

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

SHEILA REJANE PEREIRA DE SOUZA

**IMPACTO DO TREINAMENTO E DA PADRONIZAÇÃO DOS PROCESSOS PARA
REDUÇÃO DE FALHAS NA QUALIDADE DE INSPEÇÃO**

**JOINVILLE
2025**

SHEILA REJANE PEREIRA DE SOUZA

**IMPACTO DO TREINAMENTO E DA PADRONIZAÇÃO DOS PROCESSOS PARA
REDUÇÃO DE FALHAS NA QUALIDADE DE INSPEÇÃO**

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 Qualidade.

Orientadora: Prof.^a Me. Maura Maria Roth

JOINVILLE
2025

IMPACTO DO TREINAMENTO E DA PADRONIZAÇÃO DOS PROCESSOS PARA REDUÇÃO DE FALHAS NA QUALIDADE DE INSPEÇÃO

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 Qualidade.

Joinville, 22 de julho de 2025.

BANCA EXAMINADORA:

Orientadora Prof.^a Me. Maura Maria Roth
Faculdade de Tecnologia Assessoritec (FTA)

Prof. Me. Vilmar da Silva
Faculdade de Tecnologia Assessoritec (FTA)

Prof.^a Me. Leiliane Petri Marques
Faculdade de Tecnologia Assessoritec (FTA)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pela companhia constante perante todos os obstáculos difíceis, porém superados, dando a força necessária para suportá-las e crer na possibilidade de dias melhores.

Agradeço à minha orientadora, Prof.^a Maria Maura, presente durante toda essa jornada, acreditando no meu potencial e investindo tempo nessa futura profissional, de modo a instruir com críticas construtivas, diante das minhas imperfeições e decisões errôneas.

Agradeço sinceramente a todos os professores que fizeram parte da minha trajetória acadêmica, pelos ensinamentos, orientações e pelo compartilhamento de conhecimentos que foram essenciais para minha formação. A cada professor(a), meu muito obrigado(a) por terem feito parte desse processo, não apenas transmitindo conteúdo, mas também ensinando com exemplo, ética e compromisso profissional.

Agradeço de forma especial ao meu esposo, Anderson, por todo apoio, paciência e compreensão durante essa caminhada. Sua presença constante, incentivo nos momentos difíceis e palavras de motivação foram fundamentais para que eu chegasse até aqui.

Sem seu companheirismo, amor e apoio incondicional, este trabalho não teria sido possível.

Meu sincero e eterno agradecimento a todos de todo o meu coração.

Os resultados do controle de qualidade são proporcionais ao nível de educação e treinamento dos trabalhadores (Kaoru Ishikawa, 1985).

RESUMO

O presente estudo tem como foco analisar e propor melhorias no sistema de inspeção e qualidade de uma empresa do setor automotivo localizada em Joinville/SC. O objetivo geral é identificar as causas das falhas nesse sistema e, a partir disso, propor soluções baseadas no treinamento de equipes e na padronização de processos, utilizando a ferramenta da qualidade PDCA. Entre os objetivos específicos, destacam-se a identificação das causas de desperdício de mão de obra e material (*scrap*), a redução de custos com retrabalho e devoluções de clientes, bem como a formação de equipes capacitadas para implementar melhorias contínuas. O trabalho contextualiza a importância da padronização como meio de garantir eficiência, produtividade e confiabilidade nos processos, além de destacar o papel do treinamento como investimento estratégico. Fundamentado na metodologia PDCA, o estudo propõe um caminho estruturado para elevar a qualidade operacional, reduzir perdas e melhorar a competitividade da empresa. A qualidade na pintura de peças no setor automotivo está diretamente vinculada à eficiência da inspeção visual, essencial para a detecção de falhas e a redução de retrabalhos. A capacitação contínua dos inspetores, o uso de instruções padronizadas e ferramentas como o ciclo PDCA são fundamentais para garantir a padronização, confiabilidade e melhoria contínua dos processos. A falta de preparo da equipe de inspeção pode gerar devoluções, aumento de custos e danos à imagem da empresa. Assim, organizações quando investem na formação de seus colaboradores e na estruturação do processo de inspeção destacam-se pela confiabilidade e excelência. Para trabalhos futuros, propõe-se a implementação de melhorias baseadas no ciclo PDCA, com foco na qualificação da gerência e supervisão, padronização dos processos e inclusão ativa dos colaboradores no planejamento e desenvolvimento das melhorias, reforçando a importância da cultura da qualidade e do capital humano.

Palavras-chave: Ciclo PDCA; Treinamento; Padronização; Setor de qualidade.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ciclo PDCA.....	12
Figura 2 – Esquema de aplicação do ciclo PDCA (falhas na inspeção visual de qualidade da pintura automotiva).....	19
Figura 3 – Layout de inspeção visual fonte.....	24
Figura 4 – Peças de acabamento automotivo TRG.....	25
Figura 5 – Peças de acabamento automotivo TRG.....	25
Figura 6 – Peças de acabamento automotivo TRG.....	26

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Métodos de Padronização.....	15
Quadro 2 – Métodos de Padronização.....	17
Quadro 3 – <i>Checklist</i> de inspeção visual.....	20
Quadro 4 – Critérios de aceitação e rejeição.....	21
Quadro 5 – Plano de capacitação anual.....	22
Quadro 6 – Elementos essenciais do <i>layout</i> de inspeção visual.....	24
Quadro 7 – Padronização de processos de inspeção visual.....	24

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	OBJETIVO GERAL.....	10
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	10
3.1	Conceito de PDCA.....	10
3.2	Padronização de processos	13
3.3	Padronização de trabalho dentro da indústria	14
3.4	Treinamento operacional.....	16
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	17
4.1	Proposta de melhorias	18
4.2	Padronização e ferramentas de qualidade	19
4.3	<i>Checklist</i> de inspeção visual de peças de acabamento pintadas	20
4.4	Critérios de aceitação e rejeição: tipos de defeitos OK ou NOK, segundo normas técnicas	20
4.5	Instrução de trabalho: inspeção visual em peças de acabamento.....	21
4.6	Plano de capacitação anual para inspetores de pintura.....	22
4.7	Objetivos do <i>layout</i> de inspeção visual	23
4.8	Imagens da padronização de processos de inspeção visual em uma empresa do setor automotivo	24
5	RESULTADOS ESPERADOS	26
5.1	Resultado de treinamento de inspeção visual no setor automotivo de pintura de peças de acabamento.....	26
5.2	Treinamento como ferramenta de garantia da qualidade	27
6	CONCLUSÕES	27
7	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	28
	REFERÊNCIAS.....	29

1 INTRODUÇÃO

O cenário competitivo atualmente exige que as organizações busquem métodos de trabalho que garantam o atendimento aos requisitos do cliente, estejam esses relacionados a preço, prazo, quantidade e qualidade. Além de buscar a satisfação dos clientes, as empresas têm o desafio de alcançar seus objetivos internos, por meio da produtividade, repetibilidade e confiabilidade dos processos (Teixeira, 2013).

