



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CENTRO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA

DAVID WILLIAM SOARES SOUTO

ESTUDO E APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE GESTÃO DA QUALIDADE
NO SUBSETOR DE CORTE E VINCO: UM ESTUDO DE CASO

JOÃO PESSOA – PB

2023

DAVID WILLIAM SOARES SOUTO

ESTUDO E APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE GESTÃO DA QUALIDADE
NO SUBSETOR DE CORTE E VINCO: UM ESTUDO DE CASO

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido à Coordenação do Curso de
Engenharia Química da Universidade
Federal da Paraíba, como um dos
requisitos obrigatórios para obtenção do
título de Bacharel em Engenharia
Química.

Orientador: Prof. Dr. Genaro Zenaide Clericuzi

JOÃO PESSOA – PB

2023

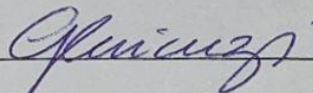
DAVID WILLIAM SOARES SOUTO

ESTUDO E APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE GESTÃO DA QUALIDADE
NO SETOR DE CORTE E VINCO: UM ESTUDO DE CASO

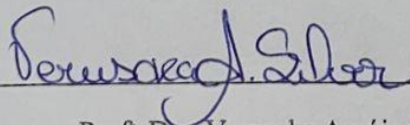
Trabalho Final de Curso apresentado ao Departamento de Engenharia Química da
Universidade Federal da Paraíba, pré-requisito para obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Química.

Aprovado em 27 de novembro de 2023

BANCA EXAMINADORA

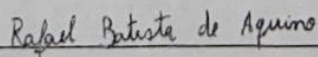


Prof. Dr. Genaro Zenaide Clericuzi



Prof.^a Dra. Veruscka Araújo Silva

Examinadora interna



Me. Rafael Batista de Aquino

Examinador interno

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha família e em especial a minha Mãe e a minha Avó, que sempre me apoiaram incondicionalmente em toda a minha jornada acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, que sempre se fez presente na minha vida me sustentando e livrando de todo o mal. Os meus sonhos só são possíveis de serem realizados graças a Ele, que é o meu apoio e alicerce em todos os momentos.

Meu pai, Wladimir Pereira Souto, que sempre se faz presente nos grandes momentos da minha vida, me dando total apoio e me encorajando a realizar os meus sonhos, ao meu avô José Paulo da Silva (em memória), mais conhecido como “Seu Josué”, que não se encontra mais nesse mundo, mas que fazia de tudo por mim, me dando todo amor e me dando conselhos que levarei para o resto da vida.

A minha mãe Maria José Soares Filha e minha avó que também é minha segunda mãe, Nadiene Bonifácio da Silva, que foram as pessoas que mais me incentivaram a nunca desistir dos meus sonhos, de que vale a pena correr atrás e acreditar que podemos conseguir tudo. Sem elas eu não chegaria tão longe em nenhuma área da minha vida, essa conquista com certeza é delas. Aos domingos quando nos despedíamos para eu voltar à João Pessoa ficava sempre aquele aperto de saudade no coração, mas minha força e motivação vinha delas duas. São os eternos amores da minha vida, obrigado por tudo.

Aos meus familiares no geral por toda contribuição e compreensão quando eu não podia participar de momentos em família pois estava distante de casa.

A minha supervisora de estágio Josineide e a toda a equipe de qualidade do meu estágio Eline, Carol, Lourdes, Márcia e Elaine por todo apoio e incentivo na construção deste trabalho. Ao supervisor Adenísio por todo o suporte técnico e ensinamentos compartilhados.

Aos meus amigos que sempre estiveram ao meu lado me ajudando e incentivando nessa longa jornada, seja com palavras ou com atitudes, lembrarei de cada momento compartilhado, cada risada e torcida para que tudo desse certo. Ao meu amigo e companheiro de apartamento Alan Henrique por todo apoio em todo esse processo de conclusão de curso.

Ao Prof. Dr. Genaro Zenaide Clericuzi, por todo suporte, direcionamento e incentivo na condução deste TFC, além de toda a admiração e respeito que tenho para com o mesmo.

RESUMO

O mercado está cada vez mais exigente e as empresas têm que se adequar e produzir cada vez mais com qualidade sem perder o tempo de produção, diante de tantas mudanças e requalificações que a indústria vem passando. A produção de produtos defeituoso ou fora do padrão de qualidade exigido pelo cliente é um grande dilema em qualquer ramo do segmento industrial, essas discrepâncias exercem uma influência na excelência e na eficiência de uma organização. A fabricação de itens não conformes resulta em clientes insatisfeitos, devoluções para algum reparo ou até mesmo uma devolução total, onde o consumidor fica insatisfeito, gerando prejuízo tanto financeiro como também danos à imagem da companhia, além de impactar na aptidão para manter a clientela atual e expandir os rumos para novas áreas. O foco deste trabalho foi elaborar e mostrar toda a metodologia e estudo do ciclo *Plan, Do, Check e Act* (PDCA) aplicada na área produtiva em uma gráfica localizada na cidade de João Pessoa – PB. Com o objetivo de reduzir o *Key Performance Indicator* (KPI) de prejuízo gerado por determinadas máquinas no subsetor de corte e vinco da indústria supracitada. Para servir de suporte para todo o projeto, foi utilizado outras ferramentas para compor o processo, como o diagrama de causa e efeito (Ishikawa), 5 porquês (5W) e *brainstorm*, todos eles auxiliaram e proporcionaram a elaboração de um plano de ação, onde a ferramenta escolhida e mais adaptada a realidade da empresa foi a ferramentas da qualidade 5W2H.

Palavras-chave: PDCA, ferramentas de qualidade, melhoria continua, corte e vinco.

ABSTRACT

The market is becoming increasingly demanding, and companies have to adapt and produce with even greater quality without sacrificing production time, given the numerous changes and requalifications the industry is undergoing. The production of defective products or those that do not meet the quality standards required by customers is a significant dilemma in any industrial sector. These discrepancies have an impact on the excellence and efficiency of an organization. Manufacturing non-conforming items results in dissatisfied customers, returns for repairs, or even total product returns, leaving consumers dissatisfied and causing financial losses as well as damage to the company's reputation. This also affects the ability to retain existing customers and expand into new areas. The focus of this work was to develop and demonstrate the entire methodology and study of the Plan, Do, Check and Act (PDCA) cycle applied in the production area of a printing company located in the city of João Pessoa, PB. The objective was to reduce the Key Performance Indicator (KPI) of losses generated by certain machines in the cutting and creasing subsector of the aforementioned industry. To support the entire project, other tools were used to complement the process, such as the Ishikawa cause-and-effect diagram, the 5 Whys (5W) analysis, and brainstorming. All of these tools aided in the development of an action plan, with the chosen and most suitable tool for the company's reality being the 5W2H quality tool.

Keywords: PDCA, quality tools, continuous improvement, cutting and creasing.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Ciclo PDCA	18
Figura 2 - Diagrama de Pareto	21
Figura 3 - Simbologia de um Fluxograma	22
Figura 4 - Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa)	23
Figura 5 - Análise dos 5 Porquês	24
Figura 6 - Análise 5W2H	25
Figura 7 - Prejuízo dos setores produtivos	28
Figura 8 - Prejuízo dos subsetores do Acabamento Automático I	29
Figura 9 - Fluxograma do processo de corte e vinco	30
Figura 10 - Ishikawa do problema	31
Figura 11 - Análise dos 5 Porquês	33
Figura 12 - 5W2H (Plano de Ação)	34
Figura 13 - Prejuízo dos subsetores do Acabamento Automático I	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CV	Corte e vinco
PDCA	Do inglês: <i>Plan</i> (planejar), <i>Do</i> (fazer), <i>Check</i> (verificar) e <i>Act</i> (agir).
5 Whys	Do inglês: Why (Porquê)
5W2H	Do inglês: <i>why</i> (Porquê), <i>what</i> (o que), <i>where</i> (onde), <i>when</i> (quando), <i>who</i> (quem), <i>how</i> (como) e <i>how much</i> (quanto custa).

