

## MELHORIA DE PRODUTIVIDADE NO PROCESSO DE SOLDA NO CONJUNTO ECOPOWER

**Alem**<sup>1</sup>, Carlos Augusto Saadi; **LEMES JUNIOR**<sup>2</sup>, Luiz Carlos; **LOPES**<sup>2</sup>, Karlos Eduardo Barbosa.

1 – Professor na Universidade do Vale do Sapucaí.

2 – Graduando em Engenharia de Mecânica na Universidade do Vale do Sapucaí

[carlosalem@univas.edu.br](mailto:carlosalem@univas.edu.br); [luizc.lemesjunior@hotmail.com](mailto:luizc.lemesjunior@hotmail.com); [karloskadu810@gmail.com](mailto:karloskadu810@gmail.com)

### RESUMO

A abordagem do estudo foi contemplada sobre possíveis resultados da mudança inserida sobre o processo de solda no conjunto Ecopower da Empresa Prática Klimaquip no ramo de fornos industriais, máquinas de panificação e máquinas de refrigeração. Como objetivo, discorreu-se sobre a melhoria de produtividade no processo de solda no conjunto Ecopower. Assim, foi utilizado a revisão da literatura com o método de pesquisa qualitativa utilizando um estudo de caso. Os resultados tiveram como proposta de melhoria, a aplicação de recursos e investimentos na parte da solda e dobra nos componentes “Ecopower”, como explicitada nesse estudo e sua finalidade, nos quais estabeleceu parâmetros ideais do processo inicialmente contemplando a sua implementação visando a redução de custos, menores riscos ao ambiente, desenvolvimento com a otimização dos parâmetros bem como ofereceram a maneira mais confiável e prática de reduzir custos elevados e melhorar a uniformidade do processo e ganho de tempo que foi crucial nesse processo onde ocorreu aumento de produtividade.

**Palavras-chave:** Conjunto Ecopower. Investimentos. Produtividade. Solda.

### 1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho buscou na literatura fundamentos e conceitos sobre a temática, e escolheu o estudo de caso para realizar a pesquisa sobre o processo de solda no conjunto Ecopower da Empresa Prática Klimaquip no ramo de fornos industriais, máquinas de panificação e máquinas de refrigeração.

Diante dessa possibilidade, a pesquisa sobre o processo de solda e sua linha de produção, pôde ser contemplada por uma investigação de suporte que se inicia pelo material, recurso financeiro como investimentos, linha de qualidade, tempo para a produção, aceitação de mercado, possibilidades, viabilidade do estudo, montagem

dos equipamentos, bem como os recursos humanos, possíveis falhas e até mesmo considerações finais de seu término.

Um grande problema que várias empresas apresentam, quando surge um novo produto é, como executá-lo de forma rápida e com qualidade. Neste sentido, o processo Ecopower mostrou a necessidade de mudança onde a finalidade foi a de reduzir tempo de produção, melhorar a qualidade e a ergonomia através da implementação da solda por meio de robô, uma vez que havia um tempo excessivo de dobra de solda e acabamento. Isto requereu planejamento, organização e investimentos nesse processo a fim de viabilizá-lo com a solução apresentada.

A solução para a empresa Prática Klimaquip foi realizar investimentos para modificar o processamento da dobra, solda e acabamento com recursos e melhorias que pudessem ser analisados posteriormente pela equipe setorial.

O trabalho foi iniciado com um Brainstorming, suportado por um fluxograma, um processo de crono análise e pela matriz GUT. Juntamente com estas ferramentas, a equipe utilizou o Ishikawa para facilitar a busca das soluções e o 5W1H para estruturar a implantação das ações.

O presente estudo teve como objetivo discorrer sobre a melhoria de produtividade no processo de solda no conjunto Eco Power.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

O presente referencial teórico fundamenta as ferramentas e técnicas de qualidade utilizadas para melhorias no processo da solda e dobra nos componentes “Ecopower”, que buscou aperfeiçoá-lo passando de solda manual para automatizada.

### **2.1 Brainstorm**

Inicialmente teve como marco o desenvolvimento de *Alex Faickney Osborn*, na década de 1940, no quais foram três princípios básicos que conduzem uma reunião de brainstorming: A abundância de ideias é mais extraordinária do que a qualidade das ideias; não precisam ser feitas críticas, elogios ou ponderações às ideias que aparecerem durante o brainstorming; opiniões idênticas precisam ser agrupadas para promover a futura escolha da ideia a ser sobreposta (AMORIM, FREDERICO, 2018).

