

**FACULDADE DE TECNOLOGIA ASSESSORITEC
DEPARTAMENTO DE CURSOS SUPERIORES
TECNOLOGIA EM GESTÃO DA QUALIDADE**

ANA PAULA DE ALBUQUERQUE DOS SANTOS

**REDUÇÃO DE REFUGO E RETRABALHO EM UMA LINHA DE PRODUÇÃO
COM O USO DO CICLO PDCA**

JOINVILLE - SC

2025

ANA PAULA DE ALBUQUERQUE DOS SANTOS

**REDUÇÃO DE REFUGO E RETRABALHO EM UMA LINHA DE PRODUÇÃO
COM O USO DO CICLO PDCA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Cursos Superiores da Faculdade de Tecnologia Assessoritec como requisito para a obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão da Qualidade.

Orientador: Jean Burgos Gabriel

JOINVILLE - SC

2025

Este trabalho dedico a Deus, que me fortaleceu durante toda essa caminhada. Foram dois anos de faculdade em que, a cada mês, recebi Dele forças renovadas. Sem Sua presença e amparo, não teria chegado até aqui e concluído este TCC.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, fonte de vida e força, que esteve ao meu lado em todos os momentos desta trajetória. Foi Sua presença que me sustentou nos dias de dúvida, que iluminou meu caminho e me concedeu a perseverança necessária para superar cada desafio até a conclusão deste trabalho.

Ao meu esposo, expresso minha profunda gratidão pelo amor, paciência e incentivo constantes. Sua compreensão nas horas em que precisei me dedicar aos estudos foi essencial, e seu apoio tornou possível que eu me mantivesse focada, mesmo diante das dificuldades.

Aos meus filhos, agradeço pelo carinho e por serem minha inspiração diária. O amor que recebi deles renovou minhas energias e me motivou a continuar firme, sempre acreditando que a dedicação e o esforço valeriam a pena para construir um futuro melhor para todos nós.

Minha família merece um agradecimento especial por todo o suporte emocional e encorajamento. Suas palavras de conforto e otimismo foram fundamentais para que eu mantivesse a fé e a determinação, especialmente nos momentos mais difíceis, quando as dúvidas ameaçavam me paralisar. Agradeço a cada um que, de alguma forma, me fortaleceu com gestos, palavras e presença.

Por fim, registro meu sincero reconhecimento ao meu professor orientador, cuja orientação técnica, paciência e generosidade foram decisivas para o desenvolvimento deste trabalho. Sua experiência, conselhos e incentivo acadêmico não só enriqueceram meu conhecimento, mas também me desafiaram a buscar a excelência, contribuindo para o meu crescimento pessoal e profissional.

A todos que fizeram parte desta jornada, meu mais profundo e carinhoso agradecimento. Sem vocês, esta conquista não teria sido possível.

*“Todas as vitórias ocultam uma
abdicação”.*

(Simone de Beauvoir)

Resumo

Este trabalho de conclusão de curso tem como objetivo apresentar uma proposta de redução de refugo e retrabalho em uma linha de produção industrial por meio da aplicação do ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act). A pesquisa é de natureza qualitativa e caracterizada como bibliográfica, embasando-se em autores renomados na área da gestão da qualidade. A atuação profissional na área de controle de qualidade, especialmente na inspeção de portas, proporcionou uma compreensão mais aprofundada dos problemas enfrentados no ambiente produtivo, permitindo uma análise empírica aliada à fundamentação teórica. Durante a investigação, identificou-se que falhas recorrentes no processo produtivo estavam diretamente ligadas à ausência de padronização, falta de treinamentos específicos e deficiências nos procedimentos de inspeção. A adoção do ciclo PDCA demonstrou-se eficaz para sistematizar as etapas de identificação, análise, correção e prevenção de falhas, promovendo melhorias significativas nos indicadores de qualidade da empresa. O trabalho destaca também a importância do envolvimento das equipes, da comunicação interna e do monitoramento contínuo de resultados. Como contribuição prática, o estudo apresenta dados comparativos que evidenciam a efetividade do PDCA na redução dos índices de não conformidade.

Palavras-chave: Qualidade, PDCA, Refugo, Retrabalho, Produção.

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

DMAIC – Define, Measure, Analyze, Improve and Control (Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar)

ISO – International Organization for Standardization (Organização Internacional de Normalização)

PDCA – Plan, Do, Check, Act (Planejar, Executar, Verificar, Agir)

POP – Procedimento Operacional Padrão

QC – Quality Control (Controle da Qualidade)

TQC – Total Quality Control (Controle da Qualidade Total)

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Gráfico de Pareto representando os principais tipos de defeitos após a aplicação do PDCA

Gráfico 2 – Tipos de defeitos identificados na inspeção inicial

Gráfico 3 – Dados de refugo antes da aplicação do PDCA

Gráfico 4 – Dados de refugo após três meses da aplicação do PDCA

Gráfico 5 – Comparativo do antes e depois do PDCA

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Etapas do ciclo PDCA

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de Ishikawa

Figura 2: Sessão de treinamento com os colaboradores, destacando o uso de gráficos visuais para orientação da equipe

Figura 3: Formulário de não conformidade

SUMÁRIO

1 OBJETIVOS	12
1.1 OBJETIVO GERAL	12
1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	12
2 INTRODUÇÃO	13
3 REVISÃO DE LITERATURA	18
4 MATERIAIS E MÉTODOS	28
5 RESULTADOS	33
6 CONCLUSÕES	38
7 SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS	41
REFERÊNCIAS	44

1 OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GERAL

Aplicar de forma estratégica o ciclo PDCA na linha de inspeção de portas, visando à identificação das principais causas de refugo e retrabalho, à implementação de ações corretivas e preventivas, e à promoção de uma melhoria contínua dos processos produtivos. Busca-se, com isso, otimizar a qualidade do produto final, reduzir perdas, aumentar a eficiência operacional e contribuir para a consolidação de uma cultura de excelência dentro da organização.

1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Diagnosticar os principais motivos de refugo e retrabalho na linha de produção;
- Aplicar as etapas do ciclo PDCA para propor soluções aos problemas identificados;
- Avaliar os resultados obtidos após a implementação das melhorias.

2 INTRODUÇÃO

A gestão da qualidade tornou-se um dos pilares fundamentais da competitividade industrial no cenário atual, onde consumidores estão cada vez mais exigentes e a busca por eficiência operacional é constante. Em ambientes produtivos seriados, como linhas de montagem de portas, a ocorrência de refugos e retrabalhos representa um desafio recorrente, gerando impactos significativos nos custos operacionais, na produtividade, nos prazos de entrega e, principalmente, na satisfação do cliente final.

Historicamente, o conceito de qualidade remonta a práticas artesanais e manufatureiras, quando os produtos eram feitos individualmente e a qualidade era garantida pelo próprio artesão. Contudo, o surgimento da industrialização em larga escala trouxe novos desafios, especialmente na padronização e controle da produção.

Antes mesmo da Segunda Guerra Mundial, já se buscava formalizar métodos para garantir a qualidade, com destaque para o trabalho de Walter A. Shewhart na década de 1920. Shewhart, ao desenvolver o controle estatístico de processo, estabeleceu as bases para o monitoramento sistemático da produção, permitindo identificar variações e prevenir defeitos de forma antecipada.

Essa abordagem pioneira influenciou profundamente o desenvolvimento da gestão da qualidade, que se consolidou e expandiu significativamente após a Segunda Guerra Mundial, com contribuições de figuras como W. Edwards Deming e Joseph Juran.

A introdução do controle estatístico da qualidade revolucionou o modo como as empresas enxergavam a produção. Ao invés de simplesmente aceitar variações como parte do processo, passou-se a monitorá-las e controlá-las para evitar desvios que resultassem em produtos defeituosos. Esse novo paradigma exigiu a adoção de técnicas mais rigorosas e a participação de todos os níveis organizacionais, desde os operários até a alta direção.

Durante a Segunda Guerra Mundial, a qualidade tornou-se um fator crítico para o sucesso das indústrias que abasteciam o esforço bélico, principalmente nos Estados Unidos e no Japão.

A necessidade de produzir em grande escala peças e equipamentos com alta confiabilidade motivou a aplicação dos conceitos de qualidade de forma

sistematizada, dando origem a novos modelos de gestão e práticas que, posteriormente, foram disseminados para o setor industrial civil.

W. Edwards Deming, influenciado pelos trabalhos de Shewhart, desenvolveu um conjunto de princípios para a gestão da qualidade que enfatizava a importância da melhoria contínua e do envolvimento dos trabalhadores. Seu ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act) tornou-se uma ferramenta fundamental para a implementação dessas ideias, promovendo uma abordagem estruturada e repetitiva para solucionar problemas e otimizar processos.