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GERAL	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
3.1 PRODUTOS NÃO CONFORMES	16
3.2 CICLO PDCA	17
3.3 FERRAMENTAS DE GESTÃO DA QUALIDADE	19
3.3.1 <i>Brainstorming</i>	19
3.3.2 Diagrama de Pareto	20
3.3.3 Fluxograma	21
3.3.4 Diagrama de causa e efeito (Ishikawa)	23
3.3.5 5 Whys	24
3.3.6 5W2H	24
4. METODOLOGIA	26
4.1 ESTUDO DE CASO	26
4.2 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	26
4.3 ETAPAS DO ESTUDO	27
5. RESULTADOS	28
5.1 <i>PLAN</i> - PLANEJAR	28
5.1.1 Identificação do problema	28
5.1.2 Observação do problema	29

5.1.3 Análise do processo	30
5.1.3.1 Mão de obra	31
5.1.3.2 Máquina	32
5.1.3.3 Método	32
5.2 <i>DO</i> - FAZER	33
5.3 <i>CHECK</i> - VERIFICAR	34
5.4 <i>ACT</i> - AGIR	36
5.4.1 Padronização	36
5.4.2 Considerações	36
6. CONCLUSÃO	37
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38

1. INTRODUÇÃO

A elevada incidência de desvios nos produtos pode ter repercussões substanciais na qualidade e na eficiência operacional de uma empresa. Em primeiro lugar, a presença de produtos que não estejam em conformidade pode resultar em itens defeituosos ou que não atendam às especificações, o que, por sua vez, pode gerar descontentamento por parte dos clientes, aumento de reclamações, devoluções e até mesmo *recalls* de produtos.

Isso, por sua vez, prejudica a imagem da empresa e afeta sua capacidade de manter clientes existentes e conquistar novos mercados. Além disso, a necessidade de retrabalhar ou descartar produtos não conformes pode elevar os custos de produção, diminuir a eficiência dos processos e reduzir a margem de lucro da empresa. A falta de conformidade também pode resultar em atrasos na entrega dos produtos, com efeitos adversos na cadeia de suprimentos e na confiabilidade da empresa junto aos clientes. Portanto, é de suma importância que as empresas implementem medidas eficazes de controle de qualidade e gestão da qualidade para minimizar a ocorrência de desvios e assegurar a satisfação dos clientes, bem como o sucesso sustentável do empreendimento a longo prazo.

As empresas passam por mudanças constantes com o objetivo de estabelecer uma ligação entre inovação e permanecerem como líderes no mercado, transformando a competitividade em ações de aprimoramento. Portanto, as organizações estão cada vez mais voltadas para a utilização de ferramentas e estratégias que auxiliem na tomada de decisões (NOBRE, 2016).

O estudo de caso foi realizado em uma indústria gráfica que se localiza no estado da Paraíba. O objetivo do projeto é realizar uma análise aprofundada do porque o subsetor do acabamento automático I, o corte e vinco (CV), está com altos índices de prejuízo, provenientes de produtos não conformes. Foi feita uma estratificação de camada por camada até chegar a causa raiz do problema, que se não for tratado, influencia em vários pontos como na relação com o cliente, impactando diretamente na confiança e nível de serviço, o prejuízo causado pelo subsetor continuará subindo, o que no mercado atual, significa não acompanhar as mudanças que a indústria vem passando. Todo esse estudo foi pleiteado com o auxílio das ferramentas de gestão da qualidade, entre elas o Ciclo *Plan, Do, Check and Act* (Ciclo PDCA) que foi a ferramenta

escolhida para a melhoria do processo em questão e que mais se adequava a realidade da empresa.

A melhoria contínua é um processo estruturado que visa aprimorar o desempenho. É essencial abordá-la de maneira abrangente e integrada, considerando todas as áreas da organização, bem como os aspectos relacionados aos colaboradores, como motivação e competência. Essa abordagem envolve a implementação de pequenas ações de forma contínua, as quais nem sempre exigem investimentos substanciais para alcançar os resultados desejados (FURUKITA, 2017).

De acordo com (CORRÊA, 2012), o PDCA, em sua versão original, representa o seguinte: Plan (Planejar), que envolve a definição de metas; Do (Fazer), que consiste na realização das metas estabelecidas; Check (Controlar), que se refere à verificação dos resultados; e Act (Ação), que engloba a implementação de ações corretivas. Cada uma dessas etapas é fundamental para alcançar o sucesso na implementação.

Essa metodologia é comumente empregada com o propósito de aprimorar processos e produtos. No contexto da gestão de projetos, ela desempenha um papel fundamental na programação e supervisão das fases do projeto, assegurando que as entregas sejam concluídas conforme o cronograma e com alto nível de qualidade.

Este trabalho visa conduzir uma análise detalhada da abordagem da gestão da qualidade e realizar um estudo de caso que ilustre os aprimoramentos que podem ser alcançados ao implementar o ciclo PDCA em uma indústria de produtos gráficos.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Realizar um estudo de caso em uma indústria gráfica, no subsetor de corte e vinco, aplicando a metodologia PDCA, com o intuito de solucionar problemas existentes na área citada, juntamente com a melhoria de resultados, afim de reduzir erros provenientes por falha operacional.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Familiarizar-se e examinar o procedimento, delineando-o conforme suas fases;
- Explorar a abordagem de ferramentas de gestão da qualidade;
- Avaliar a aplicação de metodologias da qualidade nos processos da fábrica;
- Reconhecer as origens fundamentais das principais questões (causas raízes), elaborando um esquema de medidas.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste segundo ponto, são apresentados conceitos significativos vinculados ao avanço e desenvolvimento das atividades realizadas, como o ciclo PDCA, as ferramentas da qualidade empregadas e o aprimoramento constante no decorrer do processo.

3.1 PRODUTOS NÃO CONFORMES

As empresas não devem limitar seu controle apenas à produção, mas também aos produtos não conformes, pois, esses produtos podem ter um impacto significativo em seu desempenho mensal. Muitas vezes, os produtos não conformes escondem seu valor real devido à geração de refugos e retrabalho, que influenciam no prejuízo da indústria.

De acordo com o item 8.3 da norma NRB ISO 9001 (2008), a organização deve garantir que produtos que não estejam em conformidade com os requisitos do produto sejam identificados e controlados para evitar seu uso ou entrega não intencional. Produtos não conformes não devem ser misturados com produtos conformes, pois isso resultaria em perdas não apenas no processo de fabricação do produto, mas também em outros processos, como pintura, galvanização, normalização, transporte, entre outros. Um desafio significativo reside no controle de produtos não conformes que ainda estão em desenvolvimento, pois mudanças no protótipo frequentemente resultam em perdas de materiais e recursos. Ainda conforme a NRB ISO 9001 (2008) item 8.3:

A organização deve tratar os produtos não conformes por uma ou mais das seguintes formas:

- a) Execução de ações para eliminar a não conformidade detectada;
- b) Autorização do seu uso, liberação ou aceitação sob concessão por uma autoridade pertinente e, onde aplicável, pelo cliente;
- c) Execução de ação para impedir o seu uso pretendido ou aplicação originais;

- d) Execução de ações apropriadas aos efeitos ou efeitos potenciais, da não conformidade quando o produto não conforme for identificado após entrega ou início do uso do produto.

Após identificar o erro, a empresa deve tomar medidas para corrigi-lo. Além disso, a organização pode considerar o erro como uma oportunidade para realizar melhorias que aprimorem seu processo de fabricação e resultem em uma maior satisfação do cliente. Para garantir um processo de qualidade com correções adequadas e buscar a melhoria contínua, a NBR ISO 9001 (2008) no item 8.5.1 estabelece que a organização deve aprimorar constantemente a eficácia do seu sistema de gestão da qualidade.

Isso deve ser realizado por meio da utilização da política de qualidade, dos objetivos de qualidade, dos resultados de auditorias, da análise de dados, das ações corretivas e preventivas, e da análise crítica pela alta direção. A norma define como esse processo deve ser conduzido, mas a maneira como ele é implantado em cada empresa deve ser decidida internamente. A melhoria contínua deve ser aplicada em todos os setores da organização, abrangendo desde os setores de produção até os setores administrativos, pois ao fazê-lo, é possível reduzir custos e aumentar a satisfação de todas as partes envolvidas.

3.2 CICLO PDCA

Na sociedade contemporânea, informações e conhecimento representam ativos de grande importância. As empresas enfrentam constantemente a pressão da competição em um mercado onde os consumidores são exigentes e bem informados. Conforme Morim (2004) enfatiza, para estruturar o conhecimento e entender os desafios do mundo, é essencial realizar uma reforma na forma de pensar.