Diante desse contexto apresentado, a padronização de trabalho é uma forma eficaz para o alcance de tais objetivos, tendo em vista que o padrão operacional é a maneira mais adequada de realizar o processo com eficiência. A padronização de trabalho contribui para o crescimento das empresas, promovendo o aumento da produtividade. A redução de custos, por meio dos métodos e padrões definidos para a execução dos processos, minimiza os riscos de erros e variabilidade (Hopp; Spearman, 2004).

Mesmo que existam métodos e padrões definidos, para que eles sejam realizados corretamente dentro das corporações, o que se observa são pessoas despreparadas devido a falta de treinamento dos colaboradores.

Para Chiavenato (2014) o treinamento ainda é visto como despesa para algumas empresas, portanto esse comportamento precisa ser revisto, pois é o treinamento entendido como investimento que é o responsável por fazer com que as empresas bem sucedidas obtenham o retorno esperado. As empresas com bons resultados encaram a preparação das pessoas como forma de investimento, tanto para organização quanto para aqueles que estão sendo treinados, trazendo, portanto, benefícios para os clientes e destaque no mercado.

Um importante conceito da gestão da qualidade total, idealizado por Deming (1982), é o ciclo PDCA (Planejar, Fazer, Verificar e Agir), identificado como método de gestão de qualidade e melhoria contínua que utiliza um ciclo iterativo de quatro etapas para identificar e solucionar problemas, bem como aprimorar os processos. Ele é amplamente utilizado em diversas áreas para otimizar a gestão e o desenvolvimento de pessoas e se executado de forma efetiva no processo industrial, opera na melhoria da tomada de decisões por sua ampla aplicabilidade, versatilidade e relevância. É nesse enfoque que o presente trabalho se sustenta.

2 OBJETIVO GERAL

Identificar e analisar as causas das falhas no sistema de inspeção e qualidade, em uma empresa do setor automotivo da cidade de Joinville/SC, a fim de propor o aprimoramento do trabalho, por meio do treinamento e da padronização dos processos, utilizando a ferramenta da qualidade, ciclo PDCA.

2.1 Objetivos específicos

- Identificar as causas das falhas no sistema de inspeção de qualidade em uma empresa do ramo automotivo da cidade de Joinville/SC, visando diminuir o desperdício com mão de obra, material (*scrap*), o custo com retrabalho e o prejuízo à empresa e ao cliente;
- Promover estratégias visando reduzir os índices de devolução do cliente, melhorando a sistemática de inspeção por meio da revisão de padrões no processo de inspeção em uma empresa do ramo automotivo;
- Apresentar melhorias para o sistema de inspeção (qualidade) de peças, utilizando a ferramentas da qualidade PDCA, a fim de diminuir o desperdício de material (*scrap*), o custo com retrabalho e o prejuízo à empresa e ao cliente;
- Formar equipes capacitadas, treinamento de equipes para que conheçam o processo e possam executar suas demandas com eficiência implementando o projeto de melhoria contínua.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo conceitua e descreve a ferramenta da qualidade Ciclo PDCA, Padronização de processos, Padronização de trabalhos dentro da indústria e Treinamento operacional, instrumentos que foram utilizados para realizar este Trabalho de Conclusão de Curso.

3.1 Conceito de PDCA

Segundo Paladini (2012) o PDCA surgiu nos Estados Unidos na década de 20, criado pelo estatístico americano Walter Andrew Shewhart. Inicialmente, conhecido

como ciclo de Shewhart, era composto por apenas três passos repetidos continuamente (especificação, produção e inspeção).

Anos depois, em 1951, William Edwards Deming notou a necessidade da inserção de mais um passo, nascendo assim a “Roda de Deming”, a qual era composta por quatro passos também repetidos de forma contínua: especificação, produção, colocar no mercado e reprojetar.

O PDCA é um método iterativo de gestão que busca a melhoria contínua por meio de quatro etapas: Planejar (*Plan*), Executar (*Do*), Verificar (*Check*) e Agir (*Act*). Segundo Deming (1986), considerado um dos principais difusores do ciclo, ele é uma estratégia sistemática para a melhoria contínua da qualidade, baseada em uma sequência lógica de atividades. Paladini (2012) reforça que o ciclo PDCA “é um instrumento de controle que permite às organizações identificar causas de problemas e aplicar ações corretivas, estruturando processos de forma eficiente e eficaz”.

O PDCA é a espinha dorsal do gerenciamento da qualidade total, sendo aplicável a qualquer tipo de atividade, independentemente do porte ou natureza da organização, como bem nos coloca Campos (2004). Para o autor, o ciclo PDCA (Planejar, Fazer, Verificar e Agir) é um método de gestão de qualidade e melhoria contínua que utiliza um ciclo iterativo de quatro etapas para identificar e solucionar problemas, bem como aprimorar processos, ele é amplamente utilizado em diversas áreas para otimizar a gestão e o desenvolvimento de pessoas.

Após diversos anos de evolução, hoje o PDCA é um método mundialmente reconhecido como uma ferramenta de melhoria contínua composta pelas seguintes etapas, como bem nos expõe Paladini (2012):

P (do inglês – *Plan*) = Planejamento

D (do inglês – *Do*) = Execução

C (do inglês – *Check*) = Verificação

A (do inglês – *Act*) = Atuar/Agir

As etapas do PDCA são cíclicas, ou seja, a última etapa se conecta com a primeira e assim continuamente até que o resultado esperado com a adoção do ciclo seja atingido. Um resultado esperado pode ser um objetivo atingido, um problema resolvido, uma meta batida ou até uma melhoria contínua implantada em um processo. Neste último caso, o ciclo não tem fim, ou seja, não precisa necessariamente acabar

apenas com um resultado final alcançado, pois pode-se traçar outros objetivos. Como é possível observar na Figura 1:

Figura 1 – Ciclo PDCA



Fonte: Campos (1992).