Joseph Juran, outro pioneiro da qualidade, destacou a importância da gestão da qualidade como um processo gerencial e não apenas técnico. Para ele, a qualidade envolve o planejamento, controle e melhoria, e a participação ativa dos gestores é essencial para o sucesso das iniciativas voltadas à redução de defeitos e desperdícios.

Com o passar das décadas, a gestão da qualidade evoluiu para abranger conceitos mais amplos, como a qualidade total (TQM – Total Quality Management), que propõe a integração de todos os departamentos da organização na busca pela excelência. Essa abordagem enfatiza o compromisso com o cliente, a capacitação dos colaboradores e a utilização de ferramentas gerenciais para manter a competitividade.

O ciclo PDCA permanece como uma das principais metodologias para a implementação prática dos princípios da qualidade total. Sua simplicidade e flexibilidade permitem a adaptação a diversos contextos, desde pequenas empresas até grandes corporações, e em diferentes setores da indústria e serviços. O uso do PDCA facilita a identificação rápida de problemas, a execução de ações corretivas e a avaliação contínua dos resultados.

No contexto da inspeção de portas, tema deste trabalho, a aplicação do PDCA é especialmente relevante para identificar falhas recorrentes que levam ao refugo e ao retrabalho. Por meio do monitoramento sistemático e da análise dos dados coletados na linha de produção, é possível planejar intervenções que visam reduzir os índices de defeitos, melhorando a eficiência e a qualidade final do produto.

Além de seus benefícios operacionais, a gestão da qualidade tem impacto direto na imagem da empresa perante seus clientes e parceiros. Produtos que atendem aos padrões de qualidade geram confiança e fidelidade, enquanto falhas

frequentes podem resultar em perdas financeiras e danos à reputação. Assim, a qualidade torna-se um diferencial competitivo estratégico.

O setor de controle de qualidade desempenha papel crucial nessa dinâmica, atuando como o guardião dos padrões estabelecidos e identificando oportunidades de melhoria. A experiência adquirida pelos profissionais que trabalham diretamente na inspeção permite uma visão detalhada dos processos e das causas dos problemas, tornando a aplicação do PDCA ainda mais eficaz.

Finalmente, este trabalho não só propõe a aplicação do ciclo PDCA para a redução de refugos e retrabalhos, mas também destaca a importância da cultura da qualidade como um elemento vital para a sustentabilidade e o sucesso das organizações industriais no cenário contemporâneo. A melhoria contínua, fundamentada em processos bem estruturados e na capacitação das equipes, é o caminho para atingir níveis elevados de excelência e competitividade.

Historicamente, a preocupação com a qualidade dos produtos pode ser rastreada até as antigas civilizações, onde artesãos buscavam garantir a excelência de suas criações para manter a reputação e a confiança dos clientes.

No entanto, foi com o advento da Revolução Industrial, no século XVIII, que o conceito de qualidade começou a assumir uma nova dimensão, à medida que a produção passou a ser realizada em larga escala, e os processos precisaram ser padronizados para atender à crescente demanda.

Durante o século XIX, a produção em massa trouxe desafios inéditos, como a dificuldade em manter a uniformidade dos produtos e o aumento das taxas de defeitos. Nesse contexto, surgiram as primeiras técnicas de inspeção e controle, que buscavam identificar e eliminar os produtos fora das especificações antes de chegarem ao consumidor final. Contudo, essas ações ainda eram reativas e baseadas em inspeção final, sem foco em prevenção.

A real transformação da gestão da qualidade ocorreu no início do século XX, quando Walter A. Shewhart desenvolveu, na década de 1920, o controle estatístico de processo (CEP). Essa metodologia permitia a análise contínua das variações nos processos produtivos, identificando causas comuns e especiais de desvios. Segundo Shewhart, controlar essas variações era fundamental para garantir a estabilidade dos processos e evitar a produção de itens defeituosos, o que representou uma mudança radical de paradigma na indústria.

Durante a Segunda Guerra Mundial, a importância da qualidade foi

intensificada pela necessidade de produzir equipamentos militares em grande volume, com alta confiabilidade e dentro de prazos rigorosos. Países como os Estados Unidos e o Japão investiram significativamente em práticas e treinamentos voltados ao controle e melhoria da qualidade, reconhecendo que falhas poderiam custar vidas e comprometer o esforço de guerra.

Após o conflito, os conceitos e práticas desenvolvidos durante a guerra foram difundidos para o setor civil, especialmente no Japão, onde W. Edwards Deming e Joseph Juran desempenharam papel fundamental na reconstrução industrial. Deming, em particular, enfatizou a importância da melhoria contínua e do envolvimento de toda a organização, apresentando o ciclo PDCA como uma ferramenta prática para alcançar esses objetivos.

Ao longo das décadas seguintes, o conceito de qualidade evoluiu para abranger não apenas a conformidade com especificações técnicas, mas também a satisfação do cliente e a otimização dos processos como um todo. Surgiu então a Gestão da Qualidade Total (TQM), que integra princípios como foco no cliente, liderança, envolvimento das pessoas, abordagem por processos e melhoria contínua.

Nesse cenário, o ciclo PDCA consolidou-se como uma metodologia essencial, por sua simplicidade e capacidade de adaptação a diferentes tipos de processos e organizações. Ele permite a sistematização da solução de problemas e a promoção de mudanças sustentáveis, criando uma cultura orientada para resultados e aprendizado constante.

Na indústria atual, especialmente em linhas de produção seriada como a inspeção de portas, a aplicação do PDCA é vital para enfrentar desafios como refugos e retrabalhos, que impactam diretamente a produtividade e a lucratividade. A análise detalhada dos processos, aliada a ações corretivas e preventivas, contribui para a redução desses desperdícios e para a melhoria da qualidade do produto final.

Além disso, o controle de qualidade não é apenas uma função técnica, mas uma atividade estratégica que influencia a imagem da empresa, sua competitividade no mercado e a satisfação dos clientes. Organizações que investem em gestão da qualidade e melhoria contínua, utilizando ferramentas como o PDCA, tendem a obter vantagens significativas em termos de eficiência operacional e fidelização do consumidor.

Portanto, este trabalho busca não apenas aplicar o ciclo PDCA para reduzir refugos e retrabalhos na inspeção de portas, mas também fomentar a reflexão sobre a importância da cultura da qualidade como diferencial competitivo sustentável. Através de uma abordagem que combina teoria e prática, pretende-se demonstrar como a gestão da qualidade pode contribuir para o desenvolvimento organizacional e a excelência industrial.

3 REVISÃO DE LITERATURA

A gestão da qualidade é um campo essencial para o desenvolvimento organizacional, centrado na busca pela excelência, na redução de desperdícios e na satisfação do cliente. Segundo Paladini (2012), a qualidade não deve ser encarada como um diferencial esporádico, mas sim como um compromisso contínuo que permeia todas as atividades da empresa. Isso implica na criação de uma cultura organizacional voltada à melhoria constante e ao envolvimento de todos os colaboradores nos processos decisórios.

Uma das ferramentas mais consagradas na gestão da qualidade é o ciclo PDCA, criado por Walter A. Shewhart e posteriormente difundido por W. Edwards Deming. A sigla PDCA representa as etapas Planejar (Plan), Executar (Do), Verificar (Check) e Agir (Act), constituindo um método sistemático e iterativo para o aperfeiçoamento de processos.

Conforme Juran (2010), o ciclo PDCA contribui para a estabilidade operacional ao permitir que as organizações testem, validem e corrijam processos de forma contínua e baseada em dados reais.

A fase de planejamento (Plan) envolve a identificação do problema, análise das causas e elaboração de um plano de ação. A etapa de execução (Do) consiste na implementação do plano, enquanto a verificação (Check) analisa os resultados obtidos em comparação com os objetivos estabelecidos.

Por fim, a etapa de ação (Act) promove os ajustes necessários e a padronização das melhorias alcançadas, garantindo que os resultados positivos sejam mantidos ao longo do tempo (Slack et al., 2015).

O uso do PDCA é amplamente defendido por diversos estudiosos da área de qualidade. Paladini (2012) enfatiza que sua simplicidade e flexibilidade tornam o ciclo aplicável a diferentes contextos, desde operações industriais até serviços administrativos. Já Juran (2010) destaca que, quando aplicado de forma disciplinada, o ciclo promove mudanças sustentáveis e incrementos significativos nos indicadores de desempenho.

