente os itens que sejam realmente necessários, nas quantidades e momentos corretos. Apesar de ter sido fundamentado no sistema produtivo japonês, já se mostrou aplicável a organizações de toda parte do mundo. É composto por práticas gerenciais que primam pela produção sem estoques, pela eliminação do desperdício, pela manufatura do fluxo contínuo, pelo esforço incessante na resolução de problemas e pela melhoria constante dos processos” (Corrêa e Giansesi, 1996).

Figura 4.1 – Exposição de problemas a partir da implantação do JIT.



Fonte: Corrêa e Giansesi, 1996, p. 53.

A ilustração apresentada por Corrêa e Giansesi (1996) representa a metodologia *Just-in-time* é representada por “oceano de estoque” os estoques são comparados a nível de água que se esconde os problemas e ineficiência do processo produtivo.

A empresa é como se fosse um barco navegando sobre o oceano. Esse oceano simboliza o estoque de matéria-prima, produtos semiacabados e produtos acabados que a empresa, mantém ao longo de sua cadeia produtiva. O nível da água desse oceano que seria os produtos que estão em estoques e matéria-prima, o nível dessa água pode estar alto ou baixo, e quando esse nível se encontrar mais alto, mais os problemas estão encobertos. No momento que esse nível for diminuindo que seria o estoque, surgem os problemas operacionais, como falha de qualidade, tempo de





setup longos, defeitos e ineficiência dos processos produtivos. E quando a empresa mantiver um nível de estoque muito alto os problemas de produção ou de qualidade não aparece de imediato. Eles estão “escondidos” sob o nível do estoque, e, por isso a empresa não precisa lidar diretamente com eles e isso permite que a produção continue mesmo com falhas operacionais e de qualidade.

De acordo com Corrêa e Gianesi (1996), antes da implementação da metodologia *Just-in-time*, a empresa, mantém um nível de estoque elevado de matéria-prima para garantir que não haja parada de máquina no processo produtivo, mesmo que tem falhas ou o processo seja ineficiente. Esses estoques têm escondido vários tipos de problemas como atraso nas entregas, defeito de produção.

Durante a implementação da metodologia do *Just-in-time*, a empresa começa a reduzir esses estoques e, como consequência, descobre os problemas existentes no processo produtivo, ou que há variabilidade nas peças, agora a empresa é forçada a resolver essas questões, seja implementando controle mais eficientes.

A ilustração de Corrêa e Gianesi (1996), enfatiza que os estoques altos podem esconder problemas da produção criando uma falsa sensação de eficiência. A partir do momento que é aplicado a metodologia *Just-in-time*, a empresa é incentivada a redução desse estoque, expondo os problemas e tornando visíveis e forçando a resolução dos problemas reais do processo produtivo e com isso a empresa pode alcançar um sistema mais enxuto e eficiente, livre de desperdícios e ineficiências.

5 PRODUÇÃO ENXUTA

A produção enxuta (*lean production*) é a denominação de uma nova concepção dos sistemas de produção, que também teve origem na indústria japonesa, a partir do trabalho desenvolvido por Taiichi Ohno e Shigeo Shingo. Diante da necessidade de produzir pequenas quantidades de numerosos modelos de produtos, Ohno estudou os sistemas de produção norte-americanos, adaptou seus conceitos à realidade japonesa da época, que se caracterizava pela escassez de recursos (materiais, financeiros, humanos e de espaço físico) e aplicou novas abordagens para a produção industrial, o que acabou consolidando, na prática, o chamado Sistema Toyota de Produção” (Oliveira, 2017).

Segundo Taiichi Ohno e Shigeo Shingo, a visão deles era a eliminação ou redução de desperdícios e aumentar a eficiência do processo produtivo, para eles todo processo que não agregava valor era desperdício. A ideia fundamental que Ohno e Shingo transmitiram com a produção enxuta é que a eficiência e qualidade podem ser alcançadas simultaneamente por meio da eliminação de desperdício e do envolvimento de todos os níveis da organização no processo da melhoria contínua.

Para Micklethwait e Wooldridge (1998), o maior mérito da produção enxuta foi desviar o foco da fabricação das economias de escala para “economias de tempo”. Nela, todo funcionário tornava-se um verificador da qualidade, responsável pela identificação dos erros à medida que aconteciam e corrigindo-os imediatamente. Em vez de instalar um departamento da qualidade, como o de suas rivais norte-americanas, a Toyota dava aos operários o direito de interromper a linha de produção, assim que identificassem algum erro” (Oliveira, 2017).

Segundo Oliveira (2017), a Gestão de perdas é uma metodologia voltada para otimização de uso dos ativos empresariais pela sua eliminação de perdas. Com a identificação no processo produtivo a sua transformação em oportunidades de





ganhos, essa metodologia visa promover as reduções de custos e assegurar maior competitividade.

De acordo com o Oliveira (2017), gestão de perdas em um ambiente de produção, como o de embalagens metálicas, as perdas podem ser de diversas formas e maneiras, dependendo de cada processo e dos objetivos da empresa.

Perdas por Defeitos: refere-se a qualquer produto que não esteja dentro dos padrões estabelecido de qualidade e precisa ser descartado ou retrabalhado. Exemplo, latas amassadas, riscos nos vernizes ou problema na vedação da embalagem ocasionando vazamento.

Perdas por Matéria-prima: no processo de produção de embalagem metálicas refere-se ao desperdício de material, como folhas de metal ou chapa de aço que ocorre durante todo processo produtivo como corte desse material tem a medida certa se o corte for ineficiente gera um desperdício e resulta em um material que não são aproveitados, gerando um desperdício.

Defeito no revestimento: A embalagem metálica recebe um revestimento ou uma cobertura de vernizes para garantir a qualidade do produto, mas se haver uma falha nesse revestimento, pode ser necessário descartá-la levando à perda de matéria-prima. (Oliveira, 2017).