Segundo estudos de Granado (2020) o termo Brainstorm vem de propostas com ideias diversas, é utilizada por milhões de empresas como proposta de reunir ideias criativas com a resolução de algum problema.

Assim, o “Brainstorming é uma palavra da língua inglesa que pode ser traduzida como tempestade de ideias para chegar ao melhor resultado” (GRANADO, 2020, p.1).

A escolha do Brainstorm dentro do grupo tende não apenas a geração de ideia, mas a composição do argumento, do aumento da qualidade e quantidade de ideias desenvolvidas pelos membros do grupo, ou seja, sua relevância está vinculada a geração de ideias como uma parte da análise no processo de inovação.

## **2.2 Cronoanálise**

Inicialmente a cronoanálise tem como fundamentos com sua origem descrita pelos americanos *Frank Gilbert* e *Fredereick Taylor* no assunto direcionado ao taylorismo, e na abordagem da literatura, a ferramenta se adequa a analisar os tempos de realização de atividades, nas quais envolvem o processo produtivo (NASCIMENTO, 2021).

Segundo estudos de Koch et al. (2022) essa ferramenta tem como finalidade dentro das empresas e/ou indústrias melhorar o desempenho dos processos bem como sua eficácia, e ainda ter maior controle afim de entender onde há espaços para a otimização de processos.

A abordagem do estudo foi mensurar o tempo gasto sobre as atividades e linhas de produção, identificando danos e custos desnecessários do processo e assim, gerar dados necessários para tomadas de decisões melhores nos processos empresariais e/ou industriais.

## **2.3 Ishikawa**

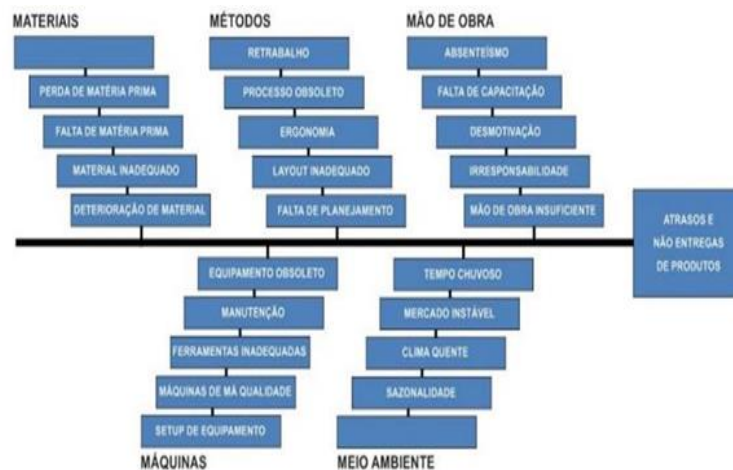
O Ishikawa é uma das ferramentas básicas da qualidade e tende a ser uma das mais importantes em estudos e pesquisas nos quais teve como criador o engenheiro *Kaoru Ishikawa*.

Segundo estudos de Silva e Casagrande (2022, p. 964) O Diagrama de Ishikawa ou Diagrama de Causa e Efeito ou Espinha de Peixe é uma ferramenta da qualidade tradicional que ajuda a levantar as causas raízes dos problemas. É uma

ferramenta antiga e muito utilizada em diversas indústrias dos mais diversos segmentos. São utilizados o que se chama de 6Ms: Método, Máquina, Medida, Meio Ambiente, Mão de Obra e Material. Em alguns casos específicos não se aplicam todos os 6Ms na descrição das causas.

Sob tal consideração, a ferramenta foi empregada para que toda pessoa conseguisse usá-la, colaboradores que vão desde a operação na fábrica até diretoria, sem a necessidade de especialistas.

Na figura 1 um exemplo da ferramenta Ishikawa:



Fonte: Almeida et al (2017, p.965).

Em considerações ao estudo de Nascimento (2021) para formar um Diagrama de Ishikawa é imprescindível fazer uma reunião com todos os responsáveis pelo processo para exporem seus conhecimentos e, deste modo, colaborarem com a montagem do Diagrama de Ishikawa.

## 2.4 Matriz GUT

Com base na abordagem da literatura, essa ferramenta chamada Matriz de GUT, tem como objetivo principal priorizar os problemas na busca de uma solução.

Estudos de Ribeiro (2022) salienta que a Matriz GUT se propõe a um processo de listagem de problemas, no entanto, tem como bases a definição da Gravidade, Urgência e Tendência para auxiliar na alocação dos seus recursos, oferece e apoia o

cumprimento do planejamento estratégico e ainda minimiza erros pequenos para que não se tornem grandes. Deste modo, prioriza as tarefas, otimizando tempo.

