# AÇÕES PARA REDUZIR NÃO CONFORMIDADES, EM UM PROCESSO DE PRODUÇÃO DE PORTAS DE REFRIGERADORES COM O AUXÍLIO DE UM RELATÓRIO A3

VIANA, Camila Emanoelle [1]
SANTOS, Antonio José [2]

RESUMO: A empresa Toyota surgiu com um novo conceito de qualidade, no qual foi desenvolvido o sistema *lean*, que tem como sua principal característica a busca de melhoria contínua. Um modelo industrial que segue esta metodologia está sempre em busca de novas ideias é o pensamento A3 pode ser voltado para planejamentos ou estratégia, para mostrar status de uma atividade ou processo e pode ser aplicado para resolução de problemas, sendo o foco do estudo para a resolução de problemas. Partindo desse conceito, este trabalho tem como objetivo propor ações para reduzir não conformidades em um processo de produção de portas de refrigeradores, através de um modelo chamado Metodologia A3. Para alcançar o objetivo proposto fez-se necessário ter conhecimento de outras ferramentas da qualidade para poder desenvolver o Relatório A3 e assim propor ações, fundamentadas na teoria existente sobre o tema, que reduzissem o problema de não conformidades nos processos de portas. Não foi possível aplicar todas as ações na área estudada devido ao tempo do trabalho porém a medida que as ações são implantadas pose-se perceber a melhoria da qualidade na área de portas em relação a sucatas. Para se ter melhores resultados é de suma importância que a metodologia A3 esteja incorporada na cultura da empresa fazendo com que todos os colaboradores se capacitem na solução de problemas e na busca da melhoria contínua. A pesquisa foi realizada em uma indústria de eletrodomésticos da linha branca, na área de injeção PU, em portas.

**Palavras-chave:** Sistema de produção. Qualidade. Relatório A3.

## 1 INTRODUÇÃO

Com o mercado cada vez mais exigente nas últimas décadas as organizações vêm mudando suas características e culturas de seus negócios. Muitas indústrias estão inseridas em mercados em que existem produtos semelhantes, estratégia de liderança e custo não atraem mais clientes, a qualidade hoje em dia é um fator de diferenciação. A busca pela qualidade vem tendo avanços ano após ano. A Toyota hoje é o símbolo da qualidade; tal imagem foi construída em paralelo ao Sistema Lean que hoje é uma tendência das empresas tendo em vista a melhoria contínua.

Um modelo industrial voltado à melhoria contínua exige cobranças de resultados e projetos eficientes, exige também postura e sabedoria dos profissionais

Camila Emanoelle Viana[1] Graduanda do Curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário UNISOCIESC, camilaemanoelle@gmail.com; Professor orientador: Dr. Eng. Antonio José dos Santos[2], Centro Universitário UNISOCIESC, antonio.santos@unisociesc.com.br.

Joinville – SC, 06 de Dezembro de 2021.

e empreendedores que estão ligados diretamente com a produção, dando ideias e propostas inovadoras e desafiantes.

Este trabalho tem o objetivo de propor ações para reduzir não conformidades em um processo de produção de portas de refrigeradores, através de um modelo chamado Metodologia A3. Esta pesquisa será realizada em uma indústria de eletrodomésticos da linha branca, na área de injeção de poliuretano (PU) em portas, visando reduzir o número de não conformidades.

As não conformidades nesse processo acabam gerando portas danificadas que não podem mais ser recuperadas (sucata). Este problema com sucata é antigo e quando ocorre gera estresse tanto para os colaboradores quanto para a gerência que cobra frequentemente a diminuição dos volumes deste problema. Também pode gerar reclamações de campo, podendo comprometer, inclusive, a sobrevivência da organização no mercado. Na área de produção de portas de refrigeradores atualmente existem muitos desperdícios, tais como, portas amassadas e riscadas, o que justifica a importância de minimizar estas sucatas.

Entende-se que se for empregada uma metodologia voltada a solução de problemas, será possível identificar as causas potenciais dos problemas, para que ações de melhoria sejam propostas evitando a sua recorrência.

# 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, serão apresentados os resultados da pesquisa bibliográfica realizada sobre o sistema Toyota de produção, a gestão da qualidade nas empresas e respectivas ferramentas da qualidade. Também serão abordados o processo de injeção de poliuretano e o pensamento A3, seu conceito, elementos e metodologia.

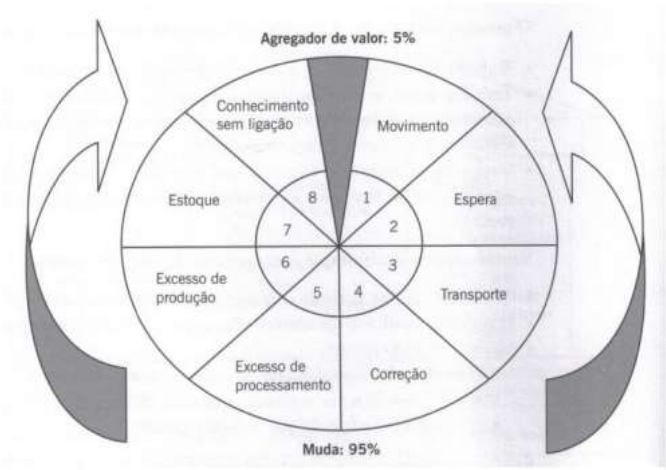
## 2.1 SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO

A Manufatura Enxuta (Lean Manufacturing), também conhecida como Sistema Toyota de Produção, na década de 80, pela primeira vez chamou a atenção mundial mostrando a todos que os veículos japoneses duravam mais que os veículos americanos, tornando-se sinônimo de qualidade e eficiência. O novo modelo gerencial foi estruturado por Eiji Toyoda e Taiichi Ohno, que tiveram a percepção que a manufatura em massa não funcionaria no Japão e, então,

adotaram uma nova abordagem para a produção, tendo como principal objetivo a eliminação de desperdícios. De acordo com Ohno (1997), o conceito de Manufatura Enxuta é a eliminação de desperdícios e elementos desnecessários a fim de reduzir custos; a ideia básica é produzir apenas o necessário, no momento necessário e na quantidade requerida.