A Tabela 1 apresenta um resumo das etapas do ciclo PDCA e as atividades típicas associadas a cada fase, conforme adaptado de Slack et al. (2015):

Tabela 1 – Etapas do Ciclo PDCA

Etapa	Ação Principal	Objetivo
Plan	Identificar problemas e planejar soluções	Detectar causas raízes e propor plano de ação
Do	Implementar ações planejadas	Executar mudanças em pequena escala
Check	Verificar resultados	Avaliar se as ações atingiram os resultados esperados
Act	Padronizar ou corrigir	Estabilizar melhorias ou propor novos ajustes

Como se observa na Tabela 1, o ciclo PDCA tem como foco principal o aperfeiçoamento contínuo e iterativo. A sistematização dessas etapas proporciona maior controle sobre os processos e favorece uma abordagem orientada por dados, essencial na gestão da qualidade.

Portanto, a aplicação do PDCA na redução de refugo e retrabalho em linhas de produção representa não apenas uma estratégia eficaz de gestão da qualidade, mas também uma oportunidade de promover aprendizado organizacional, padronização de boas práticas e cultura de melhoria contínua dentro da empresa.

O ciclo PDCA não atua isoladamente, mas integra-se a outros princípios e ferramentas da qualidade total. Dentre essas ferramentas, destaca-se o Diagrama de Ishikawa, que auxilia na identificação das causas de problemas, facilitando o planejamento da fase inicial do PDCA. Esse diagrama, também conhecido como diagrama de causa e efeito ou espinha de peixe, ajuda a estruturar e categorizar os fatores que podem contribuir para a não conformidade dos produtos.

Outro conceito fundamental vinculado ao PDCA é o de melhoria contínua, conhecido como Kaizen. Essa filosofia japonesa reforça a importância de realizar pequenas melhorias diárias, com o envolvimento de todos os níveis da organização. O PDCA é considerado a espinha dorsal dessa filosofia, pois fornece uma estrutura clara para implementar, acompanhar e validar essas mudanças de forma sistemática.

Além disso, a Norma ISO 9001:2015 reforça a abordagem por processos e a gestão de riscos, princípios que se alinham diretamente com o ciclo PDCA. A norma propõe a identificação de riscos e oportunidades como parte do planejamento (Plan), além de exigir monitoramento, medição, análise e avaliação

de desempenho (Check), o que fortalece a integração do PDCA com o sistema de gestão da qualidade como um todo.

O ciclo PDCA tem se consolidado como uma das ferramentas mais eficazes na gestão da qualidade, principalmente por permitir o controle sistemático de processos, a identificação de desvios e a implementação de ações corretivas e preventivas. Sua integração com o sistema de gestão da qualidade como um todo fortalece práticas organizacionais orientadas à excelência e à melhoria contínua.

Autores como Crosby (1996) defendem o conceito de “zero defeitos” e reforçam a importância de atuar preventivamente, em vez de apenas detectar falhas. O uso disciplinado do PDCA se alinha a essa visão, pois permite minimizar variações desde o início do processo, antecipando erros potenciais. Já Imai (1994), um dos principais teóricos do Kaizen, argumenta que a padronização e a análise sistemática dos resultados — pilares do PDCA — são essenciais para qualquer estratégia de melhoria contínua.

Além disso, estudos como os de Feigenbaum (1994) e Garvin (1987) apontam que a qualidade deve ser responsabilidade de toda a organização e não apenas do setor de controle. Essa abordagem reforça o uso coletivo e integrado do PDCA, capaz de envolver equipes multidisciplinares e promover mudanças duradouras. Pande, Neuman e Cavanagh (2000) também destacam a eficácia da integração entre PDCA e Seis Sigma para alcançar maior estabilidade e desempenho nos processos.

A eficácia do ciclo também depende fortemente da liderança. Segundo Kotler e Keller (2012), líderes que incentivam a participação ativa das equipes em todas as etapas do PDCA criam ambientes mais inovadores, com maior engajamento e aprendizado. Oliveira (2009) acrescenta que o treinamento e a cultura de responsabilização são condições indispensáveis para uma aplicação bem-sucedida.

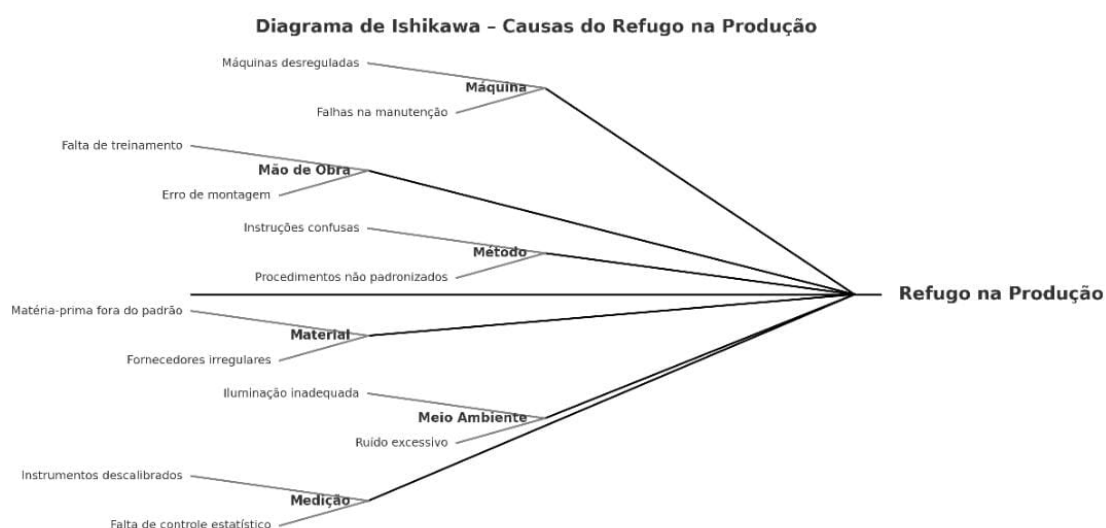
3.1 Planejar (Plan)

Na fase de planejamento, foi realizado um diagnóstico para identificar os principais motivos de refugo no setor produtivo. Com base em registros internos, inspeções e conversas com as equipes, foram levantadas cinco causas mais

recorrentes: medidas incorretas, danos na pintura, defeitos de montagem, dobradiças mal posicionadas e furação desalinhada.

Para aprofundar essa análise, utilizou-se o Diagrama de Ishikawa, que permitiu mapear as causas raízes associadas a fatores como máquina, mão de obra, método, material, meio ambiente e medição.

Figura 1 – Diagrama de Ishikawa representando as causas principais do refugo na produção



Fonte: própria autora, 2025.

3.2 Executar (Do)

Após a identificação das causas, foram implementadas ações corretivas por meio de treinamentos específicos e reuniões operacionais. Os colaboradores participaram de oficinas práticas, com foco na padronização das etapas críticas, especialmente montagem e pintura. Além disso, foram adotados checklists e quadros de acompanhamento diário para garantir o cumprimento das novas rotinas.

Figura 2 – Sessão de treinamento com os colaboradores, destacando o uso de gráficos visuais para orientação da equipe



Fonte: própria autora, 2025.

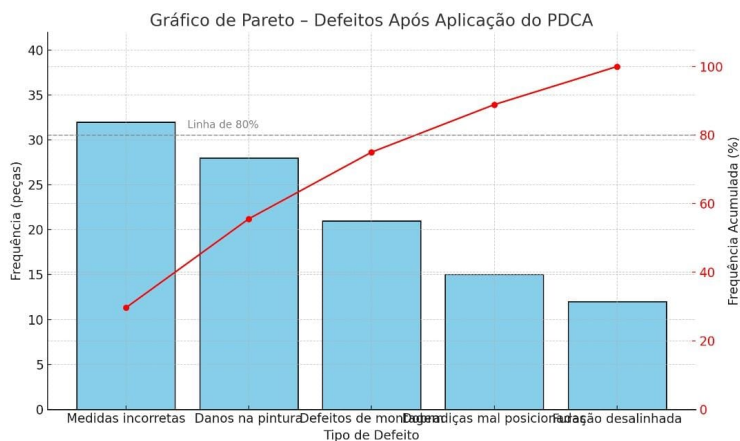
3.3 Verificar (Check)

Três meses após a implementação das ações, foram coletados novos dados de desempenho. A análise indicou uma redução de 42% no total de peças refugadas, com destaque para a queda nas ocorrências de medidas incorretas e danos na pintura.

Os dados foram representados por meio de um Gráfico de Pareto, que evidenciou que as cinco causas identificadas inicialmente ainda concentravam a maior parte dos problemas, embora com frequência significativamente menor.

A gestão visual se mostrou essencial nesse processo: painéis com indicadores, metas semanais e a comunicação direta entre os setores favoreceram o monitoramento em tempo real e permitiram ajustes rápidos durante a produção.

Gráfico 1 – Gráfico de Pareto representando os principais tipos de defeito após a aplicação do PDCA



Fonte: próprio autor, 2025.

