

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS,  
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SERVIÇO SOCIAL

MARIANA TENÓRIO CAVALCANTI SOUTO MENEZES

ITUIUTABA  
2022

MARIANA TENÓRIO CAVALCANTI SOUTO MENEZES

**Identificação de desperdícios e proposta de melhoria no processo de inspeção de garrafas retornáveis numa indústria de bebidas**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à banca examinadora da Universidade Federal de Uberlândia como parte das atividades das exigências para a obtenção do título de bacharel em Engenharia de Produção

Orientador: Prof. Dr. Lucio Abimael Medrano Castilho.

ITUIUTABA  
2022

# Identificação de desperdícios e proposta de melhoria no processo de inspeção de garrafas retornáveis numa indústria de bebidas

Trabalho de conclusão de curso apresentado à banca examinadora da Universidade Federal de Uberlândia como parte das atividades das exigências para a obtenção do título de bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Lucio Abimael Medrano Castilho.

Ituiutaba, 04 de Julho de 2022

Banca Examinadora:

À minha família que sempre batalhou para tornar  
meus sonhos realidade e a Deus.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado todas as oportunidades que vivi até aqui e por todas as outras que ele está abençoando, a Nossa Senhora que sempre me cobriu com seu manto e ilumina meus passos.

Aos meus pais que sempre me apoiaram nas minhas escolhas, fazem de tudo para que meus sonhos e desejos sejam possíveis e realizados. Eles desde o início acreditaram no meu potencial e nunca me deixaram desistir e me perder nesta caminhada.

À minha amiga Thainy Esteves que conheci no primeiro ano de faculdade e está até hoje do meu lado me ajudando e me ensinando em vários quesitos da vida. Agradeço também aos meus amigos e familiares que participaram dessa etapa tão importante da minha vida.

A empresa que confiou no meu serviço e permitiu que eu fizesse as análises em campo e entregasse os resultados encontrados. E ao corpo docente do curso de Engenharia de Produção e, em especial ao Prof. Dr. Lúcio Abimael Medrano Castillo, que me orientou neste trabalho e sempre se colocou à disposição para ajudar.

“Tente mover o mundo – o primeiro passo é mover a si mesmo.”

(Platão)

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo identificar as causas raízes e propor melhorias ao longo do processo produtivo utilizando os princípios da Filosofia *Lean* e suas ferramentas para a redução dos desperdícios e custos em uma cervejaria. O *Lean Manufacturing* é uma filosofia que tem o intuito de otimizar processos reduzindo tempo de processamento, desperdício, tornando colaboradores motivados e capacitados. Essa filosofia possui como alvo eliminar os desperdícios por meio de um conjunto de metodologias e ferramentas que procuram melhoria contínua dos processos de produção visando agregar valor para o cliente. Neste trabalho é retratado um estudo de caso, feito em uma cervejaria localizada na cidade de Uberlândia/MG. A indústria possui maquinários altamente tecnológicos e funcionários que estão dispostos a diminuir a quebra de garrafas ao longo do processo por meio da filosofia e ferramentas *Lean*, indústria que atualmente se encontra com processos e equipamentos fora do padrão e com colaboradores sem conhecimentos necessários para executar suas funções. Para realizar o estudo e chegar em uma conclusão realizou-se uma pesquisa aplicada, de abordagem qualitativa, de caráter descritiva, com observação em campo. Por este motivo, utilizou-se a ferramenta Relatório A3 para proporcionar melhor estruturação do problema e proposta de melhoria, com a ajuda de um Diagrama de Ishikawa para identificar as causas raízes que geram as quebras das garrafas retornáveis e o plano de ação foi proposto através da ferramenta 5W1H com o intuito de eliminar os desperdícios e retrabalhos do processo. Portanto, após a realização do estudo foi possível identificar os benefícios e vantagens que a Filosofia *Lean* proporciona às empresas tanto nas áreas produtivas quanto nos setores de serviço, aumentando a competitividade e diminuindo os custos da companhia.

**Palavras-chave:** *Lean Manufacturing*, Quebra de Garrafa, Cervejaria, Relatório A3.

## ABSTRACT

The present study aims to identify the root causes and propose improvements throughout the production process using the principles of Lean Philosophy and its tools to reduce waste and costs in a brewery. Lean Manufacturing is a philosophy that aims to optimize operations by reducing processing time, waste, and making employees motivated and empowered. Furthermore, this philosophy aims to eliminate debris through a set of methodologies and tools that seek continuous improvement of production processes to add value to the customer. In this study, a real case is carried out in a brewery in Uberlândia/MG. The industry has highly technological machinery and employees who are willing to reduce bottle breakage throughout the process through the Lean philosophy and tools, an industry that currently has non-standard processes and equipment and employees without the necessary knowledge to perform their tasks and functions. To carry out the study and reach a conclusion, an applied research was carried out, with a qualitative approach, of a descriptive nature, with field observation. For this reason, the A3 Report tool was used to provide a better structuring of the problem and proposal for improvement, with the help of an Ishikawa Diagram to identify the root causes that generate the breakage of returnable bottles, and the action plan was proposed through of the 5W1H tool in order to eliminate waste and rework in the process. Therefore, after carrying out the study, it was possible to identify the benefits and advantages that the Lean Philosophy provides to companies both in the productive areas and in the service sectors, increasing competitiveness and reducing the company's costs.

**Keywords:** *Lean Manufacturing*, Bottle breakage, Brewery, Report A3.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Casa Lean.....	21
Figura 2 - Relatório A3.....	25
Figura 3 - Símbolos comuns de mapeamento de processo.....	28
Figura 4 - Ferramenta Diagrama de Ishikawa.....	30
Figura 5 - Oito Pilares do TPM.....	32
Figura 6 - Consumo per capita total entre adultos (acima de 15 anos), em litros de puro álcool – Brasil 1963 - 2005.....	36
Figura 7 - Desenvolvimento metodológico.....	38
Figura 8 - Fluxograma do processo de garrafas.....	41
Figura 9 - Rancking de Quebra de Garrafas.....	44
Figura 10 - Rancking de Quebra por tipo de Garrafa.....	45
Figura 11 - Gráfico do intervalo de tempo de treinamento dos colaboradores da BLITZ.....	46
Figura 12 - Área de refugio dos inspetores.....	47
Figura 13 - Mesa concorrente.....	47
Figura 14 - Diagrama de Ishikawa.....	48
Figura 15 - Comparativo entre os tipos de refugio por tamanho de garrafa.....	51
Figura 16 - Mesa concorrente.....	53
Figura 17 - Área de Refugio dos inspetores.....	54
Figura 18 - Intervalo de tempo dos treinamentos dos colaboradores da BLITZ nas unidades e Clientes.....	55
Figura 19 - Relatório A3.....	62

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Ferramenta 5W1H.....	30
Tabela 2 - Evolução de mercado das três principais marcas de cerveja.....	36
Tabela 3 - Tipos de refugio.....	50
Tabela 4 - 5W1H .....	57

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

POP: procedimentos operacionais padrão

PDCA: Plan, Do, Check, Act

OEE :Overall equipment effectiveness

TPM: Total *Productive Maintenance*

TWI: Training Within Industry

*JI: Jop Instructions*

*JR: Jop Relations*

*JM: Job Methods*

*PD: Program Development*

CQZD: controle da qualidade zero defeitos

DE: Diagrama de Espaguete

CDD: Centro de Distribuição

PV: Ponto de venda

# Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	15
1.2 Objetivos de pesquisa.....	16
1.2.1 Objetivo geral.....	16
1.2.2 Objetivos específicos.....	16
1.3 Justificativa.....	16
1.4 Delimitação do trabalho.....	17
1.5 Estrutura do trabalho.....	17
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
2.1. <i>Lean Manufacturing</i> .....	18
2.1.1 Histórico da metodologia Lean Manufacturing.....	18
2.1.2 Princípios e desperdício.....	19
2.1.3 Casa do Lean.....	21
2.1.4 Ferramentas Lean.....	22
2.2 Cervejaria - Indústria geral.....	35
3. MÉTODO DE PESQUISA.....	37
4 RESULTADOS.....	39
4.2 Mapeamento da realidade empresarial.....	39
4.3 Desenvolvimento da Ferramenta A3.....	43
4.3.1 Considerações iniciais.....	43

4.3.2 Metas, objetivos e benefícios.....	43
4.3.3 Estado Atual .....	44
4.3.4 Análise .....	48
4.3.6 Plano de ação, 5W1H .....	56
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	63
5.1 Conclusões do trabalho.....	63
5.2 Limitações do estudo .....	63
5.3 Trabalhos futuros .....	64
REFERÊNCIAS .....	65

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 Contextualização

O mercado vem se tornando mais competitivo e em algumas áreas se destacar entre os concorrentes está sendo um desafio, pois antigamente o comércio era feito pelas diferenciações entre as características dos produtos. Entretanto, atualmente é difícil criar um produto que seja totalmente diferenciado dos que já existem no mercado e não seja copiado em seguida (KAMLOT e CALMON, 2017).

A indústria de bebidas representou 3 % do valor da produção da indústria de transformação brasileira em 2014 de acordo com IBGE e mesmo não sendo um setor que utiliza em grande quantidade a mão de obra direta, emprega cerca de duzentos mil colaboradores em todo o Brasil (VIANA, 2017). No Brasil a cerveja se destaca entre as bebidas alcoólicas representando 70 % de todo o consumo de bebidas que possuem álcool no país (VIANA, 2017).

O mercado brasileiro no setor cervejeiro possui cerca de 61 % dos seus clientes sendo os jovens com idades entre 25 e 44 anos de idade e atualmente foi identificado que houve um aumento de empresas de pequeno porte ingressando neste mercado, passando de 1,05 % em 1995 para 8,9 % em 2005 (FERRARI, 2008). Segundo Ferrari (2008), o mercado de cerveja não possui um padrão de indústrias representantes, mas sim uma diversidade de situação no mercado cervejeiro nacional.

A filosofia *Lean Manufacturing* traz a visão de gerenciamento da melhoria de desempenho da qualidade e padronização sendo amplamente utilizada na eliminação de desperdícios (ESTEVES, 2019). Além disso, para ampliar a capacidade produtiva da empresa e se manter no mercado competitivo, existem 6 objetivos fundamentais no *Lean*, são: otimização e a integração do sistema de manufatura; qualidade; flexibilidade do processo; produção conforme a demanda; manter o compromisso com o cliente e fornecedores e redução de custo de produção (PONTES e FIGUEIREDO, 2016).

De acordo com a filosofia *Lean* os problemas podem ser solucionados em uma única folha de papel, por este motivo teve o surgimento do relatório A3 como uma ferramenta que busca identificar e propor soluções para um problema (SANTOS, 2020). Esta ferramenta tem

perfil visual e por este motivo possibilita a identificação das causas raízes dos problemas juntamente com as ações de tratativa. Ela pode ser usada como direcionamento sistematizado de solução de problemas por meio da documentação dos problemas encontrados ao longo do processo estudado com as propostas de melhorias (SANTOS, 2020).

## **1.2 Objetivos de pesquisa**

### ***1.2.1 Objetivo geral***

O presente trabalho tem como objetivo identificar os desperdícios que ocorrem no processo de utilização de garrafas retornáveis em uma cervejaria e propor melhorias para redução das quebras durante o processo.

### ***1.2.2 Objetivos específicos***

- Realização do mapeamento do processo desde o recebimento das garrafas retornáveis até a estocagem de produto acabado, para conhecimento de todas as etapas e identificação de gargalos;
- Aplicação a ferramenta A3 para a análise do problema e proposição de melhoria;
- Identificação da causa raiz das quebras das garrafas retornáveis por meio do Diagrama de Causa e Efeito;
- Criação do plano de ação para tratamento das causas encontradas utilizando a ferramenta 5W1H.

## **1.3 Justificativa**

A realização do presente trabalho proporciona a oportunidade acadêmica de utilizar o conhecimento teórico aprendido em sala de aula sendo aplicado em uma empresa. Além de apresentar uma proposta de solução podendo ser utilizada para problemas similares para o mesmo segmento. Atualmente as empresas possuem o interesse de padronizarem suas práticas, reduzirem seus custos e desperdícios. Para isso é necessário a utilização de sistemas onde conseguem obter melhores resultados, sendo uma contribuição para a empresa.

#### **1.4 Delimitação do trabalho**

Este estudo foi realizado em uma cervejaria, cuja forma de inspeção e organização do processo precisa ser analisada para diminuir os custos de desperdícios. O estudo busca analisar todo o processo desde o recebimento das garrafas retornáveis até o destino final das garrafas que foram inspecionadas juntamente com os documentos dos procedimentos operacionais padrão (POP) das atividades, sendo eles o envasamento de produto ou quebra da garrafa, identificando os desperdícios no decorrer do processo.

A utilização da Filosofia *Lean Manufacturign* neste estudo de caso foi fundamental para encontrar causas raízes dos problemas identificados e eliminar os desperdícios por meio das ferramentas *Lean* implementadas. Assim, após finalizar a aplicação das ferramentas foi possível criar um plano de ação para reduzir a quebra das garrafas retornáveis e melhorar processos internos na Cervejaria.

#### **1.5 Estrutura do trabalho**

O trabalho foi dividido em 5 capítulos. O primeiro capítulo descreve as considerações iniciais sobre como o mercado se comporta atualmente no setor de cervejaria no Brasil. Tendo presente as informações como o objetivo, justificativa, as delimitações do trabalho.

O capítulo 2 apresenta o referencial teórico, o qual possibilita uma melhor compreensão sobre o trabalho. Com fundamentos para melhor entendimento das ferramentas e metodologias presentes utilizadas.

No terceiro capítulo, estão expostos os procedimentos metodológicos com as descrições das técnicas da coleta de dados e suas respectivas análises e quais foram os procedimentos e as etapas realizadas ao longo do estudo. No quarto capítulo estão presentes os resultados com informações importantes sobre a empresa e o mapeamento atual do processo, além da proposta de melhoria.

E por último o capítulo 5 apresenta a conclusão, limitações do estudo e pesquisas futuras.

## **2.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1. *Lean Manufacturing***

A filosofia *Lean Manufacturing* pretende priorizar a melhoria dos processos, por meio da eliminação contínua e sistemática das perdas na cadeia produtiva. Ela foi criada com base no “Sistema Toyota de Produção”, devido à necessidade dos japoneses de buscar maneiras de eliminar os desperdícios e novas formas para organizar o seu sistema produtivo (CERQUEIRA et al., 2020). Segundo Santos, Santos e Santos (2021) o *Lean* tem como foco melhorar as qualidades da manufatura industrial e eliminar as oito categorias de desperdícios que não geram valor produtivo e devem ser descartadas ao longo da produção de produto ou serviço em um processo enxuto, Os oitos desperdícios podem ser descritos como: superprodução; tempo ocioso; transporte; processos inadequados; excesso de estoque; movimentação desnecessária; produtos com defeitos; não aproveitamento da criatividade dos colaboradores da empresa.

O *Lean* pode ser um sistema de produção flexível permitindo excelentes resultados na linha de produção nos processos de pequenos lotes de produtos e auxiliando na identificação dos desperdícios atendendo as necessidades do. A identificação e eliminação dos desperdícios são feitas por meio da melhoria contínua e, para isso, operadores multifuncionais motivados e comprometidos são necessários (CAMPOS, RODRIGUES e OLIVEIRA, 2016).

Para Tubino (1999) o *Lean Manufacturing* se apoia na satisfação do cliente que pode ser proporcionada pelo fornecimento de produtos com alta qualidade e baixo custo, flexibilidade, minimização do tempo de espera; Para as empresas ela representa a eliminação do desperdício por meio da análise das operações realizadas eliminando as atividades que não agregam valor aos produtos, diminuindo os desperdícios em excesso de estoque de produto acabados e matéria-prima, evitando defeitos nos produtos para não gerar prejuízos, melhoria contínua; envolvimento total dos colaboradores e promoção da organização e maior visibilidade para a empresa

#### **2.1.1 Histórico da metodologia *Lean Manufacturing***

O *Lean* começou a existir no momento em que a empresa Toyota fez o acordo com seus funcionários de que eles teriam o emprego vitalício e o pagamento por tempo de empresa, mas em troca seriam menos resistentes às mudanças na forma de produção e ajudariam na

melhoria contínua. Por este motivo o trabalhador se tornou importante para a produtividade em relação ao desperdício (DENNIS, 2008).

No Japão as indústrias automobilísticas Toyota observaram que não seria viável custear a reconstrução de suas instalações após serem danificadas na Segunda Guerra Mundial, mas mesmo com este empecilho conseguiram fabricar ampla variedade de produtos e diminuir os defeitos, estoques, investimentos e esforço de trabalhadores (IKEZIRI et al., 2020). A concepção da filosofia nasceu com a integração do conceito *Just in Time* (JIT) com o respeito pelo ser humano, criando então uma participação ativa na redução da movimentação dos trabalhadores.

