

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE LINS PROF. ANTONIO SEABRA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL

JONATHAN CARLOS RIBEIRO DE NOVAES
ROGÉRIO VIO LATO FERREIRA DOS SANTOS

CONTROLE DA QUALIDADE NO PROCESSO INDUSTRIAL DE
EMBALAGENS METÁLICAS

LINS/SP
2º SEMESTRE/2025

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE LINS PROF. ANTÔNIO SEABRA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL

JONATHAN CARLOS RIBEIRO DE NOVAES
ROGÉRIO VIOLENTO FERREIRA DOS SANTOS

CONTROLE DA QUALIDADE NO PROCESSO INDUSTRIAL DE EMBALAGENS METÁLICAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antônio
Seabra, para obtenção do Título de Tecnólogos em
Gestão da Produção Industrial.

Orientadora: Prof. Dra. Fabiana Ortiz Tanoue de
Mello

IN9350 Controle da Qualidade no Processo Industrial de Embalagens Metálicas / Jonathan Carlos Ribeiro de Novaes, Rogério Violato Ferreira dos Santos. — Lins, 2025.

19f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Gestão da Produção Industrial) — Faculdade de Tecnologia de Lins Professor Antonio Seabra: Lins, 2025.

Orientador(a): Dra. Fabiana Ortiz Tanoue de Mello

1. Palavra-chave a. I. Santos, Rogério Violato Ferreira dos. II. Mello, Fabiana Ortiz Tanoue de . III. Faculdade de Tecnologia de Lins Professor Antonio Seabra. IV. Título.

CDD 658.5

Gerada automaticamente pelo módulo web de ficha catalográfica da FATEC Lins mediante dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**JONATHAN CARLOS RIBEIRO DE NOVAES
ROGÉRIO VIO LATO FERREIRA DOS SANTOS**

**CONTROLE DA QUALIDADE NO PROCESSO INDUSTRIAL DE
EMBALAGENS METÁLICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antônio
Seabra, como parte dos requisitos necessários
para a obtenção do título de Tecnólogos em Gestão
da Produção Industrial sob orientação do Profa.
Dra. Fabiana Ortiz Tanoue de Mello.

Data de aprovação: ___/___/___

Prof^a. Dra. Fabiana Ortiz Tanou de Mello

Prof^a. Egiane Carla Camillo Alexandre

Prof. Dr. Eduardo Teraoka Tofoli

SUMÁRIO

RESUMO.....	4
ABSTRACT	4
1 INTRODUÇÃO.....	5
2 ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO	5
2.1 CONCEITO E IMPORTÂNCIA	6
2.2 OBJETIVOS DE DESEMPENHO DA PRODUÇÃO.....	6
2.3 GESTÃO DA PRODUÇÃO	7
3 GESTÃO DA QUALIDADE	8
3.1 CONCEITO E IMPORTÂNCIA	8
3.2 HISTÓRIA E EVOLUÇÃO DA GESTÃO DA QUALIDADE	9
3.2.1 Inspeção de Qualidade	9
3.2.2 Controle Estatístico da Qualidade	9
3.2.3 Garantia da Qualidade.....	10
3.2.4 Gestão da Qualidade Total	10
3.2.5 Qualidade como Estratégia Competitiva.....	10
3.3 FERRAMENTAS DE GESTÃO DA QUALIDADE	10
3.3.1 Ciclo PDCA.....	10
3.3.2 Folha de Verificação	11
3.3.3 5W2H.....	11
3.3.4 Brainstorming	11
3.3.5 Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa)	11
3.3.6 Histograma	11
3.4 CONTROLE DE QUALIDADE	11
4 METODOLOGIA	12
5 ESTUDO DE CASO.....	13
6 CONCLUSÃO	16
REFERÊNCIAS	17
APÊNDICE A – Questionário.....	18

CONTROLE DA QUALIDADE NO PROCESSO INDUSTRIAL DE EMBALAGENS METÁLICAS

Jonathan Carlos Ribeiro de Novaes¹, Rogério Violato Ferreira dos Santos²
Fabiana Ortiz Tanque de Mello³

^{1, 2} Acadêmicos do Curso de Tecnologia em Gestão da Produção Industrial da Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antônio Seabra - Fatec, Lins-SP, Brasil

³ Docente do Curso de Tecnologia em da Produção Industrial da Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antônio Seabra - Fatec, Lins-SP, Brasil

RESUMO

O controle da qualidade constitui elemento essencial para a competitividade e eficiência no setor industrial. No segmento de embalagens metálicas, a aplicação de métodos de monitoramento e análise garante a padronização dos produtos, a redução de falhas e a conformidade com normas técnicas e regulatórias. Neste contexto, este trabalho tem como objetivo analisar os processos de controle de qualidade em uma indústria de embalagens metálicas, identificando os principais parâmetros avaliados e os métodos de prevenção de defeitos adotados. A pesquisa foi realizada por meio de estudo de caso em uma empresa do setor, embasada em pesquisa bibliográfica sobre gestão da produção e da qualidade. Os resultados evidenciam que o controle de qualidade na empresa é realizado na verificação da matéria-prima vinda dos fornecedores, no constante monitoramento do processo produtivo e na análise das falhas e da qualidade do produto finalizado, assegurando que o produto final atenda aos padrões técnicos e às exigências do cliente. O emprego de diversas ferramentas de controle de qualidade, a padronização de processos, auditorias internas e externas, além da manutenção preventiva, treinamentos dos operadores e uso de indicadores contribuem diretamente para a melhoria contínua dos produtos da empresa analisada.

Palavras-chave: Controle de qualidade. Processo produtivo. Embalagens metálicas.

ABSTRACT

Quality control is an essential element for competitiveness and efficiency in the industrial sector. In the metal packaging segment, the application of monitoring and analysis methods guarantees the standardization of products, the reduction of defects and compliance with technical and regulatory standards. In this context, this work aims to analyze the quality control processes in a metal packaging industry, identifying the main parameters evaluated and the defect prevention methods adopted. The research was carried out by means of a case study in a sector company, based on bibliographic research on production management and quality. The results show that the company's quality control is carried out in the verification of raw materials by the suppliers, without constant monitoring of the production process and in the analysis of errors and quality of the finished product, ensuring that the final product meets the technical standards and customer requirements. The use of various quality control tools, process standardization, internal and external audits, as well as preventive maintenance, training of operators and use of indicators contribute directly to the continuous improvement of the products of the analyzed company.