Planejamento (*Plan*) é a etapa na qual o que será feito é planejado, ou seja, nessa etapa o cenário ou problema é analisado e, diante disso, deve ser construído um plano contendo os passos que se pretende realizar. Nessa etapa, outras ferramentas podem ser acrescentadas ao PDCA para melhorar o planejamento das ações. Cabe ressaltar que é muito importante que o problema ou objetivo da condução do ciclo estejam claros para que o planejamento seja de fato efetivo.

Execução (*Do*) é a etapa mais importante, pois sem sua realização não é possível colocar em prática as etapas seguintes. É a etapa de “pôr as mãos na massa” para executar o que foi planejado. É importante ressaltar que, para iniciar a etapa de execução, é fundamental que o planejamento esteja completo e que o que precisa ser feito esteja claro para todos os envolvidos. Além disso, todos os recursos que serão necessários para a execução do planejado, como por exemplo materiais e ferramentas, devem ser adquiridos antes de iniciar a etapa de execução para que isso não seja um empecilho durante a condução das ações,

Verificação (*Check*) é a etapa em que é avaliado o que foi feito durante a execução (etapa anterior), procurando identificar o que deu certo e o que deu errado. Geralmente, verifica-se se as atividades planejadas foram feitas corretamente, se o resultado esperado foi atingido e quais foram os pontos positivos e negativos na execução do plano. Nesta etapa, é importante ter definido o que será medido (por

exemplo, indicadores – os quais recomenda-se definir durante a etapa de planejamento), assim é possível identificar quais foram os resultados positivos e no que ainda é preciso trabalhar para melhorar.

Atuar/Agir (*Act*) é a etapa que mais requer atenção. Está relacionada a agir/atuar de acordo com o resultado obtido é observado na etapa de verificação.

Sendo assim, pode haver duas situações: o alcance ou não do resultado esperado. Caso o resultado seja alcançado, deve-se incorporar o método/processo ou melhoria na rotina ou até mesmo em outros processos. Entretanto, caso o resultado não tenha atingido as expectativas desejadas, deve-se identificar os pontos de falhas e reiniciar o ciclo novamente.

3.2 Padronização de processos

Desde os tempos antigos, já se observava a necessidade de uniformizar medidas e procedimentos, especialmente em atividades como construção civil, produção de ferramentas e comércio. No entanto, foi com a Revolução Industrial, a partir do final do século XVIII, que a padronização começou a se consolidar como prática sistematizada dentro da manufatura. De acordo com Hounshell (1984), o marco inicial da padronização moderna pode ser atribuída ao sistema de manufatura desenvolvido nos Estados Unidos, conhecido como “Sistema Americano de Produção”.

Esse modelo aplicado inicialmente na produção de armas de fogo, consistia no uso de peças intercambiáveis, possibilitando a produção em massa com menor dependência de habilidades artesanais específicas. No século XX, a padronização avançou com a introdução das linhas de montagem por Henry Ford, em 1913. O sistema fordista utilizava princípio de repetibilidade, divisão do trabalho e controle de processos para aumentar drasticamente a produtividade e reduzir custos.

Segundo Womack, Jones e Roos (1992), o sistema de produção da Ford apresentou um salto significativo em termos de padronização, permitindo a fabricação em larga escala de produtos com qualidade uniforme. Com o passar das décadas, a padronização tornou-se ainda mais sofisticada, especialmente com os adventos dos sistemas de gestão da qualidade total (TQC) e da manufatura enxuta, desenvolvida pela Toyota no pós-guerra.

Como destacam Liker e Meier (2007), o sistema Toyota de produção foi baseado na padronização como meio de garantir estabilidade operacional e base para a melhoria contínua. Além disso, o surgimento de normas técnicas internacionais, como a série ISO 9000, contribuiu para a consolidação da padronização como requisito fundamental nos sistemas de gestão da qualidade. A normatização internacional tornou-se essencial para garantir a uniformidade dos processos produtivos em empresas multinacionais e cadeias globais de suprimento (ABNT, 2015).

Portanto, a padronização desde suas origens na produção artesanal até os sistemas industriais contemporâneos, evoluiu como um instrumento estratégico para aumentar a eficiência, garantir a qualidade e reduzir variações nos processos produtivos.

3.3 Padronização de trabalho dentro da indústria

Um dos métodos utilizados para o alcance dos requisitos dos clientes e dos objetivos da organização é a padronização do trabalho, que além de prover a repetibilidade dos processos, também tem o objetivo de fazer com que as atividades padronizadas sirvam como referência para execução de ações repetitivas (Maia, 1994).

Segundo o método científico de Taylor (1990), as atividades a serem realizadas, denominadas por ele como tarefa, podem ser apresentadas ao operador de forma escrita, fazendo o uso de instruções, as quais devem contemplar de forma clara como a atividade proposta deve ser realizada.

Assim como Taylor, Liker e Meier (2007), afirmam que a ferramenta do trabalho padronizado pode ser utilizada como uma das formas de instruir o operador, e completam enfatizando que o trabalho padrão documentado é uma forma de representar visualmente a atividade a ser executada tanto pelo operador, quanto pela alta gerência, estabelecendo desta forma a continuidade do fluxo de trabalho.

Como forma de garantir que as atividades sejam realizadas da mesma maneira e que, portanto, resultam no mesmo resultado, a padronização dos processos é vista como forma de investimento na estratégia organizacional, contribuindo para a melhor gestão da produção, além de minimizar as variações dos processos (Lorini, 2010; Yoshida, 2010).

Segundo Hopp e Spearman (2014), a presença de métodos de padronização claramente estabelecidos dentro da indústria visava à redução de variabilidade na execução de processos, alcançando por fim serviços e/ou produtos conforme os padrões determinados pela empresa. Mariz *et al.* (2012) apresentam que existem diferentes formas de métodos e técnicas de trabalho padronizado.

A seguir, o Quadro 1 apresenta métodos e técnicas utilizadas para o alcance do trabalho padronizado por diversos autores.

Quadro 1 – Métodos de padronização.

