

APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE NO SETOR INDUSTRIAL

APPLICATION OF QUALITY TOOLS IN THE INDUSTRIAL SERVICE

APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE CALIDAD EN EL SECTOR INDUSTRIAL

Ederson José da Silva 1
Edvaldo Luiz Rando Junior2

Resumo

As ferramentas da qualidade são indispensáveis para o controle, monitoramento e melhoria dos processos na indústria. Elas auxiliam na identificação de falhas, redução de desperdícios e aumento da eficiência operacional, contribuindo diretamente para a competitividade e satisfação do cliente. Fundamentadas em princípios de gestão da qualidade, como os de Deming e Juran, essas ferramentas também são cruciais na implementação de normas como a ISO 9001, que estabelece diretrizes para sistemas de gestão robustos e auditáveis. Esse estudo teve como objetivo geral analisar a utilização das ferramentas da qualidade no setor industrial, destacando benefícios e desafios, enquanto o objetivo específico foi compreender sua contribuição para a eficiência operacional e a sustentabilidade das empresas. A metodologia adotada foi uma revisão de literatura, abrangendo publicações entre 2014 e 2024, com foco em fontes confiáveis e palavras-chave relevantes. Os resultados evidenciam que ferramentas como o Diagrama de Ishikawa, Pareto, Fluxograma e as 5S são amplamente utilizadas para otimizar processos, melhorar a produtividade e garantir a qualidade dos produtos. A aplicação eficaz exige esforço colaborativo entre todos os níveis hierárquicos e reforça a importância da comunicação e integração organizacional.

Palavras-chave: ferramentas da qualidade; melhoria contínua; Diagrama de Ishikawa; Ciclo PDCA.

Abstract

Quality tools are indispensable for the control, monitoring, and continuous improvement of processes in the industrial sector. They assist in identifying failures, reducing waste, and increasing operational efficiency, directly contributing to competitiveness and customer satisfaction. Based on quality management principles, such as those proposed by Deming and Juran, these tools are also crucial for implementing standards like ISO 9001, which establish guidelines for robust and auditable management systems. This study aimed to analyze the application of quality tools in the industrial sector, highlighting their benefits and challenges, with a specific focus on understanding their contribution to operational efficiency and business sustainability. The methodology adopted was a literature review covering publications from 2014 to 2024, focusing on reliable sources and relevant keywords. The results show that tools such as the Ishikawa Diagram, Pareto Chart, Flowchart, and the 5S are widely used to optimize processes, improve productivity, and ensure product quality. Effective application requires collaborative effort across all organizational levels and reinforces the importance of communication and organizational integration.

Keywords: quality tools; continuous improvement; Ishikawa Diagram; PDCA Cycle.

Resumen

Las herramientas de calidad son indispensables para el control, monitoreo y mejora continua de los procesos en el sector industrial. Ayudan a identificar fallas, reducir desperdicios y aumentar la eficiencia operativa, contribuyendo directamente a la competitividad y satisfacción del cliente. Basadas en principios de gestión de calidad, como los propuestos por Deming y Juran, esas herramientas también son fundamentales para la

¹ Engenheiro Metalurgista (UFMG/1976), administrador de empresas com ênfase em comércio exterior, graduado em Formação Pedagógica de Docentes (2016) e Mestre em Engenharia de Materiais. E-mail: ederson@hotmail.com

² Mestrado Profissional em Educação. Especialista em Física e Matemática. Engenheiro Mecânico. E-mail: edvaldo.r@uninter.com

implementación de normas como la ISO 9001, que establece directrices para sistemas de gestión robustos y auditables. Ese estudio tuvo como objetivo analizar la aplicación de las herramientas de calidad en el sector industrial, destacando sus beneficios y desafíos, con un enfoque específico en comprender su contribución a la eficiencia operativa y la sostenibilidad empresarial. La metodología adoptada fue una revisión de literatura que abarcó publicaciones entre 2014 y 2024, con un enfoque en fuentes confiables y palabras clave relevantes. Los resultados muestran que herramientas como el Diagrama de Ishikawa, Pareto, el Flujograma y las 5S son ampliamente utilizadas para optimizar procesos, mejorar la productividad y garantizar la calidad de los productos. La aplicación eficaz requiere un esfuerzo colaborativo entre todos los niveles organizativos y refuerza la importancia de la comunicación y la integración organizacional.