### **2.1.2 Princípios e desperdício**

O *Lean Manufacturing* determina como desperdício qualquer atividade que não acrescenta valor ao cliente, podendo ser por superprodução, movimentação desnecessária, peças com defeitos ou tempo ocioso (LEAL e CAMPOS, 2019). Assim, segundo Nogueira (2010) a produção enxuta tem como conceitos e princípios diminuir as perdas ao longo do processo produtivo.

Desta forma, de acordo com Womack et al. (1997) a filosofia *Lean* pode ser caracterizada a partir de cinco princípios, sendo eles:

- Valor: identificação do que os clientes querem e suas necessidades. Assim, o dever das empresas em alcançar as expectativas dos consumidores e proporcionar um preço justo, garantindo a estabilidade da empresa no mercado competitivo e a realização de melhorias contínuas nos processos, diminuindo os custos e melhorando a qualidade do produto ou serviço;
- Identificação do fluxo de valor: identificação e análise das etapas de todo o processo de produção, realizando o apontamento das atividades que geram valor e as que não agregam valor. A diferenciação das três categorias de atividades é necessária: as que agregam valor, ou seja, aquelas que devem ser mantidas no processo, pois são importantes para o resultado; as atividades que não geram valor que devem ser descartadas e as que não agregam valor, mas fundamentais para a manutenção da qualidade e do processo;
- Fluxo contínuo: após a identificação e eliminação das tarefas que não agregam valor, tem-se condições para fluir o fluxo produtivo e, conseqüentemente, reduzir o tempo de

elaboração dos produtos, dos procedimentos dos pedidos, estoque e, assim, garantir às empresas maior facilidade e agilidade para atender as demandas dos clientes;

- Sistema *Pull*: corresponde a produção somente da quantidade e no período necessário. Assim, o cliente começa a puxar o fluxo de valor e a empresa começa a reduzir a obrigação da existência de estoques;

- Perfeição: fundamenta-se na eliminação dos desperdícios, uma meta a ser atingida em todo o processo. Desta forma, para que o alcance desse objetivo seja possível é essencial que toda equipe esteja capacitada em buscar melhorias contínuas e os gestores abertos a ouvirem sugestões que agregam mais valores ao produto.

Desperdício são todas as atividades que não agregam valor ao serviço ou produto, de acordo com Alódio (2019) existem oito categorias de desperdícios, sendo eles:

- Superprodução: considerado o maior desperdício sendo a produção além do necessário, podendo ocasionar desbalanceamento de linha, perda de qualidade, entre outros. Para a prevenção desta categoria de problema, a opção viável é adotar o sistema de produção puxado, assim a produção é realizada conforme a demanda dos clientes, diminuindo a quantidade de estoque e produzindo somente o necessário (ALÓDIO, 2019);

- Transporte: desperdício em movimentação desnecessária de materiais ao longo do processo. Para a redução desse desperdício devem ser implementados e arranjos físicos como recurso para diminuição das distâncias entre as movimentações ao longo do processo produtivo (DENNIS, 2008);

- Espera: ocorre quando o fluxo de valor não está alinhado ocasionando operador ou maquinário ocioso, gerando a espera e surgimento de estoque desnecessário;

- Movimentação: quando a movimentação de pessoas ocorre de forma desnecessária, como, por exemplo, ferramentas guardadas longe do local de utilização. Uma solução viável seria a mesma para o transporte, um arranjo físico planejado com o intuito de diminuir os deslocamentos que poderiam ser evitados.

- Processos desnecessários: no processo produtivo podem existir etapas a serem eliminadas, pois são desnecessárias e não agregam valor ao produto final. Sendo assim, a

implementação do mapa do fluxo de valor pode ajudar na visualização dos processos que geram valor e quais podem ser eliminados (ROTHER e JOHN, 2012)

- Defeito: o acontecimento de defeito na produção deve possuir medidas rápidas, para minimizar as perdas de matéria-prima e não prejudicar as vendas e os clientes (ALÓDIO, 2019)
- Pessoas: este desperdício acontece quando não existe o aproveitamento das ideias e vivências dos colaboradores para o sucesso de um projeto ou melhorias de processo. Estas atitudes podem ocasionar funcionários sem interesse e diminuir o autodesenvolvimento deles (LIKER, 2015).

### 2.1.3 Casa do Lean

O sistema de produção Toyota pode ser representado no formato de uma casa que possui dois pilares o *Just-in-Time* e o *Jidoka* conforme mostra a Figura 1 a seguir:

Figura 1 - Casa Lean



Fonte: adaptado de Dennis (2008).

A casa *Lean* possui o foco na melhoria contínua através de uma flexibilidade maior, a melhoria da capacitação e operadores motivados (MACHADO et al., 2016). Esse sistema é

baseado na estabilidade e padronização tendo o foco no cliente (MAGALHÃES, 2018) e os pilares da casa pode ser descrito como:

*Just-in-Time*: como uma técnica de gerenciamento que possibilita o atendimento ao cliente com a quantidade certa da produção dos produtos e no tempo certo. Assim, o *JIT* induz o controle da quantidade e quando utilizado corretamente elimina desperdícios, custos desnecessários e permite a exposição dos problemas presentes nas empresas (SIMAS, 2016). Os conceitos relacionados ao gerenciamento *JIT* são o sistema *pull*, fluxo contínuo, nivelamento de produção e o envolvimento dos fornecedores. Para um bom desenvolvimento a interação entre as ideias são imprescindíveis permitindo uma produção conforme os pedidos dos clientes (SIMAS, 2016).

*Jidoka*: definido como autonomia do operador e do maquinário para realizar as atividades e assim interromper a produção quando encontrar irregularidades. Assim quando a produção flui nos padrões o operador não necessita de estar por perto, somente quando sinalizado alguma ocorrência de anomalia. Desta forma, um operador consegue gerir várias máquinas em simultâneo, gerando uma redução de colaboradores e aumento na eficiência da produção (SIMAS, 2016).

#### **2.1.4 Ferramentas Lean**

Existem algumas ferramentas do Sistema Toyota em que se fundamenta a filosofia *Lean*, pois para criar a cultura de melhoria contínua a organização das ferramentas de modo a criar um sistema são necessárias (DE OLIVEIRA et al., 2021). Além disso, o conjunto de ferramentas integradas podem ocasionar mudanças na cultura (JUSTA e BARREIROS, 2009). Estas ferramentas podem ser descritas da seguinte maneira:

##### **a) 5S**

A ferramenta 5S foi criada por Hiroyuki Hirano no Japão para ser implementada nas indústrias, mas a sua aplicação pode ser feita em outros setores, como, por exemplo, oficinas, escritórios, entre outros. Visto que estas áreas podem favorecer a implementação (APOLINÁRIO, 2018).

A ferramenta é caracterizada como uma gestão visual que tem o intuito de organizar a área de trabalho e padronizar alguns processos nas organizações, tendo como fundamentos o

desenvolvimento dos colaboradores da empresa, simplificando o ambiente de trabalho, eliminando tarefas que não agregam valor, aumentando a segurança e reduzindo os desperdícios, erros, defeitos e acidentes no trabalho (APOLINÁRIO, 2018).

Além disso, a nomenclatura 5S tem origem em cinco palavras do idioma japonês *Seiri*, *Seiton*, *Seiso*, *Seiketsu* e *Shitsuke* (BRITTO e ROTTA, 2001). Santos (2011) definem os 5S's da ferramenta sendo como:

1. **Seiri (Senso de Utilização):** a organização é primordial para a aplicação da ferramenta, separando os itens que são necessários e os desnecessários e descartando aqueles que não são considerados mais úteis, podendo ser direcionado para o conserto, reciclagem, doação ou outros lugares.

2. **Seiton (Senso de Organização):** momento onde será feita a ordenação dos utensílios que foram considerados importantes na etapa anterior nos seus devidos lugares. Estas atitudes fazem com que o material seja facilmente encontrado, quando necessário, evitando estresse e perda de tempo. Araújo (2017) aponta alguns benefícios da realização deste senso, sendo eles, melhor aproveitamento do espaço; agilidade na busca dos itens; diminuição de desperdícios e custos; aumento da produtividade e motivação dos colaboradores e tornar o ambiente de trabalho funcional e agradável.

3. **Seiso (Senso de Limpeza):** realização da limpeza no ambiente do trabalho, incluindo a higiene do chão, da mesa e também incluindo os cuidados com os materiais e equipamentos manuseados dentro da empresa. Desta forma, segundo Santos (2011) existem dois tipos de limpeza, a primeira sendo a eliminação do lixo e sujeiras e a segunda sendo a transparência, franqueza das intenções e respeito ao próximo entre os funcionários.

Araújo (2017) também afirma que a prática da limpeza gera alguns benefícios, sendo eles, aumento da autoestima e produtividade da equipe, estimula o companheirismo, amizade e bom-humor entre os companheiros de trabalho, previne danos à saúde e surgimento de doenças, reduz as condições inseguras e o número de acidentados internos na empresa.

4. **Seiketsu (Senso de Padronização):** o senso de padronização tem o intuito de manter todos os sentidos anteriores. De acordo com Santos (2011), as coisas devem ter um lugar específico para serem armazenadas e também diminuir os desperdícios ao máximo. Essas

atitudes proporcionam melhorias contínuas no trabalho, racionalização do tempo, melhoria na produtividade e base para Qualidade Total (ARAÚJO, 2017);

**5. *Shitsuke* (Senso da Disciplina):** este último senso tem o objetivo de manter disciplinado tudo o que acarreta melhoria para a companhia, para as áreas e pessoas envolvidas. Araújo (2017) afirma que este senso possibilita melhorias nas relações humanas, eliminação de desperdício e facilidade na execução das tarefas.

**d) A3:**

A Toyota criou diversos modelos do relatório A3 para diferentes tipos de situações. Este método possui esse nome porque tem como característica a escrita em um papel de tamanho A3 (SOBEK e JIMMERSON, 2016). De acordo com Sobek e Jimmerson (2016) a ferramenta pode ser utilizada para descrever a atividade de coletar informações, oferecer relatório do cenário atual do projeto e propor soluções de melhoria.

A ferramenta A3 é considerada umas das ferramentas mais eficazes da Toyota no quesito comunicação e pode ser implementada para auxiliar um planejamento de projeto, acompanhamento de uma situação do processo e propor soluções de um problema (DENNIS 2008). Além disso, Sobek e Smalley (2010) afirmam que ela é um método completo que permite estruturar corretamente e implementar o ciclo PDCA, além de permitir ter uma visão aprofundada dos problemas e, assim, promover a criação de ideias diversificadas para solucionar a questão trabalhada.

O relatório A3 não possui um formato padrão a ser utilizado, mas precisa conter as informações básicas estruturadas em sessões, conforme Santos (2020) descreve:

**1. Título/ Tema:** preencher de forma descritiva e clara o problema.

**2. Considerações Iniciais:** nesta seção deve descrever as informações essenciais para o entendimento do contexto e importância do problema.

**3. Estado Atual:** momento mais importante do preenchimento do relatório, pois serão colocadas as evidências dos problemas com dados e as análises realizadas ao longo dos estudos do problema.

**4. Análise:** após ter o conhecimento da situação atual é necessário identificar e pontuar as causas raízes do problema. Existem algumas ferramentas que auxiliam, como por exemplo, o diagrama de Ishikawa, 5 Porquês.

**5. Estudo Futuro/ Recomendações:** após identificar os problemas, encontrar a causa raiz e imaginar uma situação ideal, se torna possível criar e descrever um cenário ideal sem a existência dessas adversidades atuais.

**6. Plano de ação:** elaboração de um plano de ação de tratativas a ser seguido com o intuito de eliminar as causas raízes e alcançar o cenário ideal especificando de forma clara como será executado. Uma ferramenta indicada para esta seção é o 5W1H.

**7. Acompanhamento/ Indicadores:** adicionar neste espaço como serão feitas as avaliações de melhorias depois da aplicação dos planos de ações. Além disso, os resultados alcançados devem estar expostos neste espaço, com o comparativo do antes e depois.

A Figura 2 a seguir mostra um modelo de relatório A3 que deve ser preenchido de acordo com o problema e soluções em questão:

Figura 2 - Relatório A3

Título/ Tema:		Data:	Responsável:
Considerações iniciais (background):		Estado futuro/Recomendações:	
Metas, Objetivos, Benefícios:			
Estado Atual:		Plano de ação	
Análise:			

Fonte: adaptação de Santos (2020).

#### **f) Padronização:**

A padronização de processo pode ser determinada como várias atividades ou etapas que recebem insumos, como por exemplo, materiais, informações, pessoas, máquinas, métodos que geram produto com valor agregado (CURY, 2009). Ela é uma técnica que tem como objetivo diminuir as variações dos processos de produção, mas sem interferir na flexibilidade. Assim ela define os métodos, nas maneiras de confirmar as qualificações dos produtos faz com que eles saiam dentro do padrão de qualidade (GONÇALVES et al., 2013).

É considerada importante nas empresas que possuem trabalho repetitivo - tais como fábricas de roupa, indústrias alimentícias, materiais de construção, entre outras. Para a implementação da padronização utilizam um mapa do processo que detalha o fluxo das atividades, pois cada empresa tem um macroprocesso singular e por este motivo cada subprocesso deve ser estudado individualmente (GONÇALVES et al., 2013). Para Cury (2009), há três passos universais para a execução do método, que são:

##### **1. Primeiro passo: Escolha do processo:**

O ideal seria analisar três aspectos para decidir o processo, Gonçalves et al. (2013) afirma que o primeiro aspecto seria o grau de importância dos processos analisados, o impacto deles perante a empresa e a efetividade do redesenho do processo para a empresa.

##### **2. Segundo passo: Compreensão do processo**

Nesse passo se torna necessário conhecer o processo já existente, quais são os pontos críticos, o que ele interfere. Esta análise normalmente acontece desde a entrada, que seria representada pelos insumos até a saída, que são os produtos. A análise deve ser feita no local onde o processo acontece e com parceria dos colaboradores do setor (CURY, 2009).

Nesta etapa deve-se fazer muitas perguntas aos envolvidos do setor e registrar os dados obtidos, além de observar a execução das atividades. Assim, o observador deve acompanhar a realização da tarefa, ouvir as respostas e se permitido executar os procedimentos, porque assim conseguirá obter o conhecimento e coletará dados importantes para o desenho final (CURY, 2009).

### 3. Terceiro passo: Redesenhar o processo

O processo será redesenhado de acordo com as informações coletadas no passo anterior para que todos envolvidos consigam realizar de maneira igual e produzindo da melhor forma encontrada (GONÇALVES et al., 2013).

#### g) *Layout*:

*Layout* ou arranjo físico pode ser determinado como a organização racional de todos os recursos e maquinário fundamentais para execução das atividades operacionais de acordo com os objetivos da empresa. Assim, deve se ter um *layout* com harmonização e integração dos equipamentos, mão de obra, insumo, movimentação, estocagem e o restante dos recursos e tecnologias (VIEIRA et al., 2016). As decisões sobre o *layout* são de extrema importância, porque podem interferir no desempenho da empresa e satisfação do cliente (Silva e Rentes, 2012).

Slack, Chambers e Johnston (2009) relata que a decisão da estrutura do arranjo físico é uma atividade difícil e de longa duração por causa das dimensões físicas de recursos; O *layout* pode interferir no funcionamento, levando a insatisfação do cliente ou perda no processo de produção; Um planejamento mal executado pode gerar fluxos grandes, estoque desnecessário de material, filas de clientes, aumento do tempo de processo, operações inflexíveis e custos altos.

De acordo com Corrêa e Corrêa (2004), um bom *layout* pode suspender atividades que não agregam valor ou ressaltar aquelas que geram valor, como por exemplo:

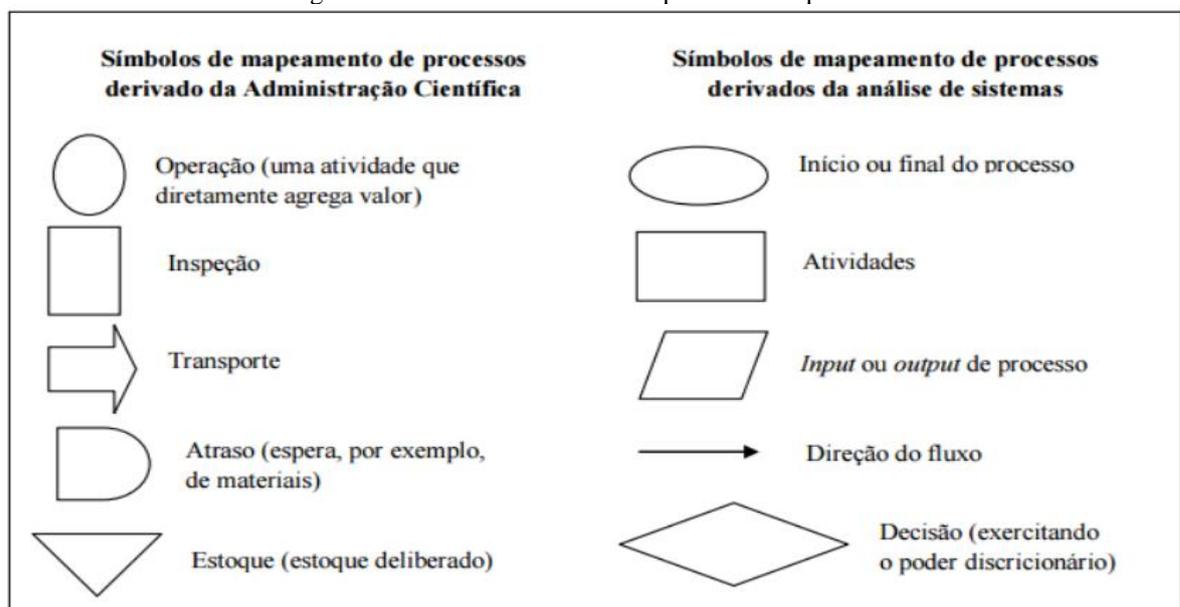
- Eliminação dos custos de movimentação interna de materiais;
- Utilização do espaço físico de maneira otimizado;
- Uso inteligente da mão de obra, evitando desgaste desnecessário;
- Proporcionar melhores comunicações entre os envolvidos na operação;
- Reduzir *lead time*;
- Permitir fluxos lineares e coerentes com a estratégia utilizada pela empresa;
- Facilitar a manutenção dos recursos e maquinários;

- Promover fácil acesso visual às operações.