AUTORES	MÉTODO	TÉCNICAS
Fischer (2002); Campos (2004); Martins <i>et al.</i> (2008); Wiemes e Balbinotti (2009);	Gerenciamento da rotina do trabalho do dia a dia (GRD).	Auxílio de ferramentas da qualidade; Padronizar processos repetitivos; Instrução de trabalho; Treinamento dos colaboradores individualmente; Inspeção (<i>Checklist</i>); Acompanhamento realizado pela gerência.
Peinado e Graeml (2009); Ravazi <i>et al.</i> (2014); Pessoa <i>et al.</i> (2014);	Estudo de tempos, movimentos e métodos.	Detalhamento da operação; Eliminar tarefas que não agregam valor; Determinar melhor método para execução com menor custo; Adequação do espaço de trabalho aos processos; Adequação do espaço de trabalho ao homem; Instrução de trabalho; Determinação de tempos padrão aos processos.
Mariani <i>et al.</i> (2005); Santos <i>et al.</i> (2006);	Metodologia de análise e soluções de problemas (MASP)	Identificação do problema; Observação do problema; Análise do problema; Plano de ação; Verificação e padronização; Recapitular todo o processo
Peinado e Graeml (2007); Bergmann <i>et al.</i> (2012)	Fluxograma de processos	Elaboração das etapas do processo; Recurso visual; Identificação de oportunidades; Sintetização das informações; Rápida visualização e entendimento; Eliminação de desperdício e redução de custos; Formulário padronizado.

Fonte: Adaptação de Kops e Ribeiro (2013).

Embora o trabalho padronizado seja uma ferramenta capaz de melhorar a satisfação do cliente e contribuir para o alcance dos objetivos da empresa, é necessário que as informações descritas nos documentos (instruções de trabalho) sejam transmitidas de forma estruturada, assim, ao iniciar as atividades, os

operadores serão capazes de desenvolver conscientemente as ações propostas a eles, por esse motivo, se dá a importância do treinamento (Barreiros *et al.*, 2006).

3.4 Treinamento operacional

O treinamento é entendido como o processo em que pessoas são preparadas para realizar as atividades/tarefas designadas a função que irão desempenhar. O processo de treinamento parte da responsabilidade gerencial e quando bem aplicado, o treinamento capacita o funcionário a exercer eficientemente novas funções e atividades (Chiavenato, 2009; Chiavenato, 2014; Lacombe, 2005).

Para que os resultados esperados sejam alcançados após a realização do treinamento e que, portanto, seja perceptível o aumento do desempenho do trabalho, é importante a escolha correta dos conteúdos que serão abordados e do tipo de treinamento que será aplicado.

Dentre os treinamentos existentes pode-se citar o treinamento tácito e treinamento estratégico (voltado para supervisão) e o treinamento operacional, que tem como foco as funções práticas, sendo aplicado para indivíduos que são líderes, que operam atividades repetitivas e menos complexas e que tem o objetivo desenvolver pessoas para realizarem suas atividades com maior qualidade, menor custo e maior agilidade (Freire, 2014).

Embora existam os tipos de treinamento tácito, estratégico e operacional, Kops e Ribeiro (2013) citam que para o processo ensino-aprendizado seja concretizado, o multiplicador de conhecimento deve atentar-se ao método e técnica que serão adotados para a realização do treinamento, tendo em vista que os métodos apontam a rota, e as técnicas são as diversas formas de segui-la.

O método de treinamento pode ser dividido em diretivo e participativo, sendo que no primeiro ocorre a centralização das informações (decisões forma de trabalhar, problema) no multiplicador, enquanto a pessoa está sendo treinada participa de forma passiva no treinamento.

Contrapondo-se ao método diretivo, no método participativo a pessoa que está sendo treinada participa de forma ativa, contribuindo inclusive com as decisões a serem tomadas (Kops; Ribeiro, 2013).

As técnicas utilizadas no método participativo de acordo com Behmer (2002), estão relacionadas ao acompanhamento individual recebido pela pessoa que é treinada, tais técnicas estão descritas no Quadro 2.

Quadro 2 – Métodos de Padronização.

Técnica	Descrição
<i>Job rotation</i>	Remanejamento da pessoa de um posto de trabalho para outro, o funcionário trabalha em funções conhecidas e desconhecidas, para aprender novas funções.
<i>On the job</i>	O funcionário aprende através da realização do trabalho na prática, o treinamento ocorre no local de trabalho e com a orientação de um tutor.
<i>Coaching</i>	A pessoa recebe orientação personalizada com o intuito de melhorar competências comportamentais.
<i>Mentoring</i>	A pessoa recebe orientação personalizada com o intuito de estimulá-la a solucionar problemas complexos.

Fonte: Adaptação de Kops e Ribeiro (2013).

Araújo e Garcia (2009) afirmam que quando o treinamento operacional e bem elaborado e aplicado, é possível evidenciar vantagens como ganho em competitividade e qualidade, identificação dos pontos fortes e fracos dos envolvidos (organização e pessoas), capacitação das pessoas da organização, aumento da lucratividade da empresa, aumento da produtividade e redução de desperdícios e retrabalho.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, pois visa propor melhorias a partir da análise de falhas identificadas no processo de inspeção de qualidade. Segundo Gil (2008), a pesquisa aplicada é aquela desenvolvida com o objetivo de gerar conhecimentos para aplicação prática, voltados à solução de problemas específicos.

Quanto aos seus objetivos, trata-se de uma pesquisa explicativa, uma vez que busca compreender as causas das falhas no processo de inspeção visual e, com base nessa compreensão, propor soluções que contribuam para a melhoria da qualidade no setor estudado.

No que diz respeito aos procedimentos técnicos, este trabalho utiliza o método de estudo de caso, por investigar de forma aprofundada uma situação real em um contexto específico, conforme definido por Yin (2015). O estudo é realizado em uma

empresa do setor automotivo, com foco na análise do processo de pintura e inspeção visual de peças de acabamento.

O artigo apresentado foi baseado em uma empresa do ramo automotivo situada na cidade de Joinville/SC, usando como referência os anos de 2024 e 2025, onde pode ser observado um alto índice de reclamações de clientes por defeitos em peças de pinturas, que são passíveis de detecção pelo método de inspeção visual.