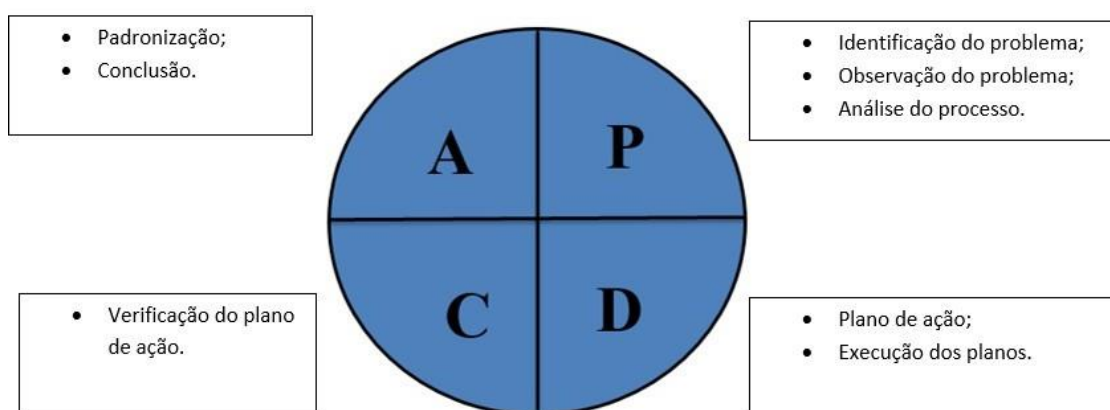
Conforme afirmado por Falconi (2009), todos os problemas operacionais em uma organização têm origem na rotina. É crucial que as atividades do cotidiano funcionem de maneira impecável, para que seja possível enfrentar metas cada vez mais exigentes. Portanto, a gestão eficaz da rotina é um aspecto fundamental para qualquer empresa.

O ciclo PDCA é uma ferramenta de gestão que tem como objetivo aprimorar e manter de forma contínua os processos e produtos. Também chamado de ciclo de Shewhart ou ciclo de Deming, foi introduzido em 1930 por Walter Shewhart como um

método aplicável à gestão da qualidade. No entanto, foi somente durante os anos 50, graças às palestras de William Edwards Deming no Japão, que o Ciclo PDCA se tornou amplamente reconhecido em todo o mundo.

Conforme mencionado por Campos (2004), o PDCA de melhoria é empregado para resolver problemas e alcançar metas de maneira contínua. Esse método consiste em oito sub etapas: identificação do problema, análise do problema, observação do processo, elaboração de um plano de ação, execução das ações, verificação dos resultados, estabelecimento de padrões e conclusão. Para apoiar a implementação desse método, são utilizadas ferramentas que variam de simples a avançadas, dependendo da complexidade do problema em questão. O ciclo contínuo do PDCA é dividido em 4 etapas, mostradas na **Figura 1**, a seguir.

Figura 1 – Ciclo PDCA



Fonte: Autor, 2023.

- Planejamento (*Plan*): nesta fase, têm-se a identificação do problema, a observação do mesmo e a análise do processo, também consiste em estabelecer metas e maneiras para se alcançar estas metas com planos de ações bem definidos;
- Execução (*Do*): através de treinamentos baseados no planejamento feito na etapa anterior, deve-se executar as tarefas definidas e realizar a coleta de dados sobre as mesmas;
- Verificação (*Check*): comparar os dados coletados a respeito dos resultados alcançados e a meta estabelecida na etapa de planejamento.
- Ação (*Action*): etapa em que se faz uma análise do processo em geral detectando algumas imprecisões e o alinhando com o intuito de que o

problema não volte mais a ocorrer. Também é feita a padronização do processo e as considerações sobre o projeto.

3.3 FERRAMENTAS DE GESTÃO DA QUALIDADE

A utilização das ferramentas de gestão da qualidade como uma abordagem para identificar e resolver problemas é amplamente adotada nas organizações devido à sua facilidade de aplicação e à eficácia comprovada. De acordo com Campos (2004), para obter um controle eficaz dos processos e aprimorar a gestão para manter ou melhorar os resultados, é fundamental empregar a metodologia do ciclo PDCA (Plan; Do; Check; Action).

De acordo com Juran (1995), a principal justificativa para a adoção de ferramentas de controle de qualidade está no fato de que as empresas que as implementam, têm alcançado um desempenho superior em comparação com aquelas que ainda utilizam métodos rústicos.

As ferramentas da qualidade desempenham um papel específico na análise ou resolução de problemas, e, portanto, sua seleção deve ser feita com cuidado, levando em consideração as necessidades específicas. Todas as ferramentas aplicadas na atividade em questão foram fundamentais para a organização e implantação bem-sucedida do Ciclo PDCA. Elas foram escolhidas para aprimorar todas as etapas do processo de troca de produtos defeituosos, identificando as falhas ou irregularidades que afetam a eficácia dos processos. Isso permitiu o planejamento de estratégias voltadas para a qualidade. A seguir, serão apresentadas todas as ferramentas da Gestão da Qualidade Total abordadas no estudo de caso.

3.3.1 *Brainstorming*

A técnica originalmente concebida pelo empresário norte-americano Alex Osborn nas décadas de 1950 e 1960, conhecida como *brainstorming*, é denominada no Brasil por autores como Alencar (2009) e Penna e Marinho (2012) como "tempestade de ideias". De acordo com Lubart (2007, p. 28), o propósito dessa técnica é incentivar as pessoas a expressarem suas ideias, seja para encontrar soluções para um problema específico ou para estimular a reflexão sobre um determinado tópico.

De acordo com o que Campos (2004) afirma, a técnica do *brainstorming* é intencionalmente não restritiva e foi concebida para permitir que a criatividade flua

livremente. Portanto, o propósito da suspensão de julgamento é estimular a geração de ideias, superando a tendência de avaliar e criticar, enquanto mantém o foco na quantidade de ideias produzidas. Além disso, essa ferramenta sugere que quanto mais ideias forem geradas, maior será a probabilidade de encontrar uma solução adequada para o problema. Isso também aumentará o número de interações que podem gerar novas ideias e soluções.

3.3.2 Diagrama de Pareto

Vilfredo Pareto, criador do Diagrama de Pareto, nasceu em 1848 em Paris e foi um sociólogo, teórico político e economista (BEZZERA, 2019). Em 1887 apresentou uma fórmula que mostrava a desigualdade na distribuição de salários. Uma teoria semelhante foi apresentada pelo americano M. C. Lorenz, em 1907, na forma de diagrama.

O Gráfico de Pareto é uma ferramenta de análise que envolve a representação de barras organizadas em ordem decrescente, acompanhadas de uma curva que exibe as porcentagens acumuladas correspondentes a cada barra (WERKEMA, 2006). Falconi (2009) define o Gráfico de Pareto como uma representação visual que permite priorizar os problemas, identificando as poucas causas vitais dentre as muitas causas triviais. O princípio de Pareto, comumente expresso como uma proporção de 80/20, estabelece que aproximadamente 80% dos problemas podem ser atribuídos a apenas cerca de 20% das possíveis causas (SCHERKENBACH, 1990).

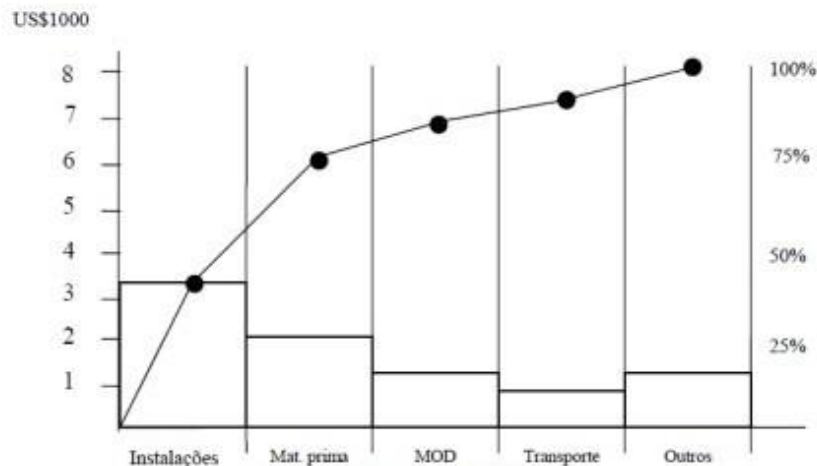
Para criar um Diagrama de Pareto é necessário seguir um conjunto de etapas específicas. Ao completar essas etapas, torna-se possível obter uma compreensão clara da relação entre as causas e os problemas, facilitando a priorização das ações que gerarão os melhores resultados. As etapas são as seguintes:

- Definir o objetivo do diagrama, ou seja, especificar que tipo de perda ou problema se deseja investigar;
- Determinar o aspecto pelo qual os dados serão classificados, ou seja, como as informações serão categorizadas;
- Organizar os dados em uma tabela ou folha de verificação, de acordo com as categorias definidas no passo anterior;
- Calcule a frequência, agrupe categorias raras como "outros," e calcule porcentagens em relação ao total;

- Criar o próprio Diagrama de Pareto, que representará graficamente os dados e as categorias conforme analisados nas etapas anteriores.