Keywords: Quality control. Production process. Metal packaging.

1 INTRODUÇÃO

O controle de qualidade é um dos pilares fundamentais para a competitividade e eficiência nos processos industriais. No setor de embalagens metálicas essa prática ganha ainda mais relevância, considerando as exigências do mercado por produtos padronizados, seguros e com alto desempenho funcional. Através do controle de qualidade é possível identificar falhas nos processos produtivos, minimizar desperdícios, garantir a satisfação dos clientes e atender às normas técnicas e regulatórias vigentes.

A gestão da qualidade é essencial para que as empresas mantenham desempenho consistente e resultados confiáveis. Ao organizar e controlar os processos, a empresa consegue identificar erros com mais rapidez, corrigir falhas e evitar desperdícios que aumentam custos. Esse conjunto de práticas fortalece a eficiência interna e contribui para a entrega de produtos e serviços com padrões mais elevados. Além disso, a gestão da qualidade melhora a satisfação dos clientes, pois garante que o que é oferecido atenda às expectativas e às necessidades do mercado. Também favorece a competitividade, já que empresas que controlam a qualidade conseguem operar com mais segurança, reduzir retrabalhos e melhorar continuamente seus processos. Por isso, a gestão da qualidade é vista como um elemento estratégico para o crescimento sustentável e para o fortalecimento da imagem organizacional.

Este trabalho tem como objetivo analisar os processos de controle de qualidade em uma indústria de embalagens metálicas, identificando os principais parâmetros avaliados e os métodos de prevenção de defeitos adotados.

A justificativa para este estudo está na crescente demanda por embalagens metálicas de alto desempenho, especialmente em setores como alimentos, bebidas e cosméticos onde qualquer falha pode comprometer a segurança e a integridade do produto. Diante disso, o trabalho visa contribuir com análises que auxiliem as empresas a melhorar seu desempenho produtivo e reduzir perdas.

A estrutura deste trabalho está dividida em capítulos que abordam, respectivamente: a fundamentação teórica sobre Administração da Produção e Gestão da Qualidade, a metodologia utilizada no estudo foi pesquisa bibliográfica, o estudo de caso na empresa selecionada e, por fim, as conclusões obtidas.

2 ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO

A administração da produção é a atividade de gerenciar recursos que criam e entregam serviços e produtos, é uma área essencial da gestão que trata do planejamento, controle e melhoria dos processos produtivos nas organizações. Seu papel é assegurar que bens e serviços sejam produzidos de forma eficiente, com qualidade, no tempo certo e ao menor custo possível.

Toda organização tem uma função produção, pois toda organização produz algum tipo de produto ou serviço. Entretanto, nem todos os tipos de organização, necessariamente, denominam a função produção por esse nome.

Segundo Slack, Brandon-Jones e Burgess (2021), a produção é avaliada pelo seu desempenho em termos de qualidade, velocidade, confiabilidade, flexibilidade e custo.

2.1 CONCEITO E IMPORTÂNCIA

A administração da produção pode ser definida como o conjunto de atividades que gerenciam os recursos e processos responsáveis pela transformação de insumos em produtos ou serviços. Segundo Slack, Chambers, Johnston (2009), ela abrange decisões estratégicas e operacionais que visam otimizar a utilização dos recursos disponíveis, com foco na eficiência, qualidade e satisfação do cliente.

Para Slack, Chambers, Johnston (2010), "administração da produção é a atividade de gestão que utiliza os recursos da organização para produzir bens e serviços."

Sua importância reside no fato de que uma produção bem administrada garante a competitividade da empresa, reduz custos, melhora a qualidade e aumenta a capacidade de resposta ao mercado. Em ambientes industriais, como o de embalagens metálicas, a administração eficaz da produção impacta diretamente na padronização dos produtos, na redução de falhas e no cumprimento dos prazos.

Garvin (1988) destaca que controlar e melhorar os processos produtivos garante produtos e serviços de melhor qualidade, o que se reflete em maior satisfação do cliente e fidelização.

Empresas com boa gestão da produção conseguem se adaptar ao mercado com rapidez, lançar produtos com agilidade e atender melhor à demanda, o que gera vantagem competitiva (Porter, 1989).

A produção deve estar alinhada à estratégia da empresa (custo, qualidade, flexibilidade, entrega rápida), contribuindo diretamente para os objetivos estratégicos do negócio (Correa, 2005).

A administração da produção se preocupa em fazer as coisas melhor, podendo potencialmente tornar a produção naquilo que impulsiona a organização inteira. Ela também pode construir as competências difíceis de serem imitadas, que podem ter um impacto estratégico significativo. Por fim, a administração da produção tem ênfase especial no processo, ou seja, como as coisas são feitas, sendo uma relação entre processo e resultado.

2.2 OBJETIVOS DE DESEMPENHO DA PRODUÇÃO

Segundo Slack, Brandon-Jones e Burgess (2021), o julgamento de como uma operação está contribuindo para os seus objetivos estratégicos gerais certamente são muito importantes, particularmente no longo prazo, e formam o cenário para toda a tomada de decisão operacional. Contudo, dirigir a operações no nível operacional cotidiano requer um conjunto de objetivos mais rigorosamente definidos. Estes são chamados de objetivos de desempenho da produção. Apresentam cinco objetivos fundamentais que norteiam o desempenho da produção, sendo eles: qualidade, velocidade, confiabilidade, flexibilidade e custo.

a) Qualidade é o atendimento consistente às expectativas dos clientes, ou seja, fazer as coisas certo, mas as coisas que a operação precisa fazer corretamente variarão conforme o tipo de operação (Slack, Chambers e Johnston 2009)

b) Velocidade corresponde ao tempo decorrido entre os clientes solicitarem produtos ou serviços e, depois, recebê-los. Fazer os processos com rapidez, minimizando o tempo entre o pedido de um cliente por produtos ou serviços e o recebimento deles por parte do cliente por completo, aumentando, assim, a disponibilidade de seus produtos e serviços e dando uma vantagem em velocidade. (Slack, Chambers e Johnston 2009).

c) Confiabilidade significa fazer as coisas em tempo para os clientes receberem seus serviços ou produtos exatamente quando são necessários ou, pelo menos, quando foram prometidos. (Slack, Chambers e Johnston 2002).

d) Flexibilidade significa ser hábil em mudar a operação de alguma forma. É a capacidade de adaptação a mudanças na demanda ou no produto. Ter condições de mudar o que faz, isto é, ser hábil em variar ou adaptar as atividades de produção para enfrentar circunstâncias inesperadas ou dispensar tratamento individual aos clientes. (Slack, Chambers e Johnston 2002).