#### h) Fluxo de processos:

Os fluxogramas são informações representadas por meio de símbolos gráficos, podendo ser a sequência dos passos de uma atividade para facilitar a sua análise (PEINADO e GRAEML, 2007). Além disso, pode ser descrita como uma ferramenta visual utilizada por pessoas com cargo de liderança para analisar seus processos com o intuito de detectar possíveis melhorias. Para a criação do fluxo de processos existem símbolos padrões para facilitar seu entendimento que estão representados na Figura 3:

Figura 3 - Símbolos comuns de mapeamento de processo



Fonte: Slack, Chambers e Johnston (2009)

Observando a figura acima são identificadas algumas atividades que podem ser eliminadas ou feitas de forma mais eficiente e conseqüentemente diminuindo desperdício de tempo, mão de obra e movimentação (VIEIRA et al., 2016). Além disso, esse estudo do fluxograma pode obter descobertas de operações do processo que devem ser analisadas com maior profundidade como oportunidade de melhorias.

#### i) Gestão Visual:

A gestão visual pode ser definida como uma prática que facilita a visualização de informação e/ou exibição para dar direcionamento (VICENTINI, 2021), sendo implementada em indústrias fabril e, atualmente, está sendo utilizada também nos setores de negócio. Além

disso, foi criada com o objetivo de ressaltar as falhas relacionadas à produção nas empresas (VICENTINI, 2021) e assim facilitar a sinalização dos problemas (SIMAS, 2016).

A ferramenta permite também que as informações cheguem às pessoas certas, no tempo certo e permite maior rendimento das atividades (VICENTINI, 2021). Desta forma, a gestão visual pode ser implementada por meio de placas, linhas, etiquetas, código de cores (SIMAS, 2016). Possível utilizar algumas ferramentas para se obter uma gestão visual mais eficiente, Simas (2016), descreve elas da seguinte forma:

- **Ferramenta de entendimento dos processos:** utilizada para melhorar o entendimento do processo;
- **Ferramentas de desempenho dos processos:** são aquelas direcionadas aos resultados do desempenho do processo que expõem a eficácia e eficiência do processo.

Além disso, descreve algumas vantagens de se implementar a gestão visual, como por exemplo, diminuição da perda de tempo para entender as informações, visualização mais rápida das anomalias e assim os problemas são solucionados com maior velocidade, envolvimento entre os colaboradores e padronização das operações.

#### **j) Diagrama de Ishikawa:**

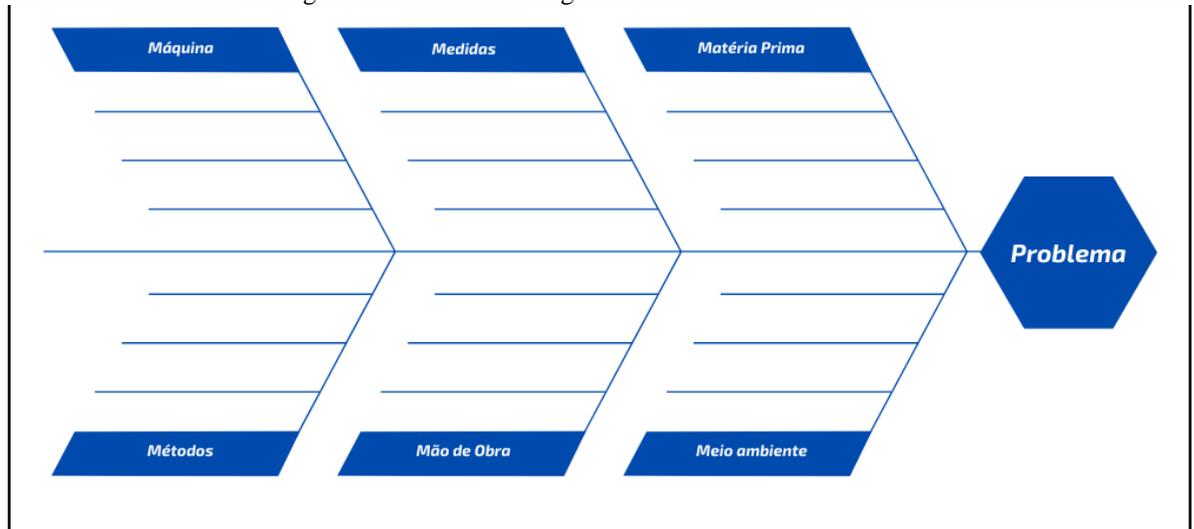
O diagrama pode ser descrito como uma ferramenta que ajuda na melhoria, sendo utilizada para o gerenciamento e controle em vários processos (FALCONI, 1989). Teve início no ano de 1943 na Universidade de Tóquio e foi criado por Kaoru Ishikawa, sendo considerado um dos maiores autores mundiais em controle da qualidade, segundo Falconi (1989).

Este método possibilita estruturar as causas de determinados problemas e foi criado para demonstrar de forma clara e visível as causas que influenciam o processo, elas são separadas por classificação e por relação entre elas. A forma estrutural do diagrama tem origem pela cabeça que representa o problema a ser analisado; escamas que são as raízes que interferem no problema e nelas estão presentes as sub causas, consequências e as decisões a serem feitas para obter solução (SABINO et al., 2010).

A estrutura inicial pode ser trocada para atender as necessidades de cada atividade a ser analisada. Por este motivo, pertence ao líder a responsabilidade de identificar quais são as causas que irão ser estudadas com maior profundidade com o intuito de identificar as causas

fundamentais do problema (GIROTO e CHIROLI 2010). A Figura 4 a seguir, mostra uma das maneiras de representar o diagrama:

Figura 4 - Ferramenta Diagrama de Ishikawa



Fonte: adaptação de Silva, Trombine e Correia (2019).

#### k) 5W1H:

A ferramenta 5W1H surgiu como uma ferramenta da qualidade total com foco no setor de produção, pois nesta área existe a demanda de criar plano de ação estratégico em reduzido período quando situações inesperadas ou fora do padrão acontecem (DANIEL, MURBACK, 2014). Segundo Martins (2013), o 5W1H tem a finalidade de relatar os problemas presentes de forma aprofundada e assim gerar um planejamento exclusivo com ações corretivas adequadas.

Adquiriu-se o nome como plano de ação, pois ajuda na sustentação às decisões e possibilita o acompanhamento, crescimento ou desenvolvimento de um projeto (OLIVEIRA, 1996). Dessa forma, o plano deve ser estruturado visando facilitar a identificação das etapas fundamentais da execução das ações e segundo Daniel e Murback (2014), a sigla em inglês 5W1H pode ser descrito como mostra a Tabela 1:

Tabela 1 - Ferramenta 5W1H

WHAT	WHY	WHERE	WHEN	WHO	HOW
O que será feito	Porque deve ser feito	Local onde cada etapa será executada	Quando cada uma das tarefas será realizada	Quem realizará as tarefas	Como será realizado as tarefas

Fonte: adaptação de Gomes, et al. (2016).

## **1) TMP (Total *Productive Maintenance*) - Manutenção Produtiva Total**

TMP pode ser descrita como uma ferramenta de gestão para auxiliar na identificação e eliminação das perdas presentes nos processos de uma empresa, maximizando o uso do ativo empresarial e assegurando a alta qualidade dos produtos com custos competitivos no mercado (ROCHA, 2008). Além disso, Rocha (2008) também afirma que a aplicação do TMP gera conhecimentos que permitem às pessoas executarem ações preventivas e identificarem melhorias contínuas no processo, ocasionando o aumento da confiabilidade dos equipamentos e da capacidade dos processos sem custos adicionais, reduzindo tempo de processo e assim aumentando a satisfação do cliente.

Este método tem como objetivo eliminar as causas das quebras e dos defeitos promovendo o melhoramento da performance dos equipamentos com a colaboração de toda equipe de funcionários envolvidos. Segundo Moreira (2011), a manutenção produtiva total possui alguns princípios, sendo eles:

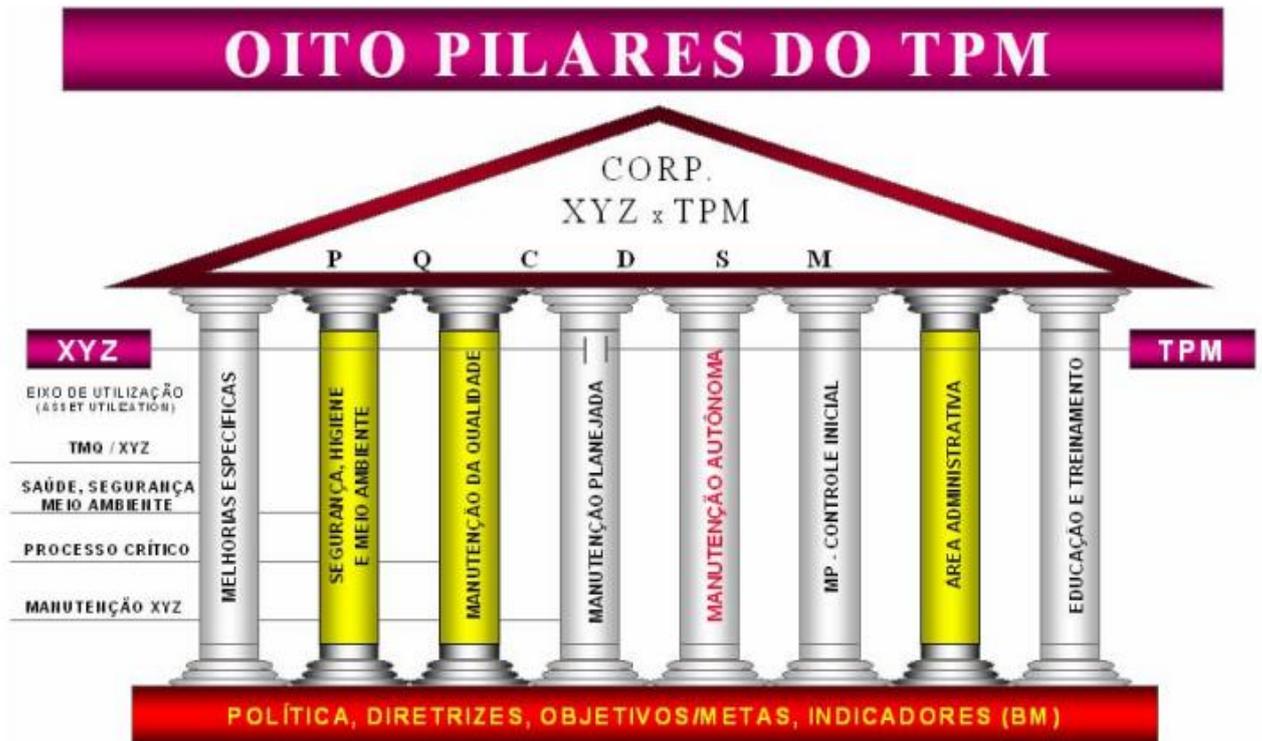
- Aumentar a competência global dos equipamentos (OEE: *Overall Equipment Effectiveness*);
- Melhorar o sistema de manutenção planejada já presente;
- O colaborador responsável pelo maquinário pode ser considerado como o melhor monitor da condição do equipamento;
- Promover formação para melhorar os níveis ou competências nos processos produtivo e no setor de manutenção;
- Abranger todos e incentivar o trabalho em equipe.

De acordo com Rocha (2008), a base do método TPM é o conhecimento e envolvimento das pessoas e seus oito pilares estão citados a seguir e mostrados na Figura 5:

1. Melhoria Específica;
2. Saúde, Segurança e Meio Ambiente;
3. Manutenção da Qualidade;
4. Manutenção Planejada;

5. Manutenção Autônoma;
6. Controle Inicial;
7. TPM em áreas Administrativas;
8. Educação e treinamento.

Figura 5 - Oito Pilares do TPM



Fonte: Rocha (2008).

#### m) TWI (Training Within Industry) - Treinamento Dentro da Indústria

O TWI foi um programa criado nos Estados Unidos na época da Segunda Guerra Mundial com o intuito de compensar a escassez da mão de obra e a implementação das práticas do sistema Toyota, surgindo o conceito de trabalho padronizado (MARIZ; PICCHI, 2013). Segundo Lucca (2022), o TWI tem como fundamento o “princípio multiplicador” que pode ser definido em criar métodos padrões, capacitar pessoas para treinarem outras pessoas que façam isso consecutivamente com outros grupos de pessoas.

O resultado satisfatório dos treinamentos será possível quando aplicado os quatro princípios, sendo: instruções bem elaboradas; padrões preestabelecidos; treinamento contínuo

e com tempo de duração ideal não sendo curto demais (LUCCA, 2022). Lucca (2022) descreve os princípios como:

**1. *Jop Instructions (JI)*:** colaboradores treinados capazes de orientar pessoas para a realização das atividades conforme o padrão e de maneira segura, da forma mais produtiva ocasionando menores retrabalhos e danos a ferramenta e equipamentos.

**2. *Jop Relations (JR)*:** trabalhadores capazes de solucionar problemas pessoais utilizando métodos analíticos e não emocionais.

**3. *Job Methods (JM)*:** trabalhador treinado para melhorar a maneira como as atividades são executadas, com objetivo de alcançar a maior quantidade de produção com qualidade em menor tempo utilizando menos esforços de mão de obra, máquina e matéria prima.

**4. *Program Development (PD)*:** maneira de resolver problemas relacionados ao pessoal, por meio de treinamento, a medida que os outros tipos de problemas são solucionados por técnicos.

#### **n) *Poka Yoke***

O *Poka Yoke* é um sistema que detecta anomalias, criado no sistema Toyota em 1961 com o objetivo de obter o controle da qualidade zero defeitos (CQZD), além de eliminar as perdas ao longo da fabricação de produtos com defeitos. São utilizados para a prevenção de falhas no processo, mas podem ser utilizados nas movimentações de transporte, inspeção e estocagem (CONSUL, 2015).

O sistema *Poka Yoke* pode ser usado para bloquear processos que apresentam anomalias ou somente avisar a ocorrência delas. Esse sistema pode ser descrito como (CONSUL, 2015):

**I. Método de controle:** quando a ferramenta encontra uma anomalia, o sistema para a linha ou bloqueia a máquina para que a ação corretiva seja implementada para não ocasionar defeitos em série.

**II. Método de Advertência:** ao invés de parar o processo, neste método apenas é sinalizado a ocorrência de anomalias por meio de sinais sonoros ou luminosos com o intuito de chamar a atenção do responsável para aplicar ações corretivas a tempo. Porém, existe a possibilidade de a sinalização ser ignorada e a produção continuar sob condições precárias.

**III. Método do Contato:** a forma de detecção das anomalias por este método é através de dispositivos que entram em contato com o produto e realizam a inspeção.

**IV. Método do Conjunto:** é realizado por meio de etapas pré-estabelecidas para garantir que todos os passos serão realizados.

**V. Método das Etapas:** este método é realizado por meio de movimentos sincronizados para não gerar o risco de executar uma atividade que não faz parte do processo.

Portanto, *Poka Yoke* é um método com objetivo de detectar defeitos ou erros que pode ser utilizado como ferramenta de inspeção. Assim, ele é um método que define o controle capaz de satisfazer a inspeção esperada (CONSUL, 2015).

#### **o) Diagrama de Espaguete (DE):**

O diagrama de espaguete é uma ferramenta da filosofia *Lean* criada para desenvolver o *layout* ideal após observações das distâncias percorridas em uma determinada atividade ou processo (PENHA, 2017). O objetivo do DE é permitir visualizar a circulação e transporte ao longo de um processo e assim permitir evidenciar e quantificar os desperdícios de movimentação e transporte (DEGUIRMENDJIAN, 2016).

A ferramenta permite auxiliar e identificar equipamentos e materiais que precisam ser transportados de um local para outro por meio da observação feita durante as atividades executadas pelos colaboradores responsáveis pela função. Além disso, ela permite identificar caminhos inúteis percorridos, trabalhos repetitivos desnecessários e encontrar melhorias relacionadas ao fluxo de processos (DEGUIRMENDJIAN, 2016).