O setor automotivo exige altos padrões de qualidade, especialmente nas peças de acabamento com pintura, onde a estética e a durabilidade são essenciais. A inspeção visual desempenha um papel crítico na detecção de falhas que comprometem a qualidade final.

Este trabalho analisa a importância do treinamento adequado dos inspetores, propondo treinamentos, métodos e práticas para a padronização e melhoria contínua do processo de inspeção visual.

4.1 Proposta de melhorias

Este estudo surgiu da observação prática dos desafios enfrentados a área de qualidade, especialmente no setor de inspeção visual de peças de pintura, onde pequenas falhas visuais podem comprometer a estética, a satisfação do cliente e gerar custos com retrabalho ou devolução. Diante disso, o mostrar como o treinamento direcionado pode melhorar a eficácia da inspeção visual, garantindo uma padronização no processo, maior precisão da detecção de defeitos e, consequentemente, melhores resultados para a empresa.

A inspeção visual é uma das etapas mais importantes no controle da qualidade em processos de pintura automotiva, especialmente em peças de acabamento. A aparência dessas peças influencia diretamente a percepção do consumidor sobre a qualidade do produto. No entanto, a subjetividade inerente à inspeção visual pode comprometer a confiabilidade do processo se não houver treinamento adequado e padronização dos critérios de avaliação (Campos, 2004).

Neste estudo foi utilizado o ciclo PDCA, por poder ser utilizado repetidamente, como uma ferramenta de gestão para promover a melhoria contínua dos processos, uma vez que sua aplicação cíclica permite a identificação e correção sistemática de falhas, contribuindo para o aperfeiçoamento constante da qualidade (Lima;

Nascimento; Oliveira, 2021). Sendo assim pode ser repetido quantas vezes for necessário.

Espero que esse estudo contribua de forma prática para os processos de qualidade no setor automotivo de inspeção visual.

4.2 Padronização e ferramentas de qualidade

A Figura 2, a seguir, exemplifica como a ferramenta pode auxiliar nos processos de qualidade.

Figura 2 – Esquema de aplicação do ciclo PDCA (falhas na inspeção visual de qualidade da pintura automotiva).



Fonte: Adaptada de Campos (1992, p. 266).

I. P – Planejar

- a. Identificar falhas recorrentes na inspeção visual;
- b. Levantar necessidade de capacitação e padronização dos critérios;
- c. Desenvolver plano de treinamento técnico e prático.

II. D – Executar

- a. Realizar treinamento teórico sobre defeitos de pintura e critérios de inspeção;
- b. Aplicar atividades práticas com peças reais;
- c. Padronizar o uso de checklists e instruções de trabalho.

III. C – Checar

- a. Avaliar os resultados pós-treinamento (redução de erros, retrabalho);
- b. Aplicar testes de conhecimento e auditorias internas de processo.

IV. A – Agir

- a. Corrigir falhas no processo de treinamento;
- b. Atualizar materiais didáticos e procedimentos;
- c. Incluir treinamentos contínuos no cronograma anual da qualidade.

4.3 Checklist de inspeção visual de peças de acabamento pintadas

O checklist de bancada é uma lista padronizada de verificação utilizada durante o processo de inspeção ou montagem de peças em uma estação de trabalho. Ele serve para garantir que todas as etapas, critérios de qualidade e requisitos técnicos sejam cumpridos de forma sistemática, evitando falhas e retrabalhos. Essa ferramenta contribui para a padronização, rastreabilidade e melhoria contínua dos processos industriais, especialmente em áreas como pintura automotiva e controle de qualidade.

Quadro 3 – Checklist de inspeção visual.

Checklist – Setup de bancada		
Identificação da Peça: _____		
Data: / /		
Inspetor: _____		
	OK	NOK
Pegar instrução de trabalho		
Pegar peça padrão e peça mapeada		
Preencher apontamento de inspeção		
Descartar peça de setup		
Verificar se há algum alerta de qualidade da peça em inspeção		
Pegar etiquetas de identificação e verificar se o código está correto		
Verificar se a embalagem é a correta para peça		

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

4.4 Critérios de aceitação e rejeição: tipos de defeitos OK ou NOK, segundo normas técnicas

Os critérios de aceitação e rejeição são parâmetros técnicos e visuais definidos para avaliar se um produto ou componente está conforme os padrões de qualidade estabelecidos. Eles determinam quais características são aceitáveis e quais

representam não conformidades, que exigem retrabalho ou rejeição da peça. Esses critérios são essenciais para padronizar a inspeção, evitar subjetividade na avaliação e garantir que somente peças dentro das especificações sejam liberadas para o cliente ou etapas seguintes do processo.

Quadro 4 – Critérios de aceitação e rejeição.

Tipo de defeito	Tolerado?	Observações
Impureza	Sim	Se em área pouco visível
Mancha	Sim	Se em área pouco visível
Casca de laranja	Sim	Se dentro do padrão visual aceito
Cratera	Não	Rejeição
Fiapo	Não	Rejeição

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

4.5 Instrução de trabalho: inspeção visual em peças de acabamento

A instrução de trabalho é um documento padronizado que descreve, de forma clara e objetiva, o passo a passo necessário para a execução correta de uma atividade ou processo. Ela orienta os operadores sobre métodos, ferramentas, parâmetros e critérios de qualidade, garantindo a uniformidade e eficiência na execução das tarefas. É fundamental para treinar colaboradores, reduzir variações no processo e assegurar a conformidade com os padrões exigidos, especialmente em ambientes industriais como a produção e inspeção de peças automotivas.

Código: IT-QP-001

Revisão: 02

Data de emissão: 22/06/2025

Departamento: Qualidade – Inspeção Final

Responsável: Tecnólogo de Gestão da Qualidade.

1. Objetivo

Estabelecer o procedimento para a inspeção visual de peças de acabamento com pintura, garantindo a conformidade com os padrões de qualidade.

2. Equipamentos Necessários

Cabine com iluminação padronizada (Luz D65 – 6500K)

Lupa manual (opcional)

Ficha técnica de padrão visual

Luvas sem pó para manuseio

3. Procedimento

- 3.1. Retirar a peça com cuidado e posicioná-la sob a iluminação da cabine.
- 3.2. Verificar todos os ângulos da peça, incluindo bordas e cantos.
- 3.3. Comparar visualmente com o padrão de referência disponível.
- 3.4. Preencher o checklist de inspeção.
- 3.5. Caso haja não conformidades, classificar como rejeitada e encaminhar para análise técnica.