3.4 Agir (Act)

Como resultado da fase de verificação, as boas práticas foram padronizadas em manuais internos e incorporadas à rotina operacional. Houve também a formalização de planos de manutenção preventiva, melhoria dos fluxos de trabalho e reforço na capacitação das lideranças.

- Os ganhos obtidos com o projeto incluem:
- Redução de 42% nas peças com defeitos;
- Aumento da produtividade em 12%;
- Queda de 35% nas reclamações de clientes;
- Maior engajamento dos colaboradores, com aumento de 20% nas sugestões de melhoria.

Outro ponto de relevância é a aplicação do PDCA no contexto da Indústria 4.0, onde tecnologias como IoT (Internet das Coisas), Big Data e Inteligência Artificial podem potencializar a eficácia do ciclo. Conforme Silva e Ribeiro (2021), essas tecnologias permitem a coleta automatizada de dados e análises preditivas, reforçando a capacidade do PDCA de atuar de maneira proativa.

No setor de serviços, Parasuraman, Zeithaml e Berry (1988) destacam que a qualidade percebida está intimamente ligada à expectativa do cliente. O ciclo PDCA contribui para alinhar os processos internos às expectativas do mercado, garantindo entregas consistentes e experiências positivas.

A gestão da qualidade é um processo que envolve toda a organização, buscando a satisfação do cliente por meio da melhoria contínua dos processos produtivos. Nesse contexto, Deming (1986) destaca que a qualidade não se restringe à inspeção final, mas deve permear todas as etapas produtivas, sendo um esforço coletivo e sistemático para reduzir variabilidades e desperdícios. É justamente essa visão sistêmica que fundamenta o ciclo PDCA, que propõe um método iterativo para planejar, executar, verificar e agir com foco na melhoria constante.

O entendimento profundo das causas dos problemas é outro ponto fundamental destacado por Ishikawa (1985), que apresenta o seu diagrama de causa e efeito como ferramenta para mapear os fatores que levam a defeitos e

retrabalhos. Essa ferramenta complementa o PDCA, especialmente na fase de planejamento (Plan), ao permitir que as equipes identifiquem as raízes dos problemas e elaborem ações eficazes para preveni-los.

Crosby (1979), por sua vez, enfatiza que a qualidade deve ser entendida como “conformidade com os requisitos”, defendendo que a prevenção de erros é mais eficaz e econômica do que a correção posterior. A aplicação disciplinada do PDCA viabiliza essa abordagem preventiva, ao garantir que o processo seja continuamente monitorado e ajustado para minimizar a ocorrência de refugos e retrabalhos.

De forma similar, Juran (1995) reforça que a qualidade deve ser planejada e gerida para ser produzida, o que envolve o mapeamento das necessidades dos clientes e o controle rigoroso dos processos internos. O PDCA atua exatamente como um mecanismo que sistematiza esse planejamento e controle, proporcionando uma estrutura clara para a definição de metas, execução de ações e análise de resultados.

Garvin (1988) amplia a compreensão da qualidade ao sugerir que ela possui múltiplas dimensões, como desempenho, confiabilidade e durabilidade, que devem ser levadas em conta na gestão. Nesse sentido, a aplicação do PDCA permite que essas diversas dimensões sejam abordadas de forma integrada, contribuindo para um produto final que atende às expectativas do cliente e reduz a necessidade de retrabalhos.

A visão de Feigenbaum (1991) complementa a discussão ao destacar que a qualidade é responsabilidade de toda a organização e seus parceiros, e não apenas do setor de controle de qualidade. Assim, o PDCA precisa ser adotado por todos os níveis hierárquicos, promovendo uma cultura organizacional onde cada colaborador se compromete com a melhoria contínua.

Nesse contexto, a liderança tem papel decisivo. Kotler e Keller (2012) afirmam que líderes que incentivam a participação ativa, promovem comunicação aberta e valorizam o trabalho em equipe são essenciais para o sucesso da aplicação do PDCA. A liderança comprometida cria um ambiente propício para que as ações de melhoria sejam efetivamente implantadas e mantidas.

Outro aspecto importante é o conceito de melhoria contínua, central na filosofia Kaizen defendida por Imai (1986). Ele destaca que pequenas melhorias realizadas diariamente, envolvendo todos os colaboradores, são fundamentais

para o sucesso do PDCA. Essa prática reforça o aprendizado organizacional e evita que problemas se tornem maiores.

Além disso, a combinação do PDCA com outras metodologias, como o Seis Sigma, reforça sua eficácia. Pande, Neuman e Cavanagh (2000) apontam que o uso do PDCA no contexto do Seis Sigma estrutura o processo de redução de defeitos com base em dados concretos, aumentando a confiabilidade dos resultados.

Por fim, é importante destacar os custos relacionados à não qualidade, que segundo Harrington (1991), podem representar até 20% dos custos totais da produção. O PDCA, ao atuar de forma preventiva e sistemática, contribui para a redução desses custos, gerando benefícios financeiros e estratégicos para as organizações. Oliveira (2009) ressalta que o sucesso do PDCA depende também do investimento em treinamento e do desenvolvimento de uma cultura organizacional que valorize a responsabilidade e a inovação.

Além dos conceitos já abordados, é importante destacar que o ciclo PDCA não se limita a uma simples ferramenta, mas é parte integrante de um sistema de gestão da qualidade mais amplo.

Segundo Oakland (2013), o PDCA é fundamental para a implementação eficaz de sistemas de gestão, pois “oferece um framework estruturado que permite às organizações monitorar, controlar e melhorar continuamente seus processos”. Isso reforça a ideia de que o ciclo é essencial para a manutenção da competitividade em ambientes industriais, onde o controle rigoroso da qualidade é determinante para o sucesso.

No contexto da inspeção de portas, a aplicação do PDCA favorece o entendimento detalhado dos processos envolvidos, permitindo a identificação precisa dos pontos críticos onde ocorrem refugos e retrabalhos. Segundo Besterfield (2009), “a identificação dos pontos de falha em processos produtivos é um passo crucial para a melhoria contínua, e o PDCA proporciona a metodologia adequada para implementar soluções e avaliar seus resultados”. Essa sistematização ajuda a reduzir desperdícios e aumentar a eficiência da linha de produção.

A literatura também destaca a importância da mensuração de resultados para o sucesso do PDCA. Segundo Evans e Lindsay (2014), “sem dados quantitativos confiáveis, torna-se impossível avaliar a eficácia das ações

implementadas e tomar decisões fundamentadas”.

Portanto, o uso de indicadores de desempenho, como taxas de refugo e retrabalho, é imprescindível para o acompanhamento da evolução dos processos e a tomada de decisões corretivas e preventivas.

Além disso, a implementação do ciclo PDCA requer um engajamento efetivo de todos os envolvidos no processo produtivo. Conforme Slack, Chambers e Johnston (2015), “a cultura organizacional que valoriza o envolvimento das pessoas e o trabalho em equipe tem maior probabilidade de obter sucesso na gestão da qualidade”.

Isso reforça a necessidade de promover treinamentos e desenvolver competências para que todos compreendam seu papel dentro do ciclo de melhoria.

Outra vertente importante é a integração do PDCA com o conceito de gestão por processos. Hammer e Champy (1993) defendem que “a melhoria dos processos deve ser contínua e orientada para o cliente, buscando a eliminação de atividades que não agregam valor”. Nesse sentido, o PDCA atua como um guia para analisar, redesenhar e controlar processos produtivos, facilitando a identificação e eliminação de desperdícios.

Adicionalmente, a literatura aponta que a padronização dos processos é um dos resultados mais importantes do ciclo PDCA. Segundo Liker (2004), “a padronização cria a base para a melhoria contínua, pois processos estáveis permitem identificar desvios e implementar melhorias de forma mais eficaz”. Assim, a fase de “Agir” do PDCA é crucial para consolidar as mudanças e garantir a sustentabilidade dos ganhos obtidos.

Também é relevante mencionar que o PDCA pode ser aplicado não apenas em processos industriais, mas também em atividades administrativas e de serviços. Segundo Harrington (1991), “a flexibilidade do PDCA o torna aplicável em diversas áreas, sendo útil para aprimorar a qualidade e a eficiência em qualquer setor organizacional”. Essa característica amplia o potencial de impacto da metodologia dentro das empresas.