A primeira etapa para se criar um diagrama de espaguete é a aquisição do *layout* atual da área estudada com algumas informações, sendo elas, corredores, portas, estoque de materiais, estações de trabalho, entre outros dados (DEGUIRMENDJIAN, 2016). Entretanto, Deguirmendjian (2016) também afirma, que o levantamento do *layout* feito de maneira errada pode ocasionar problemas, como por exemplo, padrões de fluxos fora da realidade, estoques desnecessários de materiais e medicamento, tempo de processamento gerado incorretamente. Por outro lado, um bom planejamento do *layout* pode eliminar atividades que geram desperdícios e não agregam no processo, facilitar a comunicação entre os colaboradores da equipe, aumentar o acesso visual aos processos, entre outros benefícios.

O segundo passo utilizando o desenho do *layout* é traçar os caminhos percorridos pelas pessoas e materiais. Após esta atividade será possível visualizar a situação atual da área e visualizar os desperdícios existentes. Assim, após esta etapa será possível identificar possíveis melhorias no processo com o auxílio do diagrama de espaguete (SILVA, RENTES, 2012). Em outras palavras, Penha (2017) descreve 9 passos para a criação de um DE, sendo eles:

1° Passo: Desenhar o *layout* da área;

2° Passo: Desenhar no *layout* os principais materiais, equipamentos, sinalizando as estações de trabalho e estoque de materiais;

3° Passo: Identificar a planta baixa do local e adaptar o desenho, para que as dimensões sejam feitas com a realidade;

4° Passos: Observar as movimentações presentes ao longo do processo analisado;

5° Passo: Desenhar linhas no diagrama para simbolizar os fluxos das pessoas e/ou materiais, ou seja, os caminhos percorridos.

6° Passo: Diferenciar os fluxos com cores distintas e com a presença dos colaboradores responsáveis pela execução das tarefas, pois eles vivenciam o processo diariamente;

7° Passo: Analisar o diagrama após identificar os desperdícios de movimentação e transporte relacionados ao processo estudado e se necessário calcular o tempo gasto com as atividades;

8° Passo: Anotar todas as interrupções durante o processo;

9° Passo: Identificar e propor melhorias no processo estudado.

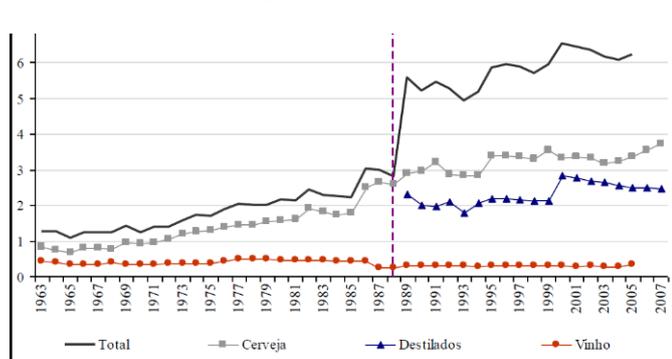
## **2.2 Cervejaria - Indústria geral**

Acredita-se que o consumo das bebidas fermentadas começou a mais de 30 mil anos atrás, aproximadamente em 8000 a.C. Nos anos em que os bárbaros ocuparam a Europa no Império Romano os descendentes germânicos tiveram destaque no processo da fabricação das cervejas (MEGA, NAVES e ANDRADE, 2011). Após a revolução industrial, o processo de produção da cerveja e a logística de distribuição sofreram mudanças significativas e, assim, criou-se fábricas maiores na Inglaterra, Alemanha e no Império Austro-Húngaro (MEGA, NAVES *et al*, 2011).

Freitas (2015) afirma que a indústria cervejeira pertence a uma das mais relevantes atividades produtivas do século XXI, mesmo que seu consumo tenha sido introduzido nos hábitos alimentares da população aproximadamente no ano 7.000 a.c. Desta forma, a produção de cerveja tem crescido nos últimos 150 anos transformando o mercado deste produto globalizado e o envolvimento do Brasil neste setor vem ganhando destaque (FREITAS, 2015).

No Brasil, o consumo de cerveja teve um crescimento considerável depois da metade da década de 80. Os pesquisadores apontam uma mudança nos hábitos do consumo desta bebida alcoólica e nos últimos cinquenta anos o consumo ultrapassou a quantidade de destilados e vinhos ingeridos pela população (FREITAS, 2015). Yamamoto (2011) nos mostra a evolução deste consumo na Figura 6 a seguir:

Figura 6 - Consumo per capita total entre adultos (acima de 15 anos), em litros de puro álcool – Brasil 1963 - 2005



Fonte: Yamamoto (2011).

De acordo com a *Interbrand*, dentre as 25 marcas de cervejas mais importantes do Brasil as três principais são: Skol, Brahma e Antarctica. Além disso, a Skol foi considerada, em 2012, uma das cinco marcas mais valiosas do mercado interno, ficando atrás somente do Bradesco, Banco do Brasil e Petrobras. É possível identificar a evolução dessas marcas na Tabela 2 ilustrada a seguir (ENGARRAFADOR MODERNO, 2012):

Tabela 2 - Evolução de mercado das três principais marcas de cerveja

Marca/ano	2010	2011	2012	Crescimento % 2011/2010	Crescimento % 2011/2012
Skol	6.593	7.272	8.496	10,30 %	16,83%
Brahma	3.667	4.351	5.087	18,65 %	16,92%
Antarctica	1.753	2.012	2.428	14,77%	20,68%

Fonte: FREITAS (2015).

A produção de cerveja contém alguns ingredientes específicos, sendo eles: malte, água, lúpulo e a levedura, que são os responsáveis pela transformação dos açúcares em álcool e alguns

sabores (FILHO, 2018). Além disso, para se ter uma cerveja os ingredientes passam pelos processos de moagem, mistura, filtração e clarificação, fervura, resfriamento, fermentação, maturação e por último o envase (FERREIRA, 2011).

### **3. MÉTODO DE PESQUISA**

A pesquisa é denominada de acordo com o objetivo da análise, podendo ser classificada em relação à natureza, ao problema, objetivo e procedimento. O presente trabalho tem características aplicadas ao desenvolvimento de conhecimento com foco na sua aplicação prática e com objetivo de propor soluções de problemas.

Segundo Esteves (2019), a análise qualitativa descreve o comportamento humano, observando hábitos, atitudes e tendências, já a quantitativa é tudo aquilo que pode ser mensurável, tornando opiniões em números. Deste modo, a pesquisa realizada no trabalho é de modo qualitativa e considerando o ambiente natural como fonte direta de coleta de dados.

Em relação ao objetivo do estudo é classificado como descritivo, pois tem como base a observação, registro, análise e estudo dos fatos sem modificá-los (ESTEVES, 2019). Além disso, a metodologia da pesquisa tem caráter de estudo de caso, pois foi feita uma pesquisa em campo com problemas reais com o intuito de sugerir ações para a tratativa do problema.

As técnicas e ferramentas feitas para coletar os dados foram escolhidas de acordo com o tipo de análise. As técnicas de coleta, foram: observação, entrevista, semiestrutura e documentos primários.

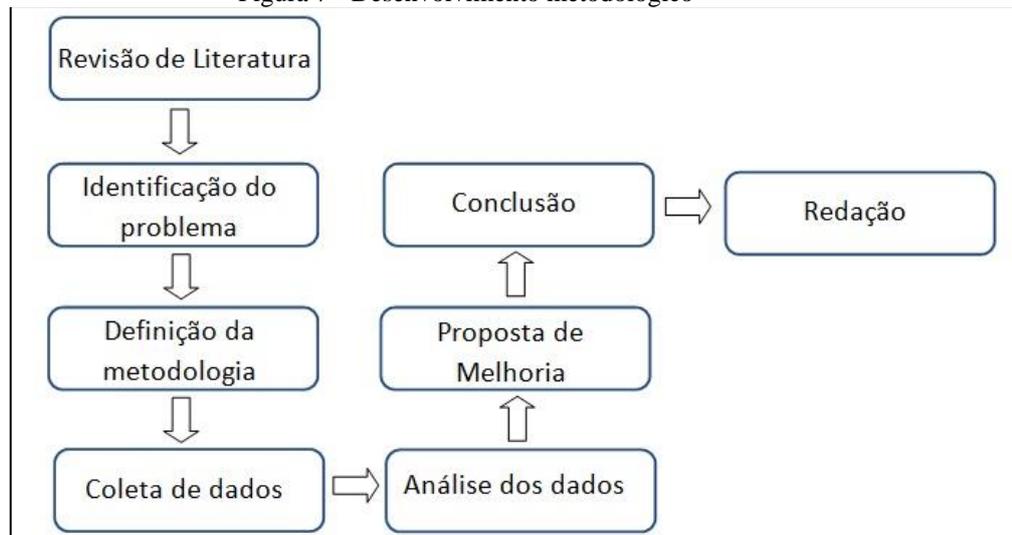
Com o objetivo de entender melhor as funções dos colaboradores e os processos operacionais, foi utilizado a observação no campo e entrevistas com os responsáveis por cada setor. Inicialmente foi realizado o acompanhamento das atividades presentes no armazém da logística e em seguida trecho a trecho do setor do packing nos processos relacionados às garrafas retornáveis.

As análises em campo foram feitas de forma padrão e periódica, ou seja, todos os dias por um mês foi analisado em cada trecho por 20 minutos quantas garrafas foram perdidas e quais das atividades operacionais estão sendo feitas fora dos padrões da companhia e juntamente foram realizadas as entrevistas com os colaboradores responsáveis pelo trecho e

seus auxiliares. 39 Além disso, outra técnica utilizada no trabalho foi a observação não participativa das atividades, o que permitiu a coleta de informações nos aspectos reais.

Dessa forma, para estudar o comportamento dos processos relacionados aos vasilhames retornáveis, a primeira etapa foi buscar informações através de livros e trabalhos reconhecidos. Procurando reunir conceitos sobre redução de desperdícios, coleta de dados, brainstorming e ferramentas para auxiliar nas análises e gerar plano de ação de melhorias no processo. Todas as etapas estão representadas na Figura 7 abaixo:

Figura 7 - Desenvolvimento metodológico



Fonte: elaborado pelo Autor (2022)

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Caracterização da empresa

A empresa estudada pertence ao ramo alimentício, foi criada no ano de 1999 e atualmente está presente em 19 países com 32 Cervejarias e 2 Maltarias no Brasil com 30 marcas de bebida e empregando em média 35 mil colaboradores no Brasil. A unidade localizada em Uberlândia no estado de Minas Gerais emprega mais de 480 pessoas diretamente, ocupando uma área de 1,3 milhões de metros quadrados. Com 5 linhas a cervejaria abastece os mercados de Minas Gerais, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso e São Paulo.

A fábrica foi construída com os equipamentos mais modernos e conta com tecnologia de ponta em quesito eficiência operacional e com maquinário que garante menor consumo de energia e de água. Além disso, ela é movida 100 % com combustível renovável ocasionando o reaproveitamento de quase 100 % de todos os resíduos sólidos gerados pela cervejaria, eles são enviados para alimentação animal, indústrias que reciclam e também viram compostos orgânicos.

### 4.2 Mapeamento da realidade empresarial

A cervejaria de Uberlândia envasa mais de dez variedades de cervejas em diferentes embalagens, podendo ser latas do tamanho 350 ml, 269 ml, 410 ml; *Long Necks* e garrafas retornáveis. Assim, para o processo produtivo da bebida necessita-se do recebimento de todos os insumos, ativo de giro e matéria prima para a produção do produto acabado. A gestão deles é feita de forma separada com líderes responsáveis pelo controle para que haja melhor gerenciamento e qualidade nas operações.

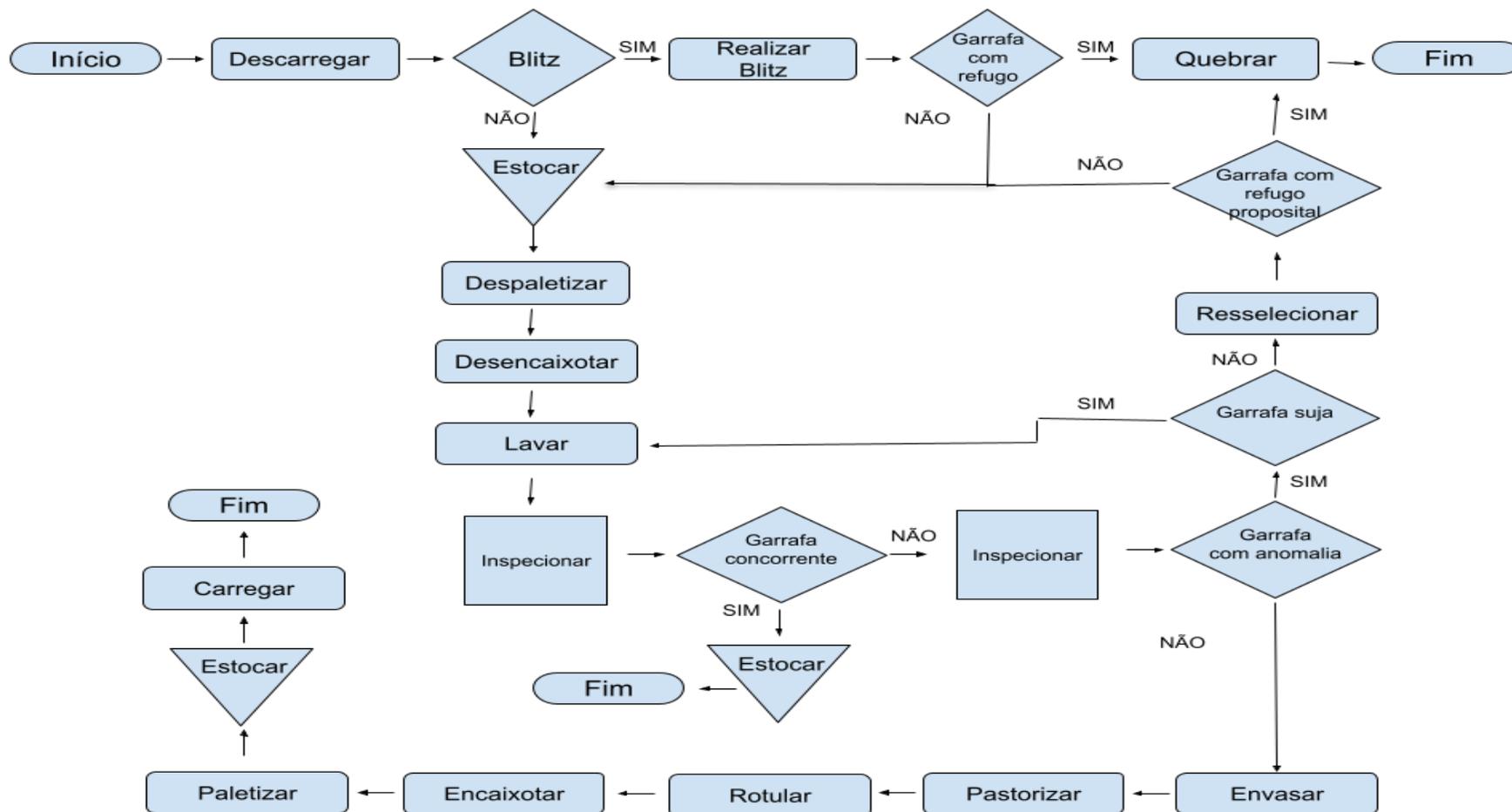
Este estudo tem foco nos vasilhames retornáveis que está no grupo dos ativos de giro, essas garrafas precisam seguir corretamente o fluxo cíclico entre a fábrica e o cliente, retornando à cervejaria em bom estado e os processos internos precisam ser feitos dentro do padrão para não gerar desperdícios e retrabalho.

Existem três tamanhos de garrafas retornáveis, sendo de 300 ml, 600 ml e 1000 ml, que podem ser adquiridos de duas formas, a primeira é a compra de garrafas novas direto do fornecedor chamadas de *Bulk* e o retorno através dos clientes denominadas como vasilhame. A

diferença entre eles é que o *Bulk* são garrafas novas e os vasilhames são garrafas que já foram envasadas e retornam à fábrica vazias.

Para melhor entendimento de como funciona todo processo relacionado às garrafas, desde o recebimento delas até o carregamento da cerveja foi criado um fluxograma como mostra na Figura 8. Esta ferramenta permite a visualização das atividades que não agregam valores, gargalos ao longo do processo e possíveis melhorias para diminuir desperdícios, custos e tempo.

Figura 8 - Fluxograma do processo de garrafas



Fonte: Autor (2022).

Os procedimentos de recebimento desse ativo de giro na cervejaria são feitos de maneiras semelhantes, mas existindo alguns processos específicos. Os caminhões carregados com *Bulks* se apresentam na portaria da cervejaria, são gerados os documentos necessários para a descarga e entram para descarregar. Os paletes são armazenados nos endereços e levados para o *packaging* para entrarem no processo de envase. A diferença é que os caminhões carregados com vasilhames podem ocorrer no processo de *BLITZ*.