A gestão de perdas está ligada ao *learning organization*, em que a empresa aprende continuamente, recrutando forças sistematicamente para competir e sobreviver em um cenário onde a velocidade de respostas aos problemas organizacionais e a produção sem erros passam a ser atributos básicos para o seu sucesso.

A produção enxuta surgiu da necessidade de se produzir mais com menos, ou seja, era necessário produzir mais com os mesmos ou menos recursos e com qualidade superior em relação aos concorrentes, desta forma a produtividade de uma organização seria afetada. Após a adoção do sistema produção enxuta as diferenças de produtividade foram significativas entre as indústrias japonesa e norte-americana. (Santos, 2011).

De acordo com Werkema, (2008), as montadoras norte-americanas bem como as europeias tinham o foco na produção em massa, ou seja, voltado para estoque, estas empresas garantiam o fornecimento do seu produto com altos volumes em estoque. Este tipo de produção em grandes quantidades se deu no século XX, foi desenvolvido por Henry Ford e era caracterizado pela padronização e produção de um alto volume de produtos a ideia de produção enxuta veio contrapor o sistema de produção em massa. O livro de James P. Womack e Daniel T. Jones, *A Máquina que Mudou o Mundo* foi um estudo sobre a indústria automobilística mundial que ajudou a difundir a produção enxuta ao restante do mundo (Werkema, 2008).

A origem da produção enxuta está no sistema toyota de produção que por sua vez está focada na redução dos sete tipos de desperdícios identificados por ohno, este responsável pela criação do sistema citado, a seguir estão os desperdícios: defeitos, excesso de produção, estoques, processamento desnecessário, movimento desnecessário, transporte desnecessário e espera. (Werkema, 2008)

O foco na eliminação e solução dos sete desperdícios gera benefícios para a organização e agrega valor ao produto final consequentemente desta forma o cliente é fidelizado e a empresa garante a perpetuidade e destaque no seu segmento perante a sociedade, concorrentes e outras partes interessadas no negócio.

6.0 PERDAS





Perda é o trabalho que adiciona custo, mas não adiciona valor e é deduzida pela diferença entre o esperado e o resultado obtido, dada certa quantidade de recursos de entrada. A perda pode ser vista como entrada não efetivamente utilizada.

Para Ohno (1997) o entendimento do que é perda está relacionada a correta compreensão que: 1º Aumentar a eficiência só faz sentido quando o objetivo é reduzir custos. 2º A melhoria deve ser contínua (Kaizen) em todos os estágios da produção.

6.1 TIPOS DE PERDAS NO PROCESSO

De acordo com Carvalho (2012), a manufatura de uma indústria está diretamente ligada ao funcionamento da produção e operação de suas máquinas. Consequentemente, se uma delas parar de funcionar, imprescindivelmente toda a fábrica será afetada. Carvalho ainda cita os exemplos que podem levar a paralisação das operações:

A Manutenção Corretiva é o fator que causa maior prejuízo para a empresa quando não é programada. É realizada quando um determinado equipamento ou peça já apresenta mau funcionamento e precisa ser substituído. Além disso, causa maior impacto financeiro.

Setup do equipamento: se dá quando a produção é interrompida para preparar o maquinário para uma nova remessa de produtos, ou para efetuar uma limpeza, uma manutenção rápida e regular.

Ociosidade: é possível identificar quando não há operadores disponíveis para manusear os equipamentos.

Matéria-prima: outro motivo muito comum que pode causar a paralisação da produção é a falta de matéria-prima, ou quando os produtos não estão em conformidade com a qualidade.

Atraso na entrega entre as linhas de produção: acontece quando a etapa anterior atrasa na sequência de produção, ou, a seguinte fica sobrecarregada (Carvalho, 2012, s/p).

O primeiro passo é se assegurar realizando periodicamente uma manutenção planejada, dando à manutenção uma plataforma capaz de mostrar às reais condições no gerenciamento de ativos, detectando as anomalias que podem evoluir para grandes falhas, permitindo uma avaliação antecipada para evitar a paralisação do equipamento.

Além de executar com base nas informações adquiridas da termografia, ultrassom, análise de óleos, vibração e temperatura, deixando mais fácil para a manutenção identificar com antecedência a necessidade de revisão, e eliminar a desmontagem desnecessária.

6.2 EXCESSO DE PRODUÇÃO

Segundo Melo et al., (2017), quando falamos em resultados de uma empresa, automaticamente pensamos em quanto mais itens ela é capaz de produzir, maior será o seu retorno. Mas esse pensamento é equivocado, já que a produção de uma empresa deve estar de acordo com a sua capacidade de venda, e com a sua demanda, tendo uma boa programação para manter em estabilidade o estoque e o número de pedidos.





Cada vez mais é importante adentrarmos sobre os dois tipos de superprodução existentes: superprodução quantitativa e superprodução antecipada. Quantitativa: é quando se produz além do pedido. Por exemplo, uma indústria recebeu um pedido de 200 peças, porém o gestor decidiu produzir 350. Ao final da produção o excesso ficará em estoque. Por antecipação: encontramos quando uma companhia decide produzir antes que o pedido seja gerado. Imagine se uma empresa resolver antecipar em 30 dias a sua produção, consequentemente terá um consumo precipitado de mão de obra, insumos, energia elétrica e espaço para armazenamento (Lobo, 2020, p. 216).

Para que isso aconteça é indispensável que o gestor tenha uma visibilidade e faça um acompanhamento dos equipamentos, garantindo que toda a produção antecipada esteja de acordo com cada pedido. Essa maior visibilidade está diretamente associada à capacidade do gestor de manutenção de entender a fundo a disponibilidade de seus ativos (Carvalho, 2012).

Ainda de acordo com Costa (2017), dentro de uma empresa o estoque não é composto apenas por produtos finalizados, mas sim por insumos que compõem a cadeia de produção e seu ciclo de vida. Com um volume muito alto de matérias primas paradas, consequentemente perderá capital e espaço. Quando o responsável por essa tarefa realiza a aquisição de insumos em excesso, sem um planejamento, automaticamente ele amplia desnecessariamente os custos e o ocupa o local de armazenamento.