4.6 Plano de capacitação anual para inspetores de pintura

O plano de capacitação anual para inspetores é um cronograma estratégico de treinamentos e atualizações voltado ao desenvolvimento contínuo das competências técnicas e comportamentais dos profissionais de inspeção. Esse plano contempla conteúdos como normas de qualidade, técnicas de inspeção visual, interpretação de critérios de aceitação, ergonomia, comunicação e uso correto de instrumentos. O objetivo é manter os inspetores atualizados, alinhados aos padrões da empresa e preparados para garantir a excelência nos processos de controle de qualidade ao longo do ano.

Quadro 5 – Plano de capacitação anual.

Módulo	Carga Horária (h)	Periodicidade	Objetivos
Introdução à Qualidade e à ISO 9001	4	1x por ano	Apresentar conceitos básicos de gestão da qualidade e normas aplicáveis
Defeitos em Pintura Automotiva	6	2x por ano	Identificar os principais tipos de falhas e suas causas
Inspeção Visual - Prática em Peças	8	Trimestral	Treinar a detecção de falhas reais e a comparação com padrões
Interpretação de Critérios de Aceitação	4	Semestral	Capacitar na análise crítica de critérios visuais padronizados
Padronização e Uso de Checklists	2	Semestral	Orientar quanto o uso correto de documentos de inspeção

Auditoria Interna e Melhoria Contínua (PDCA)	4	1x por ano	Aplicar o ciclo PDCA para a análise e resolução de problemas
Segurança e Ergonomia na Inspeção Visual	2	1x por ano	Garantir boas práticas de Ergonomia e segurança do trabalho
	Total de horas anuais por inspetor: 30 h		

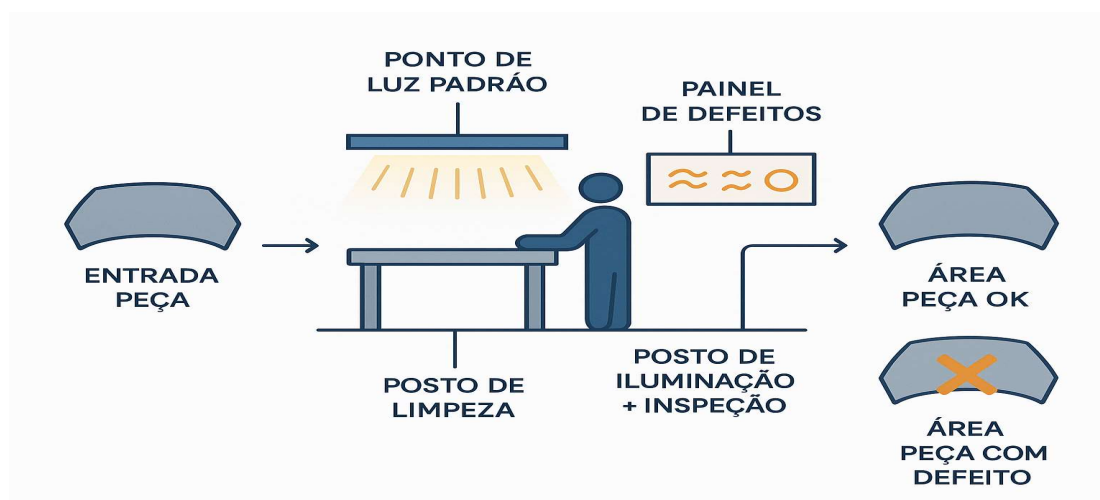
Fonte: Elaborado pela autora.

4.7 Objetivos do *layout* de inspeção visual

O *layout* de inspeção visual é a organização física do espaço e dos elementos necessários para realizar a verificação visual de peças ou produtos. Ele deve ser planejado para garantir boa iluminação, ergonomia, fluxo contínuo de materiais e fácil acesso a ferramentas, checklists e instruções de trabalho. Um *layout* eficiente contribui para a agilidade na inspeção, redução de erros, conforto do operador e maior confiabilidade nos resultados, sendo especialmente importante em processos como a inspeção de pintura automotiva.

- Facilitar a detecção de defeitos;
- Reduzir movimentos desnecessários do operador;
- Assegurar condições ideais de iluminação e ergonomia;
- Garantir o fluxo contínuo e organizado das peças;
- Evitar retrabalho e gargalos no processo.

Esse *layout* ilustra de forma clara e objetiva o fluxo da inspeção visual de peças automotivas, como capôs, em um ambiente de controle de qualidade, especialmente no setor de pintura. A imagem mostra o passo a passo da inspeção, desde a entrada da peça até a sua classificação final.

Figura 3 – *Layout* de inspeção visual fonte.

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 6 – elementos essenciais do *layout* de inspeção visual.

Elemento	Descrição
Iluminação adequada	luz branca difusa sem sombras, ideal com 1000 luz para pintura.
Mesas e bancadas ergonômicas	Altura ajustável, com apoio para evitar fadiga dos inspetores.
Ponto de luz padrão	Para inspeção de pintura deve seguir as normas como ISO 3668.
Fluxo contínuo das peças	A linha de inspeção deve permitir entrada e saída sem cruzamentos.
Painel de defeitos (padrões)	Painel com exemplos de não conformidades para consulta dos operadores.
<i>Checklist</i> e instruções visuais	Dispostos ao lado do operador, com fácil leitura.
Zona de peças aprovadas e reprovadas	Espaços separados e identificados.

Fonte: Elaborado pela autora.

4.8 Imagens da padronização de processos de inspeção visual em uma empresa do setor automotivo

A inspeção visual é um método utilizado para avaliar a qualidade de produtos ou processos por meio da observação direta com os olhos (com ou sem auxílio de instrumentos). Ela é comum no setor o automotivo dentre outros e serve para identificar falhas, defeitos ou não conformidades.

Quadro 7 – Padronização de processos de inspeção visual.

O que fazer	De que forma fazer	Por quê
-------------	--------------------	---------

Posicionar peça na bancada de inspeção	Segurar a lateral da peça com as duas mãos	Facilita e evita a prensagem dos dedos (segurança)
Inspecionar peça	Partido do furo visual frontal girando a peça 360 graus na bancada	Referência
Colocar peça na embalagem	Segurar a lateral da peça com as duas mãos	Facilita

Fonte: Elaborado pela autora.