Palabras clave: herramientas de calidad; mejora continua; Diagrama de Ishikawa; Ciclo PDCA.

1 Introdução

O foco na qualidade é um dos objetivos principais no setor industrial, especialmente em um cenário de crescente competitividade e globalização. Conforme as exigências do mercado se tornam mais rigorosas, as indústrias enfrentam o desafio de assegurar a eficiência, reduzir desperdícios e garantir que seus produtos atendam a padrões altos de qualidade. Dessa forma, as ferramentas da qualidade, como o Diagrama de Ishikawa, o Ciclo PDCA, as Folhas de Verificação e as sete ferramentas clássicas da qualidade destacam-se como instrumentos indispensáveis para o controle e a melhoria contínua dos processos industriais. Apesar de sua relevância, muitas indústrias enfrentam dificuldades na aplicação eficaz dessas ferramentas, o que pode limitar seu potencial de alcançar a padronização necessária e aprimorar os resultados operacionais.

O presente estudo tem como objetivo geral analisar a aplicação das ferramentas da qualidade no setor industrial, com ênfase nos benefícios e desafios associados ao seu uso. Além disso, busca compreender como esses métodos contribuem para a melhoria da eficiência operacional, a redução de desperdícios e o fortalecimento da competitividade das empresas no mercado. A relevância teórica desse trabalho está fundamentada nos princípios da gestão da qualidade propostos por autores como Deming e Juran, que destacam a importância da melhoria contínua e do controle de processos para a excelência organizacional. A ISO 9001, uma norma muito utilizada no setor industrial, reforça esse papel ao estabelecer diretrizes que orientam as indústrias na implementação de sistemas de gestão robustos e auditáveis, garantindo produtos que atendam às exigências do mercado.

A justificativa prática desse estudo reside na necessidade de oferecer às indústrias ferramentas teóricas e práticas que as auxiliem a otimizar processos produtivos e a atender às crescentes demandas regulatórias e de mercado. A aplicação eficiente dessas ferramentas permite não apenas reduzir falhas e desperdícios, mas também promover maior produtividade, sustentabilidade e padronização nos processos industriais. Dessa forma, compreender a

aplicabilidade dessas metodologias em diferentes contextos industriais é essencial para garantir que as empresas consigam se posicionar de forma competitiva e sustentável no mercado globalizado.

Assim, esse trabalho busca evidenciar como as ferramentas da qualidade podem ser aplicadas estrategicamente no setor industrial, contribuindo para a consolidação de processos mais eficientes e para o atendimento às exigências do mercado, o qual se encontra em constante transformação.

2 Fundamentação teórica

As ferramentas da qualidade são de grande relevância para o controle, monitoramento e melhora dos processos organizacionais no setor industrial. Sua utilização auxilia diretamente no aumento da competitividade, eficiência operacional, satisfação do cliente e redução de custos. A aplicação assertiva dessas ferramentas é um dos pilares para a submissão de sistemas de gestão da qualidade, sendo uma delas, a ISO 9001, que é utilizada por organizações de várias áreas. Quando essas ferramentas são utilizadas corretamente, apresentam a possibilidade da identificação de falhas, análise de processos e a busca pela excelência.