Em outras palavras a Matriz GUT, em seu uso, torna possível priorizar as questões de acordo com a gravidade do problema, com a urgência em que carece ser ajustado e com a tendência desse problema se agravar velozmente, focalizando sua precaução nos impedimentos mais críticos (RIBEIRO, 2022).

Portanto, a Matriz GUT passou a ser utilizada como importante ferramenta para assessorar na priorização de tomadas de decisões dos gestores.

## **2.5 O Fluxograma**

O fluxograma é a representação gráfica de um processo. A ideia é que, ao analisar o desenho, se consiga perceber de maneira fácil a sequência com que as atividades acontecem.

Para isso, utiliza-se informações como formas geométricas, setas e definições concisas, e a explicação de Campos et al (2023) diz que o fluxograma elucida as fases, séries e disposições de um processo ou fluxo de trabalho.

Um fluxograma fundamental é a forma mais simples de uma representação de processo, e assim se trata de um instrumento forte para esquematizar, considerar, documentar e principalmente otimizar processos em outras áreas de conhecimento (CAMPOS, et al., 2023).

O uso do fluxograma para uma empresa desempenha de forma objetiva a possibilidade de reconhecer o modelo de cumprimento do processo. Esse modelo influencia na qualidade do seu produto e no exercício dos seus funcionários, melhorando a produtividade da equipe, com um processo documentado de forma simples, mostrando seus inputs e seus produtos.

## **2.6 5W1H**

Sobre o 5W1H ou 5W2H, fundamentalmente, é um checklist de verificação de atividades que necessitam ser desenvolvidas com maior nitidez aceitável por parte dos colaboradores da empresa (ALVES, 2021).

O 5W2H foi uma melhoria criada em cima do 5W1H onde se foi adicionada uma pergunta a mais no processo, "How much" (Quanto custará?) fornecendo detalhes

adicionais sobre a execução prática do plano ou projeto. Essas informações são úteis para garantir que não apenas as tarefas e responsabilidades sejam claras, mas também que os recursos necessários, métodos de execução e orçamento sejam considerados, porém as duas ferramentas têm o mesmo intuito.

Seu funcionamento é como um mapeamento destas atividades, onde permanecerá situado ao que será feito, quem fará o quê, em qual período de tempo, em qual área da empresa e todos os motivos pelos quais esta atividade necessita ser feita.

Segundo estudos de Alves (2021) essa metodologia tem como principal entendimento a prática permitindo, a qualquer ocasião, identificar informações e roteiros mais importantes de um projeto ou de uma unidade de produção.

Um modelo está na figura 2 abaixo:

Figura 2 – Modelo de 5W1H

5W	WHAT	O que fazer. Descrição da ação.
	WHO	Responsável por executar a ação.
	WHEN	Prazo para conclusão da ação.
	WHERE	Onde a ação será executada.
	WHY	O porquê da ação.
1H	HOW	Como executar a ação.

Fonte:Moura (2017).

Na ferramenta 5W1H ou 5W2H o plano de ação consente analisar todas as tarefas a serem realizadas e/ou selecionadas de forma prevenida e prática, garantindo sua implementação de forma organizada (ALVES, 2021).

O uso da ferramenta 5W1H poderá auxiliar, de forma simples, a análise e o conhecimento sobre determinado processo, problema ou ação a serem efetivadas.

### 3 METODOLOGIA

Neste trabalho de conclusão de curso foi utilizado o método de pesquisa qualitativa utilizando um estudo de caso.

No entanto, como parte fundamental do estudo, a revisão da literatura, visa buscar conhecimentos e ideias que permitam o desenvolvimento do estudo e as convergências de ideias.

Molina e Dias (2007) entendem que a pesquisa bibliográfica é obrigatória em todo e qualquer tipo de trabalho, pois ela exige que um estudo seja organizado sistematicamente com base nos materiais publicados, exigindo buscas de informações bibliográficas e seleção de documentos relacionados aos objetivos da pesquisa.

Além disso, Gil (2010), argumenta que a revisão da literatura é elaborada com base em material já publicado com o objetivo de analisar as diversas posições em relação a um determinado assunto.

Para contemplar as ideias da temática, o estudo foi feito com a busca de materiais em Sites como o Google Acadêmico, CAPES, SCIELO, artigos, dissertações, revistas publicadas e teses de mestrado e doutorado e principalmente em livros que contemplem o tema na busca de atender aos objetivos e responder a problemática.