A Figura 4 mostra a forma correta de visualização segundo a peça mapeada.

Figura 4 – Peças de acabamento automotivo.



Fonte: Empresa automotiva (2025).

Na Figura 5, a seguir, é demonstrada a importância da utilização de luvas na inspeção de peças pintadas com verniz.

Figura 5 – Peças de acabamento automotivo.



Fonte: Empresa automotiva (2025).

A Figura 6 mostra como é utilizado equipamento para lançar peças aprovadas e reprovadas, na direita instrução de trabalho em local acessível.

Figura 6 – Peças de acabamento automotivo.



Fonte: Empresa automotiva (2025).

5 RESULTADOS ESPERADOS

A inspeção visual é uma das etapas mais importantes no controle da qualidade em processos de pintura automotiva, especialmente em peças de acabamento. A aparência dessas peças influencia diretamente a percepção do consumidor sobre a qualidade do produto. No entanto, a subjetividade inerente à inspeção visual pode comprometer a confiabilidade do processo se não houver treinamento adequado e padronização dos critérios de avaliação (Campos, 2004).

5.1 Resultado de treinamento de inspeção visual no setor automotivo de pintura de peças de acabamento

A Importância da Inspeção Visual no Processo de Pintura Durante o processo de pintura, diversas variáveis podem gerar falhas, como escorrimentos, casca de laranja, contaminações e manchas. A inspeção visual tem como objetivo identificar essas falhas antes que a peça seja aprovada para montagem ou expedição. Segundo Slack *et al.* (2009), a inspeção deve ser parte integrante de um sistema de qualidade, e não um processo isolado.

5.2 Treinamento como ferramenta de garantia da qualidade

Para garantir resultados consistentes, é essencial que os inspetores passem por treinamentos periódicos e padronizados. Esses treinamentos devem incluir:

1. Conhecimento dos defeitos de pintura mais comuns;
2. Critérios visuais padronizados para aceitação e rejeição;
3. Exercícios práticos com amostras reais e simuladas;
4. Capacitação no uso de iluminação adequada e instrumentos auxiliares.

Como destaca Ishikawa (1985), o envolvimento das pessoas no processo de qualidade começa com educação e treinamento. Portanto, um programa eficaz de capacitação deve fazer parte do sistema de gestão da qualidade.

A padronização dos critérios de avaliação, por meio de instruções de trabalho e checklists, reduz a subjetividade e melhora a confiabilidade dos resultados. Ferramentas como o PDCA e auditorias internas ajudam na melhoria contínua do processo (Deming, 1990). Um ciclo PDCA bem estruturado permite diagnosticar falhas na inspeção, planejar treinamentos corretivos, executar melhorias e verificar os resultados com indicadores de desempenho.

A qualidade na pintura de peças de acabamento no setor automotivo depende fortemente de uma inspeção visual eficaz. O treinamento contínuo, aliado à padronização de processos e uso de ferramentas da qualidade, é fundamental para garantir a excelência operacional. Empresas que investem em capacitação conseguem reduzir retrabalho, aumentar a satisfação do cliente e melhorar sua competitividade no mercado.

Estabelecer o processo padrão para realização da inspeção visual das peças pintadas, visando garantir a conformidade do acabamento com critérios técnicos definidos.

Esse treinamento aplica-se a todos os supervisores, auditores e inspetores de qualidade atuando na área de qualidade e inspeção visual de peças de pintura.

6 CONCLUSÕES

A qualidade na pintura de peças de acabamento no setor automotivo está diretamente relacionada à eficácia do processo de inspeção visual. Como demonstrado ao longo deste trabalho, a inspeção visual desempenha papel essencial

na detecção precoce de falhas, contribuindo para a redução de retrabalhos, aumento da eficiência produtiva e satisfação do cliente final.

Nesse contexto, o treinamento contínuo dos inspetores é um dos pilares para garantir a padronização e confiabilidade da avaliação. A capacitação adequada, aliada ao uso de instruções de trabalho, checklists padronizados e ferramentas da qualidade, como o ciclo PDCA, fortalece o sistema de gestão da qualidade e contribui para a melhoria contínua dos processos.

Além disso, as falhas de inspeção evidenciam que o despreparo da equipe pode gerar devoluções de clientes, aumento de custos com garantia e prejuízos à imagem da marca.

Devido a essas questões acima citadas, evidencia-se que as empresas que adotam uma postura proativa, investindo na formação dos seus colaboradores e na estruturação do processo de inspeção, conseguem se destacar no mercado automotivo pela confiabilidade e excelência dos seus produtos.

Dessa forma, conclui-se que o sucesso da inspeção visual na pintura de peças automotivas não depende apenas de equipamentos ou tecnologia, mas, sobretudo, da valorização do capital humano por meio do treinamento, da padronização e da cultura da qualidade.

7 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Para estudos futuros, e devido algumas limitações que a pesquisa apresentou, como por exemplo o prazo, propõe-se implantar na empresa um processo de melhorias amparado na ferramenta de qualidade PDCA, a fim de que ocorra uma melhor preparação da gerência/supervisão.

A partir da implementação da ferramenta, metodologia e treinamentos, tendo em vista o entendimento do processo adquirido durante a pesquisa, a padronização dos processos farão a diferença.

O envolvimento nos processos desde o planejamento é um dos principais requisitos para garantir a eficácia da metodologia pois, conforme Charles Allen, se o operador não é capaz de realizar suas atividades de forma independente, é porque o instrutor (gerência/supervisão) não soube ensinar/instruir (Huntzinger, 2005). Diante disso, é preciso inserir o colaborador no desenvolvimento de novas propostas de melhorias.