Segundo Dennis (2008), tudo aquilo que gera desperdícios e que o cliente não esteja disposto a pagar é uma muda, ou seja, o oposto de valor. Sendo assim, é necessário aprender a enxergar as mudas. Existem oito tipos diferentes de desperdícios, como mostrado na Figura 1.

**Figura 1 - Oito tipos diferentes de desperdícios**




Fonte: Dennis (2008).

**Movimento:** componentes tanto humanos quanto mecânicos envolvidos. Os movimentos humanos estão relacionados a ergonomia, projetos ergonômicos mal feitos, afetam a produtividade, qualidade e segurança do indivíduo. Ela acontece quando o trabalhador precisa ir além de seus limites para mover ou verificar algo. O mecânico é quando uma máquina fica longe das outras, gerando perda de tempo na locomoção para realizar os processos. O certo seria aproximar uma da outra.

**Espera:** perda de tempo por espera de matéria-prima, máquina ou processo que esteja esperando um terminar para iniciar outro.

**Transporte:** logística mal projetada causadora da não proximidade entre empresa, fornecedor e cliente.

**Correção:** produto, serviço e equipamento que precisam ser corrigidos ou para receber manutenção, gerando retrabalho e perda de esforços.

**Excesso de Processamento:** chamado também de gargalos de processos, são atividades desnecessários para agregar valor ao produto ou serviço.

**Excesso de Produção:** é tudo aquilo produzido e que não será vendido. Ex: excesso de mão-de-obra, combustível, maquinário, energia, espaço e etc.

**Estoque:** está ligado diretamente a manutenção de matéria-prima, onde se deve muita atenção ao se trabalhar com estoque de material necessário ou com margens de seguranças.

**Conhecimento sem Ligação:** é quando ocorre a falta de comunicação dentro da empresa, ou com seus clientes e fornecedores. Gera a falta de criatividade e perdas de oportunidades.

Serão abordadas a seguir algumas das ferramentas utilizadas no melhoramento de processos, com intuito de aumentar a qualidade dos produtos e serviços e eliminar desperdícios, tendo em vista que esses são os pilares da produção enxuta.

## 2.2 QUALIDADE NAS EMPRESAS

O desenvolvimento e avanço industrial trouxeram grandes desafios para as organizações. A qualidade no produto é condição fundamental para manter um negócio e não só considerada como apenas uma vantagem competitiva.

As organizações têm como missão garantir e assegurar que os produtos fornecidos aos clientes não possuam defeitos, fazendo com que haja total satisfação do cliente e sucesso nos negócios. “Boa qualidade reduz custos de retrabalho, refugo e devoluções e, mais importante, boa qualidade gera consumidores satisfeitos” (SLACK et al., 2018). Campos (2014) adiciona que um produto ou serviço de qualidade é aquele que irá atender perfeitamente as necessidades do cliente quanto a sua confiabilidade, acessibilidade, segurança, e tempo correto de acordo com preferências do consumidor, sendo este quem define a boa qualidade.

## 2.3 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Para o preenchimento do relatório A3 as ferramentas da qualidade são bastante úteis. As ferramentas da qualidade auxiliam as empresas na resolução dos problemas. São vários tipos de ferramentas, e a partir do problema apresentado que se define qual ferramenta utilizar. O *brainstorming* irá ajudar no levantamento de possíveis causas para um determinado problema, sendo essa, a parte inicial para iniciar o preenchimento de um relatório A3.

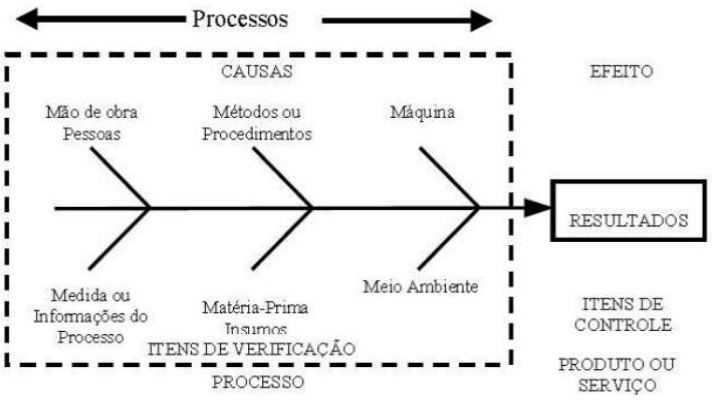
Para Campos (2014) o *brainstorming* é uma técnica de geração de ideias em grupos. Visa reunir pensamentos e ideias buscando um denominador comum. Ideias inovadoras que levem um determinado projeto adiante.

A ferramenta 5 Porquês geralmente é usada para solução de casos de não conformidades e tem o objetivo de identificar a causa principal de um problema, e é utilizada no campo de análise de causa raiz de um relatório A3.

Para Seleme e Stadler (2008, p. 43) “a aplicação dos 5 Porquês tem como objetivo identificar a causa raiz de um problema. Ainda, de acordo com os autores, deve-se realizar a pergunta por quê quantas vezes forem necessárias, “estruturando o pensamento” para se identificar a verdadeira causa do problema, direcionando para ação que efetivamente o solucionara.”

O diagrama de causa e efeito é utilizado no A3 para classificação dos problemas levantados. De acordo com Campos (2014) e Corrêa e Corrêa (2005) o diagrama se assemelha a uma espinha de peixe. Sua estrutura nos permite visualizar as prováveis causas dos problemas, classificando em seis tipos distintos, que é conhecido também como 6M, apresentado na Figura 2.

**Figura 2 - Diagrama de Ishikawa**




Fonte:Mariani(2005).

Desta forma as causas de um problema ficam evidentes e de forma mais clara. Esta ferramenta pode se agregar com o *brainstorming*, que irá auxiliar na obtenção de um melhor resultado.