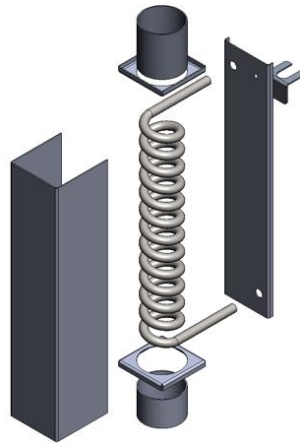
O início deste trabalho consistirá em levantar e analisar material bibliográfico sobre os conceitos já descritos das ferramentas como Crono análise, Ishikawa, Matriz de GUT, Fluxograma e 5W2H e, em seguida, será realizado um estudo de caso de uma empresa que passou pela implementação de modificar o componente “Ecopower” nos pontos de solda onde há maior dificuldade na montagem, o projeto foi a melhoria da parte de solda, colocando dobras e utilizando menos materiais e mão de obra, além de modificar o fluxo do processo, e assim foi obtido resultados como acréscimo da produtividade e melhoria no acabamento da peça.

O método de estudo de caso busca esclarecer uma decisão ou um conjunto de decisões: o motivo pelo qual foram tomadas, como foram implementadas e os resultados. Este é um método de observação, de construção de raciocínio e de relato de informações que entrelaça teoria com observações de fatos, possibilitando a reflexão e a formulação de hipóteses. Através do estudo de caso é possível explicitar conceitos teóricos e comprovar hipóteses mesmo que estas sejam aplicadas apenas ao caso analisado.

Este tipo de estudo conta com uma breve descrição do setor que a empresa atua, com uma descrição da empresa e, por fim, com uma explicação do método de controle aplicada na parte da solda e dobra nos componentes “Ecopower”.

O estudo se concentrou na melhoria que resultou na alteração do método de solda e dobra, aperfeiçoando o acabamento, o processo e diminuindo os desperdícios tanto de tempo quanto em despesas, permitindo proporcionar maior conhecimento aos interessados no assunto, firmando-se como mais uma fonte de pesquisa de interesse científico e acadêmico.

Figura 3 – Conjunto Eco Power.



Fonte: Prática Klimaquip

#### 4 ESTUDO DE CASO

O primeiro passo a ser feito, para chegar no projeto a ser conduzido foi aplicar o brainstorm, onde as pessoas do grupo se reuniram e deram várias ideias de projetos de melhoria, sendo que as três ideias selecionadas após algumas rodadas de discussão foram: melhorias no sifão do forno, no conjunto Ecopower e no fundo do forno BF.

Figura 4 – Brainstorm



Fonte: Prática Klimaquip



Após estas três ideias terem sido pré-selecionadas, uma ferramenta mais robusta deveria ser utilizada para escolher apenas uma delas como projeto de melhoria e, assim, foi realizado a matriz GUT para analisar a gravidade, urgência e tendência delas. O projeto de melhoria escolhido foi aquele cujo resultado chegou na maior pontuação, que foi a do conjunto Ecopower com 45 pontos.

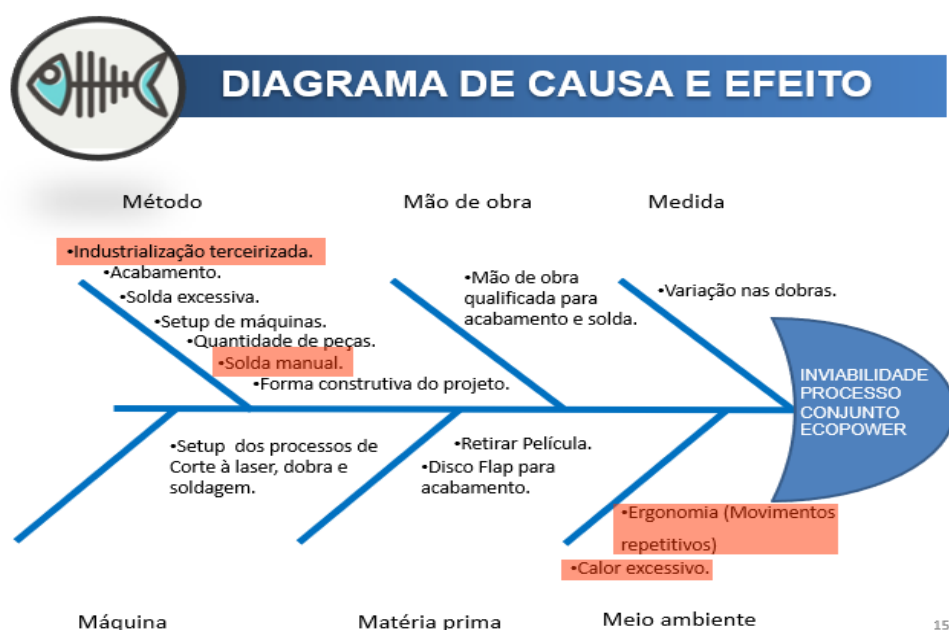
Figura 5 – Matriz GUT

G	• Gravidade		Gravidade	Urgência	Tendência	Resultado
			Sifão Max	1	1	5
U	• Urgência	Conjunto Ecopower	5	3	3	45
T	• Tendência	Fundo BF	1	2	5	10