Por fim, o objetivo da produção é fazer as coisas o mais barato possível, isto é, criar e entregar produtos e serviços a um custo que possibilite uma boa formação de preço para o mercado, além de permitir um bom retorno para a organização. Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009), para as empresas que competem diretamente em preço, o custo será, claramente, seu principal objetivo nas operações.

2.3 GESTÃO DA PRODUÇÃO

A gestão da produção é o conjunto de atividades responsáveis por planejar, coordenar e controlar os processos produtivos de uma organização. Ela busca equilibrar demanda e capacidade, assegurando a fluidez do processo produtivo.

Slack, Chambers e Johnston (2009), destacam como principais funções envolvidas na gestão da produção o planejamento a capacidade, a programação da produção, o controle de estoques, a manutenção de equipamentos e controle da qualidade.

O planejamento da capacidade é o processo de determinar os recursos produtivos necessários (máquinas, mão de obra, tempo, espaço etc.) para atender à demanda futura de produtos ou serviços, com eficiência e ao menor custo possível.

A programação da produção é a etapa da gestão da produção responsável por definir quando, como e em que sequência as atividades produtivas devem ser realizadas. O objetivo é garantir o uso eficiente dos recursos (máquinas, mão de obra e materiais), atendendo aos prazos de entrega e minimizando custos e desperdícios (Corrêa e Corrêa 2011).

O controle de estoques é o processo de monitorar, registrar e gerenciar os materiais e produtos armazenados em uma empresa. Seu objetivo principal é garantir que haja a quantidade ideal de insumos e mercadorias para atender à demanda, evitando tanto a falta (ruptura de estoque) quanto o excesso (estoque obsoleto ou com altos custos de armazenagem). Segundo Ballou (2006), o controle eficaz de estoques melhora o fluxo de caixa, reduz perdas e aumenta a eficiência operacional.

A manutenção de equipamentos consiste no conjunto de atividades técnicas e administrativas realizadas para garantir o funcionamento eficiente, seguro e contínuo dos equipamentos e máquinas utilizados no processo produtivo (Slack et al., 2002).

A função de controle da qualidade é um conjunto de procedimentos e técnicas aplicadas para garantir que os produtos ou serviços atendam aos requisitos e padrões estabelecidos, assegurando sua conformidade e satisfação do cliente (Slack et al. 2002). Segundo Corrêa e Corrêa (2017), a gestão de produção moderna incorpora princípios como a melhoria contínua (kaizen), a eliminação de desperdícios (lean manufacturing) e a qualidade total (TQM), integrando tecnologia e recursos humanos na busca pela excelência operacional

3 GESTÃO DA QUALIDADE

Conforme mencionado por Juran (1990), a gestão da qualidade envolve a coordenação de atividades voltadas para alcançar os objetivos de qualidade em uma organização. Seu foco está na melhoria contínua dos processos, produtos e serviços, assegurando a satisfação dos clientes e a competitividade da empresa no mercado.

Juran (1990) destaca que manter um sistema eficaz de controle da qualidade permite à empresa oferecer produtos que atendam às exigências dos clientes e às normas regulatórias, contribuindo para sua reputação no mercado. Além disso, a qualidade está diretamente relacionada a redução de retrabalhos, desperdícios e custos operacionais, aumentando a eficiência do processo produtivo. Em um cenário de alta concorrência, a capacidade de entregar produtos com qualidade consistente representa um diferencial competitivo.

Segundo Evans, James e Lindsay (2017), falhas no controle da qualidade podem resultar em perdas financeiras, recolhas de produtos no mercado, danos à imagem da empresa e até riscos à saúde dos consumidores. No caso das embalagens metálicas, um erro de fabricação pode comprometer a vedação, contaminação do conteúdo ou deterioração precoce do produto, o que pode gerar consequências legais e comerciais. Portanto, o monitoramento contínuo dos pontos críticos e a correção imediata de desvios são indispensáveis para prevenir problemas.

Feigenbaum (1991) introduziu o conceito de “Controle da Qualidade Total”, defendendo que a qualidade não é responsabilidade apenas do setor de inspeção, mas de toda a empresa. Interpreto essa proposta como um reforço de que o controle de qualidade precisa ser compartilhado entre todas as áreas, integrando pessoas, processos e decisões. Isso proporciona uma visão mais ampla e estratégica, permitindo que a organização ofereça produtos mais consistentes e competitivos.

Paladini(2012) destaca que a qualidade deve ser compreendida como um conjunto de práticas que buscam melhorar continuamente os processos. A partir dessa perspectiva, o controle de qualidade tem a função de monitorar, medir e ajustar as atividades, garantindo que o resultado final corresponda às expectativas dos clientes e às necessidades da empresa. Essa visão brasileira complementa a ideia de que qualidade é uma construção permanente e alinhada ao planejamento organizacional

3.1 CONCEITO E IMPORTÂNCIA

Qualidade pode ser definida como a adequação ao uso ou como a conformidade com os requisitos (Juran, 1990). Para a gestão, qualidade vai além do produto, envolve processos, atendimento, logística e relacionamento com o cliente.

A gestão da qualidade pode ser definida como o conjunto de atividades coordenadas que uma organização utiliza para direcionar e controlar os processos que impactam a qualidade dos seus produtos e serviços. Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 9000 (2015), a qualidade é o “grau em que um conjunto de características inerentes satisfaz requisitos”. Dessa forma, a gestão da qualidade visa garantir que esses requisitos sejam cumpridos de forma consistente, atendendo às expectativas dos clientes e às normas vigentes.