Por isso, é indispensável que o gestor compreenda as necessidades do time de manutenção e produção, adquirindo apenas materiais que, de fato, estejam de acordo com a demanda.

7. FERRAMENTAS DA QUALIDADE

7.1 BRAINSTORMING

De acordo com Filho (2012), o *Braintorming* foi criado com o objetivo de regular a participação das pessoas em um ambiente de reunião quando se deseja ter ideias e levantar causas de problemas, é uma ferramenta que se presta a atividade participativas, onde todos têm a oportunidade de opinar.

Algumas regras devem ser seguidas para o sucesso dessa ferramenta, tais como, eliminar as críticas para que não haja inibições; as ideias devem ser apresentadas tais como surgem, sem rodeios e considerações; quanto mais ideias melhor. A quantidade gera qualidade; combinar e melhorar as ideias já existente, facilita a geração de novas ideias adicionais.

7.2 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Segundo Lucinda (2010), o diagrama de causa e efeito é muito utilizado e aplicado pelos profissionais da qualidade, quando se deseja solucionar problemas nas empresas. O autor afirma que a ferramenta possui fácil aplicação e ao mesmo tempo gera resultados positivos para as organizações.

Como registra Lobo (2010), o diagrama de causa e efeito criado com o objetivo de ser uma ferramenta para análise das causas de um efeito (problema). Já Blauth e Blauth (2009), destacam que a utilização do diagrama de espinha de peixe é





aconselhável em ocasiões que necessitam de uma visão mais prática (fácil) das variáveis que impactam no desempenho das organizações.

Para Santos (2014), a função do diagrama de Ishikawa é apresentar a relação entre todas as causas que afetam um efeito (problema), ou seja, o objetivo principal da ferramenta é correlacionar todas as causas possíveis que impactam ou podem gerar um determinado problema.

Na visão de César (2011), efeitos são aspectos advindos de determinadas causas e são expressos mediante a um indício (sintoma) específico. Na percepção do autor Diagrama de *Ishikawa* permite a visualização da relação entre as causas (fatores) dos efeitos que impactam nas etapas de um processo produtivo.

De acordo com Cavalcanti (2012), o gráfico de causa e efeito considera em sua aplicação, um método onde se analisam seis componentes de 6Ms, sendo eles: Mão de Obra, Máquina, Matéria Prima, Medição, Meio Ambiente e Método que são analisados no ambiente interno das empresas.

7.3 5W2H

De acordo com Camargo (2018), O método 5W2H é uma ferramenta de gestão que visa a organização e o planejamento de atividades, por meio de perguntas simples, mas essenciais para a execução de qualquer tarefa. O nome 5W2H é derivado das palavras iniciais em inglês que representam as sete questões fundamentais para o desenvolvimento de um plano de ação: What (O quê?), por quê? Onde (Onde?), Quando (Quando?), **Quem (Quem?), **Como (Como?) E. Quanto custa?

Criado na indústria automobilística japonesa durante a condução de estudos sobre qualidade. O 5W2H tem como objetivo principal auxiliar no planejamento de ações, pois ele ajuda a esclarecer questionamentos, sanar dúvidas sobre um problema ou tomar decisões. Assim, seu uso traz benefícios a como facilidade na compreensão de fatos e um melhor aproveitamento de informações. Isso acontece pois o 5W2H ajuda a obter respostas que clareiam cenários e ajudam a organizar e sistematizar ideias (Costa, 2017).

Tillmann (2006, p.34) afirma que “a ferramenta pode ser usada no mapeamento e padronização de processos, na elaboração de planos de ação e nos procedimentos associados a indicadores”. O quadro 5W2H é uma ferramenta de grande praticidade, comodidade e eficiência para o planejamento da implementação de soluções, sendo estruturado a partir das seguintes questões:

Segundo Camargo (2018)

WHAT (O que): Qual a ação que deve ser desenvolvida.
WHEN (Quando): Quando a ação será realizada.
WHERE (Onde): Onde a ação será desenvolvida.
WHY (Porque): Por que foi definida esta solução.
WHO (Quem): Quem será o responsável pela implementação.
HOW (Como): Como a ação vai ser implantada.
HOW MUCH (Quanto): Quanto custará a implementação

Dentro de uma empresa, o 5W2H serve como um guia para o planejamento e implementação de ações. Cada uma das perguntas auxilia na definição de aspectos importantes para a execução de um projeto ou resolução de um problema. O “What” identifica o que será feito, definindo as tarefas específicas a serem executadas. O





"Porquê" explica o motivo pelo qual essa ação é necessária, justificando a sua importância. O "Onde" determina onde a ação ocorrerá, especificando o local ou departamento envolvido. O "Quando" define o prazo ou os dados para a execução da tarefa, garantindo o cumprimento do cronograma. O "Quem" atribui responsabilidades, identificando quem será o responsável pela ação. O "Como" descreve a forma como a tarefa será realizada, detalhando o método ou as etapas a seguir. E, finalmente, o "Quanto" aborda os custos envolvidos, ajudando a estimar os recursos financeiros necessários.

Esse método é utilizado nas empresas principalmente porque facilita a organização e o controle das atividades. Ao responder a cada uma dessas perguntas, a equipe tem uma visão clara e objetiva do que precisa ser feito, evitando ambiguidades e retrabalhos. Além disso, o 5W2H permite uma comunicação mais eficiente entre os colaboradores, já que todos os envolvidos conhecem as responsabilidades e os prazos, o que reduz o risco de falhas e aumenta a produtividade (Madeiros Barros, 2024).