Assim, no processo de descarga existe a possibilidade de ter que realizar o procedimento da *BLITZ*, esta atividade é acionada de forma aleatória e acontece dentro do armazém por um colaborador treinado para o serviço e o acompanhamento do motorista. A *BLITZ* é um procedimento amostral para coletar dados e gerar uma porcentagem que representa a quantidade de garrafas com anomalias recebidas do cliente.

Neste processo de análise amostral é separada a quantidade de garrafas com refugo. Elas são direcionadas a quebra onde essas serão quebradas e enviadas para as fábricas de vidro para se tornarem garrafas novas e aquelas que se encontram dentro do padrão são armazenadas juntamente com as outras. Este processo permite calcular de forma amostral o percentual de garrafas com anomalia presente naquela descarga.

Os clientes que possuírem os índices maiores que 2 % são notificados e cobrados o valor referente a porcentagem, ou seja, a quantidade de garrafas que o percentual representa vezes o valor unitário de cada garrafa.

No momento em que o processo de envase se inicia elas são movimentadas até a *Despal* que é um maquinário onde retira as garrafas dos paletes e coloca na esteira. O segundo processo é a retirada das garrafas dentro das garrafeiras pela desencaixotadora e seguem na esteira até a lavadora. A lavagem é feita com água e com mistura de substâncias químicas para que elas sejam limpas e higienizadas.

Após a lavagem, as garrafas passam por dois tipos de inspetores, o primeiro é responsável por detectar as garrafas concorrentes e o segundo por identificar garrafas fora do padrão. As garrafas que não pertencem a cervejaria são armazenadas e devolvidas para os concorrentes, já as garrafas que foram refugadas pelo segundo inspetor podem voltar para serem relavadas caso seja detectado problema com sujidade ou são levadas para o processo de

resseleção onde terão uma segunda análise, pois existem alguns refugos que são reversíveis, como: sujidade interna, tampa, entre outros. Entretanto, aquelas denominadas como garrafas com refugo proposital são levadas para a quebra.

As garrafas que não possuem nenhuma anomalia seguem para serem envasadas, passam no processo de pasteurização, depois na rotuladora onde já estão prontas para serem encaixotadas, paletizadas e armazenadas para o carregamento do produto acabado.

### **4.3 Desenvolvimento da Ferramenta A3**

#### **4.3.1 Considerações iniciais**

As garrafas retornáveis são consideradas ativo de giro, pois elas são envasadas na cervejaria com a bebida e após a comercialização da cerveja elas retornam à fábrica. Dessa forma, o controle delas é importante, pois são bens pertencentes à indústria e a falta de gestão delas pode ocasionar diferença no inventário e estoque, perdas e desperdício, como por exemplo, aumento de custo com compra de garrafas novas (*Bulk*), risco de parar a linha por falta de garrafas e recebimento dos clientes de garrafas fora do padrão para serem reutilizadas.

Todas as fábricas possuem meta de quebra de vasilhame a serem cumpridas e o esperado é que não ultrapasse o limite. Na unidade de Uberlândia, a meta de quebra total é de 1,86 % composta pela soma das porcentagens de todos os tipos de quebra, sendo elas: quebra proposital igual a 1,32 %, maquinário de 0,40 %, movimentação de 0,07% e de inventário de 0,08 %.

O controle e acompanhamento desses índices é relevante, porque por meio deles é possível mensurar a qualidade dos processos, identificar possíveis problemas ou gargalos e propor melhorias onde os indicadores estão acima do esperado. Dessa forma, é possível encontrar problemas e saná-los da maneira mais rápida e eficiente, diminuindo custos e perdas.

#### **4.3.2 Metas, objetivos e benefícios**

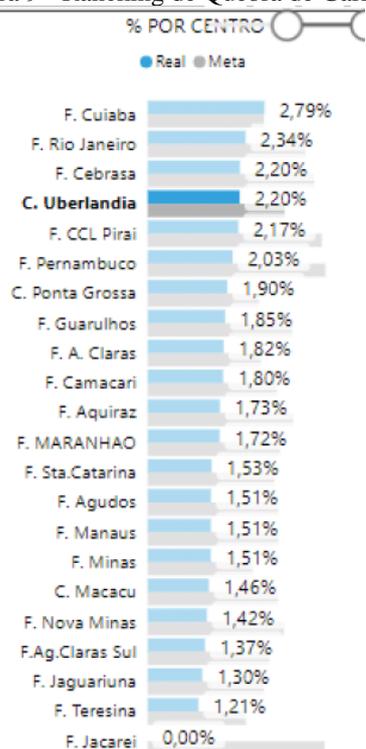
O objetivo deste estudo é identificar e tratar as causas que estão interferindo e ocasionando os índices de Quebra total elevados. Desta maneira, será possível atingir metas, diminuir os desperdícios e custos ao longo dos processos e conseqüentemente melhorar a posição da unidade de Uberlândia no *Ranking* de Quebra de garrafas retornáveis.

Por este motivo, para conseguir alcançar estes objetivos é necessário que os índices de *BLITZs* dos Clientes estejam abaixo de 2%, os procedimentos de reSeleção estejam sendo feitos por colaboradores treinados, a *BLITZ* seja realizada de forma padrão para todas as unidades e Clientes, a separação das garrafas na área de refugio dos inspetores seja feita de forma correta para não destinar garrafas para locais incorretos e gerar perdas e retrabalhos. Desta forma, serão reduzidas as maiores causas dos índices altos e assim a unidade conseguirá permanecer dentro das metas.

#### 4.3.3 Estado Atual

Atualmente a fábrica localizada na cidade de Uberlândia possui o quarto maior índice de quebra total em relação às outras unidades do país, com o percentual de quebra total igual à 2,2%. A Figura 9 mostra a colocação da unidade em relação às outras:

Figura 9 - Rancking de Quebra de Garrafas

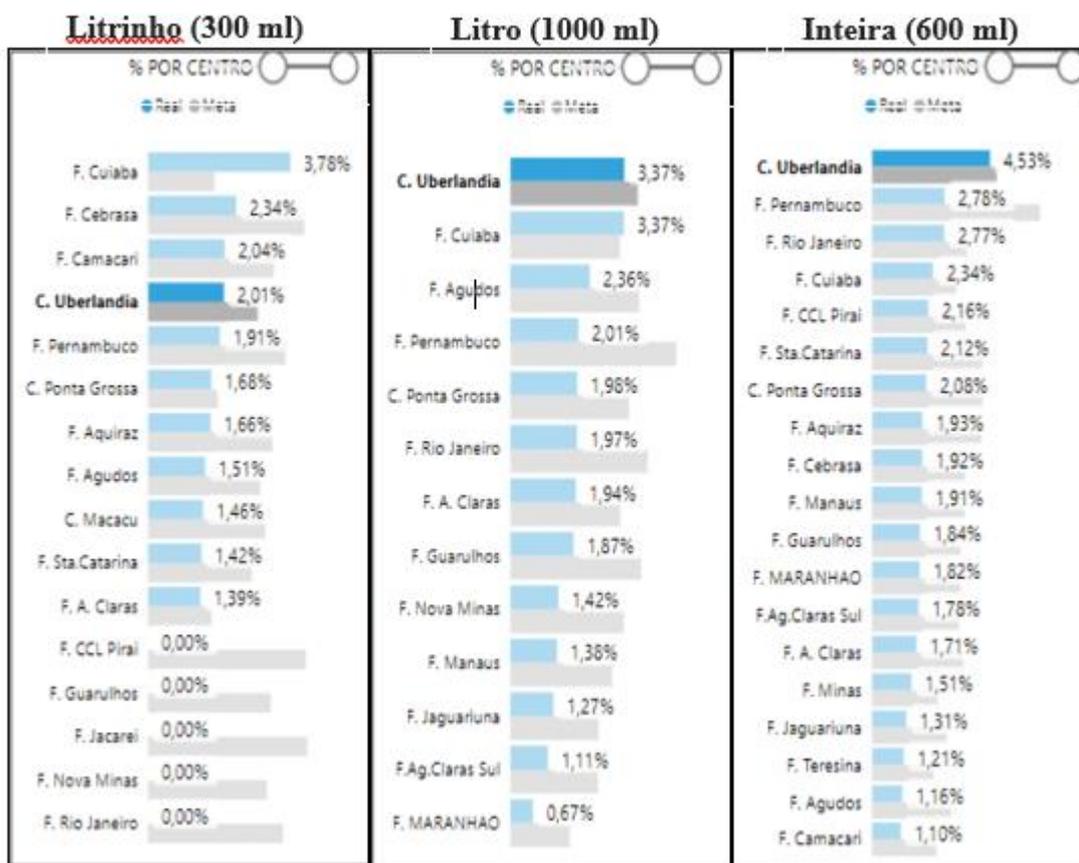


Fonte: Autor (2021).

O estado atual do índice de quebra da cervejaria de Uberlândia quando analisado separadamente por tipo de tamanho de garrafa, nos mostra que é uma das unidades com o maior índice de quebra. Assim, a garrafa Litrinho (300 ml) se encontra na colocação de quarto lugar de maior índice de quebra e as garrafas Inteiras (600 ml) e Litro estão em primeiro lugar entre

todas as unidades que envasam produto nesse tamanho de vasilhame, como pode ser visto nas Figura 10 a seguir coletada na ferramenta *Power BI* utilizada pela companhia para gerar relatório dos dados:

Figura 10 - Rancking de Quebra por tipo de Garrafa

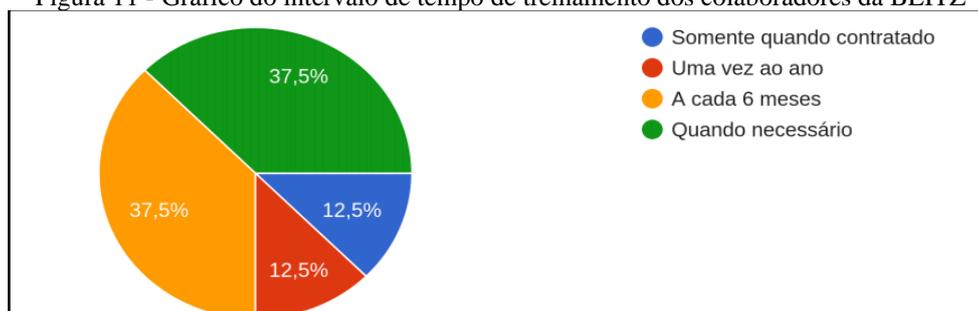


Fonte: Fonte: Autor (2021).

Outros pontos críticos presentes na cervejaria são os treinamentos dos colaboradores, a área e a realização do procedimento da *BLITZ*. Percebeu-se que não existia um padrão para a área da *BLITZ*, pois em alguns lugares não possuem bancada adequada para a realização da *BLITZ*, sem iluminação de *Led* ou a falta do mural com os exemplos de refugo.

Além disso, cada cliente e revenda utilizava o material que acreditava mais viável, como por exemplo, alguns utilizam o próprio material ou de outras unidades e até mesmo nenhum tipo de documento para capacitação. Assim, o treinamento dos colaboradores é realizado de forma aleatória com intervalo de tempo diferente em cada local. A Figura 11 a seguir mostra o intervalo de tempo entre as capacitações dos funcionários:

Figura 11 - Gráfico do intervalo de tempo de treinamento dos colaboradores da BLITZ



Fonte: Autor (2021).

Outro ponto crítico é a área de refugo dos inspetores que não apresenta boa sinalização e ocasiona o direcionamento das garrafas refugadas para locais errados gerando desperdício e retrabalho. As garrafas refugadas pelos inspetores podem ser classificadas de quatro formas, sendo elas:

- Garrafas boas: garrafas que não deveriam ter sido refugadas e serão armazenadas para voltarem ao processo de envase;
- Garrafas concorrentes: garrafas refugas pelo primeiro inspetor que são pertencentes a outra companhia de cerveja, essas garrafas são armazenadas e devolvidas;
- Garrafas quebradas: são aquelas que quebraram ao longo do processo e são depositadas dentro de caçambas para serem despejadas no local de quebra;
- Garrafas com refugo proposital: são garrafas que possuem alguma anomalia e estão fora do padrão, elas são segregadas e enviadas para a resseleção e lá será realizada uma nova inspeção para confirmar se o refugo apresentado é irreversível.

Atualmente os colaboradores responsáveis por esta separação não possuem treinamento para efetuar este processo como deveria e como resultado misturam os tipos de garrafas e destinam elas a lugares errados, gerando custos e retrabalhos desnecessários. Da mesma forma que a falta de sinalização para diferenciar os paletes de cada classificação acarreta na confusão entre eles podendo haver mistura de garrafas, como mostra na Figura 12 abaixo:

Figura 12 - Área de refugio dos inspetores



Fonte: Autor (2021).

A mesa concorrente é o último fator destacado que influencia a quebra de garrafas. É na mesa de concorrente que estão presentes garrafas refugadas pelo inspetor que foram expulsas da linha de envase por não apresentarem padrões de vasilhames próprios. Este procedimento ocasiona a quebra de garrafas ao caírem na mesa, pois a queda gera impacto.

A Figura 13 a seguir mostra o modelo de mesa concorrente utilizada pela companhia na unidade de Uberlândia:

Figura 13 - Mesa concorrente.

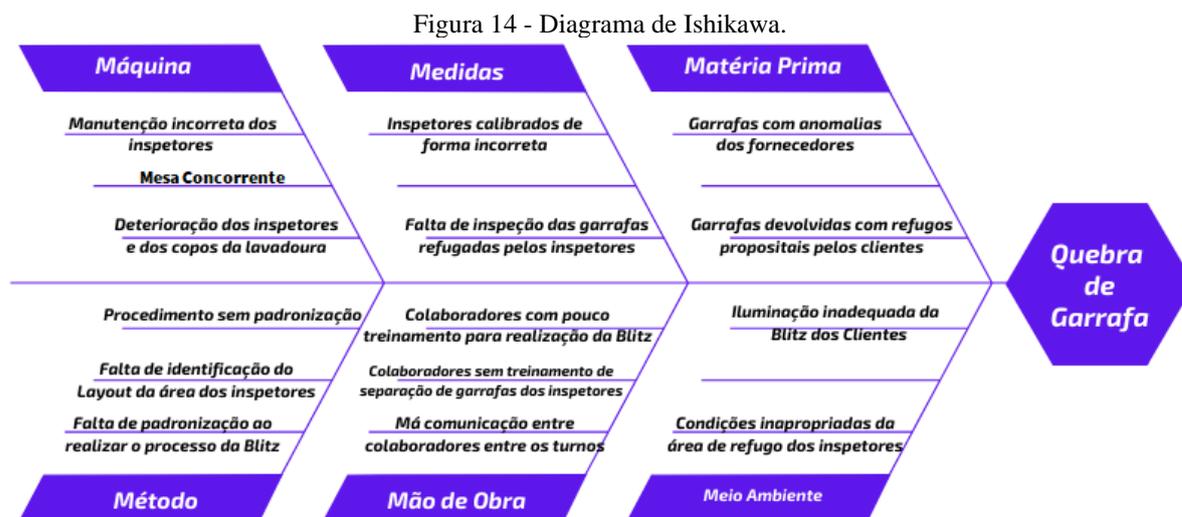


Fonte: Autor (2021).

Portanto, existem alguns pontos do cenário atual da cervejaria de Uberlândia que precisam ser melhorados e criar procedimentos padrões para a execução das atividades rotineiras e dos processos fundamentais. Para que assim, a fábrica consiga gerar melhores resultados, alcançando os objetivos e diminuindo as perdas de garrafas e retrabalhos ao longo de todo o processo.

### 4.3.4 Análise

O próximo passo após identificar as condições da cervejaria atual foi pontuar e analisar as causas raízes para na sequência idealizar o cenário desejado propondo melhorias viáveis. Deste modo, foi utilizado a ferramenta de Diagrama de Ishikawa para auxiliar esta etapa e nos 6M as causas raízes encontradas no estudo estão ilustradas na Figura 14 a seguir:



Fonte: Autor (2022).

#### 1. Matéria Prima:

A primeira causa identificada são as garrafas recebidas de fornecedores fora do padrão, normalmente a principal anomalia encontrada neste caso são *Bulks* com os vidros queimados. Este fenômeno ocasiona a aparência esverdeada nas garrafas do lado externo e ao passar pelos inspetores são refugados e direcionados à quebra. Por este motivo, ao sinalizar a presença deste incidente é necessário entrar em contato com o fornecedor relatando o acontecido e exigindo uma solução para que a unidade não arque com o prejuízo.

Outro fator que impacta na quebra de garrafas é a devolução dos vasilhames com anomalias na fábrica pelos clientes. Este evento normalmente acontece porque quando os centros de distribuição (CDD) ou as revendas recolhem os engradados dos Pontos de Venda (PV) e não são feitas as devidas análises e seleções das garrafas antes de transportá-las de volta para a unidade de Uberlândia ocasiona o recebimento de garrafas com refugo chamado de proposital. Elas serão refutadas pelos inspetores e direcionadas a quebra gerando perda para a cervejaria.