A **Figura 2** abaixo exemplifica o funcionamento do Diagrama de Pareto.

Figura 2 – Digrama de Pareto



Fonte: Paladini (2012)

3.3.3 Fluxograma

O Fluxograma é uma ferramenta que representa, visualmente, as fases de um procedimento. É útil para analisar um processo em andamento, pois oferece uma visão clara do encadeamento das atividades (LUCINDA, 2010). Essa representação gráfica é conhecida por diversos nomes, como: gráfico de procedimentos, gráfico de processos, fluxo de pessoas e documentos, e fluxo de documentos.

Os fluxogramas podem assumir uma variedade de formatos e modelos, incorporando diferentes símbolos que se adequam à natureza da rotina que desejam representar. Esses formatos podem ser classificados como: sintéticos, de blocos, esqueletos, de procedimentos, verticais, horizontais e integrados (CRUZ, 2002). Cada um deles desempenha funções específicas e varia em complexidade. Portanto, é essencial que os profissionais de informação conduzam uma análise cuidadosa dessas opções ao utilizá-las (VERGUEIRO, 2002).

A seguir os aspectos principais que o fluxograma tem como objetivo, segundo Oliveira (2013):

1. Padronizar a representação dos métodos e procedimentos administrativos;
2. Maior rapidez na descrição dos métodos administrativos;

3. Facilitar a leitura e o entendimento das atividades realizadas;
4. Facilitar a localização e a identificação dos aspectos mais importantes nos sistemas e métodos administrativos;
5. Maior flexibilidade;
6. Melhor grau de análise.

De acordo com Simcsik (2002, p. 405), o fluxograma permite obter as seguintes informações:

- Tipo, volume e participantes das operações;
- Sentido do fluxo das operações ou circulação da informação;
- Departamentos, setores ou áreas da empresa onde ocorrem as operações com os respectivos níveis hierárquicos;
- Outros aspectos quantitativos envolvidos, inclusive tempo e espaço;
- Modo, sequência ou ordem em que as coisas devem ser feitas;
- Realidade dos acontecimentos e onde existem os pontos de estrangulamento ou de restrições.

O autor sugere que o uso de fluxogramas em um projeto é benéfico quando se tem acesso às informações prévias mencionadas. Na **Figura 3** abaixo, segue a simbologia de um fluxograma.

Figura 3 – Simbologia de um Fluxograma

Símbolo	Operação	Definição da Operação
	Operação	Uma operação existe quando um objeto é modificado intencionalmente numa ou mais das suas características. A operação é a fase mais importante no processo e, geralmente, é realizada numa máquina ou estação de trabalho.
	Transporte	Um transporte ocorre quando um objeto é deslocado de um lugar para outro, exceto quando o movimento é parte integral de uma operação ou inspeção.
	Inspeção	Uma inspeção ocorre quando um objeto é examinado para identificação ou comparado com um padrão de quantidade ou qualidade.
	Espera	Uma espera ocorre quando a execução da próxima ação planejada não é efetuada.
	Armazenamento	Um armazenamento ocorre quando um objeto é mantido sob controle, e a sua retirada requer uma autorização.

Fonte: Barnes (1977)

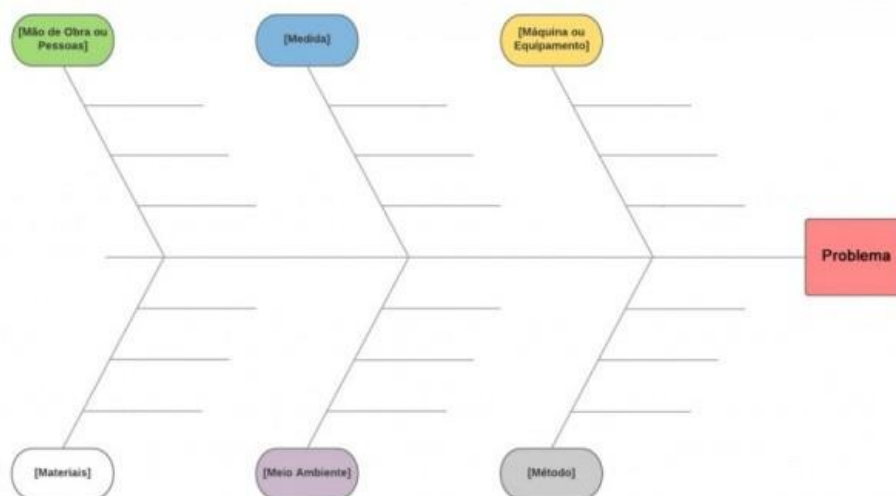
3.3.4 Diagrama de causa e efeito (Ishikawa)

Conhecido como "Diagrama de Causa e Efeito", "Diagrama Espinha-de-Peixe", ou "Diagrama dos 6M", ela é uma ferramenta gráfica amplamente empregada na gestão e no controle de qualidade em diversos processos. Foi inicialmente concebida pelo engenheiro químico Kaoru Ishikawa em 1943, com o propósito de identificar, explorar e destacar todas as potenciais causas associadas a um problema ou questão específica (VERGUEIRO, 2002).

O diagrama foi empregado pelos assistentes de Ishikawa para estruturar as investigações. Atualmente, é utilizado para abordar questões relacionadas à qualidade e diversas outras áreas. Pode-se afirmar que a eficácia na resolução de problemas está diretamente ligada à habilidade de criar um diagrama de causa e efeito eficaz (KUME, 1988).

O diagrama de Ishikawa analisa as consequências geradas por categorias específicas de causas. Sua estrutura consiste em uma linha central com extensões tanto acima quanto abaixo. O problema ou efeito que está sendo investigado é registrado no extremo direito da linha central, enquanto diversas categorias de causas de problemas, tais como material, máquina, medida, mão-de-obra, método e meio ambiente, são listadas nas extremidades das extensões inclinadas para a esquerda, criando uma aparência semelhante a uma espinha de peixe, daí o seu outro nome (CAMPOS, 2004). Na **figura 4** abaixo, tem um exemplo do Diagrama de Causa e Efeito.

Figura 4 – Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa)



Fonte: Silveira (2012)

3.3.5 5 Whys

O método dos 5 porquês (em português) é uma técnica originária do Sistema Toyota de Produção, criada para identificar a causa raiz real de um problema específico (OHNO, 1997). Nesse processo, ao se definir o problema a ser examinado, a abordagem consiste em repetir a pergunta "por quê?" Cinco vezes consecutivas, a fim de explorar profundamente a questão e identificar sua causa fundamental. Essa abordagem possibilita uma análise mais aprofundada do problema e a correção de sua causa primordial. Ao encontrar a causa raiz, são elaboradas ações para que o mesmo problema não ocorra novamente, e assim verificar melhorias no processo.

O propósito principal dessa ferramenta é proporcionar uma identificação ágil da origem de um questionamento ou problema. Isso possibilita a alocação eficaz dos recursos nas áreas apropriadas, assegurando que a abordagem se concentre na causa real do problema, e não apenas em seus sintomas (CAMPOS, 2004). A **Figura 5** resume a aplicação desse método conforme descrito.

Figura 5 – Análise dos 5 Porquês

3.3.6. 5W2H



Fonte: Sena (2023)

O 5W2H é uma ferramenta de gestão desenvolvida para abordar problemas que possam surgir nos processos operacionais das empresas. Conforme explicado por Lucinda (2016), ele funciona como um guia de atividades que são explicitamente definidas e devem ser executadas em um projeto.

Essa ferramenta é eficaz na simplificação das tarefas e, consequentemente, ajuda no planejamento, distribuição de responsabilidades, na determinação dos elementos que

comportarão um plano de ação, além de permitir o registro e a definição de prazos para sua realização.

O 5W2H representa as iniciais das palavras em inglês: *why* (porquê), *what* (o que), *where* (onde), *when* (quando), *who* (quem), *how* (como) e *how much* (quanto custa). A **Figura 6** abaixo, representa a análise de 5W2H.