Por fim, a utilização do PDCA na gestão da qualidade está alinhada às práticas recomendadas pelas normas internacionais, como a ISO 9001:2015. A norma enfatiza a importância do pensamento baseado em processos e da melhoria contínua, princípios que se materializam na aplicação disciplinada do

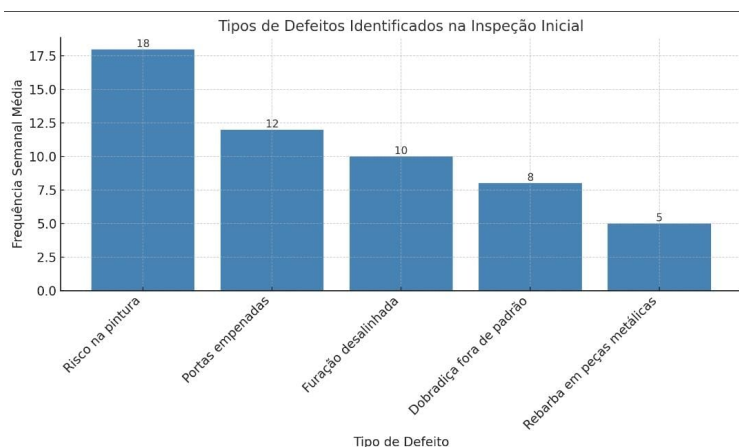
ciclo PDCA. Segundo a própria norma, “a organização deve planejar, implementar e controlar os processos necessários para atender aos requisitos do sistema de gestão da qualidade e melhorar continuamente sua eficácia”.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia adotada neste trabalho é de caráter qualitativo e bibliográfico, complementada por uma análise prática realizada no ambiente de trabalho do autor, atuante no setor de controle de qualidade na inspeção de portas. As etapas metodológicas foram organizadas de forma a seguir os princípios do ciclo PDCA, visando à melhoria contínua dos processos produtivos com foco na redução de refugo e retrabalho.

Inicialmente, foi realizada uma coleta de dados internos relacionados aos defeitos mais recorrentes na linha de produção, por meio de registros sistemáticos fornecidos pelos relatórios diários de inspeção. Esses dados permitiram identificar os principais tipos de não conformidade, suas frequências e os setores mais afetados. A seguir, apresenta-se a Tabela 2, que sintetiza os principais defeitos observados:

Gráfico 2 – Tipos de defeitos identificados na inspeção inicial



fonte: própria autora, 2025

Após essa etapa inicial, foram aplicados formulários de não conformidade como instrumento para registrar e acompanhar de forma padronizada os defeitos identificados. Esses formulários incluíam informações como a data da ocorrência, o setor onde o problema foi detectado, a descrição da não conformidade, a possível causa raiz, a ação corretiva imediata adotada e o responsável por sua execução. Com isso, foi possível obter um panorama mais detalhado e confiável dos problemas enfrentados pela linha de produção.

Figura 3: Formulário de não conformidade

O formulário, intitulado 'STA PROCESSO AVALIAÇÃO ESTÉTICA', contém uma matriz de verificação com 10 linhas e 10 colunas. As linhas representam tipos de defeitos: PORTA AMASSADA, PORTA RISCADA, IMPULSIONES DE TINTA, GABINETE AMASSADO, GABINETE RISCADO, DESPLACAMENTO NA TINTA, REFINAÇÃO, PORTA BANCADA, PORTA DESALINHADA, PORTA ALTA, AMBULONA DESALINHADA e GABINETE TRANCADO. As colunas representam causas potenciais, embora os títulos não sejam legíveis. A matriz está preenchida com pontos verdes, indicando a presença de defeitos. À direita da matriz, há uma instrução: 'SEGUIR O CHECK LIST CONFORME ORDEM NUMÉRICA, IDENTIFICADA A CAUSA SEGUIR MATRIZ DE RELAÇÃO'. No rodapé, há uma referência à '© 2018 Whirlpool Corporation'.

Fonte: própria autora, 2025.

A padronização dos registros permitiu a criação de uma base de dados que facilitou a análise quantitativa e qualitativa das falhas, possibilitando a identificação de tendências e padrões que não seriam visíveis em análises pontuais. Esta sistematização foi fundamental para a elaboração de um diagnóstico preciso e orientado por evidências.

Na sequência, foram promovidas reuniões de alinhamento com a equipe de produção, reunindo operadores, inspetores e supervisores para discutir os dados levantados, identificar gargalos e propor soluções colaborativas. Essas reuniões não apenas contribuíram para a construção de um diagnóstico mais preciso, como também fomentaram o engajamento coletivo e a consciência da importância da qualidade no resultado final do produto.

O envolvimento da equipe foi estrategicamente planejado para garantir que as soluções propostas fossem práticas e aderentes à rotina operacional, respeitando as limitações e potencialidades de cada setor. A participação ativa dos colaboradores facilitou a aceitação das mudanças e fortaleceu a cultura de melhoria contínua.

Com base nas informações coletadas e nas discussões realizadas, foi desenvolvido e implementado um plano de ação baseado no ciclo PDCA. A primeira etapa, Planejar (Plan), consistiu na análise dos principais problemas identificados e na definição de metas específicas para a redução do refugo e retrabalho. Essa fase incluiu a priorização das causas raízes com maior impacto na produção, utilizando ferramentas como o Diagrama de Ishikawa e a análise de

Pareto para suportar as decisões.

Em seguida, na fase Executar (Do), foram aplicadas as ações corretivas propostas, incluindo treinamentos específicos para os colaboradores e ajustes em procedimentos operacionais. Os treinamentos foram planejados para abordar as causas específicas dos defeitos mais recorrentes, com foco na conscientização da importância dos cuidados durante o manuseio e inspeção das portas.

Além dos treinamentos, foram implementadas melhorias nos processos, tais como ajustes nas máquinas e equipamentos, adequação dos métodos de trabalho e melhorias no ambiente de inspeção, visando a facilitar o cumprimento dos padrões estabelecidos e minimizar erros humanos.

Na etapa Verificar (Check), foi realizado o monitoramento sistemático dos indicadores de desempenho da produção, com foco nos índices de defeitos, refugo e retrabalho, comparando os dados obtidos com os resultados anteriores à intervenção. Esse monitoramento envolveu a coleta diária de dados, análise semanal dos resultados e reuniões periódicas para avaliação do progresso.

A verificação contínua permitiu detectar rapidamente qualquer desvio ou retrocesso, possibilitando intervenções tempestivas e evitando que problemas se consolidassem. Essa fase também contribuiu para o aprimoramento do sistema de registro e controle, tornando-o cada vez mais eficiente.

Por fim, na etapa Agir (Act), realizaram-se os ajustes necessários e promoveu-se a padronização das boas práticas implementadas, garantindo a continuidade das melhorias e prevenindo a reincidência das falhas. Essa fase contemplou a formalização dos novos procedimentos e o desenvolvimento de checklists para assegurar a adesão contínua às normas estabelecidas.

Além disso, foram estabelecidos indicadores de desempenho para acompanhamento a médio e longo prazo, assegurando que as melhorias fossem mantidas e que novos ciclos PDCA pudessem ser iniciados conforme necessário. A cultura de melhoria contínua foi fortalecida por meio do incentivo à comunicação aberta entre os setores e da valorização das sugestões dos colaboradores.

A avaliação dos resultados demonstrou uma redução consistente nos índices de refugo e retrabalho após a aplicação do ciclo PDCA, comprovando a eficácia da metodologia como instrumento de gestão da qualidade. Essa abordagem integrada, que alia observação prática, coleta sistematizada de dados e análise crítica, mostrou-se essencial para promover avanços reais no processo

produtivo, reforçando a importância da atuação estratégica do setor de controle de qualidade.

Finalmente, a metodologia aplicada reforça a necessidade de um trabalho contínuo e colaborativo entre os diversos atores envolvidos no processo produtivo, enfatizando que a qualidade é resultado do esforço conjunto, do planejamento cuidadoso e do monitoramento constante. Dessa forma, o uso do PDCA se consolida não apenas como uma ferramenta, mas como uma filosofia de gestão capaz de transformar processos e resultados.

A escolha da metodologia qualitativa e bibliográfica para este trabalho justifica-se pela necessidade de compreender profundamente os conceitos e práticas relacionados à gestão da qualidade e à aplicação do ciclo PDCA, além de fundamentar teoricamente as ações adotadas na prática. O embasamento bibliográfico permitiu a contextualização do tema dentro dos estudos acadêmicos e das melhores práticas industriais, garantindo rigor e consistência à análise.

Além disso, a complementação com análise prática no ambiente de trabalho do autor possibilitou uma abordagem aplicada, na qual os conceitos teóricos foram testados e adaptados à realidade específica da linha de inspeção de portas. Essa combinação fortalece a validade dos resultados e amplia o impacto do estudo, possibilitando recomendações práticas e fundamentadas.

Para garantir a fidedignidade dos dados coletados, foram adotados critérios rigorosos de registro e classificação dos defeitos, com padronização dos formulários de não conformidade. Essa padronização evitou ambiguidades e permitiu a geração de relatórios confiáveis, essenciais para a análise estatística e o acompanhamento da evolução dos indicadores.