Fonte: Prática Klimaquip

Chegando neste resultado com a matriz GUT desenvolvida, o time aplicou o diagrama de Ishikawa para conseguir achar as possíveis causas do baixo desempenho na montagem do conjunto Ecopower.

Figura 6 – Diagrama de Ishikawa



Fonte: Prática Klimaquip

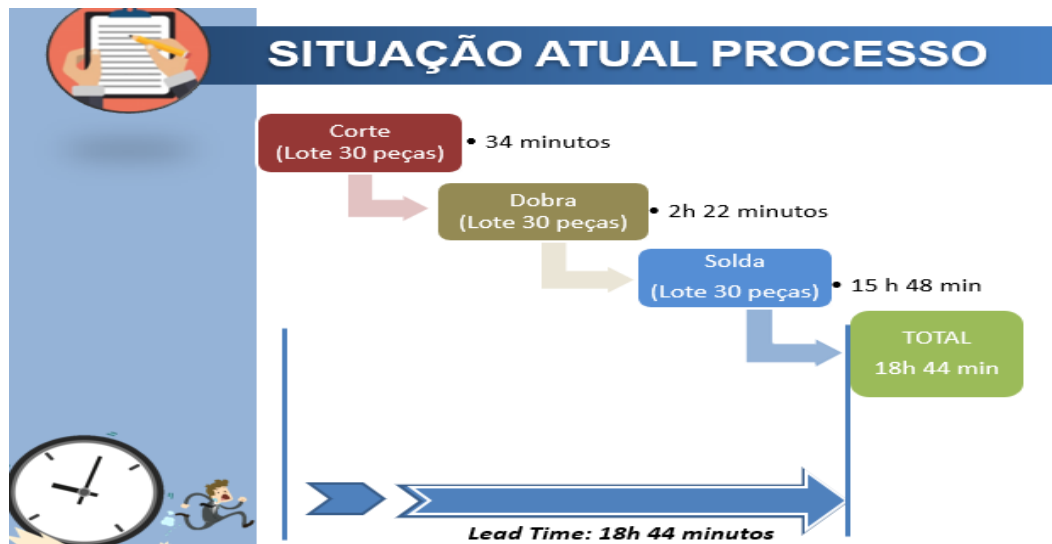
O diagrama de causa e efeito (Figura 6) mostrou um bom número de possíveis causas para o baixo desempenho do processo e, após análise feita pelo grupo multifuncional, algumas causas foram selecionadas como as principais.

A primeira foi a industrialização terceirizada.

A seguir para confirmar a escolha das outras principais causas, o grupo decidiu utilizar também um estudo de cronoanálise. (Figura 7)

O conhecimento do grupo multifuncional e o estudo de cronoanálise permitiram que o time concluísse que seria preciso também trabalhar nos seguintes elementos do processo: o processo de dobra e solda.


Figura 7 – Situação atual do Processo



Fonte: Prática Klimaquip


O processo então passaria a ser feito pela própria empresa, mas, como visto anteriormente, ele ainda precisaria ser aprimorado e, após as aplicações das ferramentas de qualidade e a conclusão da necessidade de se trabalhar no processo de dobra e solda, o grupo gerou um 5W1H para facilitar o controle e acompanhamento macro das ações para melhorias.