Figura 6 – Análise 5W2H

		Método dos 5W2H	
5W	<i>What</i>	O Que?	Que ação será executada?
	<i>Who</i>	Quem?	Quem irá executar/participar da ação?
	<i>Where</i>	Onde?	Onde será executada a ação?
	<i>When</i>	Quando?	Quando a ação será executada?
	<i>Why</i>	Por Quê?	Por que a ação será executada?
2H	<i>How</i>	Como?	Como será executada a ação?
	<i>How much</i>	Quanto custa?	Quanto custa para executa a ação?

Fonte: SEBRAE (2022)

4. METODOLOGIA

4.1. ESTUDO DE CASO

A abordagem metodológica adotada para a condução deste trabalho foi o estudo de caso. Conforme explicado por Martins (2002), o estudo de caso é uma modalidade de pesquisa que se concentra em uma análise aprofundada de um tema específico, com o objetivo de compreender integralmente o contexto que influencia diretamente esse tema.

A escolha dessa metodologia foi feita com o propósito de ilustrar como as ferramentas da qualidade podem ser empregadas na resolução de problemas. Para apresentar os resultados de maneira consistente com a política interna da empresa estudada, foi aplicado um fator multiplicativo.

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica abordando a metodologia do Ciclo PDCA e suas múltiplas áreas de aplicação. Estabelecendo assim, as bases fundamentais para o êxito dos objetivos deste trabalho, como supracitado na fundamentação teórica e refletido nos resultados obtidos, que serão mostrados posteriormente.

4.2. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa na qual o estudo de caso foi desempenhado, é uma indústria do ramo gráfico. Diversos tipos de produtos são produzidos, tais como embalagens de comida, livros, bulas para remédios entre outros materiais. A planta industrial da unidade de produção localizada na Paraíba conta com quatro unidades de produção, cada uma responsável por um tipo específico de serviço, são eles impressão, acabamento automático I, acabamento automático II e acabamento manual.

Essa unidade tem uma presença consolidada no mercado de produtos gráficos atuando há mais de quatro décadas e distribuindo seus produtos para todo o nordeste brasileiro. É importante ressaltar que um item defeituoso afeta o índice de não conformidade (prejuízo) diretamente, assim como a percepção de qualidade do produto por parte dos consumidores.

É necessário uma grande atenção por parte de todos que estão no processo, os produtos são fabricados em três linhas de produção operando em três turnos, de segunda-feira a sábado, contando com pouco mais de 270 colaboradores.

4.3 ETAPAS DO ESTUDO

A seleção desse processo foi motivada pela necessidade de compreender os desafios associados ao alto índice de prejuízo gerado por materiais não conformes no subsetor do acabamento automático I, o corte e vinco, que estava causando prejuízos à empresa e afetando negativamente o nível de serviço. Para abordar esse estudo, foi aplicado o conceito de gerenciamento do Ciclo PDCA, apoiado pela utilização das ferramentas da qualidade.

A investigação por meio de estudo de caso foi conduzida com o supervisor do subsetor, equipe de qualidade e com os próprios operadores. Reuniões separadamente e também com todos os envolvidos no processo foram feitas. Esses encontros tinham o objetivo constante de identificar lacunas no processo e buscar aprimoramentos ao longo de todo o Ciclo PDCA.

Na primeira etapa do trabalho que foi iniciado em agosto de 2022, foram feitas reuniões com o supervisor da área, para entender a visão dele quanto ao setor, pontos de melhorias e quais frentes deveriam ser tomadas. Também aconteceram encontros entre o time da qualidade para analisar o processo, tudo isso para compreender a natureza do problema em sua totalidade.

Na segunda etapa, as reuniões aconteceram com os operadores do corte e vinco, buscando entender o processo e a rotina deles no dia a dia. Essa etapa também foi marcada por visitas diárias ao subsetor, nas quais foram colhidas informações, analisando e levantando questionamentos. Com essas etapas, foi possível ter uma visão geral do funcionamento do corte e vinco na gráfica.

Em seguida, o tratamento dos indicadores representou apenas uma fase do projeto, pois, ao final do ciclo, haverá a padronização de todo o processo, visto que, será implementado nos outros subsetores, melhorando assim os seus índices. O estudo de caso foi estruturado nas quatro fases do Ciclo PDCA, como demonstrado na Figura 1, citada no ponto 3.2 desse trabalho.

5. RESULTADOS

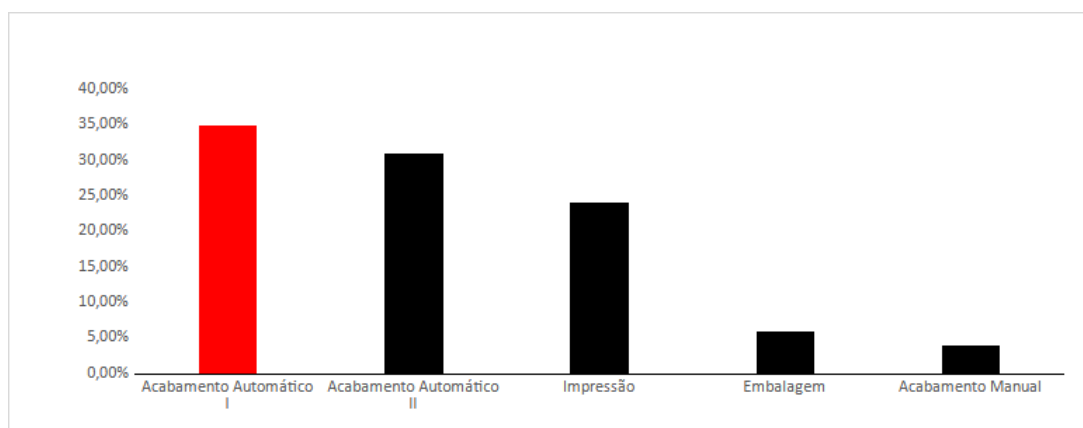
5.1 PLAN - PLANEJAR

Essa fase foi subdividida em três estágios: identificação do problema, observação do problema e análise do processo. Durante essa etapa, várias ferramentas de qualidade foram empregadas, incluindo Gráfico de Pareto, Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa), *Brainstorming*, Fluxograma e Análise dos Cinco Porquês.

5.1.1 Identificação do problema

O primeiro passo do estudo de caso foi a definição e identificação do problema à ser sanado. Primeiro foi analisado qual setor da gráfica estava mais impactando no indicador de prejuízos (0,6%). O espaço de tempo de estudo e levantamento de dados foi no intervalo de tempo de 6 meses, entre janeiro e junho de 2022, onde através do Diagrama de Pareto foi possível identificar qual setor teve maiores índices de prejuízo. Também, se faz importante ter um norte de por onde começar o estudo. A Figura 7 abaixo traz esse levantamento.

Figura 7 - Prejuízo dos setores produtivos



Fonte: Autor, 2023.

Foi observado que o Acabamento Automático I era o setor que mais impactava negativamente em prejuízo, com um percentual de 35%, logo em seguida vem o Automático II com 31%, na sequência vem impressão com 24%, Embalagem 6% e Acabamento Manual 4%, assim ficaram distribuídos os percentuais que influenciaram para o prejuízo na gráfica. As porcentagens obtidas foram construídas através dos valores de prejuízo de todos os tipos produtos não conformes gerados pelos setores, não focando em apenas um produto em específico, mas por conta da Lei Geral de Proteção

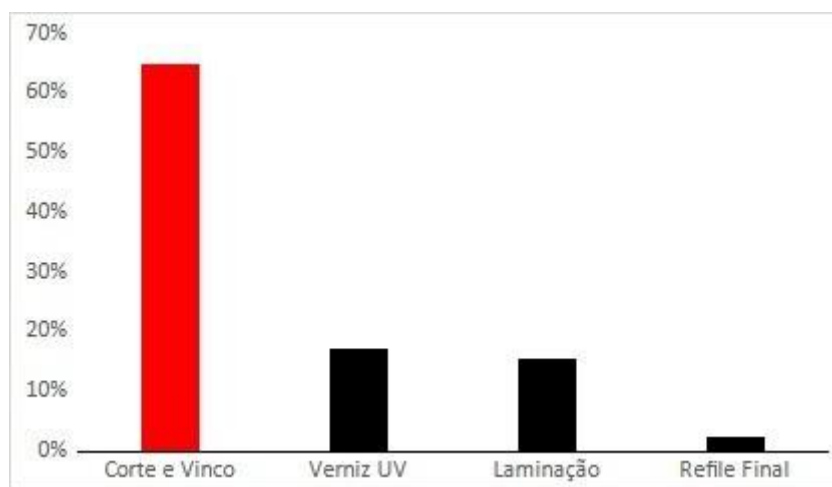
de Dados Pessoais, esses valores não serão mencionados. O intuito do Pareto é de focar onde está o maior problema, e durante esse levantamento de dados o principal gargalo estava no automático I, logo, o trabalho será voltado a entender quais são os problemas que estão em destaque no setor.