2.1 Sete Ferramentas da qualidade

As ferramentas da qualidade se destacam pela facilidade na implementação e a capacidade de fornecer resultados rápidos, sendo muito utilizadas no setor industrial. Essas ferramentas são reconhecidas e escolhidas por sua simplicidade, versatilidade e eficácia, sendo aplicável em várias situações, começando pelo diagnóstico inicial até a melhoria contínua dos processos. Para melhorar a apresentação dessas ferramentas, as principais características e aplicações de cada uma foram descritas no quadro abaixo:

Quadro 1 – Ferramentas de qualidade

Ferramenta	Descrição	Aplicação no setor industrial
Diagrama de Pareto	Princípio 80/20, mostra que a maioria dos problemas ocorre de poucas causas.	Demonstra as principais causas de falhas para priorização de esforços e melhoria dos resultados.
Diagrama de Ishikawa	Organiza as causas do problema em categorias, dessa forma, facilita a análise.	Identifica causas-problemas relacionados à produção ou qualidade do produto.
Fluxograma	Demonstra de maneira gráfica o fluxo de atividades em um processo, utilizando símbolos padronizados.	Visualização dos gargalos e ineficiências nos processos produtivos, dessa forma, permite a otimização das operações.

Gráficos de controle	Monitoramento da variabilidade dos processos durante o tempo, indicando desvios.	Controle para garantia que os processos estejam dentro dos limites de variação determinadas.
Histograma	Representa de forma gráfica a distribuição de dados para identificação dos padrões e tendências.	Análise de dispersão dos dados relacionados à qualidade, demonstrando variações significativas.
Diagrama de dispersão	Analisa a relação entre duas variáveis, identificando correlações.	Identificação das relações entre os fatores que alteram a qualidade, como matéria-prima e desempenho do produto.
Matriz de priorização	Classificação dos problemas ou oportunidades de melhoria de acordo com a sua importância.	Auxilia na tomada de decisão, mostrando que ações críticas sejam priorizadas em situações de recursos limitados.

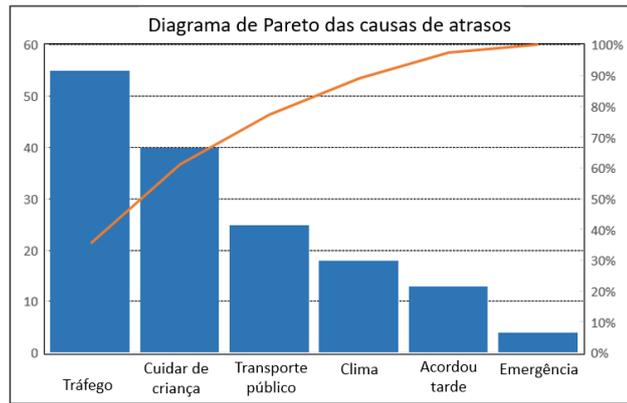
Fonte: elaborado pelos autores (2024).

Na área industrial, a utilização das ferramentas de maneira correta contribui para a melhora dos processos, reduz os desperdícios e aumenta a produtividade. O Diagrama de Pareto é muito utilizado para identificação das causas mais significativas de problemas de qualidade, possibilitando que os esforços de melhoria sejam direcionados aos fatores com maior impacto. Já o Diagrama de Ishikawa (Espinha de Peixe) contribui na identificação das causas-raiz de falhas em processos industriais, promovendo uma análise integrada entre equipes de diferentes áreas.

O Fluxograma e os Gráficos de Controle apresentam suporte visual e estatístico para a análise e o monitoramento dos processos produtivos, sendo de grande relevância para identificar gargalos e variações fora do padrão. O Histograma é uma ferramenta importante para compreender a distribuição dos dados e padrões de desempenho, enquanto o Diagrama de Dispersão permite identificar relações entre variáveis críticas, como a influência da qualidade da matéria-prima sobre o produto.

