



FACULDADE SANTÍSSIMO SACRAMENTO
CURSO DE BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO

METODOLOGIA A3 COMO FERRAMENTA DE SOLUÇÃO DE PROBLEMA:
um estudo de caso em uma indústria de embalagens metálicas para bebidas

Beatriz da Silva Barbosa¹
Raymyundo Jorge de Sousa Mançú²
Gabriela Viana Guerreiro de Noronha³

RESUMO

A qualidade desempenha um papel fundamental numa empresa. No cenário competitivo atual, as organizações estão cada vez mais conscientes da importância de entregar produtos e serviços de alta qualidade aos consumidores. A busca pela qualidade envolve a implementação de processos eficientes de produção, o uso de matérias-primas de primeira qualidade e o controle rigoroso de todas as etapas do processo de fabricação. Nesse contexto, neste trabalho tem como **objetivo** analisar a aplicação da ferramenta e metodologia da gestão da qualidade chamada A3, seu impacto na resolução de problemas e tomada de decisões, bem como técnicas auxiliares para agregar na análise A3 e a contribuição da ferramenta no desenvolvimento de habilidades e cultura de aprendizagem organizacional em uma indústria de embalagens metálicas (latas) localizada na cidade de Alagoinhas-BA. A **metodologia** A3 é uma abordagem estruturada e baseada em fatos, originada na cultura Lean Thinking, que busca identificar as causas-raiz dos problemas e desenvolver soluções. Para a construção desse estudo foi utilizada a metodologia de pesquisa exploratória e descritiva com o método estudo de caso nessa empresa onde a metodologia foi aplicada para resolver um problema operacional que acontecia com bastante frequência. No resultado, observamos que a ferramenta A3 foi eficaz na identificação e solução do problema enfrentado pela empresa. Sua abordagem colaborativa permitiu que diferentes perspectivas fossem consideradas resultando em soluções mais completas e eficientes promovendo a disseminação do conhecimento e o aprendizado contínuo na organização. Conclui-se então que o uso dessa ferramenta solucionou o problema em questão e levou a zero a chance de reincidência do mesmo.

Palavras-chave: Metodologia A3. Gestão da qualidade. Ferramenta de solução de problemas.

ABSTRAT

Quality plays a key role in a company. In today's competitive landscape, organizations are increasingly aware of the importance of delivering high-quality products and services to consumers. The search for quality involves the implementation of efficient production processes, the use of top quality raw materials, and the strict control of all stages of the manufacturing process. In this context, this work aims to analyze the application of the quality management tool and methodology called A3, its impact on problem solving and decision making, as well as auxiliary techniques to add to the A3 analysis and the tool's contribution to the development of skills and organizational learning culture in a metallic packaging industry (cans) located in the city of Alagoinhas-BA. The A3 methodology is a structured and fact-based approach, originating in the Lean Thinking culture, which seeks to identify the root causes of problems and develop solutions. To build this study we used the exploratory and descriptive research methodology with the case study method in this company where the methodology was applied to solve an operational problem that happened quite often. As a result, we observed that the A3 tool was effective in identifying and solving the problem faced by the company. Its collaborative approach allowed different perspectives to be considered, resulting in more complete and efficient solutions, promoting the dissemination of knowledge and continuous learning within the organization. We conclude that the use of this tool solved the problem in question and reduced to zero the chance of its reoccurrence.

Keywords: Methodology A3. Quality Management. Troubleshooting Tool.

¹ Discente do curso de Administração da Faculdade Santíssimo Sacramento

² Docente da Faculdade Santíssimo Sacramento

³ Docente da Faculdade Santíssimo Sacramento

1 INTRODUÇÃO

No cenário atual, as organizações enfrentam desafios cada vez mais complexos e dinâmicos que exigem respostas ágeis e eficazes para garantir sua competitividade e sucesso. Infelizmente, a maioria das empresas não possuem efetividade na resolução dos problemas em seus processos, pois, algumas delas optam por uma abordagem de resolução paliativa, não tratando a causa raiz do problema. De acordo com Campos (1992), mais de 20% do faturamento das empresas brasileiras é perdido devido a problemas internos e, conseqüentemente, são repassados aos clientes.

Nesse contexto, a busca por metodologias e ferramentas que possam auxiliar na resolução de problemas e na melhoria contínua dos processos tem se mostrado fundamental. Uma dessas metodologias é a A3, que tem ganhado destaque como uma abordagem eficaz para a solução de problemas e aprimoramento dos resultados organizacionais.

O principal objetivo da metodologia A3 é promover uma abordagem estruturada e colaborativa para a resolução de problemas, ao mesmo tempo em que fomenta a aprendizagem organizacional e o desenvolvimento das equipes. A metodologia visa identificar e compreender as causas raiz dos problemas, planejar ações corretivas e preventivas, implementar melhorias, verificar sua eficácia e agir de forma iterativa para alcançar resultados sustentáveis.

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo analisar a aplicação da ferramenta e metodologia de solução de problema utilizando o exemplo real de uma Indústria de Embalagens Metálicas (Latas de alumínio) na cidade de Alagoinhas, no interior da Bahia. Para tanto, a pesquisa será de cunho exploratório e descritiva contando com a colaboração do objeto do estudo de caso para o levantamento de dados.

Para sanar o questionamento de como essa metodologia promete resolver um problema de forma ágil e eficaz, foram levantadas hipóteses como parâmetro de norteamento da pesquisa. Trata-se primeiramente, de mostrar que a utilização de ferramentas e técnicas complementares, como o diagrama de Ishikawa, diagrama de pareto, 5 porquês e PDCA potencializará os resultados da metodologia A3, permitindo uma visão mais abrangente e detalhada dos problemas e oportunidades de melhoria. Em segundo ponto, verificar se a adoção da metodologia resultará em melhorias significativas nos processos organizacionais, tais como redução de custos, aumento da eficiência e qualidade dos produtos/serviços.

Paralelamente, levantar se metodologia A3 contribuirá para o desenvolvimento das habilidades de solução de problemas e tomada de decisões dos colaboradores e se promoverá uma cultura de aprendizagem organizacional.