Uma das ferramentas que auxilia no estabelecimento de um plano de ação é o método 5W2H. Para Campos (2014), o 5W2H é uma ferramenta gerencial que tem o objetivo de criar ações táticas elaboradas e fornecer perguntas básicas e fundamentais que servem como base para a realização de um plano de ação. As perguntas a serem feitas correspondem as iniciais em inglês do *checklist* a ser feito.

- *What* – O que será feito;
- *Who* – Quem fará;
- *When* – Quando será feito;
- *Where* – Onde será feito;
- *Why* – Por que será feito;
- *How* – Como será feito;
- *How much* – Quanto irá custar.

O relatório A3 é uma metodologia que envolve o uso das ferramentas citadas anteriormente e que força uma comunicação muito concisa sobre um problema.

## 2.4 PROCESSO E REAÇÃO PU (POLIURETANO)

Os poliuretanos (PU) são usados na confecção de refrigeradores, no revestimento de tubulações, na produção de painéis e de telhas no revestimento de paredes e tetos, entre outras aplicações com a finalidade de isolamento térmico.

Os isolantes térmicos são de fundamental importância em um sistema de resfriamento ou aquecimento, pois diminuem as trocas de calor entre o sistema e o meio, uma vez que dificultam a condução, convecção e irradiação, que são as formas de propagação de calor a utilização de isolamentos térmicos proporciona uma maior economia de energia, segurança, uma vez que se isola componentes que estão em alta ou baixa temperatura, e conforto térmico (INCROPERA *et al.*,2008).

Pode-se definir poliuretano como um grupo de materiais compostos por macrocélulas contendo a ligação uretana repetidas vezes, geralmente resultado da reação de isocianato com grupos hidroxilas ambos di ou polifuncionais (RODRIGUES, 2005). A reação fundamental na preparação do polímero de uretana,

é a reação química entre um grupo isocianato e uma hidroxila. A ligação N=C=O dos isocianatos é altamente polarizada o que torna o carbono do grupo carbonila suscetível ao ataque de nucleófilos (RODRIGUES, 2005). Espumas de PU são normalmente produzidas com preparados de diisocianatos e produtos de poliálcoois em poliéter ou poliéster. Compostos lineares ou pouco ramificados são usados para promover a formação de espumas flexíveis. Já polímeros altamente ramificados promovem a formação de espuma rígida (SILVA, 2008).

## 2.5 O CONCEITO METODOLOGIA A3

O relatório A3 é uma ferramenta utilizada pela Toyota Motor Corporation para a solução de problemas. Um dos objetivos é o de sistematizar, em apenas uma folha de papel em formato A3, todas as informações referentes a um problema. Muitas vezes o relatório A3 substitui longos relatórios gerenciais, com várias páginas, por apenas uma folha em formato A3. Shook (2008), relata que um relatório A3 não deve ser apenas um relatório que trabalhe metas e problemas de maneira isolada e estática, e sim uma narrativa padronizada que compartilhe a história completa, relacionando elementos específicos, sequenciando os fatos e informando as causas. Para execução de tais tarefas deve-se seguir uma ordem cronológica de análise dos dados. Para preenchimento do relatório A3, o Quadro1 demonstra de forma resumida os passos a serem seguidos.

**Quadro1 - Passos para preenchimento do A3**

| | |
|---|---|
| Título: | nome do problema, tema ou projeto |
| Líder: | identifica que lidera a solução do problema ou projeto |
| Background: | explica a importância do problema ou projeto para o negócio |
| Estado atual: | descreve o que é conhecido atualmente do problema ou projeto |
| Estado desejado: | identifica a saída desejada |
| Contra-medidas: | as ações propostas que nos levam do estado atual ao estado desejado |
| Confirmação do efeito: | KPI's que nos ajudam a quantificar as mudanças e melhorias e checar a efetividade das nossas ações |
| Follow up das ações: | criar um processos de revisão e aprendizado através do follow up e antecipar problemas restantes |
| Assinaturas: | mostrar o comprometimento |

Fonte: Gonçalves e Rodrigues (2018).

Na definição do título é importante escolher um título que define bem o que se quer demonstrar no relatório, contendo as informações gerais de forma resumida.

O líder será a pessoa responsável por conduzir a resolução do problema ou projeto e também responsável pela cobrança das ações.

No campo *background* terá as informações do porquê o problema ou projeto é relevante para confecção de um relatório, e demonstrar os efeitos que refletem na organização. Esta seção estabelece o contexto do negócio e explica porque é importante para o negócio endereçar este projeto/problema.

No estado atual demonstra-se a situação presente, na forma qualitativa, que requer um mapeamento ou alguns tópicos explicando o estado e da forma quantitativa, representado através de um gráfico ou tabela que mostre os indicadores atuais. Porém primeiramente é preciso entender a situação atual, entendimento de qual, o que é o problema e quando ele ocorreu. Para isso precisa-se buscar o problema onde ocorreu (*gemba*), e verificar a situação com todos os envolvidos em busca de informações. De acordo com Sobek II e Smalley (2010) ir ao *gemba* e poder observar e entender como o sistema funciona é a maneira mais eficaz de verificar e atualizar a imagem mental que representa com mais fidelidade a realidade. Na descrição do estado desejado é necessário um mapeamento da situação que se deseja chegar e um gráfico ou tabela que mostre os indicadores.

Para um A3 de resolução de problemas é necessário identificar a causa raiz. Cabe a equipe realizar observações e experimentos na busca pela causa raiz, sendo aquela que se for resolvida não voltará a acontecer problemas futuros. Geralmente as ferramentas mais utilizadas são espinha de peixe e 5 porquês.