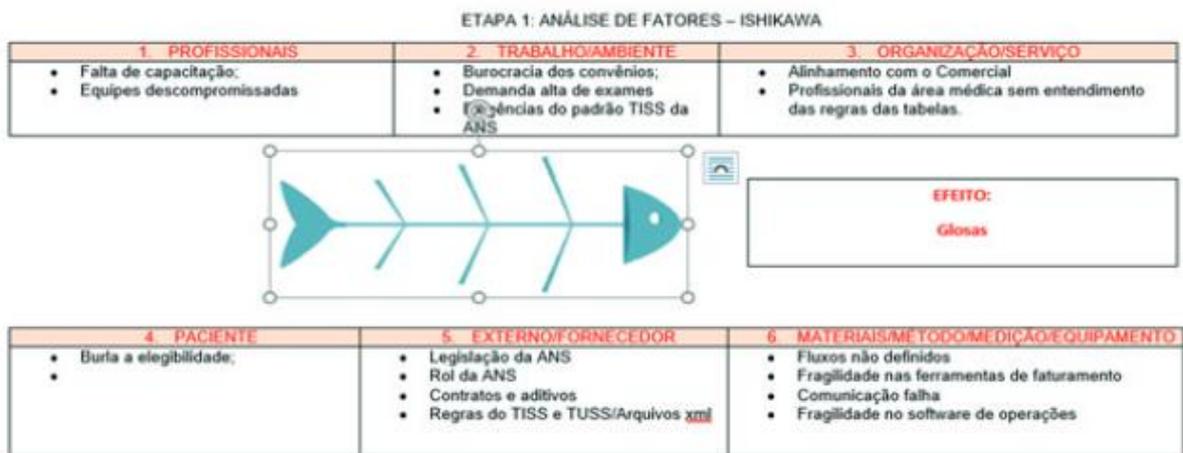
A Matriz de Priorização finaliza com a contribuição dessas ferramentas ao auxiliar na classificação e priorização de ações corretivas, a qual garante que os recursos sejam alocados de forma estratégica para solucionar os problemas relevantes. Dessa forma, o uso integrado dessas ferramentas no setor industrial otimiza os processos e fortalece a competitividade das organizações em mercados cada vez mais exigentes.

Figura 1: Exemplo de Diagrama de Pareto



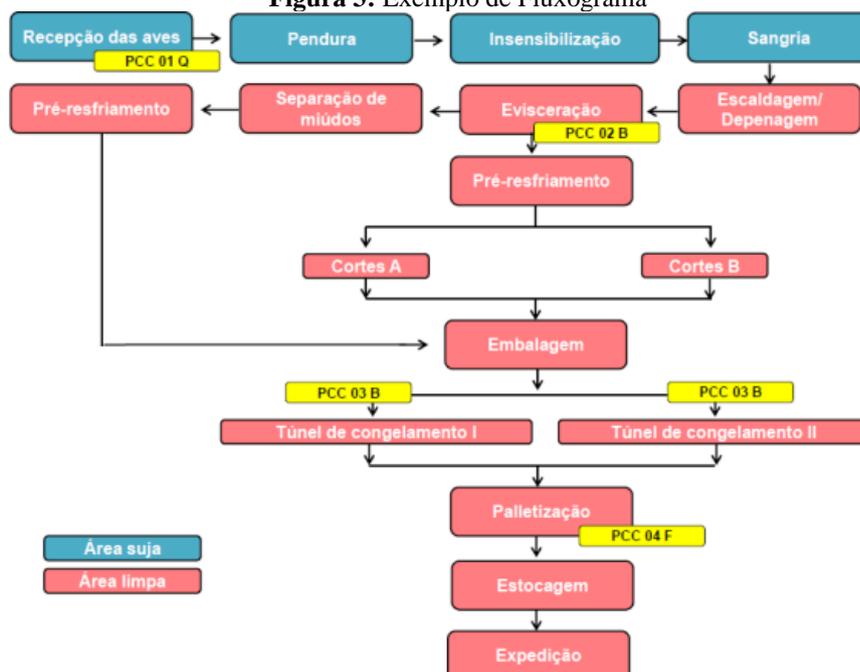
Fonte: Rozenfeld (2024).