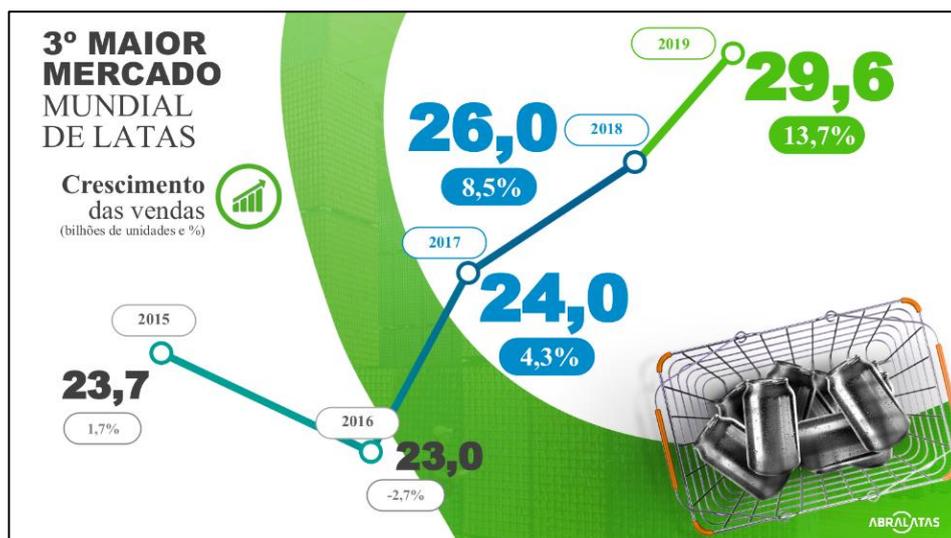
2 A HISTÓRIA DA LATA DE ALUMÍNIO

A história da lata de alumínio remonta ao século XIX, quando o alumínio era considerado um metal precioso e raro. Naquela época, a produção em massa de alumínio era extremamente cara e difícil, tornando-o um material exclusivo para objetos de luxo. No entanto, com o avanço da tecnologia e a descoberta de novos métodos de produção, o alumínio começou a se tornar mais acessível. (PEREIRA, 2018).

A partir desse momento, o metal começou a ser mais amplamente utilizado em várias indústrias. Com a invenção da lata de alumínio, a indústria de bebidas ganhou um novo horizonte, elas provaram ser uma alternativa prática e econômica para as garrafas de vidro e outros tipos de embalagens pois eram mais leves, mais duráveis e mais fáceis de transportar. Além disso, as latas de alumínio têm propriedades únicas que as tornam ideais para armazenar bebidas. O alumínio é um material não tóxico, que não enferruja e não altera o sabor dos produtos. (SOARES, 2013).

A popularidade das latas de alumínio cresceu rapidamente, e logo elas se tornaram a embalagem preferida para refrigerantes, cervejas e outras bebidas. Elas vêm em diferentes tamanhos e formatos para atender às necessidades dos consumidores e por isso, a indústria continuou a aprimorar os processos de fabricação e reciclagem, tornando as latas de alumínio cada vez mais sustentáveis e eficientes. Esse tipo de embalagem passou de um material precioso e raro para um recipiente comum e acessível. Ela revolucionou a indústria de bebidas, oferecendo uma opção prática, durável e reciclável para armazenar líquidos. (OLDRING, 2007).

No Brasil, a adoção das embalagens de alumínio foi impulsionada pela crescente preocupação com a sustentabilidade e reciclagem. A indústria de latas de alumínio no país continua a se expandir, buscando constantemente melhorias na eficiência de produção e no desenvolvimento de tecnologias mais sustentáveis. A Figura 1 demonstra o crescimento desse mercado no país.

Figura 1: Crescimento da indústria de latas no mercado mundial

Fonte: Abralatas (2021)

Para continuar conquistando melhores posições no mercado, as indústrias precisam introduzir um sistema de gestão de qualidade com o objetivo de manter o padrão dos produtos produzidos para conquistar novos clientes. Nesse contexto, as empresas que conseguirem atender as condições dos clientes poderão aumentar a competitividade, maximizar lucros. Para esse fim, as ferramentas da qualidade oferecem suporte às organizações com padrões mensuráveis para verificar a conformidade planejada (BUTZGE, 2018).

3 GESTÃO DA QUALIDADE

A gestão da qualidade pode ser entendida como uma metodologia abrangente baseada no conceito de qualidade para alcançar a melhoria contínua e prevenção de problemas para obter a satisfação dos clientes, assim, a eficácia dessa gestão se deve a seus fundamentos bem compreendidos e aplicabilidade (PALADINE, 2009).

Essa gestão é uma abordagem sistemática e abrangente para garantir que uma organização forneça produtos ou serviços de alta qualidade. Ela envolve a definição de padrões de qualidade, a implementação de processos eficientes, a medição e monitoramento do desempenho, a melhoria contínua e o foco no cliente. Segundo Marshall (2003, p. 75):

O controle da qualidade é o processo para assegurar o cumprimento dos objetivos da qualidade durante as operações, o controle consiste em avaliar o desempenho da qualidade total, comparar o desempenho real com as metas da qualidade e atuar a partir das diferenças.

Gadelha e Morais (2015) afirmam que as ferramentas da qualidade auxiliam no entendimento de toda teoria contida na gestão da qualidade. Ao adotar essas ferramentas, as organizações podem maximizar seu lucro, aumentar a satisfação dos clientes, evitar

reincidência de desvios no processo produtivo e alcançar melhores resultados no mercado.

3.1 Ferramentas da Qualidade No Processo Produtivo de latas

O conceito de qualidade torna-se cada vez mais abrangente e evidente nas organizações. Nos últimos anos nunca se ouviu falar tanto sobre qualidade, pois trata-se de algo essencial a ser considerado nos processos, serviços e produtos. A qualidade enquanto conceito evoluiu ao longo do tempo de forma a adequar-se ao mercado, considerando a evolução dos negócios e a intensificação da concorrência, obrigando assim as organizações a uma constante busca pela melhoria contínua dos seus produtos por meio do aprimoramento de seus processos (LUPPI, 1998).

Existem sete ferramentas de medição de qualidade: checklist, estratificação, diagrama de Pareto, diagrama de Ishikawa, gráfico de dispersão, histograma, gráfico de controle, PDCA e 5 porquês (CABRAL, 2017). Contudo, neste artigo serão apresentadas aquelas de uso mais comum nas indústrias, sobretudo, de embalagens de alumínio.