Existe o procedimento chamado *BLITZ* que realiza a inspeção das garrafas de maneira amostral para sinalizar a quantidade de garrafas com refugo proposital existente em uma determinada carga recebida. Este processo é importante, porque por meio dele é possível mensurar a quantidade de garrafas com refugo proposital que estão sendo descarregadas e cobrar essa porcentagem dos clientes e assim diminuir o prejuízo e forçar o controle e seleção antes de enviar a carga para a companhia.

A *BLITZ* é feita de forma aleatória, assim o sistema sorteia o carro em que será realizado o procedimento e quais paletes serão analisados para não ter risco de burlar o processo e conseguir ter dados confiáveis. Então, o caminhão chega no armazém para descarregar os vasilhames, caso o sistema acione a *BLITZ*, ele é sinalizado e os paletes selecionados pelo sistema são direcionados para a bancada da *BLITZ* onde será executado a inspeção por um colaborador devidamente treinado.

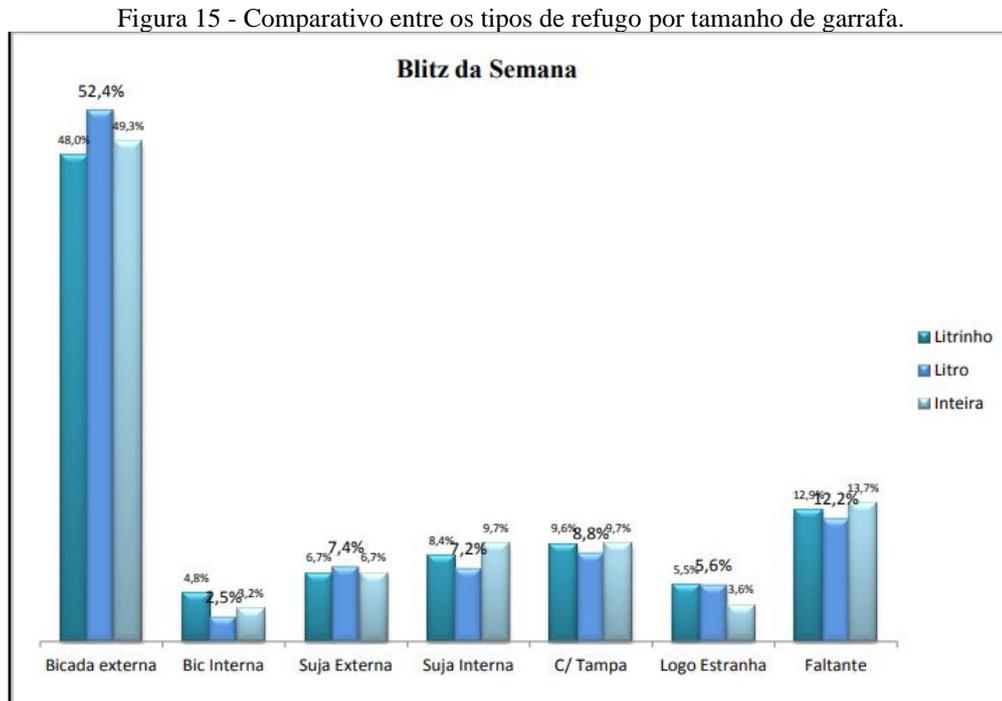
Durante a execução do processo de inspeção são contabilizados os principais tipos de refugo proposital existente, sendo eles ilustrados na Tabela 4:

Tabela 3 - Tipos de refugo

Refugo	Descrição	Exemplo
Garrafa com bicada externa	São pequenas fissuras do lado externo causadas por impacto ou desgaste da garrafa	
Garrafas com Bicada Interna	São pequenas fissuras do lado interno causadas por impacto ou desgaste da garrafa.	
Sujidade Interna	São resíduos dentro das garrafas, como por exemplo, papel de bala, canudo descartável, cigarro, chiclete, entre outros.	
Sujidade externa	São resquícios de outras substâncias que não saem com a lavagem da lavadora, podendo ser de cimento, tinta, etc	
Logomarca estranha	Garrafas que não pertencem a marca própria da cervejaria	
Garrafa quebra	são garrafas sem um pedaço do vidro	
Garrafas tampadas	Garrafas com tampas	
Garrafas com rótulo de plástico	Garrafas com rótulos que a lavadora não é capaz de retirar	

Fonte: Auto (2021).

O estudo realizado na *BLITZ* constituiu em analisar os índices coletados durante semana. Para melhorar a análise gerou-se o gráfico apresentado na Figura 15 com os índices dos tipos de refugo para identificar quais deles eram mais frequentes em cada tamanho de vasilhame:



Fonte: Autor (2021).

Analisando o gráfico foi possível concluir que a bicada externa é o tipo de refugo mais presente nos vasilhames recebidos dos clientes em seguida são as garrafas faltantes nas garrafeiras. Deste modo, foi feito o levantamento dos Clientes que possuíam maiores índices desses dois tipos de refugo da semana analisada e agendadas reuniões e realizado Benchmarking para entender o motivo da alta porcentagem.

Após a realização dessas atividades foi descoberto que os clientes não possuíam conhecimento sobre a definição exata do que era bicada externa, pois cada unidade considera de uma forma e que o procedimento de *BLITZ* realizado por eles não seguiam o mesmo padrão que a unidade de Uberlândia. Assim, muitas das garrafas com refugo recebidas pela unidade não eram consideradas refugo para os clientes, onde gerava estresse e prejuízo para ambas as partes.

## **2. Medidas**

No estudo feito em campo na área do *packaging* foi observado que os inspetores eram calibrados pelos operadores de acordo com o que eles acreditavam ser a melhor forma, este processo acontecia devido à alta parada na linha por grande número de garrafas refugas *verso* a cobranças de produtividade. Assim, conversando com os colaboradores foi apontado que havia um técnico do maquinário responsável pelo manuseio e manutenção dos inspetores, mas quando necessário eles alteravam alguns padrões. Além disso, conversando com técnico ele afirmou que existe um padrão para a calibragem do maquinário, mas que cada um exigia algumas modificações, pois havia desgastes de tempo e deterioração pelo tempo, ou seja, o padrão não era executado em todos os inspetores de forma semelhante ocasionando refugo diferentes e com precisões diferentes.

Outra forma de identificar a má calibração dos inspetores foi o teste realizado em campo com 20 garrafas refugadas. Estas garrafas foram segregadas e recolocadas para passar novamente nos inspetores e ao final deste teste somente 1 garrafa das 20 recolocadas foi refugada novamente, ou seja, 19 garrafas teriam sido destinadas à quebra sem estarem realmente com alguma anomalia. Também foi verificado que as garrafas identificadas como boas pelo processo de re-seleção ao voltarem para a área de envase não apresentavam nenhum tipo de refugo, o que confirmou novamente que os inspetores estavam mal calibrados.

Este processo de voltar os paletes com garrafas classificadas como boa da re-seleção para a linha gerou a pesquisa para entender como era feita a separação das garrafas refugadas na área de inspeção. Ao acompanhar esta atividade em campo durante um mês foi possível concluir que os colaboradores responsáveis por essa tarefa não estavam devidamente treinados e que a área não era corretamente sinalizada, ocasionando a mistura entre as separações e consequentemente destinando-as para locais incorretos. Portanto, a falta de treinamento e padronização da área estava gerando retrabalho, desperdício e perda.

## **3. Máquina**

A manutenção dos inspetores e a troca dos copos das lavadoras deveriam ser feitas de forma periódica e com o acompanhamento dos técnicos caso acontecesse algum evento inesperado. Entretanto, a manutenção dos inspetores não era realizada somente por técnicos

capacitados e a troca dos copos não eram feitas dentro do período exigido pelo padrão da empresa. A falta da execução adequada destes procedimentos ocasionava inspeção incorreta das garrafas gerando desperdícios e perdas. Além disso, a ausência de troca dos copos da lavadora ocasionava quebra do bico das garrafas, além de gerar estresse, pois a linha parava por acúmulo de garrafas nesses dois pontos do processo.

A mesa de concorrente foi identificada como um ponto de melhoria, pois as garrafas refugadas pelo inspetor de competição estavam sendo quebradas ao serem depositadas nelas. Este estudo foi feito em campo e pela amostragem coletada o inspetor estava refugando garrafas próprias da companhia por falta de calibração no maquinário e ao serem rejeitadas as garrafas eram quebradas devido ao impacto da queda com outras garrafas já existente na mesa. Isso ocasionava o fracionamento do bico da garrafa ou a criação de garrafas com refugo bicada externa. As Figuras 16 mostram a situação das mesas concorrentes presentes no processo na unidade de Uberlândia:

Figura 16 - Mesa concorrente



Fonte: autor (2021)

#### 4. Método

Na realização das reuniões com os clientes que possuíam maior índice de *BLITZ* com o intuito de criar planos de ação para a tratativa deste problema foi identificado a falta de padronização ao realizar esta tarefa. Então, foi feita uma pesquisa utilizando o formulário criado no *google forms* com os clientes e de acordo com os dados coletados foi possível afirmar que

os materiais de treinamento da *BLITZ* utilizados por eles eram divergentes do utilizado pela unidade de Uberlândia.

No decorrer da pesquisa em campo no setor no *packaging* foi perceptível que a falta de sinalização e 5S na área de refugo dos inspetores ocasionava mistura dos tipos de garrafas e destinavam garrafas para destinos incorretos, gerando desperdícios, perda de tempo, movimentação e retrabalho. A Figura 17 seguir relata como a área de refugo dos inspetores eram durante o envase de cerveja

Figura 17 - Área de Refugo dos inspetores



Fonte: Autor (2021).

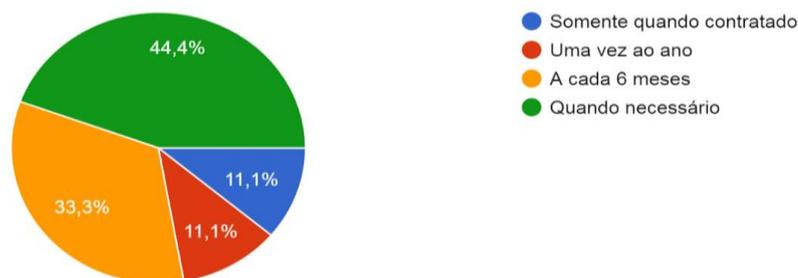
Como pode ser visto na imagem acima, não existe delimitação de espaço com fitas pintadas com cores diferentes para diferenciar os paletes de cada classificação de garrafas, algumas garrafeiras espalhadas pela área sendo preenchidas com vasilhames e outras totalmente vazias, além da iluminação precária nas esteiras de refugo dificultando a identificação de refugos. Deste modo, a situação encontrada na área de refugo não contribui para que os processos fluam dentro do esperado, gerando estresse e dados incorretos.

## 5. Mão de Obra

Durante as tratativas com os clientes para a redução dos índices de quebra foi questionada a maneira como eram realizados os treinamentos com os colaboradores responsáveis pela execução da *BLITZ*. Conclui-se que os materiais mais utilizados para capacitar eles não seguiam um padrão, ou seja, alguns dos documentos eram gerados pelos

próprios clientes, alguns não tinham nenhum material criado ou usavam aqueles fornecidos por outras unidades, gerando divergência entre conceitos de refugo e padrões na execução da atividade. Além disso, o intervalo de treinamento dos colaboradores não segue nenhum padrão, como mostra no gráfico representado na Figura 18 a seguir coletado da pesquisa realizada pelo formulário:

Figura 18 - Intervalo de tempo dos treinamentos dos colaboradores da BLITZ nas unidades e Clientes



Fonte: Autor (2021).

No acompanhamento das atividades em campo e conversando com os colaboradores foi possível observar que alguns deles não tinham conhecimento das classificações dos refugos ou não executavam a separação das garrafas quando as colocavam nas garrafeiras. Por motivos de que a rotatividade neste posto de trabalho era alta e a liderança não executava o treinamento antes de encaminhar o funcionário para a execução do serviço e quando o número de garrafas refugas eram grandes não era possível fazer a separação corretamente, já que a área precisava de atenção em outros quesitos.

Outro ponto crítico levantado nessas pesquisas em campo foi que a identificação dos paletes com as garrafas já classificadas eram feitas de forma autônoma e da maneira que o colaborador daquele turno melhor se adaptava. Entretanto a unidade estudada roda a linha de produção 24 horas por dia e esta falta de padronização e sinalização ocasionava a mistura entre os tipos de paletes ao longo do horário do expediente e nas trocas de turno.

## 6. Meio Ambiente

O procedimento de inspecionar a qualidade das garrafas e detectar alguma anomalia deve ser feito por colaborador treinado capaz de fazer essa identificação de forma rápida, assertiva e com segurança. Mas para esse fim, é necessário que as condições do ambiente estejam de acordo com as necessidades exigidas para a execução dessas atividades.

Observando esses requisitos notou-se que alguns clientes não possuíam a iluminação adequada na bancada da *BLITZ* ocasionando a não identificação das garrafas com refugo bicada externa e como resultado essas garrafas eram enviadas para a Cervejaria de Uberlândia como garrafas boas. Além disso, o espaço da área de reSeleção dos inspetores era desorganizado com pouca iluminação para realizar a separação das garrafas refugadas e segregá-las de forma que fossem movimentadas para os devidos lugares para serem tratadas posteriormente.

#### **4.3.5 Estado futuro e recomendações**

Depois de identificar o estado atual e realizar as análises em campo com os dados coletados foi possível concluir são necessárias a criação e a aplicação de um padrão de estrutura, execução e treinamento para *BLITZ*, para que a cervejaria melhore seus processos e atinja suas metas de índices. Assim, todas as unidades e Clientes conseguiriam trabalhar de forma padronizada e conjunta e os dados gerados teriam maior credibilidade para serem debatidos e entendidos.

Outro ponto desejado é ausentar os desperdícios e retrabalhos gerados na área de resseleção dos inspetores por falta de treinamento, 5S e *layout* sinalizado. Assim o local contaria com colaboradores devidamente treinados e o ambiente identificado por demarcações coloridas, sendo a cor verde para garrafas classificadas como boas, amarelo para garrafas concorrentes, vermelhas garrafas destinadas ao processo de re-seleção e aquelas depositadas nas caçambas direcionadas ao local de quebra, além de possuir iluminação necessária para realizar as atividades.

#### **4.3.6 Plano de ação, 5W1H**

A implementação da ferramenta 5W1H foi realizada com o intuito de organizar e gerir os planos de ações para sanar as causas raízes que ocasionam a quebra de vasilhame e assim reduzir o índice que quebra total das garrafas retornáveis. Desta forma foram sugeridas nove ações para sanar os problemas identificados no Diagrama de Ishikawa, sendo elas ilustradas na Tabela 4 e descritas nos tópicos posteriormente:

Tabela 4 - 5W1H

Ações	What	Why	Who	Where	When	How
1	Controlar a manutenção e calibragem da lavadora e Inspetores	Para que os maquinários estejam dentro dos padrões e não gere deteriorização deles	Supervisores responsável pelos Inspetores e Lavadora	No packaging na área de Inspeção e lavagem das garrafas	Periodicamente acordo com o padrão estabelecido pela companhia	Através da ferramenta TPM utilizada nos sistema nos sistemas de produção enxuta
2	Trocar mesa concorrente	Porque as garrafas estão quebrando com o impacto	Time do setor da Engenharia e Packaging	Na área de refugio dos inspetores	Próximo semestre de 2022, após a aprovação do projeto	Por meio de um estudo ergonômico para a criação de um novomodelo de mesa concorrente com mecanismos que não gerem tanta quebra de garrafa.
3	Treinar colaboradores da área de refugio dos inspetores	Para que as separações das garrafas sejam feitas corretamente	Líderes da área responsável pelos colaboradores	Nas áreas de refugio dos inspetores	No momento da contratação e periodicamente de acordo com o padrão criado pela companhia	Mediante a ferramenta TWI criada pelo sistema Toyota para auxiliar na capacitação dos colaboradores
4	Inspecionar os Bulks antes de efetuar a descarga.	Para não acontecer de enviar para o processo de envase garrafas novas com problema de qualidade e fora do padrão	Conferente do carregamento juntamente com a liderança e técnicos aptos para implantar a ferramenta.	No Armazém	Toda vez que fo descarregar caminhão carregado com Bulk	Implementando o sistema Poka Yoke para sinalizar a ocorrência dos paletes de bulk com anomalias
5	Ciar material padrão para Blitz	Para padronizar o procedimeto e treinar colaboradores, pois assim todos executarem o processo igualmente	Responsável pelo controle do indice de Blitz de todas as companhias	Em todos as unidades e clientes	Para o próximo semestre	Mediante a ferramenta TWI criada pelo sistema Toyota para auxiliar na capacitação dos colaboradores
6	Padrozinar área da Blitz	Para facilitar a identificação dos refugos na realização da Blitz	Liderança e técnicos autorizados para realizar a implementação	Nas bancadas da Blitz	Para o próximo semestre	Por meio de um estudo ergonômico para entender as necessidades e utensilio necessários para realização da atividade.
7	Treinar colaboradores da Blitz	Para que eles consigam identificar garrafas com refugio de maneira eficiente e eficaz.	Responsável pelos indices de Blitz	Na área da Blitz	No momento da contratação e periodicamente de acordo com o padrão criado pela companhia	Mediante a ferramenta TWI criada pelo sistema Toyota para auxiliar na capacitação dos colaboradores
8	Implementar o 5S na área de refugio dos Inspetores	Para facilitar a atividade e não misturar as garrafas separadas	Lider responsável pelos Inspetores e colaboradores que trabalham na área	Nas áreas de refugio dos inspetores	Todo inicio e final de turno	Implementar o 5S
9	Otimizar o Layout da área de refugio da Blitz	Para melhorar a organização da área e diminuir as chances misturar tipos de garrafas	Supervisor do packing responsável pelo Inspetor	Nas áreas de refugio dos inspetores	No começo do ano de 2023	Efetuar o 5S, implementar a ferramenta diagrama de macarrão e gestão visual

Fonte: Autor (2022).