REFERÊNCIAS

- ABNT. **NBR ISO 9001:2015** – Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.
- ARAÚJO, R. R.; GARCIA, A. L. Inspeção visual na indústria: uma abordagem aplicada. **Revista Produção Online**, v. 9, n. 2, p. 102-120, 2009.
- BARREIRO, P. L. C. *et al.* Análise Fatorial: uma ferramenta para a avaliação da validade de construção de questionários. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 4, n. 2, p. 145-153, 2006.
- BEHMER, S. I. O processo de treinamento. *In*: BOOG, G. G.; BOOG, M. T. (coord.). **Manual de gestão de pessoas e equipes**. São Paulo: Gente, 2002.
- BERGMAN, N. *et al.* Ferramenta da qualidade: definições de fluxogramas para a confecção de jalecos industriais. **Semana Internacional das Engenharias da FAHOR**, Rio Grande do Sul, 2012.
- CAMPOS, A. K. S. *et al.* Padronização do processo de inspeção visual para redução do índice de PPM de clientes por meio da implementação da metodologia TWI em uma empresa de autopeças. **R. Gest. Industr.**, Ponta Grossa, v. 13, n. 2, p. 57-75, jun./ago. 2017. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/revistagi/article/view/4969>. Acesso em: 03 maio 2025.
- CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da Qualidade Total (TQC)**. 9. ed. Belo Horizonte: INDG, 2004.
- CAMPOS, V. F. **TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. 2. ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.
- CAMPOS, V. F. **TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. 6. ed. Nova Lima: INDG, 2004.
- CAMPOS, V. F. **TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. 10. ed. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 2004.
- CHIAVENATO, I. **Treinamento e desenvolvimento de recursos humanos**: como incrementar talentos na empresa. 7. ed. Barueri, SP: Manole, 2009.
- DEMING, W. E. **Out of the Crisis**. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology, Center for Advanced Engineering Study, 1986.
- DEMING, W. E. **Quality, Productivity, and Competitive Position**. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology, Center for Advanced Engineering Study, 1982.
- DEMING, W. E. **The New Economics for Industry, Government, Education**. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology, Center for Advanced Educational Services, 1990.

FISCHER, A. **Sistematização de processos de padronização de detalhes construtivos em projeto**. 2002. 133 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

FREIRE, D. A. L. **Treinamento e desenvolvimento de recursos humanos: encenando, efetivando resultados**. Curitiba: Inter Saberes, 2014.

HOPP, C.; SPEARMAN, M. **Factory Physics**. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 2014.

HUNTZINGER, J. R. The roots of lean: training within industry – the origin of Japanese management and kaizen [The roots of lean: treinamento dentro da indústria – a origem da gestão japonesa e do kaizen]. **Target**, v. 21, n. 1, p. 32-39, 2005.

ISHIKAWA, K. **Controle da qualidade total: à maneira japonesa**. Tradução de Elísio José de Souza. 4. ed. São Paulo: IMC Internacional, 1985.

KOPS, L. M.; RIBEIRO, R. S. **Desenvolvimento de pessoas**. Curitiba: Inter Saberes, 2013.

LACOMBE, F. J. M. **Recursos humanos: princípios e tendências**. São Paulo: Saraiva, 2005.

LIKER, J. K.; MEIER, D. **O Modelo Toyota: Manual de Aplicação – Um Guia Prático para Implementar os 14 Princípios de Gestão da Toyota**. Porto Alegre: Bookman, 2007.

LIMA, M. A. P. de; NASCIMENTO, J. E. da S.; OLIVEIRA, C. E. de. **Gestão da qualidade: fundamentos e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2021.

LORINI, N. M. Treinamento no local de trabalho (on the job training): estudo de caso referente à implantação da metodologia do DMAE. **Revista EGP**, Porto Alegre, 2010. Disponível em:

<http://www2.portoalegre.rs.gov.br/sma/revistaEGP/76TreinamentolocaltrabalhoNadiaMariaLorini.pdf>. Acesso em: 11 maio 2025.

MAIA, M. A. M. **Metodologia de intervenção para padronização na execução de edifícios com participação dos operários**. 1994. 101 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1994.

MARIANI, C. A. *et al.* Método PDCA e ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos industriais: um estudo de caso. *In: Simpósio de Engenharia de Produção*, Bauru, 2005.

MARIZ, R. N. *et al.* A review of the standardized work application in construction. **Proceedings for the 20th Annual Conference of the International Group for Lean Construction**, San Diego, 2012.

MARTINS, A. A. *et al.* Implantação do gerenciamento da rotina do dia a dia em uma microempresa de prestação de serviços do setor têxtil. *In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, Rio de Janeiro, 2008.

MELLO, C. H. P. *et al.* **Pesquisa-ação na engenharia da produção**: proposta de estruturação para sua condução. Minas Gerais: Unifei, 2010.

NAPOLEÃO, B. M. **PDCA**. Ferramentas da Qualidade: O glossário definitivo sobre as ferramentas da qualidade, 2018. Disponível em: <https://ferramentasdaqualidade.org/pdca/>. Acesso em: 28 abr. 2025.

PALADINI, E. P. **Gestão da Qualidade**: Teoria e Prática. São Paulo: Atlas, 2012.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da produção**: operações industriais e de serviços. Curitiba: Unicenp, 2007.

PESSOA, B. H. H. *et al.* Análise de padronização de processo crítico da troca de anodo através do estudo de tempos e movimentos de uma empresa de alumínio no estado do Pará. *In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção*. Curitiba, 2014.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a Enxergar**: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar desperdício. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

SLACK, N. *et al.* **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TAYLOR, F. W. **Princípios de administração científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 1990.

TEIXEIRA, P. C. *et al.* Padronização e melhorias de processos produtivos em empresas de panificação: estudo de múltiplos casos. **Revista Production**, São Paulo, 2013.

TREVIZAN, J. P. G. **Aplicação do PDCA para a redução de defeitos de pintura em uma empresa metalúrgica**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/97351>. Acesso em: 13 maio 2025.

TRG Peças de Acabamento. **Peças de acabamento automotivo TRG**. [fotografia]. São Paulo: TRG, 2025. Disponível em: <https://www.trgpecas.com.br/catálogo>. Acesso em: 14 jul. 2025.

VETTORAZZI, R. Especialista indica as melhores práticas para evitar defeitos na repintura automotiva. **Mecânica Online**, 27 set. 2021. Disponível em: <https://mecanicaonline.com.br/2021/09/especialista-indica-as-melhores-praticas><https://mecanicaonline.com.br/2021/09/especialista-indica-as-melhores-praticas>

praticas-para-evitar-defeitos-na-repintura-automotiva/[para-evitar-defeitos-na-repintura-automotiva/](#). Acesso em: 13 maio 2025.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

YOSHIDA, F. N. **Análise de um modelo de padronização de processos para a construção civil**. 2010. 136 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.