5.1.2 Observação do problema

Nessa etapa do estudo foi realizada uma estratificação do setor que irá servir como objeto de estudo de caso, aqui foi realizado um Pareto para entender qual subsetor do acabamento automático I estava com um maior índice de prejuízo, consequentemente, onde estava acontecendo os maiores erros e onde era preciso agir de forma eficaz para iniciar o projeto.

O setor supracitado é dividido em 4 subsectores corte e vinco, laminação, verniz e refile final. O gráfico abaixo mostra a porcentagem de cada subsetor, para entender qual dessas quatro operações impactavam mais negativamente.

Figura 8 – Prejuízo dos subsectores do Acabamento Automático I



Fonte: Autor, 2023.

Através da análise feita, o subsetor de corte e vinco se destaca negativamente como o que gerou mais prejuízo durante esses 6 meses em que o estudo foi realizado. O CV ficou com uma porcentagem de 65%, ou seja, um pouco mais da metade de todo o prejuízo do setor automático I, seguido do Verniz UV com 17%, Laminação 15% e Refile Final com 2%. As porcentagens obtidas foram construídas seguindo a mesma condição citada no item 5.1.1.

O Pareto evidenciou e apontou onde deveria ser o pontapé inicial para a resolução do problema e estudo de caso. Foi preciso entender junto ao supervisor da área, operadores e equipe de qualidade, em qual etapa do processo estavam acontecendo os erros e também quais as suas causas raízes.

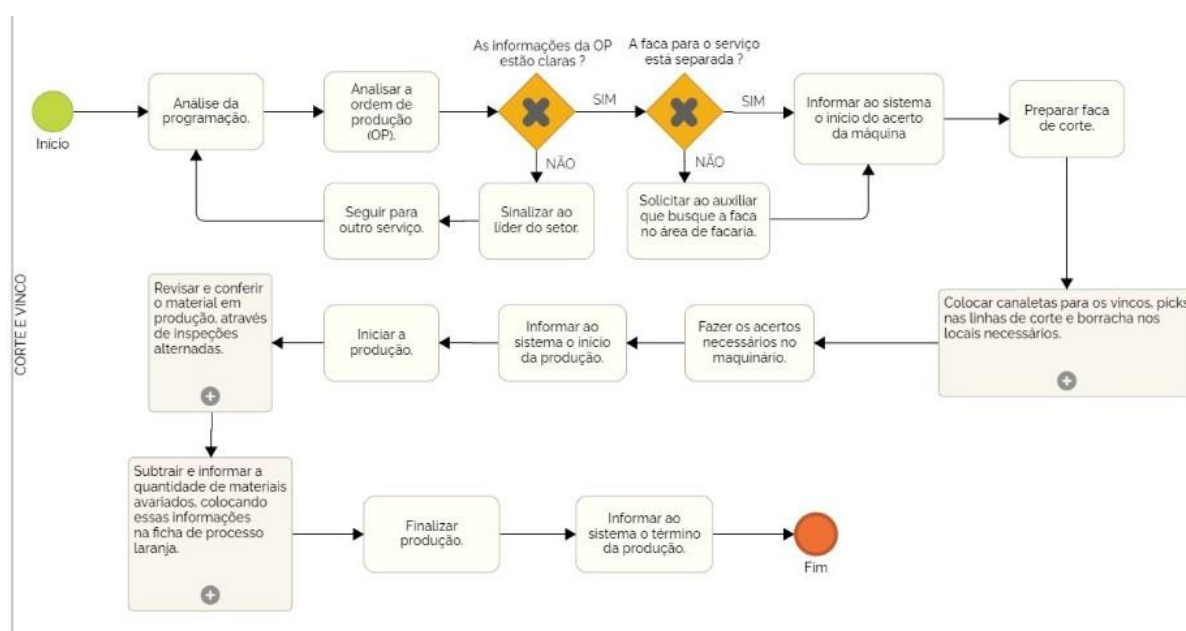
5.1.3 Análise do processo

Esta fase desempenhou um papel crucial na identificação de todas as atividades do processo. Isso possibilitou a criação de um plano de ação eficaz para monitorar os indicadores sob análise. Além disso, ferramentas de gestão, como o *Brainstorming* e o Digrama de Causa e Efeito (Ishikawa), foram utilizadas para compreender as causas fundamentais do problema e propor soluções que abordassem diretamente para essas causas.

A Figura 9 apresenta o fluxograma do processo, no qual foi possível identificar as etapas que estavam tendo um impacto direto nos indicadores de materiais não conformes que estavam contribuindo para os índices de prejuízo do subsetor. O subprocesso de revisão e inspeção do material não estava sendo feito de uma forma que agregasse ao processo, logo, estava impactando na qualidade do material, gerando, posteriormente, prejuízo à área.

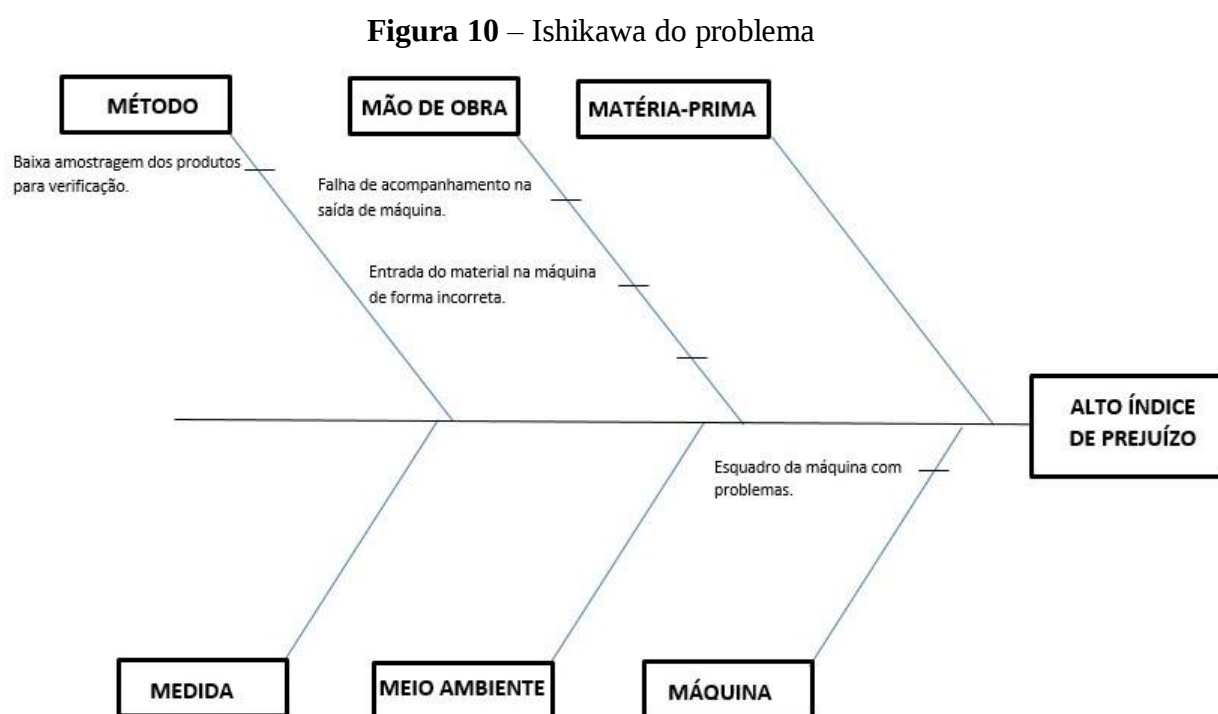
A visualização do fluxo permitiu a criação de um plano de ação mais preciso, resultando em uma rápida melhoria nos parâmetros em análise.