3.1.2 Ciclo PDCA

O PDCA é um método de gerenciamento de processos ou de sistemas. É o caminho para se atingirem as metas atribuídas aos produtos dos sistemas empresariais (Campos, 1992). O ciclo PDCA é assim chamado devido ao nome em inglês de cada uma das etapas que o ciclo se compõe, conforme Campos (1992, p. 266):

[...] No Plan se definem os objetivos, estratégias, metas e itens de controle do processo, de forma a alcançar os resultados que melhor satisfaçam o cliente; no Do, se capacita a organização por meio de treinamentos e com todas as pessoas envolvidas no processo, acompanhando e executando as ações planejadas; no Check se faz a comparação entre a execução, com base nos dados registrados por meio de monitoramento e medição em conformidade com as políticas, com o que foi planejado; por fim, no Agir Action, é necessário tomar ações corretivas e de melhoria para aprimorar o desempenho do processo, na observação de desvios, implementam-se soluções que eliminem suas causas, caso os resultados propostos sejam atingidos, padroniza-se o processo de forma a assegurar sua continuidade.

O Quadro 1 detalha e traz o conceito e a definição de cada etapa do ciclo PDCA.

Quadro 1: Etapas do PDCA

P	<i>Plan</i>	Planejar	Definir objetivos e metas e os métodos e processos para atingir os resultados.
D	<i>Do</i>	Fazer	Executar o planejado, implementando os processos.
C	<i>Check</i>	Verificar	Fazer o monitoramento periódico, para verificação junto ao que foi planejado, relatando os resultados.
A	<i>Act</i>	Agir	Tomar iniciativas de correção, prevenção e de melhoria, quando necessárias, revendo o planejamento e dando início a novo ciclo.

Fonte: Dimistrescu et al. (2018)

Entretanto, após sua implementação o ciclo deve se estabelecer como uma presença constante dentro da organização, formando assim um ciclo contínuo que visa a busca ininterrupta pela melhoria contínua dos processos. A Figura 2 apresenta o método no formato de ciclo.

Figura 2: O ciclo PDCA



Fonte: Dimistrescu et al. (2018)

3.1.3 Diagrama de Pareto

O Diagrama de Pareto é uma ferramenta gráfica amplamente utilizada na gestão da qualidade e na resolução de problemas. Ele é baseado no princípio 80/20, que afirma que cerca de 80% dos efeitos são causados por 20% das causas. Esse diagrama permite identificar e priorizar as principais causas ou problemas que estão afetando um determinado processo ou sistema. Ele é construído a partir de dados coletados e analisados, geralmente em forma de histograma, e é dividido em duas partes: o eixo vertical representa a magnitude do problema em termos de frequência, custo, impacto, entre outros; e o eixo horizontal apresenta as categorias

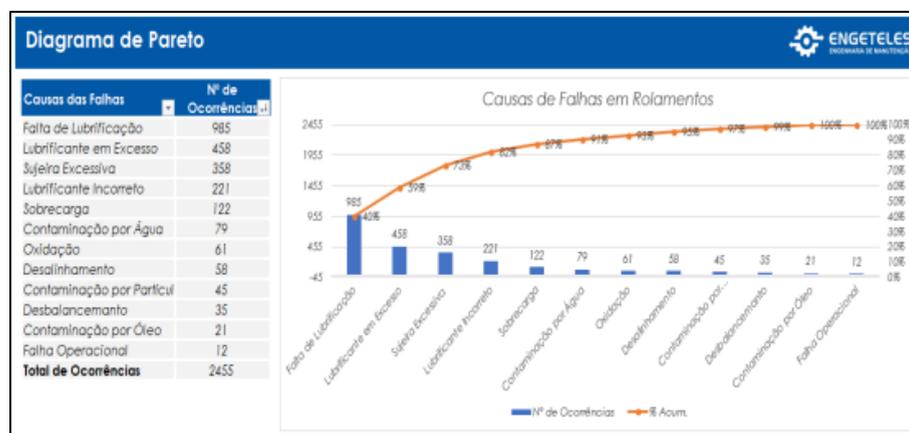
ou causas do problema.

Segundo Koch (2015), o Princípio de Pareto 80/20 indica que existe uma desigualdade entre as causas e os resultados, em que a grande maioria das causas possui baixo impacto, enquanto uma pequena proporção delas possui alto impacto. Isso significa que os resultados são influenciados principalmente por uma minoria das causas, demandando um esforço relativamente pequeno para gerar tais resultados.

O Princípio 80/20 pode – e deveria – ser usado por toda pessoa inteligente em seu cotidiano, e por toda organização, grupo social e forma da sociedade. É um conceito que ajuda os indivíduos e os grupos a obterem muito mais com muito menos esforço. O Princípio 80/20 pode elevar a eficácia pessoal e a felicidade. Pode multiplicar a lucratividade das corporações e a eficácia de qualquer empresa. Ele contém a resposta para aumentar a qualidade e a quantidade dos serviços públicos, ao mesmo tempo em que pode cortar seus custos. (KOCH, 2015, p. 13).

Campos (2004) afirma que a análise de Pareto divide um problema grande em problemas menores e mais fáceis de serem resolvidos, e permite priorizar projetos e também estabelecer metas concretas e atingíveis. Segundo Ferreira e Morgado (2019), o diagrama de Pareto é de grande utilidade na administração industrial, para análise de defeitos na manufatura de produtos que, habitualmente representam custos elevados e também um importante desgaste na imagem da qualidade dos produtos e da empresa que os produz. A Figura 3 demonstra um exemplo da aplicação de um gráfico de Pareto.

Figura 3: Exemplo de aplicação do Diagrama de Pareto



Fonte: Telles (2019)

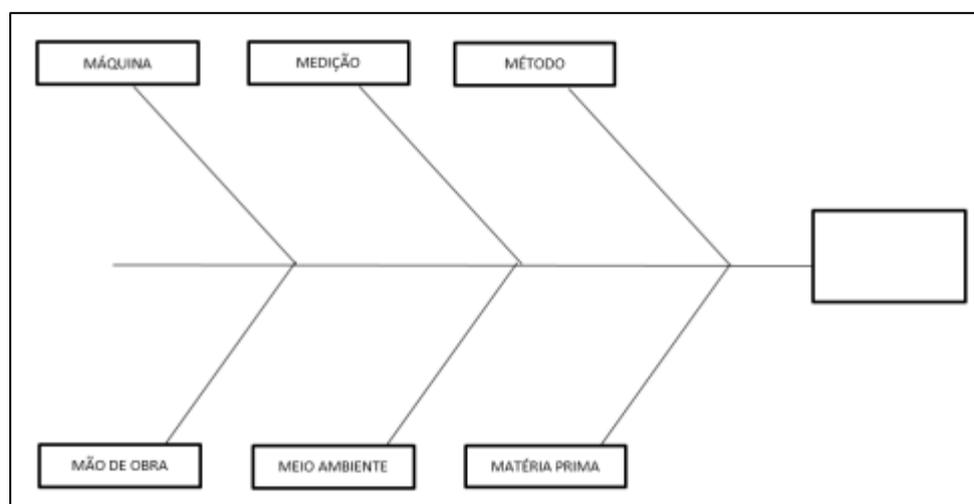
O Diagrama de Pareto permite uma análise visual eficaz dos problemas, identificando as principais causas que devem ser tratadas para obter melhorias significativas. Com base nessa análise, as organizações podem direcionar seus esforços e recursos para solucionar os problemas mais críticos, alcançando ganhos de eficiência, qualidade e satisfação do cliente.