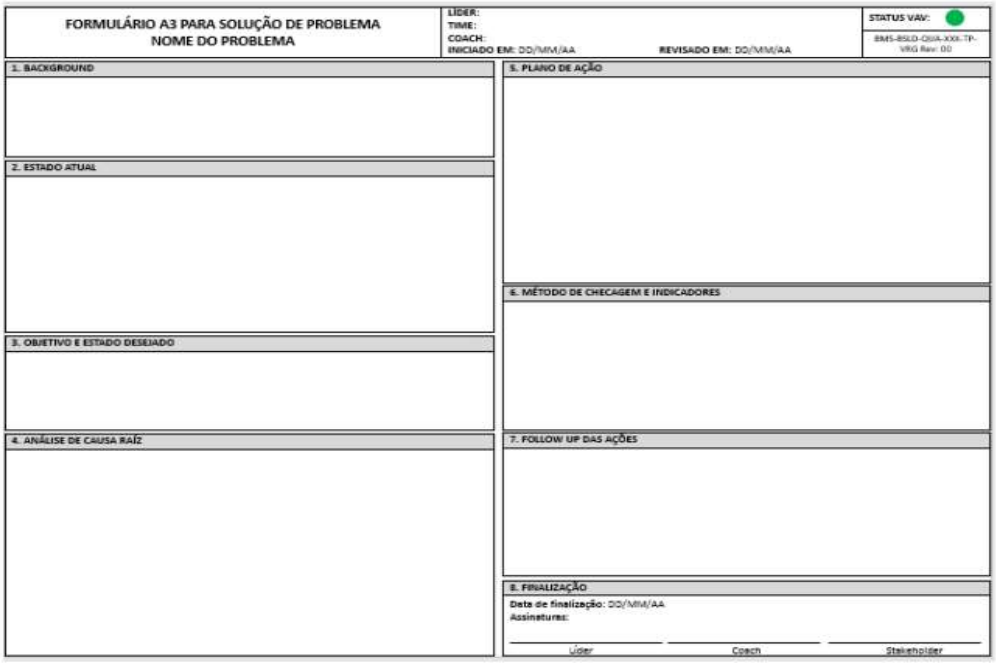
Em sequência, devem-se criar medidas para correção e visualizar o estado futuro. A partir da causa raiz encontrada, deve-se criar medidas para prevenir a recorrência do problema. Com a criação das medidas para correção pode se ter uma visualização do estado futuro, que deve ser representado graficamente, ilustrando como deve ser o novo processo ou procedimento e saber como ele irá operar depois que as medidas forem implementadas.

O passo seguinte é criar um plano de implementação. Tendo as medidas de correção estabelecidas e o estado futuro bem definidos deve-se criar ações com prazo determinado e responsável pela ação. A implementação faz parte de qualquer proposta de solução de problema, ela consiste de tarefas estabelecidas para realizar

as medidas corretivas propostas, dos responsáveis por cada tarefa e de quando essa atividade será completada. Para auxiliar na execução das tarefas é feito um plano de ação, onde se define prazos, os responsáveis e acompanha o status das tarefas. Existe também a ferramenta 5W1H (*Who, What, Where, When, Why e How*) que auxilia no acompanhamento das ações.

Essas atividades devem ser acompanhadas e cobradas pelo responsável do A3. O acompanhamento tem como benefícios determinar se o que foi implementado teve algum efeito, se o aprendizado sobre o método A3 gerou o real entendimento da situação atual. Sempre que as ações forem executadas é necessário dar *follow-up* das ações e sempre seguir o que foi planejado. Caso os resultados sejam satisfatórios, as mudanças são estabelecidas como processo padrão e os resultados são disseminados. Espera-se que os problemas não voltem a acontecer e se possível antecipar problemas restantes. A Figura 3 apresenta um modelo de Relatório A3 que deve ser preenchido visando a solução de problemas.

**Figura 3 - Modelo de relatório A3 para solução de problemas**




Fonte: Gonçalves e Rodrigues (2018).

Nesse modelo, de forma sequencial, podem ser observadas as etapas para implementação das atividades do A3: *background*, estado atual, objetivo e estado

desejado, análise de causa raiz, plano de ação, método de checagem e indicadores, *follow-up* das ações e a finalização.

# 3 METODOLOGIA

Nesta etapa serão apresentados os procedimentos metodológicos necessários para efetivação do trabalho no decorrer deste capítulo, serão indicadas as etapas que direcionam aos resultados esperados.

## 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Para adquirir embasamento teórico sobre os temas abordados durante o desenvolvimento deste trabalho faz-se necessário a realização de uma pesquisa bibliográfica, apoiando-se em livros e artigos. Também classifica-se como uma pesquisa exploratória na qual serão aprimorados os conhecimentos obtidos da literatura para propor as sugestões de melhoria no processo atual, além disto, a pesquisa se relaciona com o método de estudo de caso onde foi coletado dados do processo de injeção de PU de portas, *in loco*, para posteriormente serem realizadas as análises pertinentes.

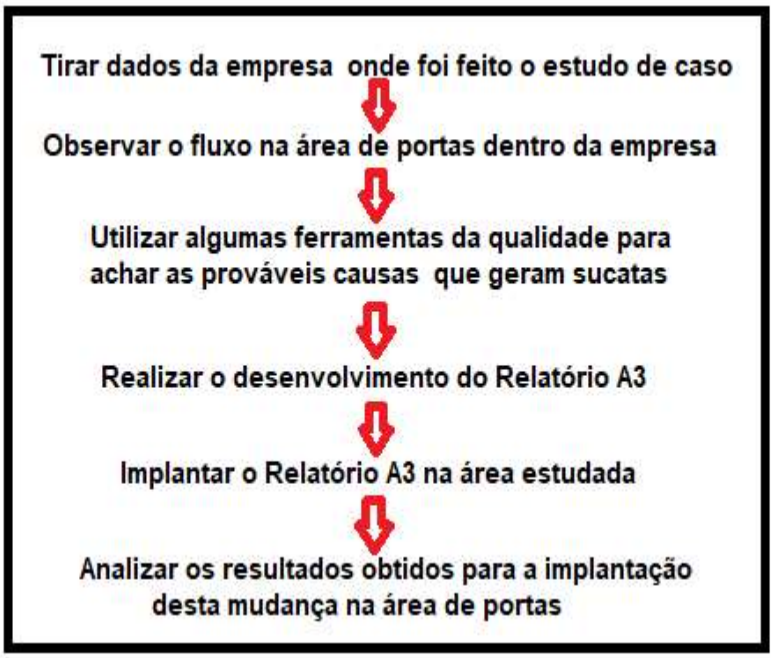
## 3.2 AMBIENTE DA PESQUISA

Esta pesquisa foi realizada em uma indústria de eletrodomésticos da linha branca, na área de injeção PU (portas). A empresa está situada em Joinville/ SC.