Slack, Chambers e Johnston (2010) afirmam que a gestão da qualidade abrange o planejamento, controle, garantia e melhoria contínua dos processos, com o objetivo de aumentar a eficiência operacional e assegurar a satisfação dos clientes.

Esta abordagem integrada permite que as organizações identifiquem falhas, reduzam desperdícios e aprimorem continuamente seus produtos e serviços.

A importância da gestão da qualidade contribui para a redução de custos, evitando retrabalhos, desperdícios e defeitos, o que eleva a produtividade e melhora a rentabilidade da empresa (Juran, 1998).

Outro aspecto fundamental é o aumento da competitividade. Empresas que adotam sistemas de gestão da qualidade destacam-se no mercado pela reputação consolidada e pela capacidade de inovação, diferindo-se da concorrência (Garvin, 1988). A conformidade com normas técnicas e regulatórias, como a ISO 9001:2015, também evita riscos legais e promove maior segurança nos processos produtivos.

Por fim, a gestão da qualidade incentiva a melhoria contínua dos processos, utilizando ferramentas como o ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*), proposto por Deming (1986), que permite identificar oportunidades de aprimoramento constante.

Portanto, a gestão da qualidade é um elemento estratégico indispensável para o sucesso e sustentabilidade das organizações em um mercado cada vez mais competitivo e exigente.

3.2 HISTÓRIA E EVOLUÇÃO DA GESTÃO DA QUALIDADE

A preocupação com a qualidade remonta às civilizações antigas, mas ganhou relevância com a Revolução Industrial, quando a produção em massa exigiu inspeções sistemáticas. No século XX, o conceito evoluiu com as contribuições de grandes nomes como: Frederick Taylor, com a administração científica; Walter Shewhart, criador do controle estatístico de processos; W. Edwards Deming e Joseph Juran, que difundiram a qualidade no Japão no pós-guerra; Kaoru Ishikawa, com o conceito de qualidade total e o famoso diagrama de causa e efeito (Juran 1999).

A gestão da qualidade evoluiu ao longo do tempo, passando por diferentes fases, conforme as necessidades industriais, tecnológicas e sociais foram mudando. A seguir são descritas as principais fases da evolução da gestão da qualidade:

3.2.1 Inspeção de Qualidade

A fase inicial do movimento da qualidade baseava-se fundamentalmente na inspeção, com o objetivo de identificar produtos defeituosos ao final do processo produtivo. "Essa inspeção era visual ou com testes simples, sem prevenção de falhas." (Paladini, 2012, p. 30). As características desta fase foram: controle corretivo, ou seja, corrigir erros depois que eles ocorriam; processo manual e dependente da habilidade do inspetor e baixa integração com o processo produtivo, ou seja, a qualidade não era uma responsabilidade da produção. O objetivo era evitar que produtos defeituosos chegassem ao cliente.

3.2.2 Controle Estatístico da Qualidade

Montgomery (2019) desenvolveu técnicas estatísticas para monitorar a qualidade durante o processo produtivo, como o uso dos gráficos de controle. As características desta fase foram: uso de métodos estatísticos para prevenção de defeitos; monitoramento contínuo do processo para detectar variações que pudessem indicar problemas e o controle da qualidade passou a ser integrado ao processo produtivo, não apenas na inspeção final. O objetivo era controlar a qualidade durante a produção para reduzir defeitos.

3.2.3 Garantia da Qualidade

Nesta fase, a qualidade passou a ser vista como responsabilidade de todos os setores da empresa, incluindo projeto, compras, produção e administração (Montgomery, 2019). As características desta fase foram: criação de normas e procedimentos para garantir a qualidade (padronização); desenvolvimento de sistemas de documentação e auditorias internas e formação de departamentos específicos de qualidade. O objetivo era garantir que o produto final atendesse aos requisitos e especificações desde a concepção até a entrega.

3.2.4 Gestão da Qualidade Total

A Gestão da Qualidade Total (TQM) surge como uma filosofia abrangente, onde a qualidade é um compromisso de toda a organização, visando a satisfação total do cliente. Juran (1990) destaca como principais características desta fase: o envolvimento de todos os colaboradores na busca da melhoria contínua; uso intensivo de ferramentas da qualidade (como PDCA, Ishikawa, 5S); enfoque na satisfação do cliente como medida do sucesso e a melhoria contínua dos processos, produtos e serviços. O objetivo era criar uma cultura organizacional orientada à qualidade em todos os níveis.

3.2.5 Qualidade como Estratégia Competitiva

A qualidade é vista como um diferencial competitivo estratégico, essencial para a sustentabilidade e inovação da empresa (Garvin, 2008). São características desta fase a integração da qualidade com a estratégia de negócio; o foco em qualidade, inovação, sustentabilidade e responsabilidade social; o uso de normas internacionais (ISO 9001, Six Sigma, Lean Manufacturing) e a gestão da qualidade conectada à tecnologia da informação e análise de dados. O objetivo desta fase era maximizar valor para o cliente e para a empresa, reduzindo custos e melhorando a competitividade.

3.3 FERRAMENTAS DE GESTÃO DA QUALIDADE

As ferramentas da qualidade são métodos e técnicas utilizados para identificar, analisar e solucionar problemas nos processos produtivos. Elas auxiliam na tomada de decisão e contribuem para a melhoria contínua dos sistemas de produção e gestão. A seguir serão descritas as principais ferramentas utilizadas na empresa estudada:

3.3.1 Ciclo PDCA

O Ciclo PDCA foi popularizado por W. Edwards Deming, considerado o "pai da gestão da qualidade". Ele baseou essa ferramenta nos conceitos desenvolvidos por Walter A. Shewhart, que criou o ciclo de controle estatístico, e Deming adaptou para a melhoria contínua. Que pode aliciar as demais ferramentas contatar falhas no processo de produção.