3.1.4 Diagrama de Ishikawa

O Diagrama de Ishikawa, também conhecido como Diagrama de Causa e Efeito ou Diagrama de Espinha de Peixe, é uma ferramenta amplamente utilizada na gestão da qualidade para identificar e analisar as causas raiz de um problema ou fenômeno indesejado. Para esse propósito, o diagrama engloba elementos relacionados a método, máquina, medição, ambiente, material e mão de obra, com o objetivo de identificar como esses fatores influenciam o problema em questão. Durante sua elaboração, é possível identificar a causa direta associada a cada elemento e, a partir dessas causas, as subcausas que interferem, configurando assim as contribuições para o resultado final, ou seja, o problema identificado (BEZERRA, 2014).

De acordo com Miguel (2001), esta ferramenta consiste em uma forma gráfica usada como metodologia de análise para representar fatores de influência (causas) sobre um determinado problema (efeito). A Figura 4 mostra a estrutura do diagrama de Ishikawa, seguida de seus 6Ms: material, ambiente, máquina, mão de obra, método e medida.

Figura 4: Estrutura do Diagrama de Ishikawa



Fonte: Autoria própria (2023)

3.1.5 Método dos 5 Porquês

O método dos 5 porquês é uma abordagem científica, utilizada no sistema Toyota de Produção, para se chegar à verdadeira causa raiz do problema, que geralmente está escondida através de sintomas óbvios (Ohno, 1997).

Essa abordagem busca aprofundar a compreensão dos eventos, questionando repetidamente "por que" o problema ocorreu até chegar à causa raiz subjacente. A ideia por trás dos 5 Porquês é que, ao fazer perguntas sucessivas sobre as causas de um problema, é possível ir além dos sintomas superficiais e descobrir as causas fundamentais que contribuíram para o ocorrido. De acordo ainda com Weiss (2011), para análise dos 5 por quês, embora seja denominada assim, pode-se utilizar menos por quês (3 por exemplo), ou mais por quês, de

acordo com a necessidade para que se encontre a causa raiz. Ao encontrar a causa raiz, as ações corretivas podem ser direcionadas de forma mais precisa, evitando a recorrência do problema.

4 A METODOLOGIA A3

A metodologia A3 é uma abordagem de resolução de problemas que foi desenvolvida pela Toyota como parte do seu sistema de produção enxuta, também conhecido como Lean Manufacturing. A ideia por trás do método A3 é fornecer uma estrutura para pensar de maneira clara e sistemática sobre um problema, avaliar as possíveis soluções e criar um plano de ação para implementar a solução escolhida. Segundo Vaz (2019), o método A3 tem como característica o desdobramento do problema central apontado pelo nível estratégico, e a busca por melhorias para resolver o problema, através do seu desdobramento.

O nome "A3" vem do tamanho padrão do papel usado para documentar o processo (297 mm x 420 mm), que é semelhante ao tamanho de um papel de tamanho duplo americano (11 polegadas x 17 polegadas). Conforme Shook (2008), o Relatório A3 é um guia para facilitar o diálogo e a análise, constituindo-se em uma ferramenta de grande valor na elaboração de contramedidas eficazes, embasadas em dados e fatos e, para Sobek e Smalley (2011), o relatório A3 é uma ferramenta que consiste em registrar o problema, a análise, as ações corretivas e o plano de ação em apenas uma face de uma única folha de papel de tamanho internacional. Geralmente, são utilizados gráficos e figuras para facilitar a compreensão. Embora o nome seja simples, ele difere significativamente do seu real significado.

De acordo com Sobek e Smalley (2011), é fundamental dominar a utilização da ferramenta, pois o pensamento subjacente ao seu uso é mais relevante do que a própria ferramenta. Não há um modelo fixo para o relatório A3, sendo que o aspecto crucial é a mentalidade que leva o participante a adotar o ciclo PDCA. Segundo SHOOK (2009), em um único documento, com o tamanho de uma folha A3, o relatório compreende os seguintes elementos:

- a) Título: define o problema, tema ou assunto abordado;
- b) Responsável / data: identifica o responsável pelo problema ou questão e a data da última revisão;
- c) Contexto: estabelece o contexto do negócio e destaca a importância do problema em questão;
- d) Condições atuais: descreve o conhecimento atual sobre o problema ou questão em análise;
- e) Objetivos / Metas: identifica o resultado desejado a ser alcançado;
- f) Análise: analisa as situações e as causas subjacentes que contribuíram para a diferença entre a situação atual e o resultado desejado;

- g) Propostas de contramedidas: apresenta ações corretivas ou contramedidas sugeridas para abordar o problema, preencher a lacuna ou alcançar um objetivo;
- h) Plano: indica um plano de ação, definindo quem fará o quê e quando para atingir o objetivo;
- i) Acompanhamento: estabelece um processo de revisão, acompanhamento e aprendizado, além de antecipar possíveis problemas remanescentes.

Contudo, ainda segundo Shook (2008), um relatório A3 não deve se limitar a ser apenas um documento que aborda metas e problemas de forma isolada e estática. Pelo contrário, ele deve ser uma narrativa padronizada que conte a história completa, relacionando elementos específicos, sequenciando os fatos e apresentando as causas. Para realizar essas tarefas, é necessário seguir uma ordem cronológica na análise dos dados.

A utilização do relatório A3 requer a aplicação de várias ferramentas da qualidade, tais como o diagrama de Pareto, diagramas de causa e efeito, 5W2H para a estruturação dos planos de ação, além de outras ferramentas adicionais. O Quadro 2 fornece um resumo dos passos a serem seguidos para preencher o relatório A3.