## 3.3 ETAPAS DA PESQUISA

Para a execução e análise da problemática foram coletados dados da empresa onde foi feito o estudo de caso. Para efetivação da pesquisa, *in loco*, foram estabelecidas etapas a serem efetuadas conforme o passo a passo da Figura 4.

**Figura 4 – Fluxograma das etapas da pesquisa**




Fonte: Autora (2021).

### 3.3.1 Tirar dados da empresa onde foi feito o estudo de caso

Obter dados referentes ao volume de sucatas geradas nos últimos meses e aos maiores defeitos geradores de sucata. Também obter *layout* da área de portas (PU) para poder ser feito um fluxo do manuseio de portas e assim compreender o que de fato acontece no setor, o por que tem tanta sucata na área. A partir destes levantamentos fazer um registro oficial do problema. Com estes dados em mãos foi possível desenvolver o Relatório A3, com o intuito de minimizar a sucata.

### 3.3.2 Observar o fluxo na área de portas dentro da empresa

Observar e mapear o processo, com foco no fluxo de manuseio da porta na injeção de PU. Mapear o processo com o intuito de verificar onde está o ponto mais crítico assim é possível aplicar a metodologia A3.

### 3.3.3 Utilizar algumas ferramentas da qualidade para achar as prováveis causas que geram sucata

Utilizar um diagrama de Pareto para ordenar os maiores problemas que geram a sucata, e também fazer um levantamento do custo ao longo dos meses para poder saber o prejuízo que a empresa tem com este problema.

Em seguida elaborar um diagrama da espinha de peixe para relacionar as causas com o problema priorizado. Sobre as causas prováveis aplicar a ferramenta 5 porquês, para poder achar verdadeiramente a causa raiz do problema. Uma vez identificadas as causas do problema, propor ações de bloqueio para melhoria do processo; para isso utilizar a ferramenta 5W2H.

### 3.3.3 Realizar o desenvolvimento do Relatório A3

Com os dados obtidos da empresa, realizar o desenvolvimento de um Relatório A3, que seja capaz de minimizar os problemas com as sucatas. Por meio do estabelecimento de um indicador verificar se as ações tomadas ajudaram a melhorar nos resultados. No início do A3 estabelecer uma meta de melhoria para reduzir o índice de portas sucateadas.

### 3.3.4 Implantar o Relatório A3 na área estudada

Para implantar este relatório A3 tem que envolver toda a equipe para que todos ajudem no novo método. Também deve-se fazer treinamentos de manuseio de portas para que os colaboradores ajudem nesta nova fase.

### 3.3.5 Analisar os resultados obtidos com a implantação da mudança na área de portas

Verificar se com a implantação do novo método é possível analisar os resultados e ver se os resultados serão positivos ou negativos e se valerá a pena realmente aplicar na área estudada.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do questionamento sobre a proposta de melhoria de qualidade através do pensamento A3, este estudo também teve como objetivo demonstrar e avaliar a aplicação de um relatório A3. O problema em questão foi identificado pela

inspeção final da qualidade, sendo uma causa recorrente e proveniente de má execução de atividades no trabalho. A Figura 5 mostra imagens do processo de injeção de PU em portas de refrigeradores, foco principal desse estudo.

**Figura 5 - Injeção de PU e Componentes da Porta**

Fonte: Autora 2021

Na imagem:

a) Máquina injetora de PU portas;

b) Porta refrigerador já injetada e pronta para ir para linha;

c) Chapa freezer, parte superior da geladeira;

d) Componentes que vão fazer parte da porta que e é a cabeceira superior e inferior e o puxador;

e) Chapa refrigerador, parte inferior da geladeira;

f) Porta freezer já injetada e pronta para ir para linha.

A área de PU (portas) é uma das áreas mais complexas do processo de fabricação das portas dos refrigeradores. Muitos colaboradores manuseiam a porta de maneira errada e muitas vezes acabam riscando e amassando causando danos irreparáveis (sucatas). A região da porta que é mais danificada, gerando sucata, é a da chapa de aço, tanto na frente quanto nos lados.

O levantamento de dados que foi feito por um supervisor da empresa, que forneceu um relatório com dados históricos de quantidade de sucata gerada na empresa nos últimos 5 meses (junho, julho, agosto, setembro, e outubro) os maiores defeitos geradores de sucata. É possível visualizar isso na Tabela 1.