Figura 8 – 5W1H



## 5W1H

PLANO DE AÇÃO					
WHAT / O QUE	WHY / PORQUE	WHO / QUEM	WHERE / ONDE	WHEN / QUANDO	HOW / COMO
Desenvolver novo projeto do <u>ecopower</u>	Para viabilizar o processo interno e utilizar a solda automatizada	Grupo	Praça da qualidade	03/04/19	Ideias do grupo
Cortar protótipo	Para avaliação	Matheus	Estamparia	12/04/19	Solicitação de peças extras
Soldar e montar o conjunto	Para avaliação dos tempos de processo	Luciano / Douglas	Solda	17/04/19	Conforme desenho
Análise do novo projeto	Reduzir custo, soldar no robô sem perder eficiência	Douglas	Solda <u>Technipan</u>	03/05/19	<u>Cronoanálise</u>
Aprovação da engenharia	Validar eficiência do novo sistema	Rodolfo	Laboratório de engenharia	10/05/19	Testes (RTG 004-19)
Elaboração da RAE	Implementar o projeto	Raridan	Engenharia Produto P&D	25/07/19	Alterar o projeto linha C-MAX e <u>TSI</u>



Fonte: Prática Klimaquip

O próximo passo a ser melhorado seria no processo de dobra onde reduziria a quantidade de solda, antes o processo era soldar partes separadas das peças e a melhoria foi criar dobras para ter menores pontos de solda na peça.

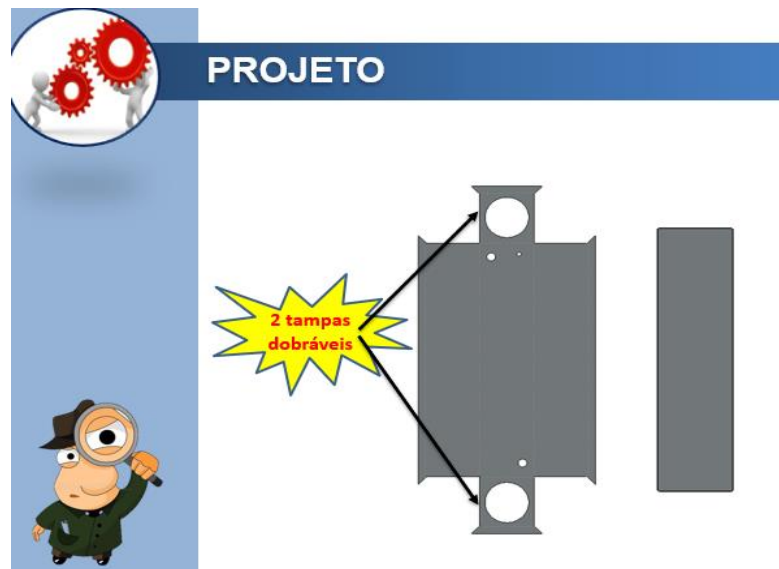
Figura 9 – Situação proposta



Fonte: Prática Klimaquip

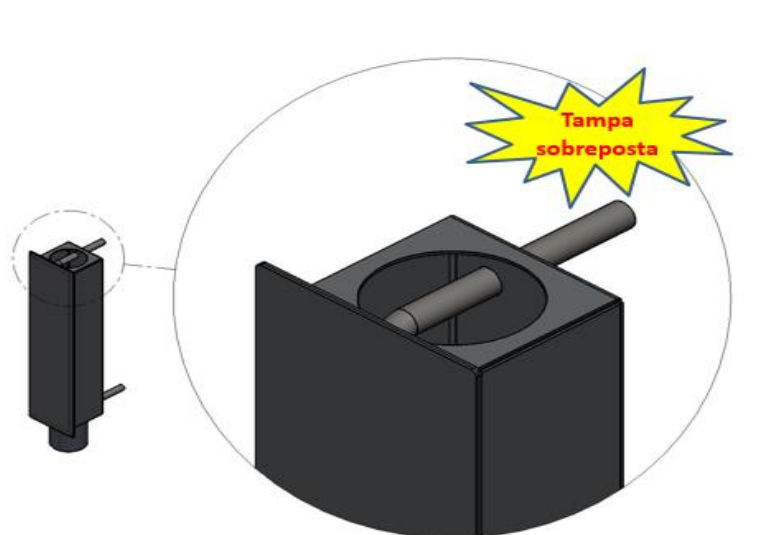
A lateral e as tampas eram separadas e no projeto desenvolvido elas seriam juntas contendo apenas dobras.

Figura 10 – Projeto proposto



Fonte: Prática Klimaquip

Figura 11 – Conjunto com a dobra.



Fonte: Prática Klimaquip

A melhoria a seguir seria no processo de solda onde antes era manual e passaria a ser feita no robô e então, foi criado um suporte para que as peças fossem colocadas e soldadas pelo robô.