3.3.2 Folha de Verificação

Segundo Ishikawa (1985), a folha de verificação é um formulário estruturado utilizado para registrar dados de forma simples e direta. É muito usada para coleta de dados sobre frequência de falhas, tipos de defeitos, entre outros. Facilita a análise quantitativa e a priorização de ações.

3.3.3 5W2H

A ferramenta 5W2H é uma metodologia simples e eficaz de planejamento de ações e gestão de projetos, muito utilizada em ambientes industriais, administrativos e em programas de melhoria contínua como o PDCA e o Kaizen. Para Paladini (2012) é uma ferramenta de planejamento de ações e o nome vem das perguntas que devem ser respondidas. a) What (O que será feito?); b) Why (Por que será feito?); c) Where (Onde será feito?); d) When (Quando?); e) Who (Por quem?); f) How (Como?); g) How much (Quanto custará?). Estas ferramentas facilita a organização e execução de planos de ação.

3.3.4 Brainstorming

De acordo com Filho (2012), o *Brainstorming* foi criado com o objetivo de regular a participação das pessoas em um ambiente de reunião quando se deseja ter ideias e levantar causas de problemas, é uma ferramenta que se presta a atividade participativas, onde todos têm a oportunidade de opinar.

3.3.5 Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa)

O Diagrama de Causa e Efeito, também chamado de Diagrama de Ishikawa ou Espinha de Peixe, foi desenvolvido por Kaoru Ishikawa na década de 1960. Essa ferramenta tem como objetivo identificar e organizar as possíveis causas de um problema ou efeito indesejado, facilitando a análise e a resolução de problemas em processos produtivos e administrativos (Ishikawa, 1990).

3.3.6 Histograma

O Histograma é uma ferramenta gráfica utilizada no controle da qualidade para representar dados quantitativos e analisar a distribuição de frequências de uma variável em um processo (Montgomery, 2019). Ele apresenta os dados em barras, em que o eixo horizontal (X) indica os intervalos ou classes e o eixo vertical (Y) mostra a frequência de ocorrência. Essa representação permite identificar tendências, dispersão e padrões, facilitando a compreensão de variações do processo e auxiliando na tomada de decisões para correção e melhoria contínua (Burgess, 2022).

3.4 CONTROLE DE QUALIDADE

O controle de qualidade consiste em um conjunto de procedimentos sistemáticos aplicados com o objetivo de assegurar que produtos ou serviços atendam aos requisitos previamente estabelecidos, garantindo conformidade com normas, padrões técnicos e expectativas dos clientes (Juran, 1990). Trata-se de acompanhar

e avaliar os processos produtivos de forma contínua, identificando e corrigindo possíveis falhas antes que elas impactem o resultado final.

De acordo com Ishikawa (1985), o controle da qualidade não deve ser responsabilidade exclusiva de um departamento específico, mas sim uma prática que envolve toda a organização, desde os operadores até a alta gestão.

Deming (2000) enfatiza que a qualidade deve ser encarada como um processo contínuo de melhoria, destacando o ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act) como instrumento essencial para planejar, executar, verificar e ajustar processos produtivos.

Crosby (1979) complementa essa abordagem ao afirmar que a qualidade deve ser incorporada desde o início da produção. Ele defende o conceito de “zero defeitos” e destaca que a prevenção de falhas é mais eficaz e econômica do que a correção de problemas após a ocorrência.

4 METODOLOGIA

Para contextualizar este estudo e aprofundar o conhecimento sobre o tema, adotou-se a pesquisa bibliográfica. Conforme ressalta Fachin (2006), a pesquisa bibliográfica constitui um método científico caracterizado pela sistematização do conhecimento já produzido, o que a torna indispensável para o desenvolvimento da ciência aplicada. Sem a utilização de métodos adequados, seria inviável compreender a ciência, uma vez que não se poderia evidenciar o conjunto de etapas operacionais necessárias para alcançar determinado objeto científico.

Além disso, optou-se pela utilização do estudo de caso como estratégia metodológica. Goode e Hatt (1979) compreendem o estudo de caso como um meio de observar a realidade social de forma organizada, preservando a unidade do objeto analisado. Nessa mesma perspectiva, Duarte e Barros (2006) entendem que o estudo de caso consiste em uma análise intensiva aplicada a uma ou mais organizações reais, reunindo informações detalhadas que permitem apreender a situação de maneira integral e contextualizada.

A coleta de dados foi realizada por meio de observação direta no ambiente da empresa, permitindo acompanhar processos e rotinas do setor de qualidade, e por meio de entrevista estruturada com o gestor responsável pela área, a qual seguiu um roteiro previamente elaborado (Apêndice A). Adicionalmente, foram consultados documentos internos e informações disponíveis no portal institucional da organização, de modo a complementar os dados obtidos em campo.

O levantamento ocorreu no mês de agosto de 2025, em uma indústria metalúrgica localizada na cidade de Lins-SP, possibilitando o contato direto com a realidade organizacional.

Este estudo enquadra-se como uma pesquisa descritiva de abordagem qualitativa. Segundo Minayo (2008), a pesquisa qualitativa valoriza a complexidade do objeto investigado, considerando sua inserção em um contexto social e produtivo específico. Nesse tipo de abordagem, torna-se necessário revisar criticamente a literatura sobre o tema, definir conceitos e teorias pertinentes, selecionar técnicas de coleta de dados adequadas e, por fim, analisar o material de forma criteriosa e interpretativa. Assim, busca-se compreender não apenas os processos de qualidade na indústria estudada, mas também as percepções, práticas e interações que os sustentam.

5 ESTUDO DE CASO

A empresa estudada surgiu em 2008, inicialmente para atender as necessidades de acondicionamento dos alimentos produzidos pelo mesmo grupo. Hoje, é uma das maiores produtoras do país em seu segmento, fabricando dois tipos de embalagens: aerossóis - produzidos em aço e alumínio, utilizados em produtos de higiene, cosméticos, farmacêuticos, limpeza e industriais e embalagens alimentícias - voltadas principalmente para produtos pré-cozidos, como luncheon meat, garantindo conservação e qualidade do alimento.

Atua na produção contínua de embalagens metálicas para diversos segmentos, operando em regime de 24 horas.