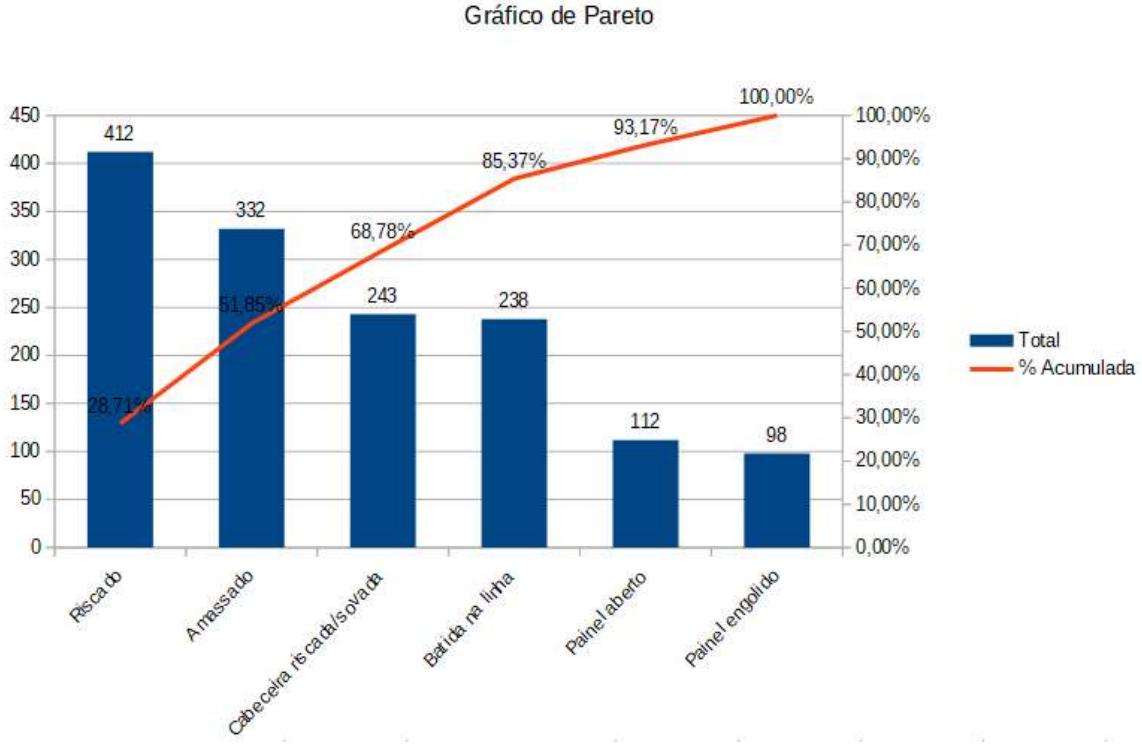
**Tabela 1- Relatório com dados referentes as sucatas, ano 2021.**

| Relatório de Scrap de portas Linha 3 Fabrica 2 | | Principais defeitos | |
|---|---|---|---|
| | | Riscado | 412 |
| Junho | 347 | Batida na linha | 238 |
| Julho | 382 | Amassado | 332 |
| Agosto | 296 | Painel aberto | 112 |
| Setembro | 187 | Painel engolido | 98 |
| Outubro | 223 | Cabeceira riscada/sovada | 243 |

Fonte: Autora (2021).

Foi feito um mapeamento da área de portas PU, para ver os pontos mais críticos, para aplicar a metodologia A3. A partir destas informações foi feito um gráfico de Pareto (Figura 6) para ver as principais causas que geram sucatas na área de portas.

**Figura 6 – Gráfico de Pareto**




Fonte: Autora (2021).

Com o diagrama de Pareto ordenou-se os maiores defeitos, identificou-se a evolução dos dois maiores problemas do Pareto e foi vista também a evolução destes problemas mais críticos ao longo dos meses. Na Tabela 2 foi feito um levantamento do custo ao longo dos meses para poder saber o prejuízo que a empresa tem com esta não conformidade. Nestes meses a empresa também já estava tomando algumas providências para diminuir a sucata como reuniões diárias para cobrar e conscientizar os colaboradores aos cuidados que deveria ser tomados para não danificar as portas.

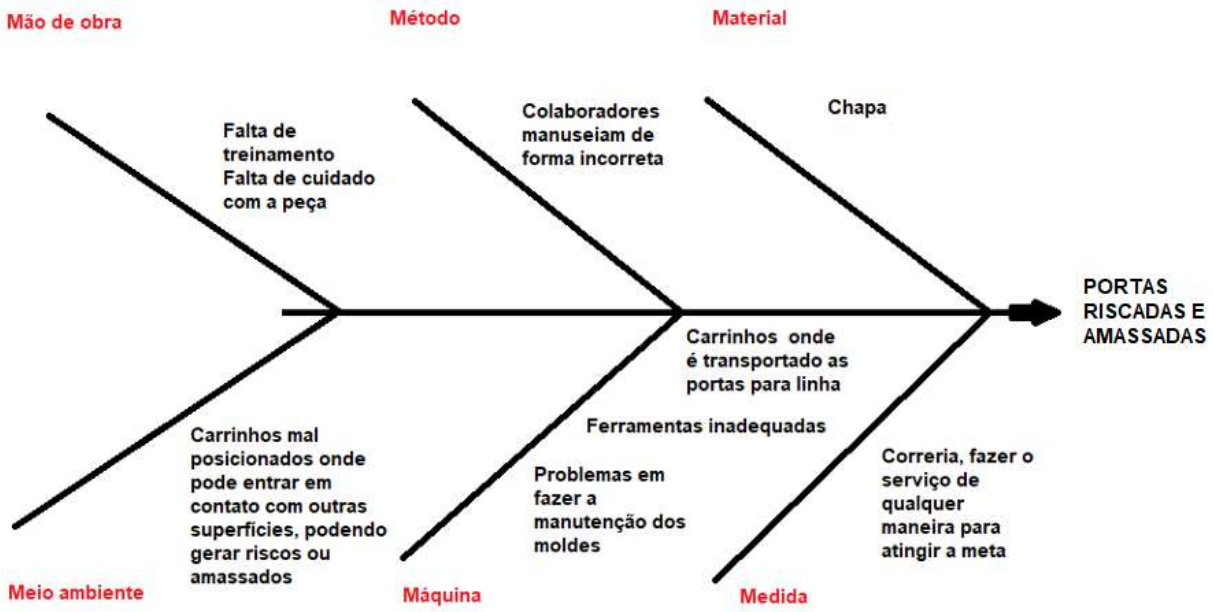
**Tabela 2 - Custo com portas sucateadas, ano 2021.**

| CUSTO DA PORTA | R$ 130,00 | |
|---|---|---|
| | | |
| **Relatório de Sucatas da área de portas Linha 3 Fabrica 2** | **Total** | **CUSTO DA SUCATA** |
| Junho | 347 | R$ 45.110,00 |
| Julho | 382 | R$ 49.660,00 |
| Agosto | 296 | R$ 38.480,00 |
| Setembro | 187 | R$ 24.310,00 |
| Outubro | 223 | R$ 28.990,00 |

Fonte: Autora (2021).