No processo de gestão da qualidade, o 5W2H desempenha um papel fundamental. Ele é uma ferramenta simples, mas extremamente eficaz, para implementar melhorias contínuas nos processos. Através dele, as empresas podem planejar a correção de problemas, implementar soluções e melhorar a qualidade de produtos e serviços. As explicações fornecidas pelo método ajudam a identificar com precisão as causas dos problemas e a definir ações corretivas que sejam realistas e viáveis. Além disso, ao incluir o "*How much*", o 5W2H ajuda a controlar os custos envolvidos nas melhorias, o que é essencial para manter a rentabilidade e a eficiência das operações.

O uso do 5W2H no processo de qualidade também ajuda a garantir que as ações sejam tomadas de forma padronizada e consistente, o que é crucial para manter o nível de qualidade exigido. Ele também pode ser utilizado em auditorias e revisões de processos, uma vez que facilita a documentação e o monitoramento das ações adotadas. Em indústrias ou empresas certificadas por normas de qualidade, como a ISO 9001, o método 5W2H contribui para que os processos sigam os padrões estabelecidos, garantindo a conformidade com os requisitos normativos.

Portanto, o 5W2H é uma ferramenta essencial para o planejamento e a gestão dentro das empresas. Sua simplicidade permite a aplicação em qualquer tipo de processo ou projeto, seja na área de produção, marketing, vendas ou gestão de qualidade. Ao estruturar ações de forma clara e organizada, o método contribui para o aumento da eficiência, a redução de erros e o aprimoramento da qualidade dos produtos e serviços, o que, por sua vez, eleva a competitividade da empresa no mercado.

8.0 METODOLOGIA

A metodologia de estudo de caso é uma abordagem de pesquisa qualitativa que permite ao pesquisador explorar profundamente um fenômeno específico em um contexto real. Essa metodologia envolve a análise detalhada de um ou mais casos com objetivo de entender dinâmicas complexas, identificar problemas, propor soluções e compreender melhor o contexto e as variáveis envolvidas.

Segundo Yin (2010) ressalta alguns princípios dominantes importantes para quaisquer esforços de coletas de dados na realização do estudo de caso, que inclui o





uso de: Múltiplas fontes (evidencia de duas ou mais fontes, convergindo para os mesmos fatos ou descobertas);

Um banco de dados do estudo de caso (uma estrutura formal de evidências distintas do relatório final do estudo de caso);

Um encadeamento de evidências (vínculos explícitos entre as questões formuladas, os dados coletados e as conclusões a que se chegou).

De acordo com Yin (2010) existem seis fontes de evidências usadas mais comumente na realização dos estudos de caso: documentação, registro de arquivos, entrevista, observação direta, observação participante e artefatos físicos.

Segundo YIN (1989, p. 23) afirma que "o estudo de caso é uma inquirição empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real, quando a fronteira entre o fenômeno e o contexto não é claramente evidente e onde múltiplas fontes de evidência são utilizadas". Esta definição, apresentada como uma "definição mais técnica" por YIN (1989, p. 23), nos ajuda, segundo ele, a compreender e distinguir o método do estudo de caso de outras estratégias de pesquisa como o método histórico, a entrevista em profundidade, o método experimental e o survey. O método, muitas vezes, é colocado como sendo mais adequado para pesquisas exploratórias e particularmente útil para a geração de hipóteses (TULL, 1976) e isto (YIN, 1989) pode ter contribuído para dificultar o entendimento do que é o método de estudo de casos, como ele é desenhado e conduzido.

Ciribelli (2003) escreve que a pesquisa de campo se baseia na observação dos fatos como eles ocorrem na realidade e os dados coletados que podem ser obtidos de diferentes formas, como a realização de entrevistas, a aplicação de questionário, as consultas, os depoimentos e registro de ocorrência de determinados fenômeno a observação participante, dentre outros.

Neste tipo de pesquisa o pesquisador efetua a coleta dos dados em campo, isto é, diretamente no local em que ocorrem os fatos ou fenômeno através da observação direta, do levantamento direto etc.

Segundo Ciribelli (2003), a observação direta é uma técnica de coleta de dados na qual as informações são obtidas através de contado direto do pesquisador com a realidade, posse de um *check-list*, fez -se um levantamento das ocorrências relativas a perdas e desperdícios.

8.1 ESTUDO DE CASO

A empresa de embalagens metálicas que foi estudada surgiu em 2008 com a finalidade de atender as necessidades de acondicionamento dos alimentos produzidos pelo mesmo grupo. A empresa atualmente tem a capacidade para produzir aproximadamente 1 bilhão de latas por ano.

A empresa se destaca por oferecer um produto 100% reciclável e livre de conservante ou aditivos químicos. Essa característica garante que o produto mantenha suas propriedades naturais inalteradas, além de ser leve, prático, versátil e resistente, protegendo os alimentos de micro-organismo e agentes externos, mesmo em condições adversas de clima, transporte e manuseio, desde a fabricação até a abertura da embalagem

Seus produtos são latas de aço para alimentos, tampas e fundos. Já o desenvolvimento de novos produtos ou melhoria no produto ocorre de acordo com o



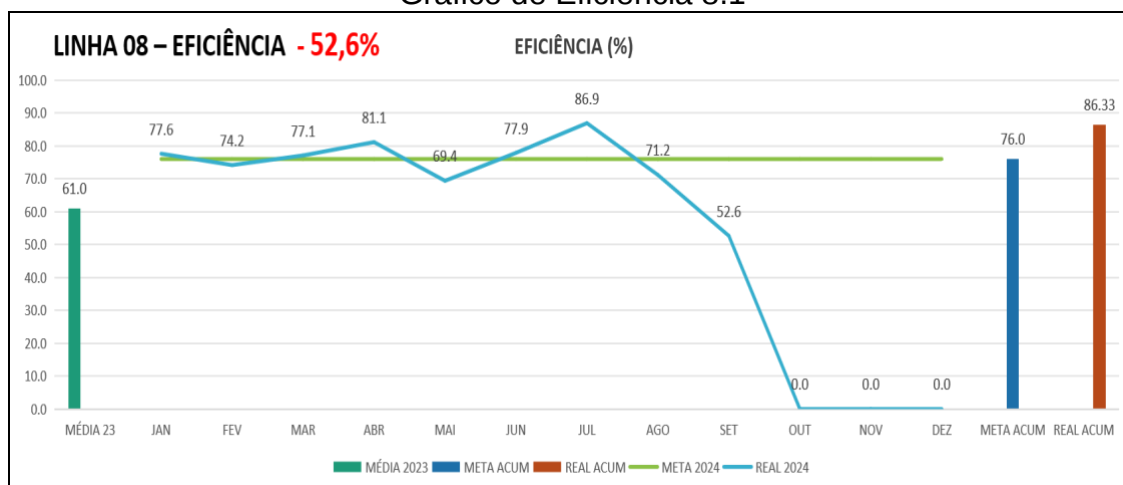


desejo do cliente. Muitas embalagens já tem um padrão de mercado seguindo uma especificação.