Quadro 2: Passos para a aplicação do A3

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

Fonte: Gonçalves e Rodrigues (2018)

4.1 Tipos de A3

De acordo com Sobek e Smalley (2011), devido à complexidade dos problemas enfrentados na indústria e à necessidade de análises abrangentes para resolvê-los, a Toyota utiliza três modelos básicos de Relatórios A3: Relatório A3 de solução de problemas, Relatório A3 de proposta e Relatório A3 de status. Esses modelos são empregados para abordar diferentes aspectos e finalidades dentro do processo de melhoria contínua, sendo:

- a) **A3 de Solução de Problemas:** Este é o tipo mais básico de A3 e é usado para resolver problemas específicos dentro de uma organização. Geralmente, segue um processo estruturado de oito etapas, como a identificação do problema, a análise das causas raízes, a definição de ações corretivas, a implementação dessas ações e a verificação dos resultados. O A3 de Solução de Problemas é uma ferramenta valiosa para promover a colaboração e a tomada de decisões baseada em fatos.
- b) **A3 de Proposta de Melhoria:** Esse tipo de A3 é usado para propor melhorias em um determinado processo ou área de uma organização. Ele envolve a identificação de oportunidades de melhoria, a análise dos benefícios potenciais, a avaliação dos riscos e a criação de um plano de implementação. Esse modelo é útil para promover a inovação e impulsionar a eficiência operacional.
- c) **A3 de Status:** Esse tipo de A3 é usado para relatar o status de um projeto ou iniciativa em andamento. Ele fornece uma visão geral concisa do progresso, identifica problemas e desafios, e destaca as ações corretivas em andamento. Ele é importante para manter as partes interessadas informadas e promover a transparência na gestão de projetos.

5 METODOLOGIA

Em conformidade com o teor do projeto de pesquisa. A tipologia de pesquisa adotada quanto aos objetivos dar-se-á pelas especificações de uma pesquisa exploratória e descritiva com abordagem quali-quantitativa, a fim de demonstrar a resolução de um problema ocorrido no processo produtivo de latas por meio da ferramenta fundamentadora deste artigo.

O método qualitativo é composto por um conjunto de técnicas que buscam descrever diversos segmentos. Assemelha-se aos procedimentos de interpretação dos fenômenos, visando uma análise abrangente do contexto, estabelecendo uma conexão empática com o processo do objeto de estudo, o que contribui para uma compreensão mais aprofundada do mesmo (NEVES, 1996). O método quantitativo é comumente utilizado de maneira dedutiva, onde as hipóteses são testadas e os resultados são interpretados com base em uma teoria estabelecida previamente.

Para conduzir esta pesquisa, será adotado o método de estudo de caso o qual tem a autora deste artigo como participante. O estudo de caso foi realizado em uma indústria multinacional que atua no mercado de embalagens metálicas e vidro desde 1932. A empresa possui 65 instalações em 12 países, empregando mais de 17.000 pessoas ao redor do mundo. Reconhecida como fornecedora global de embalagens sustentáveis, todos os seus materiais são

100% recicláveis. O estudo de caso será aplicado especificamente na unidade localizada na cidade de Alagoinhas, Bahia, que conta com mais de 250 funcionários e se dedica exclusivamente à produção de embalagens metálicas (latas) nos tamanhos de 269 ml, 355 ml e 350 ml.

A coleta de dados se deu pelo SESuit (sistema utilizado pela empresa para análise e soluções dos desvios que acontecem em seu processo produtivo) onde foram capturados dados referente ao ano de 2022. Em posse dessas informações, foi escolhida a análise de um problema recorrente na empresa o qual teve como solução a utilização da metodologia A3 juntamente com as ferramentas de Qualidade anteriormente citadas no artigo. Por fim, será elaborada a discussão dos resultados a empresa que será nomeada como Empresa Beta.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O processo produtivo de uma lata de alumínio, conforme mostra a Figura 5 envolve várias etapas desde a extração da matéria-prima até a produção da lata finalizada. Na indústria em estudo, o processo inicia-se com a chegada das bobinas de alumínio que passam por uma prensa vertical (Cupper) formando pequenos copos, após isso, esses copos são transportados até uma prensa horizontal que vai transformas esses copos em latas através do processo de estiramento.

Neste processo, utiliza-se uma grande quantidade de óleo para diminuir o atrito, para tanto, após essa etapa as latas recebem uma lavagem química e depois o rótulo. Posteriormente, as latas recebem uma camada de verniz no seu interior para proteger o produto da lata (evitar alteração de sabor) e também proteger a lata do produto. O processo finaliza com a conformação do pescoço e paletização das latas, cada palete contém em média 10 mil latas (a depender do tamanho da lata). A Figura 5 descreve o processo de fabricação de uma lata.

Figura 5: Processo de fabricação de latas

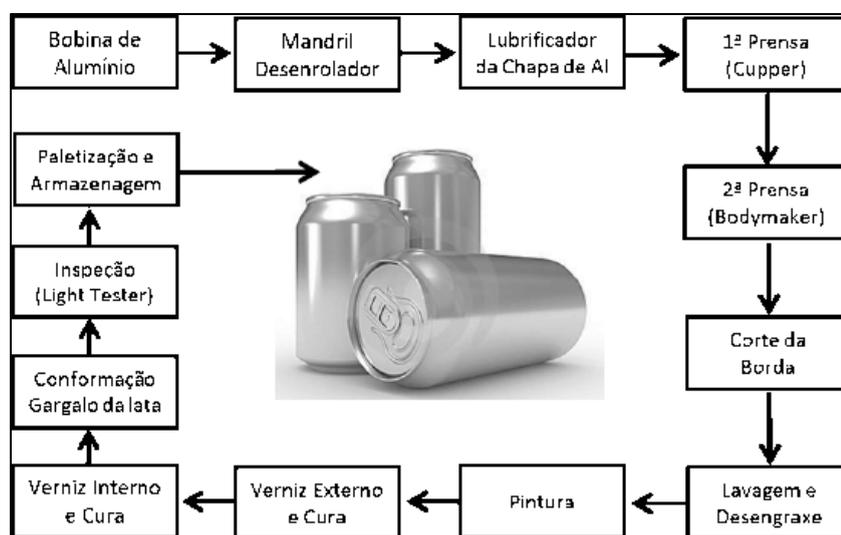
Entretanto, como em todo processo produtivo, durante a fabricação de embalagens ocorrem diversos desvios que alteram a qualidade do produto. Na empresa Beta, o grande problema que destitui a qualidade de seu produto é o Metal Exposto. Esse desvio ocorre quando uma área do revestimento protetor interno é danificada ou ausente, deixando o metal base exposto. Esse defeito pode ocorrer devido a várias razões, como falhas no processo de revestimento interno ou na lavagem química.