Figura 2: Exemplo de Diagrama de Ishikawa



Fonte: Barros et al. (2023).

Figura 3: Exemplo de Fluxograma



Fonte: Queiroz (2020).

2.2 ISO 9001

A ISO 9001 é uma norma reconhecida em âmbito internacional que estabelece requisitos para Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ). Sua adoção visa assegurar que as organizações do setor industrial possam oferecer produtos que atendam às expectativas dos clientes e aos requisitos regulamentares aplicáveis, promovendo a melhoria contínua. No setor industrial, a implementação da ISO 9001 é particularmente relevante devido à complexidade dos processos de fabricação e à necessidade de manter altos padrões de precisão e consistência. As indústrias utilizam essa norma para estruturar processos eficientes, minimizar desperdícios, controlar a variabilidade e assegurar que os produtos estejam em conformidade com as especificações de qualidade. Além disso, a ISO 9001 auxilia na integração de práticas de melhoria contínua, estimulando uma cultura de qualidade que permeia todas as etapas de produção. Isso se traduz em maior confiança dos clientes e em um melhor posicionamento competitivo no mercado (Vieira *et al.*, 2022).

A ênfase na gestão de riscos e na análise de *feedback* dos clientes ajuda a identificar áreas de melhoria, proporcionando uma experiência mais alinhada às expectativas do consumidor. Na indústria, a ISO 9001 exige um comprometimento com a liderança e o envolvimento de todos os colaboradores. A alta direção deve demonstrar um papel ativo na promoção da qualidade, criando um ambiente em que a melhoria contínua seja um objetivo compartilhado. Além disso, a norma incentiva uma abordagem baseada em processos e no pensamento sistêmico, ajudando as empresas a entenderem melhor a interação entre suas atividades e os impactos na qualidade final (Bueno *et al.*, 2022).

A certificação ISO 9001 é uma ferramenta estratégica para empresas que buscam fortalecer sua credibilidade e melhorar suas operações. No contexto global, em que a competitividade é intensa e a exigência por qualidade é alta, a norma se torna um diferencial importante para conquistar e manter a confiança dos clientes, além de assegurar a sustentabilidade dos negócios (Secco; Mota; Gobbes, 2022).

3 Metodologia

Nesse trabalho, foi realizado uma revisão de literatura, em que uma abordagem que permite a coleta, síntese e análise crítica de estudos e publicações existentes, proporciona uma compreensão aprofundada do tema e a identificação de lacunas de conhecimento. O levantamento bibliográfico foi realizado entre os anos de 2014 e 2024, nos sites acadêmicos Google Acadêmico e Scielo. O processo metodológico iniciou-se com a seleção criteriosa de

fontes, incluindo artigos acadêmicos, livros, dissertações, teses e relatórios técnicos, publicados em periódicos e em bases de dados. Para garantir a relevância dos dados, foram adotados critérios de inclusão que privilegiaram estudos publicados nos últimos dez anos.

A busca por literatura foi realizada por palavras-chave específicas, como: qualidade na indústria, ferramentas da qualidade, gestão da qualidade, ISO 9001 e melhoria de processos. Isso assegurou uma abrangência na seleção dos estudos, maximizando a pertinência dos materiais revisados. Dessa forma, foi realizado o levantamento e selecionado os estudos que apresentaram informações relevantes para esse trabalho.

4 Resultados e discussão

No setor industrial, as ferramentas da qualidade são essenciais para promover a melhoria contínua, reduzir desperdícios, otimizar processos e assegurar a conformidade dos produtos de acordo com os padrões exigidos. A aplicação dessas ferramentas é um pilar central para o sucesso das indústrias que buscam não apenas manter uma produção eficiente, mas também garantir a excelência em seus processos, visando a redução de custos e a satisfação do cliente. Ferramentas como o Ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*), que se baseia na prática de planejamento, execução, verificação e ação, são utilizadas de forma estratégica para criar um ciclo contínuo de aprimoramento (Morais; Moraes, 2021).