A Figura 7 mostra o diagrama da espinha de peixe, que foi elaborado para relacionar as causas o problema priorizado, estes dados vieram de observações na área de PU portas.

**Figura 7- Diagrama de Ishikawa**




Fonte: Autora (2021).

E sobre as causas prováveis foi utilizado a ferramenta 5 porquês, para poder achar verdadeiramente a causa raiz do problema.

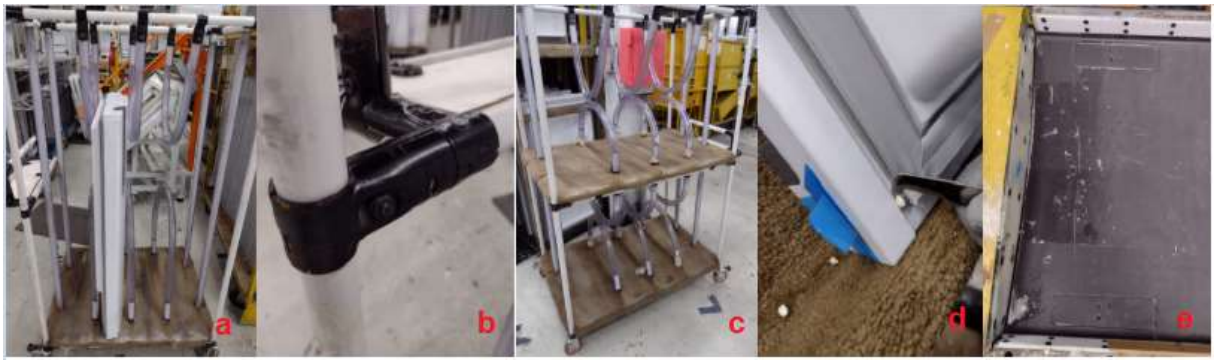
Identificado as causas do problema foi proposto ações de bloqueio para melhoria do processo, para isto foi usada a ferramenta 5W2H.

A não conformidade gerada é identificada como: sucata na área de portas causadas por riscos e amassados. A partir do registro do problema, foi criado então o relatório A3 para reduzir o problema.

O preenchimento do relatório A3 teve início em 14 de novembro de 2021, com objetivo de levantar dados sobre o problema, traçar meios e fins para reduzir estas não conformidades. A previsão de término do relatório é dezembro de 2022. No apêndice A é apresentado o relatório A3 preenchido, contendo informações de background, estado atual, objetivo e estado desejado, análise da causa raiz, plano de ação e indicador. O relatório A3 não possui *follow up* das ações, pois as mesmas não foram concluídas. Porém a medida que as ações são implantadas, pode se perceber a melhoria da qualidade na área de portas devido redução de portas sucateadas, espera que ao final da implantação das ações reduza significativamente

a não conformidade. A Figura 8 mostra algumas imagens que evidenciam que a falta de cuidado no manuseio das portas pode causar as não conformidades.

**Figura 8 - Imagens de possíveis não conformidades**




Fonte: Autora (2021).

Na imagem:

a) Carrinho de portas refrigeradores que precisa de um design melhor para não gerar as não conformidades;

b) Parafuso nas emendas das junções dos carrinhos onde pode gerar danos as portas;

c) Carrinho portas freezer que precisa de um design melhor para não gerar danos ;

d) Ferramenta que risca a porta se não houver cuidado no manuseio;

e) Borracha dentro do molde onde precisa ser trocadas devido ao desgaste, esta borracha diminui atrito entre molde e a chapa.

A principal ação a ser implantada para eliminação dessas não conformidades, será mais treinamento com os colaboradores no manuseio da peça consultando frequentemente a FIT (ficha de instrução de trabalho), buscar fazer manutenções frequentes em molde para minimizar risos nas chapas, trocar ferramentas que os operadores utilizam na retirada de excesso de PU nas cabeceiras, e também trocar os carrinhos que transportam as portas já injetadas e prontas para a linha, estes carrinhos precisam de um design diferente do atual, com mais proteção contra batidas para não danificar amassando as peças.

Ao final de todas as ações concluídas será possível responder o questionamento levantado, se as não conformidades irão ser minimizadas e fato.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É fato que a filosofia *lean* traz grandes resultados quando são colocadas em prática suas técnicas, sendo possível a eliminação de desperdícios e ganhos na qualidade. O preenchimento do relatório A3, embora pareça simples necessita do entendimento de outras ferramentas que fazem parte do pensamento *lean*, tais como, 5 porquês, diagrama de causa e efeito, 5W1H, *brainstorming*, entre outras.

É de grande importância a presença de um líder para conduzir a equipe, sendo esse líder responsável por fiscalizar e cobrar para que as ações sejam realizadas, e posteriormente avalie a efetividade das mesmas. É importante não só o envolvimento do líder, mas também de todo o time operacional, tático e gerencial que compõe a equipe multifuncional. E para que os resultados se tornem visíveis é importante incorporar o pensamento A3 na cultura da empresa, fazendo com que todos os colaboradores se capacitem na solução de problemas e na busca de melhoria contínua.

Vale ressaltar que para o artigo presente foi utilizado o A3 voltado para resolução de problemas, mas há possibilidade de aplicação das outras modalidades. Para a criação do relatório A3 de solução de problemas, foi selecionado um problema de qualidade na produção de portas e a partir daí foi pensado em uma maneira de encontrar a causa raiz do problema e assim estabelecer ações para correção do mesmo.

O trabalho ficou no âmbito das propostas de melhoria e não foi possível em função do tempo disponível tomar todas as ações e verificar a sua eficácia. Contudo, a redução de 10% em relação a sucata não é algo inatingível desde que as ações sejam feitas. Esse trabalho deve ser considerado como uma colaboração inicial para a difusão do uso do pensamento A3 nas organizações, tendo em vista que é uma ferramenta fácil de apresentar e eficiente na transmissão de informações. Vale ressaltar que seu uso não se restringe apenas ao caso empregado neste trabalho, podendo esta ser usada em diversas situações.