**1. Controlar a manutenção e calibragem da lavadora e Inspetores:** no processo de análise foi identificado a ausência do controle da manutenção e calibragem desses maquinários o que favorece a quebra das garrafas na lavadora e inspeção incorreta dos inspetores. Por este motivo, foi sugerido a implementação da ferramenta TPM que auxilia no controle da manutenção do maquinário para garantir a calibragem dos padrões do equipamento e manutenção para não gerar quebra e desgaste deles.

A ação será realizada pelos técnicos responsáveis por esses maquinários com o acompanhamento dos supervisores da área na área do *packging* onde se encontram os equipamentos nos intervalos de tempo definidos no padrão existente pela companhia. Assim, a ferramenta auxiliará na execução da ação e a supervisão da liderança ajudará a dar apoio e supervisionar as atividades.

**2. Trocar a mesa concorrente:** ao finalizar o estudo em campo no setor de refugo dos inspetores e concluir que o impacto da queda das garrafas na mesa concorrente ocasionava quebra e criação de refugo proposital, como por exemplo, bicada externa, foi realizado um *benchmarking* com outras unidades e pesquisa em outros trabalhos relacionados com a quebra de garrafa e identificado a existência nas variações no formato dessa mesa. Então, o plano de ação para solucionar este problema é o estudo ergonômico para identificar um melhor modelo que atenda às necessidades da área e que seja viável a implementação na unidade em Uberlândia.

O estudo será feito pelo time do setor da Engenharia, juntamente com a liderança e colaboradores da área, pois assim será possível a troca de conhecimento e ideias da criação da nova mesa. Será realizado no próprio local onde a mesa está localizada e este projeto deverá ser finalizado até o próximo semestre para sua implementação.

**3. Treinar colaboradores na área de refugo dos Inspetores:** durante o estudo em campo, também foi possível observar que os colaboradores responsáveis pela identificação e separação das garrafas refugas pelos inspetores não possuíam conhecimento sobre os tipos de refugo e maneira correta de classificar e segregar garrafas. Dessa forma, a ação para solucionar esta questão é a aplicação da ferramenta TWI criada pelo sistema Toyota para capacitar os funcionários.

A Implementação será feita pelos líderes responsáveis por estes colaboradores no momento da contratação e periodicamente de acordo com o material padrão criado pela companhia. Assim, o funcionário estará capacitado para realizar as atividades da função e a ocorrência de misturar tipos de garrafas será solucionada, diminuindo os retrabalhos e desperdícios e aumentando a organização e execução do 5S na área.

**4. Inspeccionar os *Bulks* antes de efetuar a descarga:** existe a possibilidade da existência de garrafas novas com anomalias enviadas pelos Fornecedores, por este motivo é necessário realizar uma inspeção antes de descarregar os paletes e armazenar nos endereços no armazém. Para executar essa inspeção, foi sugerida a implementação de um sistema utilizando o método *Poka Yoke*, porque por meio dele é possível identificar a existência de *Bulks* com anomalias e sinalizar os colaboradores responsáveis pela descarga e armazenagem.

A ferramenta *Poka Yoke* irá diminuir o envio de paletes com garrafas para o processo de envase e facilitará o trabalho dos conferentes e operador de empilhadeira. O processo de instalação será realizado por um técnico autorizado e com os conhecimentos para a atividade juntamente com o acompanhamento do conferente e líder do armazém, pois a implementação desse método será feita na área de descarga do armazém.

**5. Criar material padrão para *BLITZ*:** nas tratativas dos índices altos de *BLITZ* com os clientes foi identificado a falta de padrão na realização dos treinamentos da *BLITZ* com os colaboradores responsáveis pela atividade o que ocasionava divergência entre os índices e o recebimento na cervejaria de garrafas com refugo proposital consideradas como boas pelos clientes. Assim, foi indicado a implementação da ferramenta TWI em todas as unidades e clientes com o objetivo de padronizar os processos de *BLITZ* para que os dados gerados sejam confiáveis e possíveis de serem comparados.

A criação e treinamento do material da *BLITZ* será feito por liderança responsável pelos índices de quebra total de todas as unidades e com acompanhamento das fábricas e dos clientes, para que seja feito de forma viável, acessível e padrão para todos. Porém, a aplicação do treinamento será feita pelos líderes de cada unidade ou cliente responsável pelos colaboradores da *BLITZ* no momento da contratação e periodicamente de acordo com o padrão que será criado e será realizado na área da bancada da *BLITZ* dentro do armazém.

**6. Padronizar área da *BLITZ*:** o processo da *BLITZ* é importante, porque por meio dele é possível ter uma porcentagem amostral de quantas garrafas com refugos foram enviadas para a cervejaria em uma carga e conseguir identificar os piores clientes e tratar individualmente os problemas. Mas, se o ambiente onde realiza as aferições não estiver em boas condições ou com os equipamentos e utensílios necessários para a execução da tarefa o procedimento pode ser feito de maneira incorreta e dificultar a identificação de garrafas com refugos.

Após realizar a pesquisa com os clientes e concluiu-se que existia uma diferença entre as estruturas da área da *BLITZ* e que isso interferia no processo de inspeção. Por este motivo, a solução para padronizar todas as áreas da *BLITZ* é realizar um plano de ação que estuda ergonomicamente as necessidades da área e encontra um modelo padrão para todas as unidades e clientes. O estudo será realizado na área da *BLITZ* por especialistas na área com o apoio da liderança e colaboradores responsáveis pela execução da atividade.

**7. Treinar os colaboradores da *BLITZ*:** ao final da criação do material para realizar o treinamento quando a área estiver padronizada, é necessário treinar os funcionários que irão executar a atividade para que o processo seja feito de maneira correta e padronizada. Então, após a disponibilização do novo material de treinamento para todos, é dever da liderança do local treinar os colaboradores no momento da contratação e periodicamente de acordo com o tempo determinado no material. Assim, todos estarão capacitados e terão condições de efetuar a tarefa da melhor forma possível e gerar dados confiáveis.

**8. Implantar o 5S na área de refugio dos inspetores:** a organização da área de resseleção dos inspetores é importante porque diminui os riscos de armazenar garrafas nos locais errados, misturas de tipos de garrafa e destinar paletes para locais indevidos. Esses problemas geram desperdício de garrafa e retrabalhos, por este motivo foi sugerido a aplicação mais efetiva do 5S na área, pois muitas garrafeiras são deixadas espalhadas na área sem sinalização, os paletes da seleção não são sinalizados de forma visível, podendo gerar confusão ao longo do turno e nas trocas.

A implementação, manutenção e verificação para acompanhar o 5S será de responsabilidade dos colaboradores e líderes do setor e deverá ser mantida a todo tempo do serviço, principalmente no começo e final do turno. Dessa maneira, todos serão responsáveis pela organização e terá como consequência uma área mais organizada aumentando a produtividade, comunicação entre os turnos e diminuindo os desperdícios e retrabalho.

**9. Otimizar o *Layout* da área de refugio da *BLITZ*:** também foi observado que não somente o 5S não era aplicado na área de refugio dos inspetores, mas também não existia um padrão sinalizado para separar os tipos de paletes das classificações das garrafas. Por este motivo, é indicado a aplicação da ferramenta Diagrama de espaguete para identificar a melhor forma de organizar o *layout*, para eliminar movimentos e transportes desnecessários,

desperdício de garrafas, otimização do tempo, redução do retrabalho e melhoria na comunicação.

Outra melhoria a ser feita nesta área é a implementação da gestão visual, para auxiliar na identificação dos tipos de refugo nas garrafas e a manter o 5S da área.

Após realizar as etapas da ferramenta Relatório A3 foram incluídas no modelo todas as informações citadas acima para melhor entendimento e visualização do problema para a equipe da empresa conforme mostra a Figura 28. Dessa forma, no primeiro momento foi citado nas considerações iniciais a importância do índice de quebra de garrafas retornáveis e os impactos que ela gera na cervejaria, em seguida foi relatado os objetivos e metas que se deseja alcançar com a aplicação das ferramentas da filosofia *Lean* utilizadas.

Após descrever as metas foi feita a análise do cenário atual por meio da ferramenta Diagrama de Ishikawa, depois foi citado o cenário futuro desejado com a eliminação dos desperdícios ao longo do processo identificado pelo auxílio da ferramenta. Por último foi criado um plano de ação para a redução do índice de quebra de garrafas retornáveis, gargalos e desperdícios pontuados ao longo do processo produtivo. A Figura 19 representa a Relatório A3 com as informações preenchidas

Figura 19 - Relatório A3

<p>Título/ Tema: Quebra de Vasilhame</p>	<p>Data:08/05/2022</p>	<p>Responsável: Mariana</p>																																																																							
<p>Considerações iniciais (background):</p> <p>O indicador de quebra de vasilhame é importante para a cervejaria, pois quanto maior o percentual, maior será o desperdício, custo e retrabalho dos processos. Entretanto, atualmente os índices de quebra proposital e maquinário estão maiores do que o desejado.</p>		<p>Estado futuro/Recomendações:</p> <p>Indicadores de quebra batendo metas</p> <p>Procedimento de Blitz padronizada para todas as unidades e Clientes</p> <p>Garrafas rejeitadas sendo destinadas para o local correto, não gerando retrabalho o desperdício</p> <p>Área de refugo da resseleção sinalizada</p> <p>Colaboradores treinados com os padrões dos processos</p>																																																																							
<p>Metas, Objetivos,Benefícios:</p> <p>Melhorar os índices de quebra de vasilhame retornável;                  Reduzir desperdício e quebra de garrafas;                  Reduzir o percentual da Blitz dos clientes, ficando a baixo da meta de 2%.</p>		<p>Plano de ação</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ações</th> <th>What</th> <th>Why</th> <th>Who</th> <th>Where</th> <th>When</th> <th>How</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Controlar a manutenção e calibrar para de inspetores</td> <td>Para que os inspetores tenham dentro dos padrões e não para deterioração das</td> <td>Inspetores responsáveis pelas Inspeções e Lavadoras</td> <td>No packaging na área de Inspeção e lavagem das garrafas</td> <td>Permanente acordo com o padrão estabelecido pela companhia</td> <td>Ativar de Inspeções TPIH visando nos critérios nos sistemas de produção manuf</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Treinar novos colaboradores</td> <td>Para que as garrafas não quebrem com o impacto</td> <td>Tipo de seta de Empacotado e Packaging</td> <td>No área de refugo das inspeções</td> <td>Permanente outubro de 2021, após a aprovação de projeto</td> <td>Por meio de um estudo específico para a criação de um protocolo de treinamento com acompanhamento que não permita mais quebras de garrafa.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Treinar colaboradores de área de refugo das inspeções</td> <td>Para que os responsáveis das garrafas sejam feitos conscientemente</td> <td>Linha de área responsável pelas colaboradores</td> <td>No área de refugo das inspeções</td> <td>Permanente de acordo com o padrão criado pela companhia</td> <td>Mediante o Incentivos TPIH criado pelo sistema Trevis para auxiliar na capacitação dos colaboradores</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Inspeções no final de linha de produção</td> <td>Para não ocorrer de voltar para o processo de novas garrafas novas com problemas de qualidade e área de produção</td> <td>Colaborador do empacotamento juntamente com a liderança e áreas responsáveis para implementar o treinamento</td> <td>No Armazém</td> <td>Tudo isso que foi desenvolvido com o padrão criado pela companhia</td> <td>Implementando o sistema Pika Yoko para auxiliar o acompanhamento das pedras de linha com monitoria</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Treinar colaboradores de área de refugo</td> <td>Para que eles possam identificar as garrafas com refugo de maneira eficiente e eficaz</td> <td>Responsável pelas inspeções de área</td> <td>No área de refugo</td> <td>Permanente de acordo com o padrão criado pela companhia</td> <td>Mediante o Incentivos TPIH criado pelo sistema Trevis para auxiliar na capacitação dos colaboradores</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Criação manual padrão para Blitz</td> <td>Para padronizar o procedimento e facilitar o entendimento, para evitar todos os problemas e garantir qualidade</td> <td>Responsável pelo controle de índice de área de refugo de todas as companhias</td> <td>Em todas as unidades e clientes</td> <td>Para o próximo semestre</td> <td>Mediante o Incentivos TPIH criado pelo sistema Trevis para auxiliar na capacitação dos colaboradores</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Procedimento área de refugo</td> <td>Para facilitar a identificação dos refugos no empacotamento de área</td> <td>Liderança e setores envolvidos para realizar a implementação</td> <td>No baseadas de área</td> <td>Para o próximo semestre</td> <td>Por meio de um estudo específico para auxiliar os colaboradores em todos os processos para realização de refugos</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Implementar o 5S na área de refugo das inspeções</td> <td>Para facilitar a identificação e não permitir as garrafas rejeitadas</td> <td>Linha responsável pelas inspeções e colaboradores que trabalham na área</td> <td>No área de refugo das inspeções</td> <td>Tudo isso e final de semana</td> <td>Implementar o 5S</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Atualizar o Layout da área de refugo de área</td> <td>Para facilitar a organização da área e diminuir os riscos de quebra após de produção</td> <td>Responsável do packaging responsável pelo Inspeção</td> <td>No área de refugo das inspeções</td> <td>No término do mês de 2021</td> <td>Efetuou o 5S, implementando o treinamento diagrama de fluxo e gestão visual</td> </tr> </tbody> </table>		Ações	What	Why	Who	Where	When	How	1	Controlar a manutenção e calibrar para de inspetores	Para que os inspetores tenham dentro dos padrões e não para deterioração das	Inspetores responsáveis pelas Inspeções e Lavadoras	No packaging na área de Inspeção e lavagem das garrafas	Permanente acordo com o padrão estabelecido pela companhia	Ativar de Inspeções TPIH visando nos critérios nos sistemas de produção manuf	2	Treinar novos colaboradores	Para que as garrafas não quebrem com o impacto	Tipo de seta de Empacotado e Packaging	No área de refugo das inspeções	Permanente outubro de 2021, após a aprovação de projeto	Por meio de um estudo específico para a criação de um protocolo de treinamento com acompanhamento que não permita mais quebras de garrafa.	3	Treinar colaboradores de área de refugo das inspeções	Para que os responsáveis das garrafas sejam feitos conscientemente	Linha de área responsável pelas colaboradores	No área de refugo das inspeções	Permanente de acordo com o padrão criado pela companhia	Mediante o Incentivos TPIH criado pelo sistema Trevis para auxiliar na capacitação dos colaboradores	4	Inspeções no final de linha de produção	Para não ocorrer de voltar para o processo de novas garrafas novas com problemas de qualidade e área de produção	Colaborador do empacotamento juntamente com a liderança e áreas responsáveis para implementar o treinamento	No Armazém	Tudo isso que foi desenvolvido com o padrão criado pela companhia	Implementando o sistema Pika Yoko para auxiliar o acompanhamento das pedras de linha com monitoria	5	Treinar colaboradores de área de refugo	Para que eles possam identificar as garrafas com refugo de maneira eficiente e eficaz	Responsável pelas inspeções de área	No área de refugo	Permanente de acordo com o padrão criado pela companhia	Mediante o Incentivos TPIH criado pelo sistema Trevis para auxiliar na capacitação dos colaboradores	6	Criação manual padrão para Blitz	Para padronizar o procedimento e facilitar o entendimento, para evitar todos os problemas e garantir qualidade	Responsável pelo controle de índice de área de refugo de todas as companhias	Em todas as unidades e clientes	Para o próximo semestre	Mediante o Incentivos TPIH criado pelo sistema Trevis para auxiliar na capacitação dos colaboradores	7	Procedimento área de refugo	Para facilitar a identificação dos refugos no empacotamento de área	Liderança e setores envolvidos para realizar a implementação	No baseadas de área	Para o próximo semestre	Por meio de um estudo específico para auxiliar os colaboradores em todos os processos para realização de refugos	8	Implementar o 5S na área de refugo das inspeções	Para facilitar a identificação e não permitir as garrafas rejeitadas	Linha responsável pelas inspeções e colaboradores que trabalham na área	No área de refugo das inspeções	Tudo isso e final de semana	Implementar o 5S	9	Atualizar o Layout da área de refugo de área	Para facilitar a organização da área e diminuir os riscos de quebra após de produção	Responsável do packaging responsável pelo Inspeção	No área de refugo das inspeções	No término do mês de 2021	Efetuou o 5S, implementando o treinamento diagrama de fluxo e gestão visual
Ações	What	Why	Who	Where	When	How																																																																			
1	Controlar a manutenção e calibrar para de inspetores	Para que os inspetores tenham dentro dos padrões e não para deterioração das	Inspetores responsáveis pelas Inspeções e Lavadoras	No packaging na área de Inspeção e lavagem das garrafas	Permanente acordo com o padrão estabelecido pela companhia	Ativar de Inspeções TPIH visando nos critérios nos sistemas de produção manuf																																																																			
2	Treinar novos colaboradores	Para que as garrafas não quebrem com o impacto	Tipo de seta de Empacotado e Packaging	No área de refugo das inspeções	Permanente outubro de 2021, após a aprovação de projeto	Por meio de um estudo específico para a criação de um protocolo de treinamento com acompanhamento que não permita mais quebras de garrafa.																																																																			
3	Treinar colaboradores de área de refugo das inspeções	Para que os responsáveis das garrafas sejam feitos conscientemente	Linha de área responsável pelas colaboradores	No área de refugo das inspeções	Permanente de acordo com o padrão criado pela companhia	Mediante o Incentivos TPIH criado pelo sistema Trevis para auxiliar na capacitação dos colaboradores																																																																			
4	Inspeções no final de linha de produção	Para não ocorrer de voltar para o processo de novas garrafas novas com problemas de qualidade e área de produção	Colaborador do empacotamento juntamente com a liderança e áreas responsáveis para implementar o treinamento	No Armazém	Tudo isso que foi desenvolvido com o padrão criado pela companhia	Implementando o sistema Pika Yoko para auxiliar o acompanhamento das pedras de linha com monitoria																																																																			
5	Treinar colaboradores de área de refugo	Para que eles possam identificar as garrafas com refugo de maneira eficiente e eficaz	Responsável pelas inspeções de área	No área de refugo	Permanente de acordo com o padrão criado pela companhia	Mediante o Incentivos TPIH criado pelo sistema Trevis para auxiliar na capacitação dos colaboradores																																																																			
6	Criação manual padrão para Blitz	Para padronizar o procedimento e facilitar o entendimento, para evitar todos os problemas e garantir qualidade	Responsável pelo controle de índice de área de refugo de todas as companhias	Em todas as unidades e clientes	Para o próximo semestre	Mediante o Incentivos TPIH criado pelo sistema Trevis para auxiliar na capacitação dos colaboradores																																																																			
7	Procedimento área de refugo	Para facilitar a identificação dos refugos no empacotamento de área	Liderança e setores envolvidos para realizar a implementação	No baseadas de área	Para o próximo semestre	Por meio de um estudo específico para auxiliar os colaboradores em todos os processos para realização de refugos																																																																			
8	Implementar o 5S na área de refugo das inspeções	Para facilitar a identificação e não permitir as garrafas rejeitadas	Linha responsável pelas inspeções e colaboradores que trabalham na área	No área de refugo das inspeções	Tudo isso e final de semana	Implementar o 5S																																																																			
9	Atualizar o Layout da área de refugo de área	Para facilitar a organização da área e diminuir os riscos de quebra após de produção	Responsável do packaging responsável pelo Inspeção	No área de refugo das inspeções	No término do mês de 2021	Efetuou o 5S, implementando o treinamento diagrama de fluxo e gestão visual																																																																			
<p>Estado Atual:</p> <p>Índice de quebra maior que a meta;                  Sem padronização para todas unidades e Clientes no processo da Blitz;                  Falta de sinalização na área de refugo dos inspetores;</p>		<p>Análise:</p>																																																																							