Figura 12 – Situação proposta da base para solda

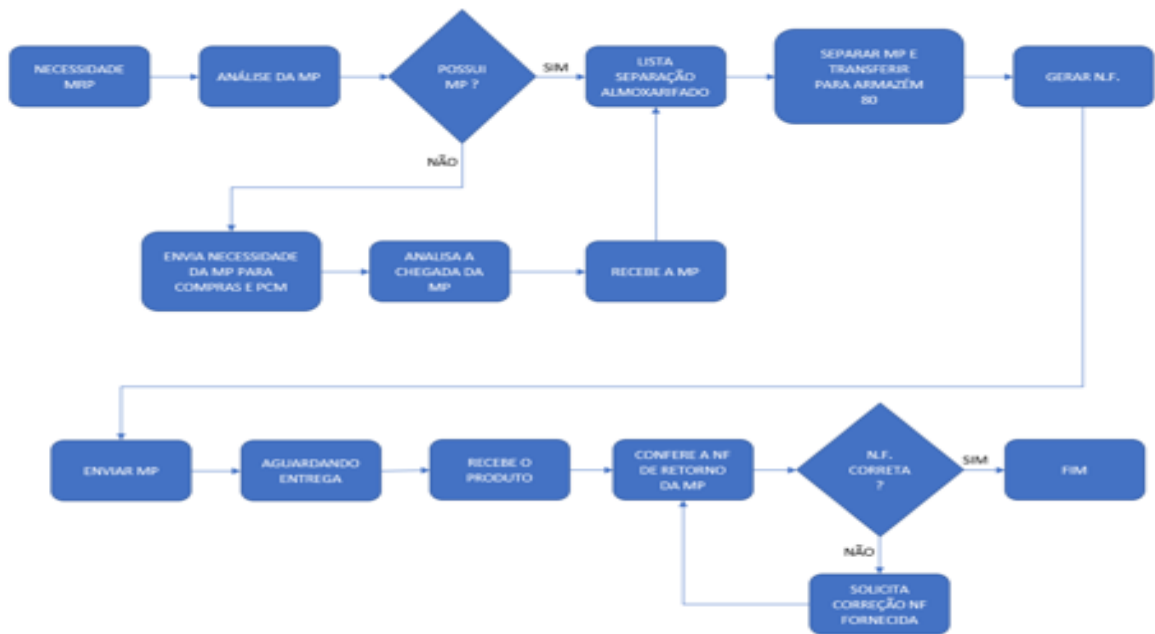


Fonte: Prática Klimaquip

Assim, o primeiro passo a ser feito, foi deixar de terceirizar o processo de corte, dobra e solda onde era enviada a matéria prima para uma indústria terceirizada que executava este processo e retornava a submontagem para a fábrica que dava sequência na montagem no forno.

Para clarificar a melhoria, foi criado o fluxograma do processo anterior, onde a submontagem era executada por terceiros (figura 13)

Figura 13 – Fluxograma do processo anterior



Fonte: Prática Klimaquip

E comparado com o fluxograma do novo processo desenvolvido com a mão de obra sendo feita dentro da própria empresa, retirando a mão de obra terceirizada. (Figura 14)

Figura 14 – Fluxograma alterado



Fonte: Prática Klimaquip

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A apresentação busca mostrar os resultados na parte da solda e dobra nos componentes “Ecopower”, e verificar a eficácia após sua implantação no processo.

O estudo de Rosário et al (2019) aponta que as atividades necessitam ser concluídas sequencialmente, para que as alterações sejam feitas no período correto durante o processo de melhoria.

Outro apontamento é que a diminuição da dificuldade da montagem com a execução da melhoria na parte de dobra e com a diminuição do processo de solda conseguiram criar um acréscimo na produtividade e melhora no acabamento da peça.

Além do ganho de produtividade, após a implementação foi constatado reduções de custo, de tempo e melhoria para os trabalhadores que realizavam o trabalho repetitivo com calor excessivo e uma ergonomia ruim.

Além disso, de forma relevante, o novo processo apresentou melhoria na qualidade do produto durante a montagem e acabamento da peça.

Após a realização de uma nova crono análise, evidenciou-se que em um lote de 30 peças o tempo de corte passou de 34 minutos para 19 minutos, tempo de dobra de 2 horas e 22 minutos para 1 hora e 22 minutos, tempo de solda de 15 horas e 48 minutos para 3 horas, reduzindo todo o processo de 18 horas e 44 minutos para 4 horas e 41 minutos.