Quando o metal base fica exposto, há uma série de problemas que podem surgir. Primeiramente, o alumínio é suscetível à corrosão quando não está protegido pelo revestimento interno. A exposição ao ambiente externo, especialmente em ambientes úmidos ou corrosivos, pode resultar na oxidação do alumínio, comprometendo a integridade da lata e afetando a qualidade e a segurança do produto enlatado. Além disso, o contato direto entre o metal e o conteúdo da lata também pode causar problemas. Dependendo do tipo de produto, pode ocorrer uma reação química indesejada entre o conteúdo e o alumínio exposto, afetando o sabor, a qualidade ou até mesmo a segurança do produto.

Para tanto, o uso de metodologias como a A3 é de suma importância para controlar, detectar e prevenir esse tipo de defeito.

A Figura 5 detalha o processo de produção das latas de alumínio.

Figura 5: Processo produtivo das latas de alumínio.



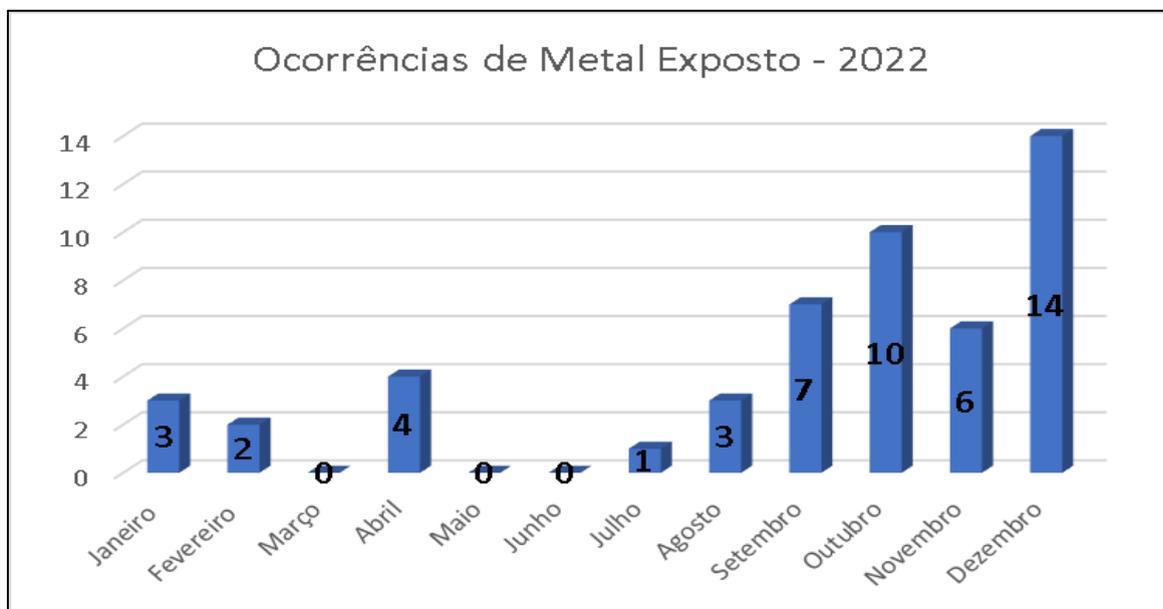
Fonte: Adaptação a partir de Penteado (2002)

6.1 Análise do Defeito Metal Exposto

Em 2022, conforme aponta o Gráfico 1 abaixo, foram registradas 50 ocorrências de Metal Exposto nessa empresa. 37 dessas ocorrências foram por falha de aplicação de verniz

interno na lata e as outras 13 por falha na lavagem química. Elas significaram a perda de 11.937.024 latas que correspondem a R\$ 53.716.608 perdidos.

Gráfico 1: Análise das ocorrências de Metal exposto



Fonte: Autoria da Empresa Beta (2022)

Embora essas perdas tenham sido provocadas por essas ocorrências foi importante destacar que elas apresentaram características diferentes, o que tornou a solução mais complexa. A lata de alumínio possui várias partes, detalhadas na Figura 6.

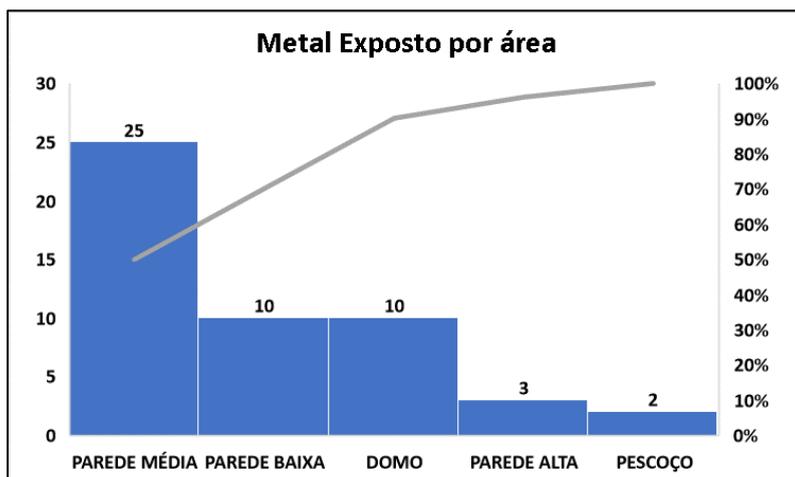
Figura 6: Partes da lata



Fonte: Autoria própria (2023).

Ao decorrer das análises desse problema, foi identificado que o Metal Exposto aparecia em diferentes pontos da lata que poderiam ter razões diferentes ou semelhantes. Para tanto, foi utilizado o Diagrama de Pareto para priorizar o problema e traçar ações assertivas, conforme mostra a Figura 7.

Figura 7: Diagrama de Pareto utilizado para a priorização dos desvios



Fonte: Autoria da Empresa Beta (2022)

Após entender em qual área o defeito aparece com mais frequência, a empresa Beta reuniu um representante das áreas de Produção, Manutenção, Químicos, Qualidade e Melhoria Contínua a fim de decidir uma metodologia que a ajudasse levantar a causa raiz o Metal Exposto. Nesse momento, juntos foi decidido que a metodologia que fundamentaria o estudo a respeito do desvio em questão seria a A3 de Resolução de Problemas.

6.2 A Aplicação da Metodologia A3 na Tratativa das Perdas na Empresa Beta

Para esse estudo de caso, foi utilizado uma das ocorrências desse defeito para ilustrar a utilização da ferramenta em estudo. O desvio em questão foi na parede média da lata com causa ainda desconhecida conforme mostra a Figura 8.

Figura 8: Metal Exposto na parede alta da lata



Fonte: Imagem fornecida pela Empresa Beta (2023)

Conforme tratado anteriormente, o A3 utiliza-se de ferramentas da qualidade para fundamentar sua análise, para tanto, a equipe em questão realizou a análise dos 5 porquês e conseguiu identificar a causa do problema no 4º porquê, como mostra a Figura 9.