O envolvimento da equipe de trabalho foi estimulado desde o início do projeto, por meio de reuniões de sensibilização que destacaram a importância da qualidade e da contribuição de cada colaborador para a melhoria do processo. Essa estratégia visou criar um ambiente colaborativo e receptivo às mudanças, fundamental para o sucesso da implementação do ciclo PDCA.

Durante a fase de Planejamento, além do uso do Diagrama de Ishikawa e da análise de Pareto, foram realizadas reuniões específicas para priorização das causas dos defeitos, garantindo que os recursos e esforços fossem direcionados às áreas de maior impacto. Essa abordagem permitiu um foco estratégico, aumentando a eficiência das ações corretivas.

Na execução das ações, foi dada especial atenção à capacitação dos operadores e inspetores, incluindo treinamentos práticos e teóricos que abordaram técnicas de inspeção, manuseio adequado dos componentes e práticas de prevenção de defeitos. Essa qualificação teve papel crucial na redução dos erros humanos e na melhoria da qualidade final.

O monitoramento sistemático dos indicadores foi realizado por meio de planilhas eletrônicas e gráficos de controle, facilitando a visualização das tendências e a comunicação dos resultados à equipe. Essa gestão visual contribuiu para o engajamento e para a rápida identificação de quaisquer desvios que exigissem intervenções imediatas.

A padronização das boas práticas, realizada na fase final do ciclo, incluiu a elaboração de manuais operacionais e checklists de inspeção, documentos que auxiliam na manutenção da qualidade e na uniformização dos processos. Estes materiais foram disponibilizados a todos os colaboradores, garantindo a disseminação do conhecimento e a continuidade das melhorias.

A avaliação dos resultados foi realizada por meio da comparação dos índices de refugo e retrabalho antes e depois da implementação do ciclo PDCA, utilizando indicadores quantitativos e qualitativos. Os dados revelaram uma melhoria significativa, evidenciando a eficácia da metodologia para a redução de perdas e a otimização da produção.

Por fim, o trabalho destacou a importância de se manter um ciclo contínuo de avaliação e aprimoramento, recomendando que a empresa continue utilizando o PDCA como ferramenta estratégica para gestão da qualidade, garantindo a adaptação constante às mudanças do mercado e às exigências dos clientes.

5 RESULTADOS

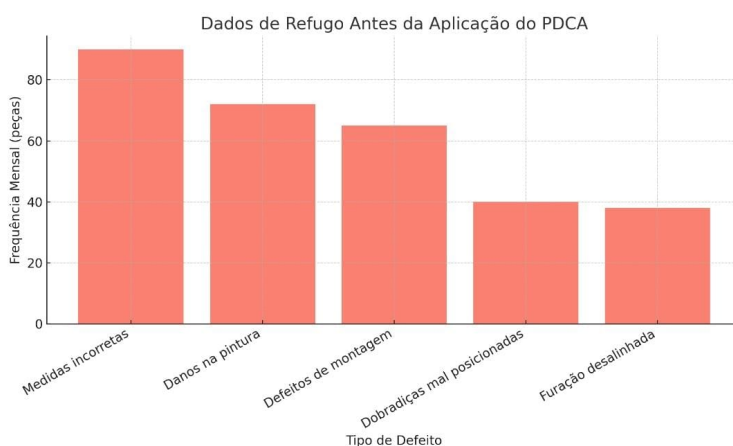
A implementação do ciclo PDCA possibilitou uma análise detalhada dos processos produtivos, permitindo a identificação das principais causas de refugo na linha de produção de portas. Durante a fase de diagnóstico, observou-se que os defeitos mais frequentes estavam relacionados a medidas incorretas, danos na pintura e falhas na montagem, impactando diretamente na eficiência e na qualidade do produto final.

Com base nessas constatações, foram criados padrões de conferência e checklists operacionais, com o objetivo de padronizar os procedimentos e garantir que todas as etapas do processo fossem verificadas adequadamente. Além disso, foram realizados treinamentos específicos com os operadores, abordando desde o manuseio correto dos equipamentos até a importância do controle de qualidade para o sucesso da empresa.

Também foi implantada uma nova metodologia de inspeção visual, com critérios mais objetivos e frequentes, a fim de detectar defeitos antes que os produtos fossem encaminhados para as etapas finais.

A seguir, apresenta-se a Tabela 3, que traz os dados de refugo mensais antes da aplicação do ciclo PDCA:

Gráfico 3 – Dados de refugo antes da aplicação do PDCA

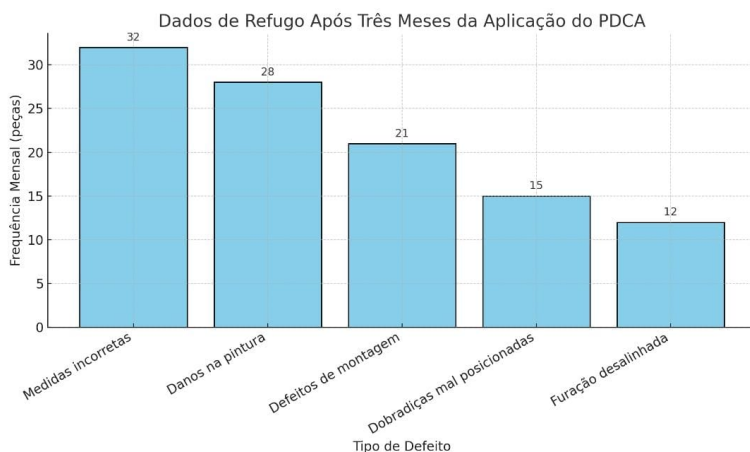


Fonte: própria autora, 2025.

Após a implementação das ações corretivas propostas pelo PDCA e a consolidação das práticas de melhoria contínua, foi possível observar uma

redução significativa na ocorrência de não conformidades. A Tabela 4 apresenta os dados atualizados após três meses de aplicação da metodologia:

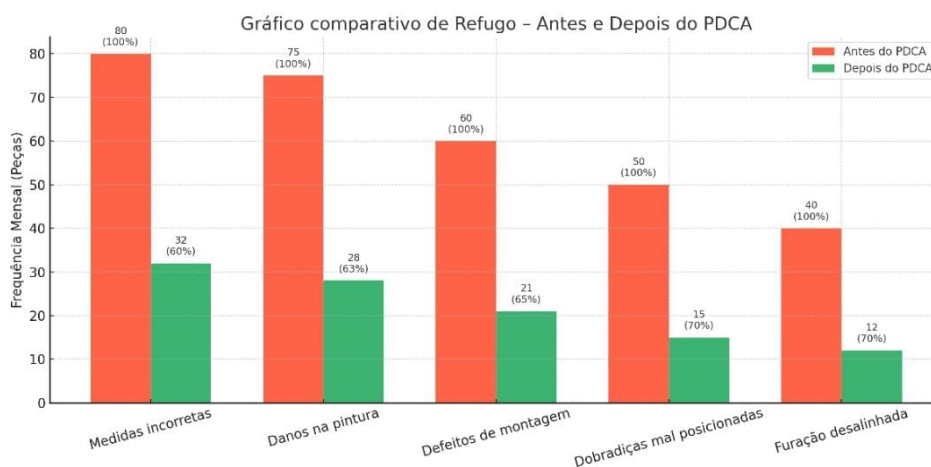
Gráfico 4 – Dados de refugo após três meses da aplicação do PDCA



Fonte: própria autora, 2025.

A comparação entre os dois gráficos revela uma redução média de aproximadamente 60% na quantidade de refugos, evidenciando o impacto positivo das medidas implementadas. Essa melhora reflete não apenas na redução de custos com retrabalho e desperdício de material, mas também na melhoria da produtividade, otimização do tempo de fabricação e aumento da satisfação dos clientes internos e externos.

Gráfico 5: Comparativo do antes e depois do PDCA



Fonte: própria autora, 2025.

Outro ponto relevante foi o maior engajamento da equipe operacional, que passou a compreender melhor a importância da qualidade em cada etapa da produção. A clareza dos padrões, o acompanhamento sistemático dos indicadores e a prática contínua de feedback contribuíram para fortalecer a cultura de melhoria contínua na empresa.

Além dos benefícios mensuráveis, o processo fomentou um ambiente mais colaborativo, onde operadores e supervisores passaram a compartilhar responsabilidades e buscar soluções conjuntas para eventuais desvios. Essa mudança cultural é fundamental para a sustentabilidade das melhorias a longo prazo.

Observou-se ainda que a metodologia PDCA auxiliou na priorização das ações corretivas, evitando desperdícios de recursos e concentrando esforços nas causas raízes que realmente impactavam o processo. Essa abordagem estruturada facilitou o planejamento e a execução das atividades, gerando resultados consistentes.

Os resultados também destacam a importância da comunicação interna e do treinamento contínuo para a manutenção dos padrões de qualidade. A sensibilização dos colaboradores para o impacto de seu trabalho no produto final foi um fator-chave para a redução dos erros e a melhoria da performance.