A gestão da qualidade no setor industrial busca resolver problemas relacionados à variabilidade de processos, à melhoria da produtividade e à redução de defeitos. Ao aplicar essas ferramentas, as indústrias conseguem identificar e corrigir falhas operacionais, reduzir custos de produção e oferecer produtos de alta qualidade, alinhados às expectativas do mercado e as exigências de seus clientes. A aplicação das ferramentas da qualidade na indústria tem como um dos principais objetivos a melhoria dos processos produtivos e a redução de defeitos. Ferramentas como o Diagrama de Ishikawa (ou Espinha de Peixe) e os Gráficos de Controle são fundamentais para identificar as causas raízes de problemas nos processos de produção. O Diagrama de Ishikawa, por exemplo, auxilia as equipes a visualizarem e organizar as possíveis causas de defeitos, dividindo-as em categorias como: materiais, métodos, máquinas, mão de obra e meio ambiente. Por meio dessa análise, é possível identificar os fatores que mais impactam a qualidade do produto e, conseqüentemente, implementar melhorias eficazes no processo (Lima; Seleme, 2020).

Os Gráficos de Controle permitem que os gestores monitorem a variabilidade dos processos ao longo do tempo, identificando rapidamente quando um processo sai do controle e

quando é necessário aplicar ações corretivas. Com o uso desses gráficos, as indústrias conseguem garantir que seus processos de produção operem dentro dos parâmetros ideais, reduzindo o risco de defeitos e melhorando a qualidade do produto. O monitoramento constante, utilizando essas ferramentas, contribui significativamente para a redução de defeitos e para a manutenção da qualidade ao longo do tempo. Outra aplicação crucial das ferramentas da qualidade no setor industrial é a otimização da eficiência operacional e a redução de custos. O Fluxograma é uma das ferramentas com maior utilização para mapear os processos de produção e identificar pontos de ineficiência. Por meio da representação visual das etapas de um processo, o fluxograma auxilia as equipes a compreenderem o fluxo de trabalho e a detectar gargalos ou etapas desnecessárias, que podem ser eliminadas ou otimizadas (Gomes *et al.*, 2022).

Além disso, o Histograma é uma ferramenta útil para analisar a distribuição de dados e observar a frequência de ocorrência de variáveis, como falhas e defeitos, dentro do processo. Ele permite identificar padrões de comportamento que podem indicar áreas que necessitam de intervenção. Por exemplo, se o histograma mostrar uma alta concentração de falhas em uma determinada fase da produção, isso pode sinalizar a necessidade de ajustes nesse ponto específico. A Matriz de Priorização, por sua vez, auxilia as indústrias a tomarem decisões estratégicas sobre onde concentrar esforços para melhorar a produtividade e reduzir custos. Ela permite classificar os problemas ou oportunidades de melhoria com base em sua importância e urgência, direcionando as ações corretivas para as áreas que mais impactam a eficiência e os custos operacionais. Esse foco nas áreas prioritárias facilita a implementação de soluções eficazes e rápidas, contribuindo para a redução de desperdícios e a maximização dos resultados (Morais *et al.*, 2020). A aplicação do Diagrama de Ishikawa permite que equipes de trabalho entendam as raízes dos problemas enfrentados, possibilitando a implementação de ações corretivas que melhorem a qualidade do produto oferecido (Ricci; Magrini; Pandolfi, 2021).

Outra ferramenta relevante é o Fluxograma, que disponibiliza a representação visual do fluxo de atividades e etapas do processo. A Matriz de Priorização desempenha um papel crucial, que auxilia gestores a classificarem problemas e oportunidades de melhoria com base em critérios como urgência e impacto. Essa ferramenta é de grande relevância para a tomada de decisões estratégicas em empresas que enfrentam uma alta demanda por intervenções rápidas e eficazes (Schiffler *et al.*, 2020).