A empresa realiza produção sob encomenda, permitindo a personalização das embalagens conforme a necessidade dos clientes, e mantém produção para estoque, assegurando atendimento rápido e contínuo a grandes clientes e mercados de alta demanda.

O controle de qualidade das embalagens metálicas é realizado em diferentes etapas, assegurando que o produto final atenda aos padrões técnicos e às exigências do cliente. A primeira etapa consiste na verificação da matéria-prima vinda dos fornecedores, na segunda há o monitoramento constante do processo produtivo e a análise de falhas e, por fim, a análise da qualidade do produto finalizado, assegurando a conformidade dos processos produtivos com as normas e com os requisitos de segurança e desempenho exigidos pelo cliente.

No tocante à verificação da qualidade das matérias-primas utilizadas, entre os principais métodos adotados estão a inspeção de recebimento dos materiais, a conferência de certificados de qualidade dos fornecedores, os testes laboratoriais e amostragens, conforme plano e tabela NQA (Nível de Qualidade Aceitável).

A Inspeção de recebimento consiste na conferência dos materiais e componentes vindos dos fornecedores antes de serem incorporados à produção. Durante esta etapa, verifica-se a conformidade dos materiais recebidos com as especificações técnicas e documentos fornecidos. Além disso, há conferência de certificados de qualidade dos fornecedores, que comprovem que os materiais atendem às normas aplicáveis. Essa conferência garante a rastreabilidade e a confiabilidade dos insumos utilizados na fabricação das embalagens.

Os testes laboratoriais são realizados em amostras selecionadas dos materiais adquiridos dos fornecedores, avaliando as características físicas e químicas do material, como resistência, espessura, solda e propriedades do acabamento superficial. Os resultados asseguram que o material está em conformidade com os padrões estabelecidos.

O monitoramento constante do processo produtivo e a análise de falhas também são estratégias adotadas para identificar problemas e implementar melhorias na qualidade das embalagens metálicas.

Os principais critérios ou parâmetros adotados pela empresa para verificar a qualidade das embalagens fabricadas são:

a) Dimensional (espessura, diâmetro, altura, recravação). Este critério verifica se as dimensões da embalagem estão de acordo com os padrões estabelecidos. A espessura influencia a resistência e durabilidade da lata, enquanto o diâmetro e a altura devem ser precisos para garantir compatibilidade com equipamentos de enchimento e fechamento. A recravação, ou dobra da tampa sobre o corpo da lata, deve seguir medidas específicas, assegurando a correta vedação do conteúdo.

b) Integridade da solda (ausência de trincas e vazamentos). Avalia a qualidade da união entre o corpo da lata e sua tampa. Uma solda íntegra garante que não haja trincas, falhas ou vazamentos, preservando a segurança e a conservação do produto. Este aspecto é essencial, especialmente para produtos alimentícios ou líquidos.

c) Acabamento superficial (sem riscos, manchas, rugas ou deslocamentos de esmalte). Refere-se à aparência e proteção da superfície da embalagem. Riscos, manchas, rugas ou deslocamentos de esmalte podem comprometer tanto a estética quanto a durabilidade da embalagem, além de reduzir a resistência à corrosão e ao contato com o produto.

d) Vedaçāo e recravação (atender aos parāmetros normativos). Este critério garante que a tampa esteja corretamente selada no corpo da lata, prevenindo vazamentos e contaminações. A vedaçāo deve respeitar normas técnicas nacionais ou internacionais, assegurando uniformidade e segurança no uso do produto.

e) Atendimento às normas técnicas e especificações do cliente. Avalia se a embalagem cumpre os padrões legais e técnicos aplicáveis, como normas da ABNT ou ISO, e se atende às exigências específicas do cliente, incluindo acabamentos, cores, logotipos ou outros detalhes de personalização.

Na etapa de monitoramento do processo produtivo e análise de falhas do controle de qualidade, são utilizadas as ferramentas de checklist, folhas de verificação na linha de produção, Diagrama de Ishikawa, registro em sistemas informatizados de qualidade e reuniões multidisciplinares.

Listas padronizadas são utilizadas para verificar sistematicamente cada etapa do processo produtivo. Elas auxiliam os operadores e supervisores a assegurar que todas as exigências de qualidade e segurança estão sendo atendidas, funcionando também como registro formal de conformidade.

Folhas de verificação na linha de produção são aplicadas diretamente no chão de fábrica para registrar parāmetros críticos, como dimensões das embalagens, integridade da solda, acabamento e vedaçāo. A observação contínua possibilita a identificação imediata de desvios, permitindo ações corretivas rápidas.

A análise de causas e efeitos dos problemas de qualidade é feita pelo Diagrama de Ishikawa. A técnica permite identificar a causa raiz de falhas recorrentes. Ao relacionar possíveis causas (como materiais, máquinas, métodos, mão de obra e ambiente) aos efeitos observados, a empresa consegue desenvolver ações corretivas e preventivas mais efetivas. Já o uso da ferramenta 5W2H permite planejar ações corretivas e organizar soluções.

Todas as informações sobre inspeções, testes e ocorrências de falhas são armazenadas digitalmente, o que garante rastreabilidade, permite análise histórica dos dados, facilita a geração de relatórios gerenciais e dá suporte à tomada de decisão estratégica.

Durante o processo de produção, é aplicado o Controle Estatístico de Processo (CEP) para monitorar a variabilidade da produção e identificar desvios. São utilizados gráficos de controle, histogramas e cartas de acompanhamento de medidas críticas, permitindo tomadas de decisão rápidas e redução de desperdícios. Quando são identificadas não conformidades, a empresa adota ações corretivas e preventivas estruturadas com base no método PDCA.

A empresa também adota programas de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), fundamentais para assegurar a qualidade e a segurança das embalagens metálicas produzidas, especialmente aquelas destinadas ao setor alimentício. Esses programas envolvem o

controle rigoroso da higiene, a rastreabilidade dos lotes, a manutenção preventiva de equipamentos e a execução de procedimentos operacionais padronizados.