Figura 9 – Fluxograma do processo de corte e vinco



As potenciais causas identificadas durante a sessão de *Brainstorming*, junto com a equipe, foram então incorporadas em um diagrama de causa e efeito. A metodologia dos "6M's" foi adotada para preencher o diagrama, resultando em possíveis causas principais que afetam o processo de corte e vinco, são elas (matéria-prima, máquina, medida, método, meio ambiente e mão de obra).

A Figura 10 exibe o Diagrama de Causa e Efeito, através dele, foi possível identificar as principais lacunas com base na categorização das causas. Para cada uma dessas causas, foram desenvolvidas ações com o objetivo de solucionar o problema. Essas ações foram incorporadas ao Plano de Ação, que passava por revisões durante as reuniões semanais de *Brainstorming*.



Na análise das causas, observou-se que:

5.1.3.1 Mão de obra

A categoria foi a que apresentou o maior número de possíveis causas. Os dois pontos citados estão interligados, pois dependem totalmente de uma inspeção de produto e melhor acompanhamento da máquina por parte dos operadores, caso esse processo seja bem feito, as chances de evitar alguma falha no material é maior.

A falha de acompanhamento na saída de máquina se destacou como um dos principais pontos a serem tratados, pois é onde o operador deveria fazer a inspeção em amostras nos lotes, o que não vinha acontecendo com tanta regularidade.

A entrada da folha no equipamento que algumas vezes estava acontecendo de forma incorreta, os auxiliares das máquinas colocando o material de ponta-cabeça, fazendo com que fosse “batido” ao contrário. Evidenciando que a causa raiz do problema é falta de atenção e falha operacional no processo produtivo.

5.1.3.2 Máquina

Em relação à essa categoria, foi identificada uma causa relacionada aos esquadros da máquina que estavam sem funcionar em sua potência máxima, pois apresentavam alguns problemas de manutenção, fazendo com que acontecesse erros como o vinco fora do lugar, cortes e meio cortes variados, sempre deixando o material com algum desvio de produção, que se não fosse bem inspecionado pela operação, acarretaria em materiais defeituosos, gerando posteriores prejuízos.

5.1.3.3 Método

Nesse ponto, a causa identificada foi a falta de uma definição mais concreta da quantidade a ser inspecionada pelos operadores, de quantas em quantas folhas eles deveriam retirar uma amostra do lote que estava sendo produzido, para fazer a vistoria do produto. Tornando-se um dos principais pontos a serem corrigidos.

As categorias medida, meio ambiente e matéria prima não foram contempladas com nenhum questionamento ou possíveis causas do problema em questão.

Com as potenciais causas estabelecidas, o próximo passo foi uma análise aprofundada com o objetivo de identificar as causas raízes, aplicando a ferramenta de gestão dos 5 Porquês. A Figura 11 a seguir apresenta as indagações sobre as razões por trás das possíveis causas do problema.

Figura 11 - Análise dos 5 Porquês

CAUSA	1º PORQUÊ	2º PORQUÊ	3º PORQUÊ	4º PORQUÊ	5º PORQUÊ	AÇÃO
FALHA DE ACOMPANHAMENTO NA SAÍDA DE MÁQUINA.	Porque o subsetor estava com muitos materiais não conformes.	Porque o operador não estava acompanhando a saída de máquina e inspecionando o material corretamente.	Falta de atenção ao processo e não tinha nenhum material de apoio para o auxílio de uma melhor inspeção do produto.			Treinamento operacional e criação de checklist para inspeção.
ENTRADA DO MATERIAL NA MÁQUINA DE FORMA INCORRETA.	O serviço algumas vezes ficava de ponta cabeça.	O auxiliar do operador colocava as folhas pelo lado contrário.	Falta de atenção ao processo.			Treinamento operacional
ESQUADRO DA MÁQUINA COM PROBLEMAS.	Tinha um parafuso que estava se soltando.	Não tinha um cronograma de manutenção preventiva de máquinas bem definido.				Criar cronograma de manutenção preventiva da máquina.
BAIXA AMOSTRAGEM DOS PRODUTOS PARA VERIFICAÇÃO.	Não tinha uma quantidade definida de amostragem a ser seguida.					Criar uma tabela de inspeção com uma determinada quantidade a ser seguida e treinamento operacional.

Fonte: Autor, 2023.

Com as possíveis causas definidas através do Diagrama de Ishikawa, foi elaborado um plano de ação para cada um dos quatro pontos levantados. As ações foram desenvolvidas e pensadas de acordo com a realidade da empresa. Na etapa seguinte, será visto a execução das soluções propostas.

5.2 DO - FAZER

Com base na análise realizada das razões por trás da situação, foram identificadas potenciais medidas corretivas e de avaliação. A partir dessas conclusões, foi desenvolvido um plano de ação utilizando a ferramenta 5W2H, que abrange e é integrado pelos seguintes pilares: o que será realizado, por que será realizado, onde acontecerá, quando ocorrerá, quem será responsável, como será executado e qual será o custo envolvido, como foi citado no tópico 3.3.6.

Na Figura 12 subsequente, encontram-se listadas as ações para resolução das causas encontradas com auxílio das ferramentas utilizadas.

Figura 12 – 5W2H (Plano de Ação)

O QUE?	POR QUÊ?	ONDE?	QUANDO?	QUEM?	COMO?	QUANTO CUSTA?
Criar um checklist para inspeção.	Porque o processo necessita de um melhor acompanhamento.	Na gráfica.	Até 03/10/2022	Equipe de qualidade.	Criar um checklist e um cronograma de treinamentos.	-
Treinamento operacional.	Porque os auxiliares estavam colocando o material de ponta-cabeça (ao contrário) na entrada de máquina.	Na sala de treinamentos da gráfica.	Até 25/10/2022	Equipe de qualidade.	Preparar material sobre entrada de máquina e como deve proceder, juntamente com um cronograma de treinamentos.	-
Criar cronograma de manutenção preventiva das máquinas.	Para melhorar o desempenho e potência da máquina, eliminando erros provenientes do maquinário.	Nas máquinas do corte e vinco.	31/10/2022	Supervisor da área e equipe de manutenção.	Criar cronograma de manutenção preventiva sem perder a produtividade da máquina.	-
Criar uma tabela de inspeção com uma determinada quantidade a ser seguida e treinamento operacional.	Para uma melhor e mais assertiva inspeção em determinadas quantidades de lotes.	Na gráfica.	Até 01/10/2022	Equipe de qualidade.	Criar uma tabela de inspeção e explicar aos operadores como é o seu funcionamento	-

Fonte: Autor, 2023.

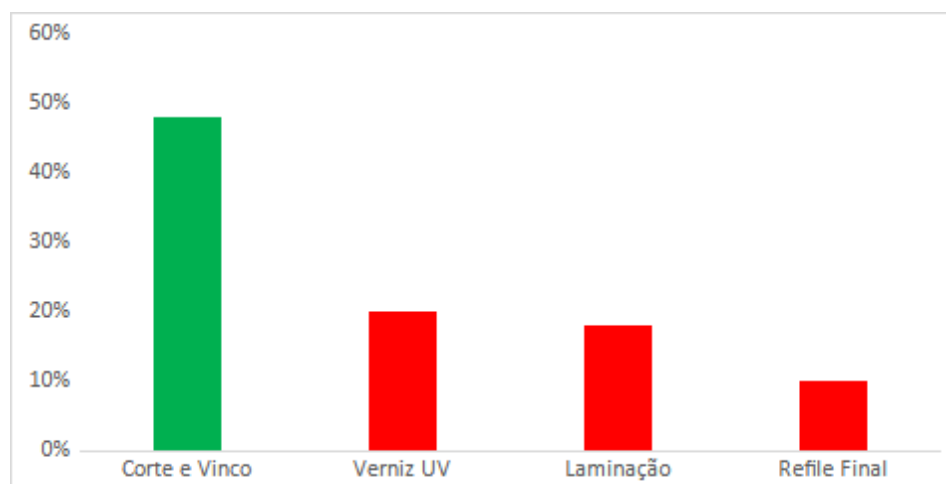
5.3 CHECK - Verificar

Nesta fase, foi realizado uma verificação de como o processo estava sendo executado de acordo com o plano estabelecido e se os indicadores analisados estavam fazendo sentido para o projeto. Vale ressaltar que para fazer a verificação, foi feita uma comparação no mesmo período de tempo, ou seja, de janeiro a junho, mas agora com os dados do ano de 2023, contando com um aumento de produção de 38% no corte e vinco em relação ao mesmo período de tempo em 2022.