Figura 9: Análise de 5 porquês

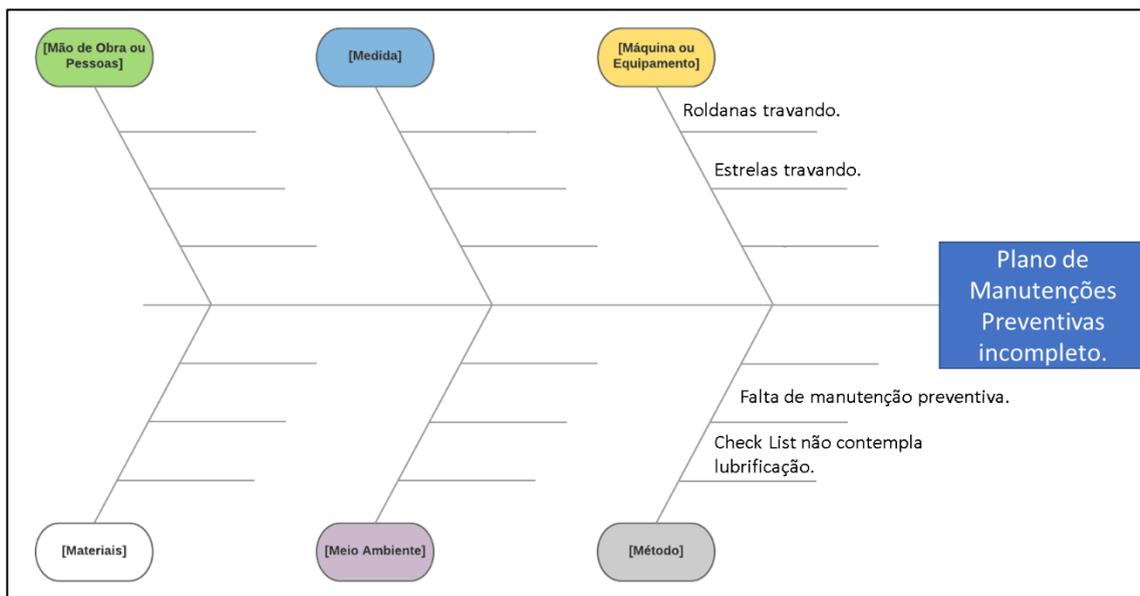


Fonte: Autoria da Empresa Beta (2022)

Nessa análise, foi constatado que o problema aconteceu devido a falha de cobertura do plano de manutenções preventivas da máquina, a falta de lubrificação dos componentes (que deveria ser contemplada no plano de preventivas) ocasionou uma falha na pistola de aplicação de verniz no interior da lata deixando sua cobertura comprometida, causando assim o defeito de Metal Exposto.

Ainda com o objetivo de aprofundar a análise, a equipe também utilizou o Diagrama de Ishikawa relacionando o problema com os 6M’s propostos por ele para também encontrar a causa raiz. A Figura 10 mostra a construção desse diagrama.

Figura 10: Diagrama de Ishikawa



Fonte: Autoria da Empresa Beta (2022)

No Diagrama de Ishikawa as mesmas hipóteses dos 5 Porquês foram levantadas, desta vez relacionando-as com os 6M's e causa raiz encontrada para o desvio em questão foi a mesma.

6.3 Ações Propostas Para a Correção do Desvio

Após a identificação da causa raiz da ocorrência de Metal Exposto na parede média da lata, foi feita mais uma reunião com os representantes das áreas envolvidas para com a finalidade de propor ações de contenção e eliminação desse desvio. Segue o plano de ação proposto no Quadro 3.

Quadro 3: Ações propostas

Plano de ações				
Status	Ação	Quem	Quando	Data da conclusão
Concluído	Auditoria das bancadas do Inside Spray	Membro A	30/04/2022	27/04/2022
Concluído	Incluir lubrificação das roldanas e estrelas no check list e plano preventivo	Membro B	21/05/2022	15/05/2022
Concluído	Manter a bomba de lubrificação com os parâmetros dentro do especificado	Membro C	30/05/2022	18/05/2022
Concluído	Treinamento dos colaboradores sobre lubrificação.	Membro D	06/10/2022	30/09/2022
Concluído	Revisar check list e adicionar atividade de limpeza no checklist	Membro E	15/04/2022	10/04/2022

Fonte: Autoria da Empresa Beta (2022)

O objetivo dessas ações é levar a 0 as possibilidades de reincidência desse problema. Vale ressaltar que todas as ações propostas foram realizadas, inclusive dentro do prazo estipulado e após toda a análise as informações foram alimentadas no modelo A3 conforme mostra a Figura 11.

Figura 11: Relatório A3

TÍTULO: Metal Exposto na Parede Alta.		RESPONSÁVEL: Membro A		DATA: xx/xx/2022																																				
<p>Contexto: Identificado pelos testes de qualidade a presença de metal exposto na lata com causa ainda desconhecida.</p>		<p>Plano de ação:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Plano de ações</th> </tr> <tr> <th>Status</th> <th>Ação</th> <th>Quem</th> <th>Quando</th> <th>Data da conclusão</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Concluído</td> <td>Auditoria das bancadas do Inside Spray</td> <td>Membro A</td> <td>30/04/2022</td> <td>27/04/2022</td> </tr> <tr> <td>Concluído</td> <td>Incluir lubrificação das roldanas e estrelas no check list e plano preventivo</td> <td>Membro B</td> <td>21/05/2022</td> <td>15/05/2022</td> </tr> <tr> <td>Concluído</td> <td>Manter a bomba de lubrificação com os parâmetros dentro do especificado</td> <td>Membro C</td> <td>30/05/2022</td> <td>18/05/2022</td> </tr> <tr> <td>Concluído</td> <td>Treinamento dos colaboradores sobre lubrificação.</td> <td>Membro D</td> <td>06/10/2022</td> <td>30/09/2022</td> </tr> <tr> <td>Concluído</td> <td>Revisar check list e adicionar atividade de limpeza no checklist</td> <td>Membro E</td> <td>15/04/2022</td> <td>10/04/2022</td> </tr> </tbody> </table>				Plano de ações					Status	Ação	Quem	Quando	Data da conclusão	Concluído	Auditoria das bancadas do Inside Spray	Membro A	30/04/2022	27/04/2022	Concluído	Incluir lubrificação das roldanas e estrelas no check list e plano preventivo	Membro B	21/05/2022	15/05/2022	Concluído	Manter a bomba de lubrificação com os parâmetros dentro do especificado	Membro C	30/05/2022	18/05/2022	Concluído	Treinamento dos colaboradores sobre lubrificação.	Membro D	06/10/2022	30/09/2022	Concluído	Revisar check list e adicionar atividade de limpeza no checklist	Membro E	15/04/2022	10/04/2022
Plano de ações																																								
Status	Ação	Quem	Quando	Data da conclusão																																				
Concluído	Auditoria das bancadas do Inside Spray	Membro A	30/04/2022	27/04/2022																																				
Concluído	Incluir lubrificação das roldanas e estrelas no check list e plano preventivo	Membro B	21/05/2022	15/05/2022																																				
Concluído	Manter a bomba de lubrificação com os parâmetros dentro do especificado	Membro C	30/05/2022	18/05/2022																																				
Concluído	Treinamento dos colaboradores sobre lubrificação.	Membro D	06/10/2022	30/09/2022																																				
Concluído	Revisar check list e adicionar atividade de limpeza no checklist	Membro E	15/04/2022	10/04/2022																																				
<p>Condições atuais: 554.000 mil latas perdidas e 3 horas de parada na linha de produção 540.000 mil latas perdidas por disponibilidade.</p>																																								
<p>Objetivos e metas: Identificar a causa raiz do problema e diminuir a O a possibilidade de reincidência.</p>																																								