Os resultados da revisão de literatura sobre a aplicação das ferramentas de qualidade no setor industrial mostram a relevância e a eficiência dessas práticas para a melhoria dos processos, a redução de falhas e o aumento da produtividade. No setor industrial, a aplicação

das ferramentas da qualidade tem sido fundamental para a identificação de problemas, melhoria da eficiência operacional e asseguramento da conformidade dos produtos.

O uso do controle estatístico de processos aliado a ferramentas de qualidade, como abordado por Abrão e Cardoso (2020), também é amplamente reconhecido na literatura. Eles demonstram, na prática, sua aplicação em uma indústria química, em que o monitoramento do peso das embalagens foi melhorado significativamente, reforçando a capacidade de controle e a padronização dos processos produtivos.

Estudos apontam que a aplicação da matriz 5W2H no planejamento financeiro de pequenas e médias empresas apresentam como essa ferramenta pode estruturar processos decisórios, a fim de alinhar ações estratégicas com metas de desempenho. Já no trabalho de Silva e Casagrande (2022), em uma empresa de consultoria de *marketing* digital, enfatiza-se a relevância da gestão da qualidade para promoção de melhorias nos produtos e a garantia de um atendimento mais alinhado às expectativas dos clientes.

Esses estudos demonstram que no setor industrial, as ferramentas de qualidade desempenham um papel relevante na promoção de melhorias contínuas e na busca pela excelência. Dessa forma, a adaptação das práticas às especificidades de cada setor e a capacitação dos colaboradores são fatores determinantes para o sucesso na implementação dessas ferramentas.

5 Considerações finais

A aplicação das ferramentas da qualidade no setor industrial demonstra ser uma estratégia crucial para o aprimoramento contínuo dos processos, promovendo a satisfação do cliente e a eficiência operacional. Por meio da revisão dos principais modelos e ferramentas utilizados, como o Diagrama de Ishikawa, as 5S, o Diagrama de Pareto e o Fluxograma, foi possível perceber a ampla adoção dessas práticas por empresas de diferentes portes e segmentos. As ferramentas da qualidade desempenham um papel fundamental na identificação e resolução de problemas, na redução de desperdícios e na melhoria da produtividade, contribuindo diretamente para a competitividade das organizações no mercado globalizado

No setor industrial, a implementação dessas ferramentas proporciona a otimização dos processos de produção, garantindo que os produtos atendam aos padrões de qualidade exigidos. Foi observado também que a aplicação dessas ferramentas exige um esforço entre todos os níveis hierárquicos da organização, desde a alta gestão até os colaboradores. A colaboração

entre os setores e a comunicação eficiente são de grande importância para o sucesso das iniciativas de qualidade.

Referências

ABRÃO, O. J.; CARDOSO, A. A. Utilização do controle estatístico de processo atrelado às ferramentas da qualidade no monitoramento do peso das embalagens do produto final: um estudo de caso em uma indústria química. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 65241-65257, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n9-091>. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/16161>. Acesso em: 12 dez. 2024.

BARROS, A. *et al.* A classificação de glosas em uma clínica de diagnóstico por imagem: conceito de aprendizado, capacitação e gestão empresarial. **Caderno de Graduação-Ciências Humanas e Sociais**, Sergipe, v. 8, n. 2, p. 131-139, 2023. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/cadernohumanas/article/view/11239/5509>. Acesso em: 12 dez. 2024.

BUENO, C. G. *et al.* Proposta de plano de ação para obtenção das certificações ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001 em uma empresa de logística de gás natural. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE LOGÍSTICA E OPERAÇÕES, 8., 2022. **Anais [...]**. Suzano: IFLOG, 2022. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/368636574_Proposta_de_plano_acao_para_obtencao_das_certificacoes_ISO_9001_ISO_14001_e_ISO_45001_em_uma_empresa_de_logistica_de_gas_natural. Acesso em: 12 dez. 2024.