Fonte: Autor (2022)

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

### **5.1 Conclusões do trabalho**

No trabalho realizado na cervejaria localizada na cidade de Uberlândia, notou-se o problema com o alto índice de quebra de garrafas retornáveis ao longo do processo de envase. O problema prejudica a empresa aumentando o custo de aquisição de novas garrafas, gerando desperdício de ativo de giro e retrabalhos. Os índices de quebra relatam as condições dos processos internos da cervejaria e permite visualizar onde se contra os pontos críticos e gargalos dos processos que envolvem o manuseio com garrafas retornáveis para conseguir ter o controle e diminuir as falhas ao longo da produção.

Por este motivo, inicialmente foi analisado de forma separada cada tipo de quebra e feito um estudo para identificar qual delas influência mais no índice total e após esta etapa começou a observação e a procura das causas raízes do problema. Para isso, foi utilizada a ferramenta Relatório A3 para auxiliar na visualização e tratativa do problema, assim foi exposto o cenário atual com os objetivos e metas a serem alcançadas, posteriormente utilizando a ferramenta Diagrama de Ishikawa pontou as causas raízes encontradas e por último descreveu o cenário futuro desejado com o plano de ação criado através da ferramenta 5W1H.

Por último, foram sugeridos alguns planos de ação utilizando a ferramenta 5W1H, onde expõe quais serão as ações a serem tomadas, o porquê deve ser implementado, por quem e onde serão realizadas e como serão feitas. Assim, após a execução dessas ações os problemas irão diminuir, os desperdícios e retrabalhos serão isentos e conseqüentemente o índice de quebra será mantido dentro do esperado.

Portanto, este trabalho foi realizado com o intuito de propor soluções para a melhoria dos processos e diminuição de desperdícios e retrabalhos com os vasilhames e padronizar as atividades realizadas por todas as companhias e clientes. Dessa forma, o estudo contribuiu não somente para a unidade de Uberlândia, mas para todas aquelas que possuem o manuseio com garrafas retornáveis.

### **5.2 Limitações do estudo**

Apesar da liberdade para a realização da pesquisa em campo, as limitações detectadas não permitiram colocar em prática as ações sugeridas expostas pela ferramenta 5W1H. Assim,

a 64 primeira dificuldade encontrada foi a ausência de estruturação de cada serviço oferecido por não existir um padrão pré-definido para todas as unidades e clientes.

A segunda limitação encontrada ao longo do estudo foi a falta de conhecimento de alguns colaboradores sobre as tarefas que eles realizavam diariamente, a presença de dúvidas sobre os processos. Além da falta de comunicação e organização interna entre os processos.

Finalmente, pode-se concluir que o tempo é limitante pois a aplicação das ações sugeridas para solucionar os problemas que interferem nos resultados do índice de quebra de garrafas retornáveis, demanda tempo e acompanhamento mais aprofundado.

### **5.3 Trabalhos futuros**

Uma sugestão para trabalhos futuro é a construção e o acompanhamento da criação do material da *BLITZ* para todas as unidades e clientes, pois é um trabalho que demandará estudos sobre todas as empresas para entender o cenário de todos e identificar a melhor forma de padronizar os processos e assim atender as necessidades e realidade de todos. Outra ideia de trabalho futuro é aplicar com as ferramentas propostas neste trabalho e comparar os resultados gerados com os dados analisados anteriormente.

## REFERÊNCIAS

- ALÓDIO, J. E. C. **Aplicação de ferramentas do *Lean Manufacturing* na redução do desperdício de materiais na empresa Parker Hannifin**. 2019. 49 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Materiais) - Instituto de ciência e tecnologia, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, São José dos Campos, 2019.
- APOLINÁRIO, B. A. S. **Implementação da metodologia *Lean : 5S* num laboratório da Indústria Alimentar**. 2018. 135 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química e Bioquímica) - Faculdade em Ciência e Tecnologia - Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2018.
- ARAÚJO, A. L. S. **Gestão da qualidade: implantação das ferramentas 5S e 5W2H como plano de ação no setor da oficina em uma empresa de automóveis na cidade de João Pessoa-PB**. 2017. 57 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção Mecânica) - Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.
- BRITTO, M. de F. P. de; ROTTA, C. S. G. A implementação do Programa 5S num hospital geral privativo do interior do Estado de São Paulo como ferramenta para melhoria da qualidade. **RAS**, São Paulo, v.3, n.11, p.9-13,2001.
- CAMPOS, C. A.; RODRIGUES M; LIVEIRA R. S. *Lean manufacturing: produção enxuta*. **Revista Científica e-Locução**, v. 1, n. 10, p. 18-18, 2016.
- CERQUEIRA, M. S. et al. Uso da Filosofia *Lean Manufacturing* na busca de melhoria de processo. **ENEGEP**, Alagoas, p. 1-14, outubro 2020.
- CONSUL, J. T. Aplicação de Poka Yoke em processos de caldeiraria. **Production**, Porto Alegre, v. 25, p. 678-690, 2015.
- CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviço: uma abordagem estratégica**. 4 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2004.
- CURY, A. **Organização e métodos: uma visão holística**. São Paulo: Atlas, 2009.
- DANIEL, E. A.; MURBACK, F. G. R Levantamento bibliográfico do uso das ferramentas da qualidade. **Gestão & Conhecimento**, Poços de Caldas, v. 8, n. 2014, p. 1-43, 2014.

DE OLIVEIRA, E. B. et al. Implantação de um novo *layout* de uma linha de montagem de motocicletas estruturado a partir da metodologia MASP e ferramentas *Lean Manufacturing*. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 4, p. 37002-37024, 2021.

DEGUIRMENDJIAN, S. C. **Lean Healthcare: Aplicação do diagrama de espaguete em uma unidade de emergência**. 2016. 143 p. Dissertação (Pós Graduação em Enfermagem) - Centro de ciências biológicas e da saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016.

DENNIS, P. **Produção Lean simplificada**: Um guia para entender o sistema de produção mais poderoso do mundo. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

ENGARRAFADOR MODERNO. Ranking da Interbrand das marcas brasileiras mais valiosas de 2012 inclui três de cerveja. In [http://www.engarrafadormoderno.com.br/edicoes/Ed\\_223.pdf](http://www.engarrafadormoderno.com.br/edicoes/Ed_223.pdf), acessado em 02/04/2022.

FALCONI, V. C. Gerência da qualidade total. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1989.

FERREIRA, R. H. et al. Inovação na fabricação de cervejas especiais na região de Belo Horizonte. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 16, n. 4, p.171-191, 2011.

FILHO, F. F. C. **Processo produtivo da cervejaria Bacurim**.2018. 23 p. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Engenharia Química) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2018.

FREITAS, A. G. Relevância do mercado cervejeiro brasileiro: avaliação e perspectivas e a busca de uma Agenda de Regulação. **Pensamento & Realidade**, v. 30, n. 2, 2015.

GIROTO, A. V. O.; CHIROLI, D. M. G. **Utilização do ciclo PDCA associado ao Diagrama de Ishikawa como ferramentas de gestão em uma organização não governamental**. Trabalhos de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Centro de Tecnologia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2010.

GOMES, V. G. et al. Aplicação das ferramentas da qualidade para identificação e proposição de melhorias. **SIMEP**, São Paulo, p. 1-12, 2016.

GONÇALVES, F. et al. Padronização de processos: estudo bibliográfico sobre sua aplicação, vantagens e desvantagens. **ETIC**. São Paulo. v. 9, n. 9, p. 1-12, 2013.

IKEZIRI, L. M. et al. A perspectiva da indústria 4.0 sobre a filosofia de gestão *Lean Manufacturing*. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 1, p. 1274-1289, 2020.

JUSTA, M. A. O.; BARREIROS, R. Técnicas de Gestão do Sistema Toyota de Produção. **Revista Gestão Industrial**, Ponta Grossa, v. 05, n. 01, pp. 01–17, 2009.

KAMLOT, D.; CALMON, P. Q. Os arquétipos na gestão de uma marca: aplicação à marca líder do mercado de cervejas brasileiro. **Intercom**, São Paulo, v.40, n.1, p.97-12020, jan/abr. 2017.

LEAL, D. A.; CAMPOS, V. R. Análise da relação entre os princípios de movimentação e armazenagem e os princípios *Lean* : três casos em empresas de construção civil. **Journal of Lean Systems**, v. 4, n. 2, p. 52-70, 2019.

LIKER, J. K. **O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

MACHADO, E. G. et al. O Estudo da Manutenção da Aplicação da Ferramenta PDCA através do Método SDCA. **Janus**, v. 13, n. 23, 2016. **Janus**, São Paulo, v. 13 n. 23, p. 1-12, 2016.

MAGALHÃES, M. A. **Aplicação do mapa de fluxo de valor: estudo de caso em uma indústria láctea**. 2018. 87 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, 2018.

MARIZ, R. N.; PICCHI, F. A. Método para aplicação do trabalho padronizado. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 7-27, jul./set. 2013.

MARTINS, R. T. **Estudo de caso sobre o uso de ferramentas de gestão da qualidade em uma empresa rural**. 2013. 28 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Gestão do Agronegócio) - Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

MEGA, J. F.; NEVES, E.; ANDRADE, C. J. A produção de cerveja no Brasil. **Revista Citino**, v. 1, n. 1, p. 34-42, 2011

MOREIRA, S. P. S. **Aplicações das ferramentas *Lean* – Caso de estudo**. 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Lisboa, 2011.

OLIVEIRA, S. T. Ferramentas para o aprimoramento da qualidade. 2 ed. São Paulo: Editora Pioneira, 1996

ROTHER, M.; JOHN, S. **Aprendendo a enxergar: Mapeando o Fluxo de Valor para agregar valor e eliminar o desperdício**. São Paulo: *Lean* Institute Brasil, 2012

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. Administração da produção: operações industriais e de serviços. Curitiba: UnicenP, p. 199, 2007.

PENHA, H. H. R. ***Lean* Healthcare: Aplicação do diagrama de espaguete em uma unidade de emergência**. 2017. 102 p. Dissertação (Pós Graduação em Enfermagem) - Centro de ciências biológicas e da saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2017.

PONTES, J. M. de A.; FIGUEIREDO, O. C. Proposta de Implementação da Filosofia *Lean* Manufacturing em uma confecção de pequeno porte através do mapeamento do fluxo de valor. **Congresso Nacional de Excelência em Gestão**, Rio de Janeiro, ano 2016, 1-14 p., 29/30 set. 2016

ROCHA, C. **Avaliação do impacto da implementação de ferramentas do *Lean* manufacturing e técnicas de gestão de estoque nos principais processos envolvidos numa linha de usinagem**. 2008. 73 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2008.

SABINO, C. V. S. et al. O uso do diagrama de Ishikawa como ferramenta no ensino de ecologia no ensino médio. **Educação & Tecnologia**, v. 14, n. 3, 2011

Santos, D. M. C., Santos, B. K., & Santos, C. G. Implementation of a standard work routine using *Lean* Manufacturing tools: A case Study. **Gestão & Produção**, 2021.

SANTOS, J. L. **O uso do relatório A3 como ferramenta de implementação da filosofia *Lean* na gestão de empresas do setor de construção civil**. 2020. 18 p. Trabalho de Conclusão de Curso (MBA em Gerenciamento de Projetos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2020.

SANTOS, L. M. **Avaliação da aplicação do programa 5s como ferramenta de qualidade na gestão rural**. 2011. 44 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia de Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento rural) - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Baldenário Pinhal, 2011.

SILVA, A. L.; RENTES, A. F. Um modelo de projeto de *layout* para ambientes job shop com alta variedade de peças baseado nos conceitos da produção enxuta. **Gestão & Produção**, v. 19, n. 3, p. 531-541, 2012.

SILVA, B. C. C.; TROMBINI, J. C.; CORREA, R. S. Aplicação das ferramentas diaframa de Ishikawa e 5W2H: um estudo de caso em uma microempresa de móveis no Sul de Minas. **FEPEMIG**, 2019.

SILVA, T. G. E. **Lean startup: utilização de métodos para eliminação de retrabalho em uma startup de marketing estratégico**. 2019. 62 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020.

SIMAS, A. F. L. **Gestão Visual em Sistemas Lean: Metodologia de Uniformização**. 2016. 1-135 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial) - Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2016.

SLACK, N.; CHAMBERS, S. e JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2009;

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

SOBEK, D. K.; JIMMERSON, C. Relatório A3: ferramenta para melhorias de processos. **Lean Institute Brasil**, 2016

TUBINO, D. F. **Sistemas de Produção: A Produtividade no Chão de Fábrica**. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 1999.

VIANA, F. L. E. Indústria de bebidas alcoólicas. Caderno Setorial ETENE. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, ano 2, n.2, fev.2017. (Série Caderno Setorial Etene, n.02).

VICENTINI, C. G. J. Proposta de otimização do processo de manutenção de locomotivas. **UNICURITIBA**, Curitiba, 2021.

VIEIRA, E. L. et al. Melhoria no *layout* em uma indústria metal mecânica utilizando ferramentas *Lean Manufacturing*. **ENEGEP**, v. 36, p. 2-7, 2016.

YAMAMOTO, C. H. **A demanda por bebidas alcoólicas no Brasil**. 2011. 88 Pp. Dissertação (mestrado profissional) -Escola de Economia de São Paulo, São Paulo, 2011.