Os resultados obtidos confirmaram que a etapa de Planejamento (*Plan*) foi bem-sucedida e que o plano de ação teve o efeito desejado. No caso de resultados

insatisfatórios, o ciclo recomeça na fase de observação do problema, pois, sem dúvida, ocorreu uma falha nesta etapa.

Figura 13 — Prejuízo dos subsetores do Acabamento Automático I



Fonte: Autor, 2023.

Com base nos resultados obtidos seguindo as condições já citadas, pode-se perceber que o processo correspondeu bem aos planos de ação implementados. O corte e vinco que tinha um percentual de 65% como foi apresentado na Figura 8, agora representa 48% do prejuízo total do automático I, apresentando uma diminuição de 17% após a implementação do projeto e das soluções propostas. Isso mostra que mesmo com o aumento de produção do subsetor, as medidas propostas foram eficazes e garantiram materiais conformes, logo com números de prejuízo mais baixo.

O corte e vinco ainda continua em primeiro lugar do automático I, porém como não foi estabelecido uma meta no projeto, já que o intuito era entender se o estudo de caso era viável e aplicável para a realidade da empresa, os resultados obtidos trouxeram êxito para a área e também para o setor. Agora, com a comprovação da eficácia o próximo passo é a padronização do processo junto com metas bem estabelecidas.

Houve um aumento nos subsetores de laminação e verniz, isso se justifica por problemas relacionados ao maquinário, onde a equipe de manutenção estava com dificuldades para encontrar algumas peças que são necessárias para um melhor funcionamento das máquinas.

Em relação aos erros provenientes por falha operacional, que foi a principal causa levantada no Ishikawa, problemas de manutenção e baixa amostragem dos

produtos para a verificação, o gráfico apresentado na Figura 13 comprova que essas causas foram tratadas corretamente, surtindo efeito imediato nas porcentagens do CV.

Isso evidencia que as etapas de *Plan* e *Do* foram bem realizadas, por isso não foi preciso realizá-las novamente, já que na verificação das ações os números apresentados foram satisfatórios e indicava que o andamento do projeto estava sendo feito de uma forma assertiva.

5.4 ACT – AGIR

5.4.1 Padronização

Nesta fase do ciclo, todas as etapas do processo foram estabelecidas com padrões, detalhando o fluxo completo e atribuindo responsabilidades a cada atividade. Além disso, certificou-se de que todas as melhorias identificadas fossem incorporadas ao padrão interno da empresa, o que assegura a eliminação permanente das causas raízes do problema. Após a criação desse padrão, todos os envolvidos foram submetidos a treinamento no novo modelo, garantindo que todas as áreas adquirissem o conhecimento necessário.

5.4.2 Considerações

Para concluir o ciclo, todas as tarefas foram revisadas, e também foi elaborado um plano para futuros projetos de implementação nos outros subsetores do acabamento automático I e posteriormente nos demais setores do parque gráfico, com o intuito de replicar o mesmo sucesso obtido no corte e vinco.

Esse passo, juntamente com a padronização, assegura a melhoria contínua do processo. Por último, o trabalho foi documentado junto com o padrão estabelecido, o que assegura um processo de excelência, independentemente de quaisquer futuras mudanças na equipe da empresa, porque o conhecimento e a aprendizagem foram sistematizados, garantindo que as informações estejam disponíveis para futuras contratações.

6. CONCLUSÃO

Com base nos resultados do estudo, podemos concluir que o objetivo geral do projeto foi alcançado através da aplicação das ferramentas de gestão da qualidade, em conjunto com o conhecimento e envolvimento das pessoas que desempenham um papel no processo de corte e vinco, reduzindo assim, erros provenientes de falha operacional.

O objetivo específico de demonstrar como a aplicação das ferramentas de gestão pode resultar em melhorias no índice de prejuízo e materiais não conformes, uma vez que em todas as fases do Ciclo PDCA, ficou evidente e foi explicada a importância de cada ferramenta e seu impacto. Além disso, os resultados apresentados provenientes de planos de ação bem elaborados evidenciam a eficácia das ferramentas quando aplicadas de acordo com as situações específicas.

As principais dificuldades encontradas foram como diminuir o prejuízo e colocar em prática os planos de ação propostos com um aumento significativo de produção que estava acontecendo na empresa. Outro ponto foi como estimular os operadores a entenderem que todo o processo iria ser uma maneira de facilitar a rotina deles. A utilização das ferramentas contribuiu para a identificação do problema, simplificando a elaboração de um plano de ação sólido que resultou em melhorias satisfatórias.

Um dos principais pontos observados no trabalho foi que os planos de ação do projeto não geraram custos para a empresa, todas as ações propostas foram tratadas internamente e com uma eficácia comprovada. .

O projeto teve um impacto significativo na análise do processo de corte e vinco, levando a resultados que tiveram efeitos diretos nos custos da empresa e na qualidade do serviço prestado. Além disso, a padronização do aprendizado foi implementada para garantir uma melhoria contínua do processo.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, Eunice M. L. Soriano de. **Como desenvolver o potencial criador: um guia para a liberação da criatividade em sala de aula**. 11th ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 9001:2008. **Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos**. Rio de Janeiro, 2008. 28p.

BARNES, R. M. **Estudo de movimentos e de tempos: Projeto e medida do trabalho**. São Paulo: Edgard Blücher, 1977.

BEZERRA, Felipe. **Diagrama de Pareto: O que é e como fazer**. Disponível em: <http://www.portal-administracao.com/2014/04/diagra-de-pareto-passo-a-passo.html>
Acesso em: 20 set. 2023.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. 8th ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2004.

CAMPOS, V. F. **TQC – Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. 2nd Ed. Minas Gerais: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: Manufatura e serviços, uma abordagem estratégica**. 3rd ed. São Paulo: Atlas, 2012.

CRUZ, T. **Sistema, Organização & Métodos: estudo integrado das novas tecnologias de informação**. 3rd edition. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2002.

FALCONI, Vicente, **O Verdadeiro Poder**, Nova Lima – MG: INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 2009.

FALCONI, Vicente. **TQC: Controle da qualidade total no estilo Japonês**. Nova Lima/MG: Falconi, 2009.

FURUKITA, A.C. **Aplicação do Ciclo PDCA para redução de embalagens de papelão: estudo de caso em uma indústria alimentícia**. 2017. Dissertação (Trabalho

de Conclusão de Curso). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2017.

JURAN, J.M. **Controle da Qualidade: Hand Book (Ciclos dos produtos: Do projeto à produção)**. Vol. VI São Paulo: Mac Graw Hill, 1995.

KUME, H. **Métodos estatísticos para melhoria da qualidade**. São Paulo: Editora Gente, 1988.

LUCINDA, Marco Antônio. **Análise e Melhoria de Processos - Uma Abordagem Prática para Micro e Pequenas Empresas**. Simplíssimo Livros Ltda, 2016.

LUCINDA, Marco Antônio. **Qualidade: Fundamentos e práticas para cursos de graduação**. Rio de Janeiro: Bradsport, 2010.

LUBART, Todd. **Psicologia da criatividade**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

MARTINS, Gilberto de Andrade. **Manual para elaboração de monografias e dissertações**. São Paulo: Atlas, 2002.

MORIM, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2004.

OHNO, T. **O sistema Toyota de produção além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Bookman, 1997.

OLIVEIRA, D. P. R. **Sistemas, Organização & Métodos: Uma abordagem Gerencial**. 21st edition. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2013.

PALADINI, E.P. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. 3rd ed. São Paulo: Atlas, 2012.

PENNA, Maura; MARINHO, Vanildo Mousinho. **Ressignificando e recriando músicas: a proposta do rearranjo**. In: Música(s) e seu ensino. 2nd ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Sulina, 2012. cap. 9, p.173-207.

SCHERKENBACH, W. W. **The Deming route to quality and productivity: road maps and roadblocks**. Mercury Press, 1990.

SEBRAE. **5W2H: O que é, para que serve e por que usar na sua empresa.**

Disponível em: <https://www.sebrae-sc.com.br/blog/5w2h-o-que-e-para-que-serve-e-por-que-usar-na-sua-empresa>. Acesso em: 27 set. 2023.

Silveira, C. B. **Diagrama de Ishikawa, Causa e Efeito ou Espinha de Peixe.**

Disponível em: <https://www.citisystems.com.br/diagrama-de-ishikawa/>. Acessado em: 25 set. 2023.

VERGUEIRO, Waldomiro. **Qualidade em serviços de informação.** São Paulo: Arte & Ciência, 2002.

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