GOMES, B. S. *et al.* Fluxograma de processo de uma indústria de biodefensivos. **Anais do CENAR**, v. 4, p. 68-68, 2022. Disponível em: <https://anais.unipam.edu.br/index.php/cenar/article/view/2139>. Acesso em: 13 dez. 2024.

LIMA, F. P.; SELEME, R. Gestão da qualidade na indústria alimentar. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 10., 2020. **Anais [...]**. Curitiba: UTFPR, 2020. Disponível em: https://aprepro.org.br/conbrepro/2020/anais/arquivos/08202020_160832_5f3ece2c9d80b.pdf. Acesso em: 13 dez. 2024.

QUEIROZ, A. L. B. **Fluxograma de produção e controle de qualidade em agroindústria de aves**. 2020. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) — Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2020. Disponível em: <https://sistemabu.udesc.br/pergamumweb/vinculos/00008c/00008c5e.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2024.

MORAIS, M.; MORAIS, G. A. A importância da atualização das ferramentas da qualidade nas metodologias aplicadas na indústria 4.0. **Research, Society and Development**, v. 10, e28610111719-e28610111719, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11719>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/11719/10479/154985>. Acesso em: 13 dez. 2024.

MORAIS, M. O. *et al.* A evolução da qualidade na indústria 4.0. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, e3929108634-e3929108634, 2020. DOI:10.33448/rsd-v9i10.8634. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/346102021_A_evolucao_da_qualidade_na_industria_40. Acesso em: 13 dez. 2024.

RICCI, G. M.; MAGRINI, R. C.; PANDOLFI, M. A. C. Ciclo PDCA como ferramenta da qualidade para a melhoria em serviços. **Revista Interface Tecnológica**, v. 18, p. 537-545, 2021. DOI: 10.31510/infa.v18i1.1122. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/1122?articlesBySameAuthorPage=3>. Acesso em: 13 dez. 2024.

ROZENFELD, H. Diagrama empregado para se representar da maior a menor frequência de ocorrência um fenômeno para priorizar 20% das causas que provocam 80% dos problemas. **Flex M4i**. 2024. Disponível em: <https://flexmethod4innovation.com/pratica/diagrama-de-pareto/>. Acesso em: 12 dez. 2024.

SCHIFFLER, A. C. R. *et al.* Perspectivas da utilização do fluxograma analisador no ensino da administração em saúde na Faculdade de Medicina da UFRJ. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 29, p. 191-200, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-5271v29.3-028>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbem/a/56gr6GDPTmxBq5BdMS6gfdD/>. Acesso em: 13 dez. 2024.

SECCO, J. R.; MOTA, R. R.; GOBBES, M. S. A auditoria na certificação ISO 9001. **Repositório EVINCI**, 2022. Disponível em: <https://fanorpi.com.br/universitas/index.php/repositorio/article/view/236>. Acesso em: 13 dez. 2024.

SILVA, I. M.; CASAGRANDE, D. J. A utilização das ferramentas da qualidade diagrama de Ishikawa e FMEA-análise de modos e efeitos de falhas nas empresas. **Revista Interface Tecnológica**, v. 19, n. 2, p. 961-973, 2022. DOI:10.31510/infa.v19i2.1503. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/367533936_A_UTILIZACAO_DAS_FERRAMENTAS_DA_QUALIDADE_DIAGRAMA_DE_ISHIKAWA_E_FMEA-ANALISE_DE_MODOS_E_EFEITOS_DE_FALHAS_NAS_EMPRESAS. Acesso em: 13 dez. 2024.

VIEIRA, S. *et al.* Certificação ISO 9001 em uma instituição pública de ensino e pesquisa agrícola: um estudo de caso. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 3, e0911325973-e0911325973, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i3.25973. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/358437695_Certificacao_ISO_9001_em_uma_instituicao_publica_de_ensino_e_pesquisa_agricola_um_estudo_de_caso. Acesso em: 13 dez. 2024.