O mercado atendido é localizado em todo o Brasil e formado por fabricante de alimentos como: grãos, leite condensado, extrato de tomates e carnes.

A organização em estudo possui várias linhas de produção para montagens das embalagens, em diversos diâmetros e alturas e foi observado em uma linha em específica que ocorrem muitas perdas no processo, foi observado que as maiores perdas ocorrem na soldadora, aonde é realizada o fechamento da mesma e feito a intervenção mecânica devido enrosco na máquina, a outra deficiência é feito a redução da velocidade da máquina para evitar regulagem desnecessária, perdendo eficiência. E também foi identificado muitas paradas mecânica. Aonde podemos observar no gráfico de eficiência 8.1 e 8.2 paradas indesejadas.

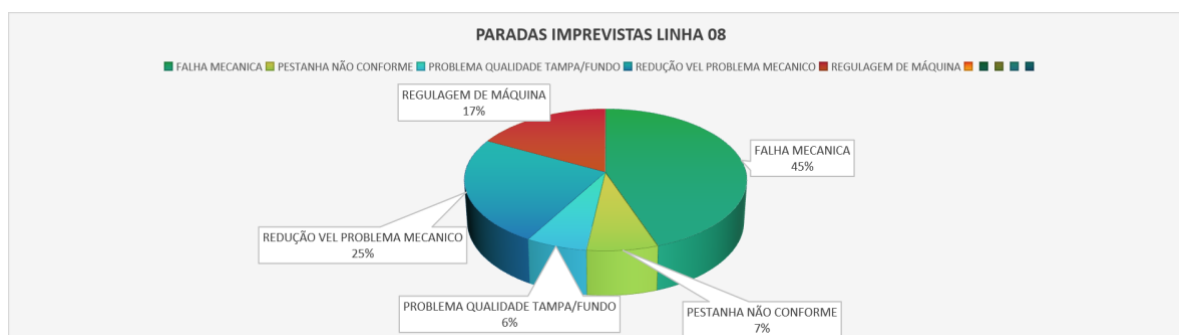
Gráfico de Eficiência 8.1



Fonte: Elaborado pela empresa estudada, 2024.

O gráfico 8.1 mostra a eficiência da linha de montagem ao longo de diferentes meses do ano, em comparação com metas de eficiência anual e podemos visualizar que em setembro, foi o ponto mais baixo do gráfico, indicando uma eficiência de (52.6%), bastante reduzida. Isso sugere a ocorrência de problemas consideráveis, como falhas mecânicas ou ajustes de máquina inadequados, que prejudicaram o desempenho

Gráfico 8.2 - Distribuição de paradas não planejadas na linha de produção



Fonte: Elaborado pela empresa estudada, 2024





Esse gráfico 8.2 mostra a distribuição das paradas não desejadas na linha de produção em uma empresa de embalagens metálicas. Ele está dividido em várias seções, cada uma representando uma causa diferente para paradas imprevistas, com suas respectivas porcentagens. Esses dados ajudam a identificar as principais áreas de foco para reduzir as paradas e melhorar a eficiência da linha de produção, sendo a falha mecânica a prioridade para ações corretivas e preventivas.

9.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A linha de produção em questão é umas das principais áreas de produção da empresa, responsável por fabricar produto de embalagem metálicas. No entanto, a linha de produção tem apresentado problemas de eficiência e produtividade.

Afim de identificar os possíveis problemas na linha de produção foi realizado o *brainstorming* com a equipe multidisciplinar formada pela supervisão, colaboradores e qualidade, pessoas que estão diretamente ligados no processo produtivo. O *brainstorming* é uma técnica de geração de ideias em grupo, voltada para resolver problemas, estimular a criatividade e explorar múltiplas perspectivas. Durante uma sessão de *brainstorming*, os participantes compartilharam suas ideias para melhor entender o motivo das perdas de aço no processo produtivo.

Para entender melhor as causas de perdas no processo produtivo de embalagens metálicas, utilizou-se o diagrama de *Ishikawa* (ou diagrama de causa e efeito). Essa metodologia foi escolhida por sua capacidade de organizar e estruturar de forma visual os diversos fatores que podem contribuir para um problema complexo, facilitando a identificação da causa raiz.

Inicialmente, foi realizado um levantamento das possíveis causas de perdas com a equipe envolvida no processo, utilizando categorias padrão do *Ishikawa*, conhecidas como os 6Ms, máquinas, método, mão-de-obra, material, meio ambiente e medidas. Cada uma dessas categorias foi analisada para identificar fatores que impactavam diretamente o processo de produção. Com o diagrama de causa e efeito, foi possível observar que a maioria das causas se concentrava nas categorias máquinas e método, indicando que as principais perdas estavam relacionadas a problemas mecânicos, regulagem mecânica e na redução da velocidade da máquina.

Através dessa análise estruturada pelo diagrama de *Ishikawa*, foi possível ir além das causas superficiais e identificar a causa raiz das perdas.

Regulagem mecânica: A regulagem mecânica é um processo que envolve ajustes dos equipamentos e máquinas para garantir que estejam funcionando corretamente. No entanto, a regulagem mecânica inadequada pode levar perdas de aço, pois o material não pode ser processado corretamente.