Com o progresso obtido, foi possível estabelecer indicadores de desempenho mais robustos, permitindo o monitoramento constante e a rápida identificação de novas oportunidades de melhoria. O ciclo PDCA demonstrou ser um mecanismo eficaz para garantir a adaptabilidade e o aprimoramento contínuo do processo produtivo.

Por fim, os resultados obtidos com a aplicação do ciclo PDCA comprovam sua eficácia como ferramenta de gestão da qualidade, proporcionando não apenas a solução de problemas, mas a construção de um ambiente produtivo mais eficiente, organizado e comprometido com a excelência.

A aplicação do ciclo PDCA no controle de qualidade permitiu uma abordagem sistemática que facilitou a compreensão das causas profundas dos problemas enfrentados na linha de inspeção de portas. Durante a análise inicial, além dos dados quantitativos, foi realizado um levantamento qualitativo por meio de entrevistas informais com operadores, que forneceram insights sobre dificuldades operacionais e sugestões para aprimoramento dos processos.

Essas entrevistas revelaram que a falta de clareza em alguns procedimentos e a ausência de documentação padronizada contribuíam para a ocorrência de erros, principalmente em fases críticas da montagem. Esse feedback foi essencial para ajustar o plano de ação e direcionar os treinamentos de forma mais eficiente.

Outro fator identificado foi a necessidade de melhoria na comunicação entre os setores de produção e controle de qualidade. Observou-se que algumas não conformidades eram detectadas tardiamente, dificultando a correção rápida e aumentando o custo dos refugos e retrabalhos.

Para mitigar esse problema, foram estabelecidos canais de comunicação mais diretos e frequentes, incluindo reuniões rápidas diárias (briefings) para alinhamento dos objetivos e problemas do dia, favorecendo a agilidade na tomada de decisões.

A adoção de checklists detalhados e a criação de um manual operacional específico para a inspeção de portas foram fundamentais para uniformizar as práticas. Esses instrumentos documentais garantiram que todos os colaboradores seguissem os mesmos critérios, reduzindo a variabilidade dos processos.

Além disso, a capacitação técnica realizada contemplou simulações práticas e dinâmicas que reforçaram o aprendizado e a importância da atenção aos detalhes. Esse investimento em treinamento resultou em maior confiança dos operadores e na diminuição de falhas associadas ao manuseio incorreto.

A análise dos dados após a implementação do PDCA também evidenciou uma redução no tempo médio de inspeção por unidade, indicando que a padronização e o treinamento não apenas melhoraram a qualidade, mas também aumentaram a eficiência operacional.

O monitoramento contínuo permitiu a detecção precoce de desvios, que foram tratados com rapidez, evitando a propagação de defeitos para etapas posteriores. Esse controle reforçado resultou na diminuição do índice de retrabalho, liberando recursos produtivos para outras atividades.

Do ponto de vista financeiro, a redução dos refugos e retrabalhos gerou uma economia significativa, com impacto direto na margem operacional da empresa. Essa economia incluiu não só a diminuição dos custos de matéria-prima e horas extras, mas também a redução dos custos indiretos relacionados à logística interna e armazenamento.

Outro aspecto relevante foi o fortalecimento do comprometimento da equipe com a qualidade, estimulada pelo envolvimento direto nas etapas do ciclo PDCA. A participação ativa dos colaboradores na identificação de problemas e na proposição de soluções criou um ambiente de responsabilidade compartilhada.

A cultura de melhoria contínua, fomentada pelo ciclo PDCA, transformou-se em um diferencial competitivo da empresa, pois permitiu a rápida adaptação às mudanças e a manutenção dos padrões de qualidade exigidos pelo mercado e pelos clientes.

Observou-se também que a adoção do PDCA facilitou a integração com outros sistemas de gestão existentes na empresa, como o sistema ERP (Enterprise Resource Planning) e a gestão de manutenção, promovendo uma visão mais holística dos processos.

A participação da liderança foi fundamental para garantir recursos, apoio e motivação durante todo o processo. O comprometimento dos gestores contribuiu para a sustentabilidade das ações e para a disseminação da importância da qualidade em todos os níveis hierárquicos.

Ainda que os resultados tenham sido positivos, o processo revelou a necessidade de continuidade na capacitação e no monitoramento, evidenciando que a qualidade é um processo dinâmico que requer atenção constante.

A experiência adquirida neste trabalho também apontou para a possibilidade de expandir a aplicação do ciclo PDCA para outras etapas do processo produtivo, ampliando os benefícios obtidos na linha de inspeção para outras áreas da empresa.

Por fim, o estudo reforça que o sucesso na redução de refugos e retrabalhos depende não apenas da adoção de ferramentas técnicas, mas sobretudo da construção de uma cultura organizacional orientada para a excelência e para a melhoria contínua, na qual cada colaborador entende seu papel no processo.

6 CONCLUSÃO

A aplicação do ciclo PDCA na linha de produção de portas demonstrou-se uma estratégia eficaz para a redução de refugos e retrabalho, consolidando-se como uma metodologia fundamental na gestão da qualidade. A partir da identificação precisa das principais falhas, como medidas incorretas, danos na pintura e defeitos de montagem, foi possível propor ações corretivas que, além de solucionar os problemas existentes, evitaram sua recorrência.

Os resultados obtidos ao longo dos três meses de implementação evidenciaram uma queda significativa nos índices de não conformidade, refletindo em melhorias diretas na qualidade do produto final e no desempenho da linha de produção. O uso de padrões de conferência, formulários de não conformidade, treinamentos específicos e nova metodologia de inspeção visual contribuíram para tornar os processos mais seguros, eficientes e padronizados.

Além dos ganhos técnicos, destaca-se o fortalecimento do comprometimento da equipe com os objetivos da empresa. O engajamento dos colaboradores, aliado à clareza dos procedimentos e ao acompanhamento por indicadores de desempenho, favoreceu a criação de uma cultura organizacional voltada à melhoria contínua, onde cada integrante compreende seu papel no alcance dos resultados.

Do ponto de vista financeiro, a redução de perdas com materiais e retrabalho também impactou positivamente nos custos operacionais, tornando o processo mais sustentável e competitivo.

Conclui-se, portanto, que a metodologia PDCA, quando aplicada de forma estratégica e alinhada à realidade produtiva da empresa, representa uma solução eficiente para o aprimoramento dos processos industriais, contribuindo para a excelência operacional, a satisfação dos clientes e o crescimento organizacional. Recomenda-se a continuidade do uso do PDCA como prática permanente, com revisões periódicas e ajustes conforme novas necessidades surgirem.

Ademais, este trabalho evidenciou que o sucesso na redução de refugos e retrabalhos não depende apenas da aplicação mecânica do ciclo PDCA, mas do envolvimento ativo de todos os níveis hierárquicos, especialmente da liderança, que deve fomentar um ambiente propício à inovação e ao aprendizado.

A disseminação da cultura da qualidade, por meio de treinamentos e

comunicação constante, revelou-se essencial para que as melhorias alcançadas fossem sustentáveis e incorporadas como parte da rotina operacional.

Observou-se também que a integração entre as áreas de produção, controle de qualidade e manutenção é fundamental para a identificação rápida de causas de falhas e para a execução eficiente das ações corretivas.

Os resultados quantitativos foram acompanhados por avanços qualitativos, incluindo a melhora da moral da equipe e o aumento do senso de responsabilidade individual e coletiva, fatores que contribuem diretamente para a estabilidade e o desempenho do processo produtivo.

Outro ponto relevante foi o fortalecimento dos mecanismos de monitoramento, com a implementação de indicadores claros e de fácil interpretação, que facilitam o acompanhamento contínuo e a tomada de decisão baseada em dados reais.

A metodologia adotada demonstrou flexibilidade, podendo ser adaptada e replicada para outras linhas de produção e setores da empresa, potencializando os ganhos em diferentes áreas.

É importante destacar que a redução do refugo e do retrabalho contribui também para a sustentabilidade ambiental, ao minimizar o desperdício de materiais e recursos, alinhando a empresa às práticas de responsabilidade socioambiental.

Além disso, a melhoria contínua proporcionada pelo PDCA apoia a empresa no cumprimento de normas e certificações de qualidade, como a ISO 9001, que são cada vez mais exigidas pelo mercado e pelos clientes.

A experiência obtida neste trabalho reforça a importância da documentação sistemática dos processos e resultados, garantindo a rastreabilidade e a possibilidade de auditorias que comprovem a efetividade das ações.

Fica evidente que a continuidade do ciclo PDCA, com foco em análise crítica e adaptação constante, é indispensável para responder às mudanças do mercado e às evoluções tecnológicas que impactam o setor industrial.