Figura 15 – Situação do projeto em tempo

Atividade	Atual	Proposta
Tempo de corte (Lote 30 peças)	34 Minutos	19 Minutos
Tempo de dobra (Lote 30 peças)	2h 22 Minutos	1h 22 Minutos
Tempo de solda (Lote 30 peças)	15h 48 Minutos	3 horas
<b>Total</b>	<b>18h 44Minutos</b>	<b>4h 41 minutos</b>

Fonte: Prática Klimaquip

O total gasto no processo anterior era de 3.311,40 reais e passou a ser de 1.698,86 reais para um lote de 30 peças. Para desenvolvimento do projeto foi gasto

com reuniões 313,50 reais, com gabarito 220,75 reais, conseguindo realizar a amortização dos custos em apenas 7 dias, tendo uma economia anual de 85.787,00 reais.

Figura 16 – Situação do projeto em valores

<b>desenvolvimento do projeto</b> ▼	<b>Gastos</b> ▼	
Lote de 30 peças	R\$	1.698,86
Desenvolvimento do projeto	R\$	313,50
Gabarito	R\$	220,75
Amortização		7 Dias
Economia anual	R\$	85.787,00
Total que era gasto no processo anterior	R\$	3.311,40

Fonte: Prática Klimaquip

Em resumo, o novo processo demonstrou um ganho de 75% no lead time e de R\$ 85.787,00 nos custos anuais, além de melhorias ergonômicas, de segurança e de bem-estar ao operador que não foram quantificadas neste estudo.



## 6 CONCLUSÃO

Nesse estudo foram utilizadas algumas ferramentas da qualidade que proporcionaram condições para o avanço e aperfeiçoamento do processo.

Foram elas: o Brainstorm onde a equipe se reuniu, discutiu e definiu qual seria a melhoria a ser aplicada e como seria feito, a matriz GUT para definir a prioridade entre as várias necessidades obtidas o Diagrama de causa e efeito para encontrar a relação entre causas e efeitos, o 5W1H onde se organizou as ações e permitiu acompanhar adequadamente o progresso do projeto e o fluxograma para se entender a sequência do processo produtivo do componente e verificar onde se deveria agir.

Alem dos ganhos financeiros, ergonômicos, de segurança e bem-estar e do ganho em lead time, o projeto permitiu também que houvesse um aprofundamento no conhecimento de importante ferramentas de qualidade por parte de todo o time envolvido.

Esta experiencia permitirá a cada participante compartilhar futuramente seus conhecimentos e aplicá-los em outras situações, trazendo ainda maiores ganhos para a organização.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C.A.; VILELA, D.J.A.; SILVA, J.M.; RIBEIRO, R.B.; ROSA, J.L. Aplicação de ferramentas de gestão de estoque em uma empresa de comunicação visual. **Revista H-TEC Humanidades e Tecnologia**, v. 1, n. 2, p. 29-46, 2017.
- ALVES, Bruno Nóbrega De Paiva. **A UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA 5W2H: Uma Proposta de Melhoria no Setor Produtivo de Uma Empresa Industrial de Artefatos em Acrílico**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2021.
- AMORIM, M. C. S.; FREDERICO, R. **Criatividade, inovação e controle nas organizações**. in: XXXII encontro da associação nacional de programas de pós-graduação em administração – ENANPAD, 32. anais... rio de janeiro: ANPAD, 2018.
- CAMPOS, Regina Kelly Guimarães Gomes et al. **Implementação de um fluxograma em unidade de pronto atendimento durante a pandemia da COVID-19**. Relato de Experiencia. Escola Ana Nery, 2023.
- CARDOSO, Élide da Silva et al. Proposta de gestão operacional na implantação de uma empresa produtora de açaí: uma aplicação do BPMN, APPCC e 5W1H. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.9, n.1, p. 1438-1459, jan., 2023.
- GRANADO, Graziane Correa da Silva. **Brainstorming e a aplicação do modelo clássico**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 05, Ed. 10, Vol. 18, pp. 05-20. outubro de 2020.
- GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- KOCH, Lucca Ribeiro et al. **Proposta de melhoria de layout utilizando estudo de cronoanálise em fábrica de gelados comestíveis**. PUC Goias, 2022.
- MOLINA, Maria Gorete M. DIAS, Márcia. **Referências e citações bibliográficas segundo a ABNT**. Florianópolis, 2007.
- NASCIMENTO, D.C.R. **Aplicação das Ferramentas da Qualidade Buscando a Diminuição do Acúmulo de Ordens de Manutenção: Pesquisa-Ação em uma empresa prestadora de serviços**. TCC-Engenharia de Produção, Faculdade Vale do Aço – Açailândia, 2021.
- RIBEIRO, Victor Araujo dos Santos. **Análise de manifestações patológicas em uma escola na cidade de Natal-RN através da matriz GUT de priorização**. Trabalho de conclusão de curso - TCC (graduação) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Civil, Natal, RN, 2022.