Redução de velocidade: A redução da velocidade é uma perda que ocorre quando a linha de produção não está funcionando a velocidade máxima. Isso pode ser causado por problemas de manutenção, falta de treinamento dos operadores ou problemas de qualidade do material.

Falhas mecânicas: As falhas mecânicas são perdas que ocorrem quando os equipamentos ou máquinas param de funcionar devido problemas técnicos. Isso pode ser causado por falta de manutenção, uso excessivo ou problemas de qualidades dos equipamentos. Se a máquina não funcionar corretamente, resultando em perdas de aço. A aplicação do diagrama de causa e efeito foi essencial para identificação das causas que resultaram nas perdas no processo produtivo de embalagens metálicas,



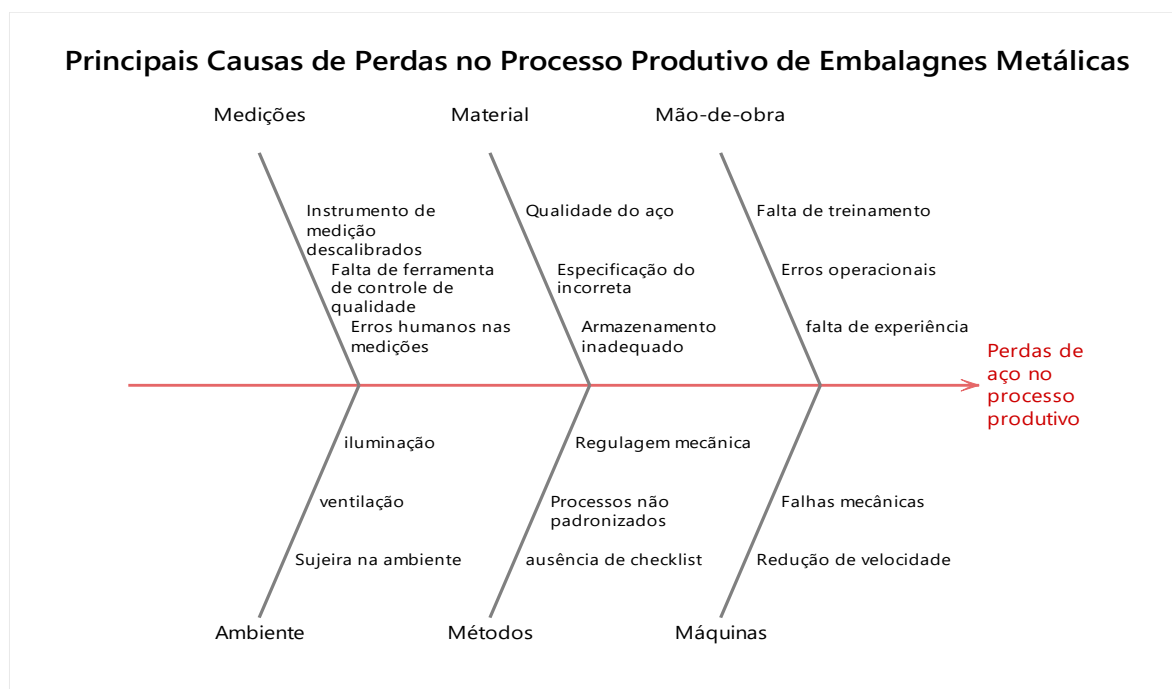


essa ferramenta permitiu organizar e visualizar os fatores envolvidos, categorizando-os nos 6Ms, como mostra a figura abaixo 9.1

9.1 Aplicação do Diagrama de Ishikawa

Mediante as respostas obtidas por meio da aplicação do *brainstorming*, obteve-se informações suficiente e após serem analisadas foi elaborado um diagrama de *Ishikawa* com a finalidade de encontrar possíveis erros ou pontos de melhorias no processo produtivo.

Figura 9.1 Aplicação do Diagrama de *Ishikawa* no Processo Produtivo



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

Após elaborado o diagrama de *Ishikawa*, foi realizado um levantamento das possíveis causas de perdas com a equipe envolvida no processo, utilizando categorias padrão do *Ishikawa*, conhecidas como os 6Ms, máquinas, método, mão-de-obra, material, meio ambiente e medidas. Cada uma dessas categorias foi analisada para identificar fatores que impactavam diretamente o processo de produção. Com o diagrama de causa e efeito, foi possível observar que a maioria das causas se concentrava nas categorias máquinas e método, indicando que as principais perdas estavam relacionadas a problemas mecânicos, regulagem mecânica e na redução da velocidade da máquina.

9.2 Aplicação do Plano de Ação





Por meio das informações adquiridas e aplicadas no diagrama de *Ishikawa* desenvolvido, observou-se alguns problemas no processo produtivo na produção de embalagens metálicas, sendo que, foram classificados como principais, os problemas relacionados com máquina e método. Baseado nessas informações foi proposto um plano de ação contendo sugestões de melhoria para ambos. Conforme apresentado na figura abaixo