Através de um plano de amostragem baseado na Tabela NQA (Nível de Qualidade Aceitável), são selecionadas amostras de lotes de produção para verificação de qualidade. Este procedimento estabelece a quantidade máxima de defeitos aceitáveis em um lote de produtos, permitindo identificar não conformidades de forma precoce, evitando que as embalagens metálicas fora do padrão cheguem ao cliente.

Reuniões multidisciplinares periódicas com equipes das áreas de produção, qualidade, manutenção e engenharia para revisar falhas e propor soluções também são utilizadas pela empresa. Esse trabalho conjunto possibilita a identificação de padrões de problemas, a definição de ações corretivas e preventivas, e promove a melhoria contínua do processo produtivo.

Outras estratégias preventivas adotadas para reduzir a ocorrência de problemas de qualidade no produto são a padronização de processos, o treinamento dos operadores, a manutenção preventiva e preditiva de máquinas e auditorias internas e externas.

São utilizados Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) que definem de forma detalhada cada etapa do processo produtivo da empresa, garantindo que todas as operações sejam realizadas uniformemente. Isso diminui a ocorrência de erros, assegura a repetibilidade da produção e contribui para a uniformidade da qualidade do produto final.

Os colaboradores recebem capacitação periódica sobre técnicas de produção, normas de qualidade, procedimentos operacionais padronizados (POPs), Boas Práticas de Fabricação (BPF), uso correto de instrumentos de medição e aplicação de operação de máquinas e segurança no trabalho. O treinamento constante aumenta a competência da equipe, promove a conscientização sobre a importância da qualidade e reduz falhas decorrentes de manuseio incorreto.

As máquinas são submetidas à manutenção preventiva em intervalos regulares, além de monitoramento preditivo baseado em análise de desempenho e condições de operação. Essas ações evitam paradas inesperadas, falhas mecânicas e perdas na qualidade do produto.

Auditorias internas verificam o cumprimento das normas e procedimentos internos, enquanto auditorias externas avaliam a conformidade com regulamentos técnicos e requisitos de clientes. Esse controle garante rastreabilidade, confiabilidade e manutenção dos padrões de qualidade.

Além dos parâmetros técnicos utilizados para verificar a qualidade das embalagens que saem da linha de produção, outros indicadores são monitorados, como: taxa de retrabalho, índice de refugo, número de reclamações de clientes, devoluções de produtos, eficiência produtiva, tempo médio de resposta a não conformidades e desempenho em auditorias internas e externas. Esses dados são essenciais para o processo de melhoria contínua, levando a empresa a revisar constantemente os processos, identificando oportunidades de aprimoramento e implementando soluções que aumentem a eficiência e a qualidade.

Os principais desafios enfrentados pela empresa em relação ao controle de qualidade dos produtos são: a manutenção da estabilidade da qualidade em grandes volumes de produção, a redução dos custos relacionados a retrabalhos e refugos, o acompanhamento das inovações tecnológicas do setor e o aprimoramento contínuo das competências da equipe.

Destaca-se, também, que a busca pela melhoria contínua e automação da inspeção é um dos focos estratégicos da empresa. A mesma passou, nos últimos anos, por um processo de modernização dos aplicadores de vedante. Antigamente era um sistema de sharred (conhecido como “chuveiro”) e passou a ser utilizado o sistema spider(aplicador moderno e mais ágil), acarretando uma redução de 49,6% nas perdas de tampas, além da maior rapidez na aplicação de vedante no produto final.

6 CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo analisar os processos de controle de qualidade em uma indústria de embalagens metálicas, identificando os principais parâmetros avaliados e os métodos de prevenção de defeitos adotados.

O estudo realizado permitiu compreender a relevância do controle da qualidade no processo industrial de embalagens metálicas, evidenciando seu papel estratégico para a competitividade das organizações. Observou-se que a qualidade não se limita à inspeção do produto final, mas abrange todas as etapas produtivas, desde a seleção da matéria-prima até a entrega ao cliente, envolvendo métodos de monitoramento, análise e prevenção de falhas.

As ferramentas de gestão da qualidade mostraram-se fundamentais para identificar causas de problemas, padronizar processos e promover a melhoria contínua. Da mesma forma, a padronização dos procedimentos, os treinamentos constantes dos operadores e a manutenção preventiva e preditiva das máquinas contribuem para a redução de defeitos, o aumento da eficiência produtiva e a garantia da confiabilidade dos produtos.

A pesquisa na empresa mostrou que o controle da qualidade tem papel estratégico no processo produtivo, pois assegura que cada etapa da fabricação atenda aos padrões técnicos e às exigências do mercado. A atuação do setor de qualidade, desde a seleção das matérias-primas até a entrega do produto final, contribui diretamente para a padronização dos processos e a redução de falhas.

A aplicação de ferramentas como o Controle Estatístico de Processo (CEP), o método PDCA, as Boas Práticas de Fabricação (BPF), o Diagrama de Ishikawa, dentre outras, demonstra o comprometimento da empresa com a melhoria contínua e a prevenção de não conformidades. O monitoramento de indicadores de desempenho, como índices de refugo, retrabalho e eficiência produtiva, possibilita decisões mais assertivas e sustentáveis. Além disso, os treinamentos contínuos reforçam a importância da qualificação profissional e do engajamento dos colaboradores na manutenção da qualidade.

A adoção de práticas de inspeção, auditorias internas e externas, além de estratégias de monitoramento do produto, reforçam a preocupação da empresa em atender normas técnicas e as exigências do mercado, fortalecendo a satisfação dos clientes e asseguram que o produto final apresente segurança e conformidade.

Conclui-se, portanto, que o controle da qualidade na produção de embalagens metálicas vai além da simples inspeção de produtos, representa um sistema de gestão voltado à excelência operacional, à inovação e à competitividade sustentável da empresa no setor industrial.