Por fim, sugere-se que futuras pesquisas explorem a aplicação integrada do PDCA com outras ferramentas de qualidade, como Six Sigma e Lean Manufacturing, para potencializar os resultados e promover uma gestão ainda mais eficaz.

Recomenda-se também a ampliação da capacitação para incluir aspectos

de gestão de riscos e inovação, preparando a equipe para desafios futuros e para a manutenção de altos padrões de qualidade.

Este estudo demonstra que o ciclo PDCA é mais do que uma ferramenta: é um pilar estratégico para a gestão da qualidade, capaz de transformar processos, pessoas e resultados, consolidando a competitividade e a sustentabilidade das organizações.

7 SUGESTÃO PARA TRABALHOS FUTUROS

Embora a aplicação do ciclo PDCA tenha se mostrado altamente eficaz na redução de refugos e retrabalho na linha de produção de portas, há oportunidades de aprofundamento e complementação dos estudos com novas abordagens metodológicas e analíticas.

Pode-se dizer que, uma sugestão relevante para trabalhos futuros é a aplicação da metodologia Seis Sigma, que, por meio de técnicas estatísticas mais robustas, pode trazer maior precisão na identificação das causas raízes dos problemas e na quantificação dos ganhos obtidos com as melhorias. A integração entre PDCA e Seis Sigma tem potencial para elevar ainda mais os padrões de qualidade e eficiência na produção.

Outra vertente de pesquisa interessante diz respeito à investigação da relação entre o clima organizacional e a ocorrência de falhas no processo produtivo. Compreender como fatores como motivação, comunicação interna, liderança e satisfação no ambiente de trabalho influenciam a incidência de erros pode contribuir para estratégias mais humanizadas e preventivas no controle da qualidade.

Além disso, recomenda-se uma avaliação mais aprofundada do impacto financeiro decorrente da redução de refugos. A mensuração dos custos evitados, do aumento da produtividade e da melhoria nos indicadores de desempenho econômico pode oferecer subsídios concretos para decisões estratégicas da gestão e justificar investimentos contínuos em melhorias da qualidade.

Essas propostas ampliam as possibilidades de desenvolvimento científico e prático dentro do campo da gestão da qualidade, contribuindo para uma abordagem mais sistêmica, integrada e sustentável dos processos industriais.

Um outro foco para futuros estudos pode ser a aplicação do ciclo PDCA em conjunto com ferramentas digitais de monitoramento e análise de dados, como sistemas de Internet das Coisas (IoT) e Big Data. Essas tecnologias podem potencializar a coleta e análise de informações em tempo real, permitindo respostas mais rápidas e assertivas diante de desvios na produção.

Ademais, a utilização de softwares de gestão de qualidade integrados pode ser explorada para otimizar o registro, acompanhamento e análise dos indicadores, além de facilitar a comunicação entre os departamentos envolvidos.

Estudos podem ainda investigar o impacto da automação e da robótica na redução de refugos e retrabalhos, avaliando como a integração de máquinas inteligentes pode aprimorar o controle e a padronização dos processos, além de diminuir a variabilidade humana.

Outra linha de pesquisa promissora está relacionada à capacitação contínua e desenvolvimento de competências técnicas e comportamentais dos colaboradores, verificando como programas de treinamento, coaching e liderança transformacional influenciam a cultura de qualidade e os resultados produtivos.

A análise comparativa entre diferentes setores da indústria, aplicando o ciclo PDCA e outras metodologias de qualidade, pode revelar particularidades e melhores práticas específicas para cada segmento, auxiliando na personalização das ações de melhoria.

Ainda, sugere-se investigar a relação entre a sustentabilidade ambiental e a gestão da qualidade, focando em como a redução de refugos e retrabalho contribui para a diminuição do impacto ambiental e o cumprimento de normas ambientais, fortalecendo a responsabilidade socioambiental da empresa.

Pesquisas futuras também podem avaliar a aplicabilidade do PDCA em linhas de produção de menor escala ou em pequenas e médias empresas, explorando adaptações necessárias para contextos com recursos e estruturas diferentes das grandes indústrias.

Outro aspecto importante é o estudo do papel da liderança na sustentação do ciclo PDCA, incluindo a análise de estilos de liderança, engajamento e comunicação eficaz como facilitadores do sucesso da metodologia.

Sugere-se também a investigação do efeito da cultura organizacional na implementação do PDCA, identificando barreiras culturais e estratégias para promover a adesão e o comprometimento dos colaboradores em todos os níveis.

Estudos sobre a relação entre a gestão de riscos e o PDCA podem contribuir para o desenvolvimento de planos preventivos mais robustos, diminuindo a ocorrência de falhas e antecipando possíveis problemas no processo produtivo.

A integração do PDCA com outras filosofias de melhoria, como Lean Manufacturing e Gestão Ágil, pode ser explorada para identificar sinergias que acelerem os processos de melhoria e minimizem desperdícios.

Além disso, a avaliação dos impactos da pandemia de COVID-19 na

aplicação do ciclo PDCA pode revelar adaptações necessárias para garantir a continuidade da qualidade e da produtividade em contextos de crise e mudanças rápidas.

A pesquisa pode também se voltar para o desenvolvimento de indicadores de desempenho mais sofisticados, que incorporem aspectos qualitativos e quantitativos, oferecendo uma visão mais completa dos resultados obtidos.

Por fim, recomenda-se a ampliação do escopo do estudo para incluir a cadeia produtiva como um todo, considerando fornecedores, logística e clientes finais, para entender melhor como a gestão da qualidade integrada pode potencializar os resultados e fortalecer a competitividade da organização.

REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR ISO 9001:2015** – Sistemas de gestão da qualidade — Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

BESTERFIELD, Dale H. **Qualidade total**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: Controle da qualidade total (no estilo japonês)**. 11. ed. Belo Horizonte: INDG, 2004.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração: teoria, processo e prática**. 4. ed. São Paulo: Elsevier, 2014.

CROSBY, Philip B. **Qualidade é investimento: a arte de gerenciar qualidade**. 1. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1979.

DEMING, W. Edwards. **Qualidade: a revolução da administração**. 1. ed. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1986.

EVANS, James R.; LINDSAY, William M. **Administração da qualidade**. 8. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

FEIGENBAUM, Armand V. **Controle da Qualidade Total**. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 1991.

GARVIN, David A. **Competing on the eight dimensions of quality**. Harvard Business Review, v. 65, n. 6, p. 101–109, 1987.

GARVIN, David A. **Managing Quality: The Strategic and Competitive Edge**. New York: Free Press, 1988.

HAMMER, Michael; CHAMPY, James. **Reengenharia: revolucione a empresa**. 1. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

HARRINGTON, H. James. **Controle da qualidade total no gerenciamento de processos**. São Paulo: McGraw-Hill, 1991.

HARRINGTON, H. James. **Melhoramento de processos empresariais: a chave para a vantagem competitiva**. São Paulo: McGraw-Hill, 1993.

IMAI, Masaaki. **Kaizen: a estratégia para o sucesso competitivo**. 1. ed. São Paulo: IMAM, 1986.

ISHIKAWA, Kaoru. **Controle de qualidade total à maneira japonesa**. 1. ed. São Paulo: Campus, 1985.

JURAN, Joseph M. **Juran na liderança pela qualidade**. 1. ed. São Paulo: Pioneira, 1995.

JURAN, Joseph M.; GODFREY, A. Blanton. **Juran's Quality Handbook**. 6. ed. New York: McGraw-Hill, 2010.

JURAN, Joseph M. **Juran na liderança pela qualidade**. 3. ed. São Paulo: Pioneira, 1990.

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane. **Administração de marketing**. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2012.

LIKER, Jeffrey K. **O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

LAPA, José dos Santos. **Gestão por processos e indicadores**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

NEUMAN, Robert P.; CAVANAGH, Ronald R.; PANDE, Peter S. **A revolução Seis Sigma: como a GE, Motorola e outras grandes empresas estão aperfeiçoando seu desempenho**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Administração da produção: produtos, operações e cadeia de suprimentos**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

OAKLAND, John S. **Gerenciamento da qualidade total: texto com casos**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

PARASURAMAN, A.; ZEITHAML, Valarie A.; BERRY, Leonard L. **SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality**. Journal of Retailing, v. 64, n. 1, p. 12–40, 1988.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

PANDE, Peter S.; NEUMAN, Robert P.; CAVANAGH, Roland R. **O manual do Seis Sigma**. Porto Alegre: Bookman, 2000.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SILVA, Mariana S.; RIBEIRO, Fernanda A. **A aplicação do PDCA na indústria como ferramenta para melhoria contínua**. Revista Gestão & Tecnologia, v. 21, n. 2, p. 134–147, 2021.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2015.