Figura 9.2 Plano de ação

Plano de ação 5w 2h							
item	O que?	Por quê?	Como?	Onde?	Quando?	Quem?	Quanto?
Falhas mecânicas	Implementar manutenção preventiva	Reduzir o tempo e as perdas de aço	Cronograma de manutenção preventiva com <i>checklist</i>	Na empresa estudada	04/11/2024	Equipe de manutenção	R\$ 0,00
Redução de velocidade	Ajuste e revisão dos componentes que influenciam a operação	Melhorar a eficiência e evitar perdas	Configuração de velocidade da máquina	Na empresa estudada	04/11/2024	Operadores de máquinas e equipe de manutenção	R\$ 0,00
Regulagem mecânica	Padronização das regulagem e treinamento	Evitar perdas de produtividade e qualidade do produto	Definição do padrão de regulagem e seguir especificações	Na empresa estudada	04/11/2024	Equipe de manutenção e operadores	R\$ 0,00
Processos não padronizados	Implementar a padronização de processos produtivos	Reduzir erros nos resultados	Levantar os processos atuais e identificar gargalos ou variabilidade	Na empresa estudada	04/11/2024	Gestor de qualidade, supervisor de produção e operadores	R\$ 0,00
Erros operacionais	Identificar, corrigir e prevenir erros operacionais através de treinamentos	Minimizar impactos negativos na produtividade e qualidade	Identificando os tipos de erros nos processos	Na empresa estudada	04/11/2024	Equipe de qualidade e gestor de produção	R\$ 0,00
Falta de treinamento	Desenvolver e implementar treinamento para capacitação dos colaboradores	Melhorar a eficiência e a qualidade das operações	Realizar um levantamento das necessidades de treinamento através de análise de desempenho e feedback	Na empresa estudada	04/11/2024	Gestor RH e supervisor da produção	R\$ 0,00
Qualidade do aço	Implementar controle de qualidade no processo de recebimento para garantir conformidades nos padrões	Minimizar desperdícios e retrabalhos	Audit e validar fornecedores de aço para garantir matéria-prima de qualidade	Na empresa estudada	04/11/2024	Gestor da qualidade	R\$ 0,00

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024





A ferramenta 5W2H transforma em ações práticas toda a análise e a formulações de estratégias idealizadas para o plano de ação. O 5W2H é, portanto, um *checklist* que indica as atividades, os prazos e as responsabilidades de todos os envolvidos em um projeto. Consiste em responder sete perguntas simples (os 5w e os 2h do nome), definindo qual atividade precisa ser feita. (Figura 9.2)

10 CONCLUSÕES

De acordo com o estudo de caso realizado, podemos analisar vividamente a importância da gestão de perdas no processo produtivo. Foi observado que a empresa estudada está enfrentando problemas com perdas no seu processo de produção. O objetivo do estudo é de eliminar ou reduzir essas perdas indesejadas. Com o uso da primeira ferramenta a ser utilizada foi o *brainstorming* foi uma aplicação essencial para juntar à equipe e discutir várias ideias sobre o que poderia estar causando essas perdas. Com essa reunião de ideias, foi possível ouvir diferentes pontos de vistas e entender melhor os problemas, o que ajudou a formar uma visão mais clara das possíveis causas das perdas. Na gestão de perdas em uma empresa de embalagem metálicas, a implementação de ferramentas como *brainstorming*, diagrama de *Ishikawa* e 5w2h é fundamental para identificar, analisar e resolver problemas de forma eficaz. Essas ferramentas oferecem uma abordagem sistemáticas que não apenas promove a colaboração entre as equipes, mas também permite uma compreensão mais profunda das causas das perdas.

O resultado imediato foi uma maior consciência coletiva dos desafios e a identificação de áreas críticas, com as informações obtidas no *brainstorming*, foi possível criar um diagrama de *Ishikawa* para categorizar e organizar as causas das perdas. As categorias, como máquina, métodos, mão-de-obra, materiais, medições e meio ambiente, revelam que as principais fontes de perdas estavam concentradas em falhas mecânicas, regulagem mecânica e na redução de velocidade. Essa análise estruturada permitiu que a equipe visualizasse de uma forma clara as relações de causa e efeito e priorizasse as ações a serem tomadas. O resultado foi uma melhor compreensão dos pontos críticos a serem abordados para mitigar as perdas.

Nas causas identificadas pelo diagrama de *Ishikawa*, a ferramenta 5w2h foi aplicada para desenvolver um plano de ação detalhado.

O uso do 5w2h garantiu que as ações fossem claras e mensuráveis, levando à implementação eficiente e ao monitoramento dos resultados.

Através da aplicação dessas ferramentas pode levar a uma redução significativa nas perdas de aço em torno de 15-20% nos primeiros seis meses após a implementação. A manutenção preventiva reduz as falhas mecânica, e a capacitação dos operadores diminui os erros de regulagem de máquina. Com a equipe mais consciente das etapas e responsabilidades, a produtividade tende a aumentar e as interrupções não planejadas é reduzida. Esses resultados evidenciam o impacto positivo da abordagem estruturada para a gestão de perdas, com benefícios que incluíram menor desperdícios de material, maior eficiência operacional e melhor qualidade do produto final. Esses dados demostram que a integração do *brainstorming*, do diagrama de *Ishikawa* e do 5w2h não só melhora a identificação de problemas, mas também oferece soluções práticas e monitoráveis para garantir uma redução contínua de perdas e uma operação mais sustentável na empresa.





REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A. L. DA S., FERRAZ, D. M., & ALVES, E. C. P. (2023). **Ferramentas básicas da qualidade e seus métodos**. *Revista foco*, 16(12), e3731. <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v16n12-136>.
- ALMEIDA, L. C. J. B. **A ferramenta DMAIC para redução de perdas de embalagem em uma indústria de alimentos: estudo de caso**. Acesso em: 15 abr. 2024.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT) NBR ISO 9001;2008**: Sistema de gestão da qualidade - fundamentos e vocabulário. Rio de Janeiro, 2008 8p.
- BLAUTH, Regis Augusto; BLAUTH, Ricardo Augusto. *Gestão da Qualidade*. 2º ed. Curitiba: IESDE Brasil S.A, 2009.
- CAMARGO, R. **O que é e para que serve a Matriz GUT?** 2018.NAPOLEÃO, B. 5W2H. 2018.
- CAVALCANTI, Eliacy Lélis. *Gestão da Qualidade*. São Paulo: Pearson Education, 2012.
- CÉSAR, Francisco I. Giocondo. *Ferramentas básicas da qualidade: instrumentos para gerenciamento de processo e melhoria contínua*. São Paulo: Biblioteca24horas, 2011.
- CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC - Controle de Qualidade Total**. 2. ed. São Paulo: Editora UFMG,1995.
- CORREA, H.L; GIANESI,I.G.N. Just -in-time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico. São Paulo: Atlas,1996.
- CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da qualidade: Conceitos e técnicas**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- CARVALHO, F. L. S. DE; MATTOS, T. DE N. Aplicação de ferramentas de gestão visando a redução de perdas no processo de produção em uma fábrica de vidros capiaba. **Brazilian Journal of Production Engineering**, v. 8, n. 2, p. 99–115, 8 fev. 2022.
- CARVALHO, M. M. et al. **Gestão da qualidade: teoria e casos**. 2 ed. Elsevier: ABEPRO,2012.
- CIRIBELLI, M. C. Como elaborar uma Dissertação de Mestrado através da Pesquisa Científica. Rio de Janeiro: 7Letras, 2003.
- DA CRUZ LIMA, A. .; LIMA BARBOSA, C. .; TORRES, L. F. .; TAVARES JOSE RAMOS, P. .; MELO TEIXEIRA, A.; DE OLIVEIRA BRAGA NETO, O. .; AGOSTINHO, R. .; DAMASCENO CALADO, R. . As 7 Ferramentas da Qualidade. **Revista do LabDGE - UFF**, v. 1, n. 3, 14 abr. 2023.
- EJFGV. **Fluxograma: o que é e quais os benefícios?** 2023. Acesso em: 15 abr. 2024.
- FILHO, G. V. **Gestão da Qualidade Total: Uma abordagem prática**. 4 ed. Campinas, SP: Editora Alínea, 2012.
- FOCCOERP. **Controle de perdas: o que é, qual a importância e como otimizar?** Disponível em <<https://foccoerp.com.br/blog/controle-de-perdas/>>. Acesso em: 11 abr. 2024.
- QUARIENTE, Pedro Augusto V.; LARMELINA, Elore. **Engenharia da Qualidade: Aplicação das ferramentas clássicas em um processo produtivo de uma indústria têxtil. Um estudo de caso**. Monografia (Bacharel em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2016.
- HAUTH, P. **Uma Proposta De Redução Do Gargalo Da Programação Da Produção Com Ênfase Nos Atributos Do Custo De Transação E Estrutura De Governança: Um Estudo De Caso**. [s.l: s.n.]. Acesso em: 11 abr. 2024.
- INÁCIO, L. C. dos R.; AVELINO, S. F.; SANJULIÃO, L.-R. K. A.; REIS, M. J.; BORGES, V. de O.; PIANTINO, L. F. M.; PINTO, R. A. N.; DA SILVA, H. M. Ferramentas básicas da qualidade: folha de verificação, estratificação, fluxograma, diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto, matriz GUT e 5W2H. **Revista de Gestão e Secretariado**, [S. l.], v. 14, n. 10, p. 17413–17427, 2023. DOI: 10.7769/gesec. v14i10.2890. Disponível em: <https://ojs.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/2890>. Acesso em: 15 set. 2024.
- JIPM – Japan Institute of Plant Maintenance. TPM – Gestão de perdas para fortalecer a competitividade. São Paulo, s.d. (Texto interno.) 2017.
- JUNIOR, J. **A Lógica das Perdas nos sistemas produtivos - Uma revisão crítica**. 2014. Acesso em: 11 abr. 2024.
- LOBO, Renato Nogueirol. **Gestão da qualidade/ Renato Nogueirol**. – 2. Ed. – São Paulo: Érica, 2020. 216p.
- LOBO, Renato Nogueirol. *Gestão da Qualidade*. 1º ed. São Paulo: Érica, 2010
- LUCINDA, Marco Antônio. *Qualidade: fundamentos e práticas para cursos de graduação*. Rio de Janeiro: Brasport, 2010.
- MEDEIROS BARROS, J.; VASCONCELOS, G. *Análise De Perdas Durante O Processo Produtivo: Estudo De Caso Em Uma Linha De Fertilizantes*. [s.l: s.n.]. PIRES, R. **Mapeamento de processos: o que é, como e por que fazer**. Acesso em: 11 abr. 2024.





- MELO, M. M. D. de; SOUZA, F. J. V. de; ARAUJO, A. O. Custos da qualidade: um estudo em um restaurante de grande porte da cidade de Natal-RN. **Revista UNIABEU**. Belford Roxo, v.6, n. 12, p. 218-233, jan. /abr. 2013.
- MIGUEL, P. A. C. **Qualidade: enfoques e ferramentas**. São Paulo: Arttliber Editora, 2001.
- PERGHER, I.; RODRIGUES, L. H.; LACERD, D. P. **Discussão teórica sobre o conceito de perdas do Sistema Toyota de Produção: inserindo a lógica do ganho da Teoria das Restrições**. *Gestão & Produção*, v. 18, n. 4, p. 673–686, 2011. Acesso em: 15 abr. 2024.
- PRADA, C. Brainstorming: **o que é e como aplicar na geração de novas ideias**. 2017.
- SANTOS, Aloísio André. *Gestão da Qualidade*. Belo Horizonte: Grupo Ânima Educação, 2014.
- TELLES, Leomara Battisti. **Ferramentas e sistema de custo aplicados a gestão da qualidade no agronegócio**. 2014. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- TEIXEIRA, Fernando. **Aplicação de ferramentas de gestão da qualidade na redução de desperdícios em uma indústria do ramo alimentício**. 2023. Monografia (Graduação de Engenharia de Produção) - Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2023.
- VERONEZI, Camila Teodoro; CAVEIÃO, Cristiano. A importância da implantação das boas práticas de fabricação na indústria de alimentos. **Revista Saúde e Desenvolvimento**, v. 8, n. 4, p. 90-103, 2015. Yin, R. K. (2010). Estudo de caso: **Planejamento e métodos** (4^a ed.). Porto Alegre: Bookman. Yin, R. K. (1989). Pesquisa de estudo de caso: **Design e métodos** (Edição revisada). Newbury Park, CA: Sage Publications.