REFERÊNCIAS

- BALLOU, Ronald H. Logística Empresarial: Transportes, Administração de Materiais e Distribuição Física. São Paulo: Atlas, 2006.
- BURGESS, Nicola. Operations Management: Theory and Practice. London: Routledge, 2022.
- CHASE, Richard B.; JACOBS, F. Robert; AQUILANO, Nicholas J. Administração da Produção e Operações. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. Administração de Produção e Operações: manufatura e serviços. São Paulo: Atlas, 2011.
- CORRÊA, Henrique L. Administração da Produção e Operações: Manufatura e Serviços: uma abordagem estratégica. São Paulo: Atlas, 2005.
- CROSBY, Philip B. Quality is Free: The Art of Making Quality Certain. New York: McGraw-Hill, 1979.
- DEMING, W. Edwards. Out of the Crisis. Cambridge: MIT Press, 2000.
- DEMING, W. Edwards. Quality, Productivity, and Competitive Position. Cambridge: MIT Press, 1986.
- EVANS, James R.; LINDSAY, William M. Gerenciamento e Controle da Qualidade. 9. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2017.
- FACHIN, Odília. Fundamentos de Metodologia Científica. São Paulo: Saraiva, 2006.
- FILHO, José A. Arcosverde. Ferramentas de Qualidade e Produtividade. Recife: UFPE, 2012.
- GARVIN, David A. Managing Quality: The Strategic and Competitive Edge. New York: Free Press, 1988.
- GARVIN, David A. Quality as Strategy. Harvard Business Review, 2008.
- GOODE, William J.; HATT, Paul K. Métodos em Pesquisa Social. São Paulo: Nacional, 1979.
- ISHIKAWA, Kaoru. Introduction to Quality Control. Tokyo: JUSE Press, 1985.
- ISHIKAWA, Kaoru. What is Total Quality Control? The Japanese Way. Tokyo: JUSE Press, 1990.
- JURAN, Joseph M. Juran on Planning for Quality. New York: Free Press, 1990.
- JURAN, Joseph M. Juran's Quality Handbook. 5. ed. New York: McGraw-Hill, 1998.
- LOGWEB. Revista Logweb. Disponível em: <<https://www.logweb.com.br/>>. Acesso em: 20 set. 2025.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza. O Desafio do Conhecimento: Pesquisa Qualitativa em Saúde. São Paulo: Hucitec, 2008.
- MONTGOMERY, Douglas C. Introduction to Statistical Quality Control. 8. ed. Hoboken: Wiley, 2019.
- PALADINI, Edson Pacheco. Gestão da Qualidade: Teoria e Prática. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- PORTER, Michael E. Vantagem Competitiva. Rio de Janeiro: Campus, 1989.
- SLACK, Nigel; BRANDON-JONES, Alistair; BURGESS, Nicola. Administração da Produção. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021.
- SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. Administração da Produção. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- SLACK, Nigel et al. Administração da Produção. São Paulo: Atlas, 2010.

SUPERVAREJO. Revista SuperVarejo. Disponível em: <<https://supervarejo.com.br/>>. Acesso em: 20 set. 2025.

ZEMPACK. Indústria de Embalagens Metálicas. Disponível em: <<https://zempack.com.br/>>. Acesso em: 20 set. 2025.

FEIGENBAUM, Armand V. Total Quality Control. New York: McGraw-Hill, 1991.

APÊNDICE A – Questionário

1. Quais são os principais critérios de qualidade adotados pela empresa na produção de embalagens metálicas?
2. Como é feito o controle da qualidade da matérias-primas utilizadas na fabricação das embalagens metálicas?
3. Quais são os pontos críticos de controle (PCC) no processo produtivo que podem comprometer a qualidade do produto final?
4. Quais são os principais problemas de qualidade identificados nas embalagens metálicas durante o processo produtivo?
5. Existe um setor ou equipe específica de Controle da Qualidade? Quais são suas funções principais?
6. Como a empresa realiza o monitoramento e análise de falhas no processo produtivo?
7. Quais são os indicadores de desempenho da qualidade utilizados pela empresa ?
8. Quais medidas são adotadas para evitar novos defeitos nos produtos?
9. Quais ferramentas abaixo são utilizadas pela empresa no controle de qualidade dos produtos?
 - () Folha de verificação: formulário utilizado para planejar e simplificar a coleta de dados, facilitando análises futuras e eliminando a necessidade de reorganização posterior dos dados
 - () Diagrama de causa e efeito: ferramenta utilizada para representar as relações entre um problema ou defeito indesejado e suas causas
 - () Diagrama de Ishikawa: ferramenta utilizada para identificar, explorar e visualizar todas as causas de um problema.
 - () Controle estatístico de processo: é utilizado para monitorar e controlar a variabilidade de processos de produção com o objetivo de garantir que eles operem de forma eficiente e dentro dos padrões de qualidade desejados
 - () Brainstorming: técnica de geração de ideias em grupo, utilizada para estimular a criatividade e a solução de problemas.
 - () Fluxograma: mapeia o fluxo de atividades, eventos e decisões que ocorrem dentro de um processo, do início até o seu término
 - () 5W1H: essa técnica é uma maneira de garantir que todos os aspectos de um problema ou plano de ação sejam entendidos para promover a clareza e a compreensão de todas as partes envolvidas.
 - () Matriz GUT: ferramenta de priorização de problemas na gestão da qualidade que classifica os problemas se baseando nos critérios de gravidade, urgência e tendência.
 - () Certificação ISO (indicar a versão) _____
 - () TQM: se preocupa com o atendimento das expectativas dos consumidores; inclusão de todas as pessoas da empresa no processo de melhoria da qualidade;

exame dos custos relacionados à qualidade; desenvolvimento de sistemas e procedimentos que apoiem qualidade e melhoria.

- () Outro. Especificar _____
10. O Ciclo PDCA ou outra metodologia de melhoria contínua é aplicado? Como?
 11. Já foi feita alguma mudança no design dos produtos para melhorar sua qualidade?
 12. Já foi feita alguma mudança no processo de produção para melhorar a qualidade dos produtos ? Qual ?
 13. Como a empresa mede a satisfação dos clientes em relação à qualidade dos produtos vendidos?
 14. Qual o percentual de produtos retornados dos clientes para a fábrica com problemas de qualidade?
 15. Como é feito o treinamento dos colaboradores em relação aos padrões de qualidade?
 16. Quais são as ações corretivas e preventivas aplicadas quando há não conformidades?
 17. Quais são os principais desafios atuais da empresa em relação ao controle de qualidade das embalagens metálicas?