**REFERÊNCIAS:**


CAMPOS, Vicente Falconi. TQC - **Controle da qualidade total, no estilo japonês**. 9. ed. Nova Lima: Editora Falconi, 2014, 256p

CORRÊA, Henrique L. CORRÊA, Carlos A. **Administração de produção e de operações**. São Paulo: Atlas, 2005, 446 p.

DENNIS, P. **Produção lean simplificada**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2008. 192 p.

GONÇALVES, Larisse R. A.; RODRIGUES, Roger A. **Pensamento A3: ferramenta de melhoria contínua aplicada em uma fábrica de luminárias.** 2018. Disponível em: <http://repositorio.unis.edu.br/bitstream/prefix/647/1/Larisse%20-%20PRODU%c3%87%c3%83O.pdf>. Acesso em: 21/06/2021.

INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P.; BERGMAN, T. L; LAVINE, A. S. **Fundamentos de transferências de calor e de massa**. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

MARIANI, C. A. Método PDCA e ferramentas de qualidade no gerenciamento de processos industriais: um estudo de caso. **RAI – Revista de Administração e Inovação**, v. 1. São Paulo, 2005.

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

RODRIGUES, J. M. E. **Preparação de poliuretano à base de óleo de mamona.** 2005.142f. Tese (Doutorado em Engenharia Química) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Química. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

SHOOK, J. Toyota's secret: The A3 report. **MIT Sloan Management Review**. Vol. 50 Nº4. 2008.

SILVA, M. C. **Contribuição ao estudo de compósitos de espuma rígida de poliuretana reforçada com resíduos de celulose**. 138f. 2008. Tese (Doutorado em Química) – Departamento de Química. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2018.

SOBEK II, D. K.; SMALLEY, A. **Entendendo o pensamento A3: um componente crítico do PDCA da Toyota**. Porto Alegre: Bookman, 2010. 192 p.

APÊNDICE A – FORMULÁRIO A3 DE SOLUÇÃO DE PROBLEMAS PREENCHIDO

**Responsável: Camila Emanoelle Viana** | **Relatório A3** | **Data:14/11/2021**

**Tema: Portas riscadas e amassadas que geram sucatas**

**Background:** Na área de portas refrigeradores atualmente existe muito disperdícios com portas amassadas e riscadas por isto a importância de minimizar as sucatas.

**Estado Atual:** Durante o período de junho a outubro de 2021 tivemos 1435 portas sucateadas e a grande maioria das sucatas são provenientes de amassados e riscados.

**Plano de Ação**

| FERRAMENTA 5W1H | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 5W | | | | | 1H |
| What? | Why? | Where? | Who? | When? | How? |
| O que? | Por que? | Onde? | Quem? | Quando? | Como? |
| Treinamento para os colaboradores | Os colaboradores riscam portas | Linha 3 fabrica 2 | Facilitador | 15/12/21 | Seguir a FIT corretamente |
| Manutenção de moldes | Os moldes riscam portas | Linha 3 fabrica 2 | Facilitador/mecânico | 20/12/21 | Colocar no molde proteções de borracha |
| Troca de ferramentas | A ferramenta atual risca portas | Linha 3 fabrica 2 | Facilitador/segurança do trabalho | 01/01/22 | Envolver a segurança do trabalho a respeito desta nova ferramenta |
| Troca de carrinhos | Os carrinhos atuais podem amassar as portas | Linha 3 fabrica 2 | Engenharia | 01/03/22 | Engenharia tem que desenvolver novo carrinho |

**Estado Desejado:** Minimizar sucatas em 10% até Dezembro de 2022.

**Indicadores:**

| | Indicador | Unidade | Estado Atual | Condição Desejada | Portas | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | meta | real |
| 1 | Scrap | Porta | 1435 | 1291 | | |

**Análise de causa raiz:**

5 PORQUÊS

**Porque existe tanta sucata na área de portas?**
As sucatas são causadas por riscos e amassados.
**Porque as sucatas são causadas por riscos e amassados?**
Os colaboradores manuseiam errado as portas, tem falta de manutenção em moldes, as ferramentas e os carrinhos que transportam as portas são inadequados.
**Porque os colaboradores manuseiam errado as portas, tem falta de manutenção em molde, as ferramentas e os carrinhos que transportam as portas são inadequados?**
Tem Falta de treinamento, devido a correria para atingir metas, a manutenção preventiva fica sempre em segundo plano, as ferramentas riscão a chapa, e os carrinhos não tem proteção suficiente contra batidas.
**Porque existe a falta de treinamento, a manutenção preventiva fica sempre em segundo plano, as ferramentas riscão a chapa, e os carrinhos não tem proteção suficiente contra batidas?**
Existe muita rotatividade de pessoas no setor, nem sempre os gestores estão dispostos a parar a máquina para fazer reparos nos moldes, as ferramentas são feitas com material que ao contato com a chapa riscão, os carrinhos são feitos de mangueiras flexíveis e nas emendas existem parafusos que amassam as portas.
**Porque existe muita rotatividade de pessoas no setor, nem sempre os gestores estão dispostos a parar a máquina para fazer reparos nos moldes, as ferramentas são feitas com material que ao contato com a chapa riscão, os carrinhos são feitos de mangueiras flexíveis e nas emendas existem parafusos que amassam as portas?**
Existem pessoas desmotivadas com as atividades que exercem ou insatisfação com o salário, parar a máquina afeta os resultados e metas, falta de opção de ferramentas no mercado, quando a empresa desenvolveu este carrinho achou que seria a melhor escolha para transportar as portas.

**Follow Up das Ações:**

| # | Problema | Causa | Ação | Responsável | Prazo | Status |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

**Data de Finalização: __ de Dezembro de 2022.**
**Ass:**

Fonte: a Autora (2021).