Fonte: Autoria da Empresa Beta (2022)

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Munido de tudo que já foi descrito e pautado ao decorrer deste artigo, é transparente compreender e apreciar a contribuição significativa da metodologia para a solução do problema estudado. Através de sua abordagem aprofundada e ao mesmo tempo simples, ela possibilitou uma análise assertiva com a ajuda de outras ferramentas tanto na identificação quanto na solução do desvio. Percebe-se que ao utilizar essa metodologia, além de garantir soluções ágeis e eficazes, também é desenvolvido na equipe a habilidade de comunicação, pensamento crítico, análise de dados e trabalho em equipe.

É importante mencionar que após o estudo feito com a equipe multidisciplinar anteriormente citada com o auxílio da A3, em 2023 ainda não foram registradas nenhuma ocorrência de Metal Exposto, isso mostra a relevância e assertividade dessa metodologia.

REFERÊNCIAS

ABRALATAS, Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alumínio. **Condições de higiene da lata de alumínio para bebidas. Um estudo detalhado.** Atualizado em abril de 2015.

BEZERRA, F. **Diagrama de Ishikawa: princípio da causa e efeito.** 2014

BUTZGE, C. et al. **Aplicação de ferramentas da qualidade em publicações do enegep entre os anos de 2012 e 2017: um estudo bibliométrico.** ENEGEP. XXXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2018. Disponível em: Acesso em: 24 out. 2022.

CABRAL, A. C. S. et al. **Análise da aplicação de ferramentas da qualidade em uma empresa distribuidora de medicamentos.** XXXVII ENEGEP, Joinville - SC, 2017.

CAMPOS, V. F. **TQC – Controle da qualidade total.** B. Horizonte: INDG, 2004.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: controle da qualidade total (no estilo japonês).** Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1992

DIMITRESCU, A. et al. **Analysis of quality problems in production system using the PDCA instrument.** *Fiabilitate si Durabilitate - Fiability & Durability*, n. 1, p. 286- 292, 2018.

FERREIRA, G.L.; MORGADO, T.S.V. **Melhoria dos processos produtivos através da aplicação das ferramentas de gestão de produção: estudo de caso em uma empresa do ramo de navegação.** In: *BrazilianJournalofDevelopment*. Curitiba, 2019.

GADELHA, G.R.O.; MORAIS, G.H.N. **Análise do Processo de Desperdícios de Embalagens em uma Indústria Alimentícia: Aplicação das Quatro Primeiras Etapas do MASP.** In: ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Fortaleza, 2015.

KOCH, Richard. **O Poder 80/20: Os segredos para conseguir mais com menos nos negócios e na vida.** São Paulo: Gutenberg, 2015.

LUPPI, D. R. A. SEBRAE. **Praticando Qualidade.** 2ed.1998.

MARSHALL, Island Junior (org); **Gestão da Qualidade.** Rio de Janeiro: Editora FGV, 2003;

MIGUEL, Paulo. **Qualidade: Enfoques e Ferramentas.** 1. Ed. Artliber,2001.

NEVES, J. L. **Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades.** São Paulo: Caderno de Pesquisas em Administração, v.1, n. 3, 1996.

OHNO, T. **O sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala.** Tradução: Cristina Schumacher. 2. ed. Porto Alegre: Bookman,1997.

OLDRING, P.K.T.; NEHRING, U. **Materiais de Embalagens: 7. Embalagens metálicas para produtos alimentares .** Brussels: ILSI Europe Packaging Materials Task Force, 2007. p 44

PALADINI, E. P. **Gestão estratégica da qualidade: princípios, métodos e processos.** 2.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

PENTEADO, E. Fabricação de latas de alumínio pelo processo de Drawing Ironing. **V Conferência Nacional de Conformação de Chapa**. Gramado/RS, 2002

PEREIRA, Tatiana de Barros. **Estudo sobre latas de alumínio e de folha flandres**: uma análise ambiental, mecânica e socioeconômica. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – EPUSP, São Paulo, 2018.

SHOOK, J. Toyota's Secret: The A3 Report. **MIT Sloan Management Review**. vol.50. n4. 2009.

SHOOK, John. Prefácio original de Jim Womack. **Gerenciando para o aprendizado**: usando o processo de gestão A3 para resolver problemas, promover alinhamento, orientar e liderar. 1. ed. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2008.

SOARES, B. M. C. **Estudo da resistência à corrosão de ligas de alumínio para embalagem de bebidas carbonatadas**. Tese de Doutorado – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP: [s. n.], 199 p., 2013.

SOBEK II, D.K.; SMALLEY, A. **Entendendo o pensamento A3**: um componente crítico do PDCA da Toyota. Porto Alegre: Bookman, 2011.

TELLES, Silvio. **Integração das Ferramentas da Qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2019

VAZ, K. F.; LIMA, C. E. S. F.; FONSECA, R. M. S. **Aplicação da metodologia A3 no processo de descarga de rocha apatítica no modal ferroviário**. XXXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. São Paulo, 2019. 4p.

WEISS, A.E. **Key business solutions**: essential problem-solving tools and techniques that every manager needs to know. Grã-Bretanha: Pearson Education Limited, 2011