

GERENCIAMENTO DE DEFEITOS EM PROCESSOS PRODUTIVOS DA INDÚSTRIA DE PRODUÇÃO NO RAMO DE LOUÇAS SANITÁRIAS

DEFECT MANAGEMENT IN PRODUCTION PROCESSES IN THE PRODUCTION INDUSTRY IN THE SANITARY WAREHOUSE BUSINESS

¹Rodrigo Loureiro MEDEIROS.

²Leovander Vieira DA SILVA.

³Luiz Henrique Lima FARIA.

⁴Pedro Matos DA SILVA.

¹Instituto Federal do Espírito Santo. E-mail: rodrigo.medeiros@ifes.edu.br.

²Instituto Federal do Espírito Santo. E-mail: leovandervsilva@gmail.com.

³Instituto Federal do Espírito Santo. E-mail: luizlima@ifes.edu.br.

⁴Instituto Federal do Espírito Santo. E-mail: pedroms@ifes.edu.br.

Artigo submetido em 06/11/2023 e aceito em 04//12/2023.

Resumo

No contexto atual, as empresas se deparam com um cenário desafiador, demandando aprimoramento contínuo nos processos produtivos. A busca pela eficiência e qualidade se torna crucial para enfrentar a competitividade do mercado. Este artigo visa analisar e propor a otimização do processo de retoque de peças defeituosas em uma empresa de louças sanitárias. A abordagem metodológica combina métodos quantitativos e qualitativos, sendo a Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP) a principal ferramenta. A coleta de informações se baseou em relatórios gerenciais de 2022, oferecendo insights cruciais sobre a atividade de retoque. Este artigo propõe não apenas aprimorar o processo de retoque, mas também estabelecer uma base para a implementação de práticas mais eficientes.

Palavras-chave: processos produtivos; MASP; práticas eficientes.

Abstract

In the current context, companies are faced with a challenging scenario, demanding continuous improvement in production processes. The search for efficiency and quality becomes crucial to face market competitiveness. This article aims to analyze and propose the optimization of the process of refinishing defective parts in a sanitary ware company. The methodological approach combines quantitative and qualitative methods, with the Analysis and Problem-Solving Methodology (MASP) being the main tool. Information collection was based on 2022 management reports, offering crucial insights into refinishing activity. This article proposes not only improving the refinishing process, but also establishing a foundation for implementing more efficient practices.

Keywords: production processes; MASP; efficient practices.

1 INTRODUÇÃO

A engenharia de produção é multidisciplinar e tem como objetivo principal a melhoria contínua dos processos produtivos em empresas de diversos setores. De acordo com Slack, Brandon-Jones e Johnston (2020), essa área do conhecimento se preocupa com os processos integrados de concepção, planejamento, operação e controle de sistemas produtivos, buscando produzir bens e serviços de forma eficiente e com qualidade. A otimização desses processos pode trazer diversos benefícios para a empresa, tais como redução de custos, aumento da produtividade e melhoria na qualidade dos produtos.

Um dos principais desafios enfrentados pelas empresas é o controle de qualidade das peças produzidas. A identificação precoce de defeitos pode evitar retrabalho e perda de tempo e recursos, garantindo a satisfação do cliente e a eficiência do processo produtivo. Nesse sentido, o presente artigo tem como objetivo propor uma solução para o controle de qualidade de um grupo específico de peças defeituosas que necessitam de retoque na empresa objeto de estudo.

A empresa objeto do estudo de caso é uma das principais fabricantes de louças sanitárias no Brasil. Apesar da excelência em qualidade na produção de suas peças, ainda existe uma demanda para aperfeiçoar o controle estatístico referente a qualidade das peças defeituosas que necessitam de retoque. Na realização da atividade, existe apenas o registro da quantidade de operações de retoque realizadas em uma jornada de trabalho, desconsiderando dados referentes aos tipos e quantidades de defeitos e as regiões das peças em que ocorrem.

Gestão da qualidade é fator crítico de sucesso para a maioria das organizações de manufatura e a indústria de louças sanitárias não é uma exceção. Além disso, a literatura mostra que o desenvolvimento de aplicativos móveis e outras soluções tecnológicas pode melhorar significativamente a eficiência operacional em empresas de manufatura (PEZZATTO et al., 2018). O objetivo geral do artigo é analisar o controle estatístico da qualidade na atividade de retoque de peças defeituosas para propor uma solução para a melhoria do processo.

O artigo está dividido em seções. A segunda seção apresenta o referencial teórico utilizado. Logo a seguir, a terceira seção aborda os processos metodológicos. Resultados são apresentados posteriormente e, por fim, uma conclusão encerra o artigo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Qualidade é um conceito fundamental para o sucesso de qualquer organização. Apesar de ser uma expressão popular entre executivos, gerentes, funcionários e até clientes, frequentes equívocos conceituais sobre o termo são comuns. A qualidade tem muitos relevantes aspectos operacionais.

Kirchner (2008), por sua vez, afirma que, a qualidade é um fator competitivo importante e um dos principais objetivos de desempenho que as empresas devem buscar. Oferecer produtos ou serviços de qualidade resulta em credibilidade no mercado, o que gera maior rentabilidade para a empresa. Britto (2016) ressalta que, com o passar dos anos, o conceito de qualidade tornou-se diretamente relacionado ao conceito de Gestão da Qualidade Total, e tem evoluído para atender às demandas do mercado e antecipar as necessidades dos clientes, compreendendo que diferentes métodos podem coexistir e serem adequados a diferentes conceitos, sem excluir uns aos outros.

A gestão da qualidade ganha novas dimensões a partir da necessidade das empresas em garantir sua sobrevivência em um ambiente de mercado altamente competitivo, onde os clientes estão cada vez mais exigentes e buscam produtos e serviços com maior valor agregado. Assim, o planejamento estratégico da qualidade passa a ser uma importante ferramenta para aumentar a satisfação do cliente e contribuir para a permanência das empresas no mercado.

O Controle Estatístico da Qualidade (CEQ) é uma ferramenta essencial na gestão de uma empresa, uma vez que permite monitorar e melhorar a qualidade de seus processos e produtos de forma eficaz (COSTA et al., 2018). O CEQ é uma abordagem que envolve a coleta de dados de uma amostra e a análise de parâmetros pré-estabelecidos, identificando alterações e sua frequência. O seu objetivo é reduzir de forma sistemática a variabilidade das causas especiais e promover a melhoria contínua na qualidade dos produtos, aumentando a confiabilidade dos processos e a produtividade.

Uma das ferramentas do CEQ é o gráfico de controle. De acordo com Montgomery (2017), os gráficos de controle visuais permitem o acompanhamento da variabilidade do processo ao longo do tempo. Eles auxiliam na identificação de padrões, tendências ou pontos fora do controle estatístico, indicando a necessidade de ações corretivas. Os gráficos de controle fornecem informações valiosas para a gestão da qualidade, permitindo a abordagem proativa na redução de variações indesejadas.

O CEQ é fundamentado em princípios essenciais que guiam sua aplicação eficaz. A gestão estatística da qualidade representa uma ferramenta valiosa para assegurar que as propriedades qualitativas do produto atinjam padrões requeridos. Sendo assim, permite uma abordagem sistemática para lidar com a variabilidade e melhorar consistentemente os resultados.

A coleta e análise de dados de qualidade também podem ser um desafio ao implementar o CEQ. Conforme mencionado por Montgomery (2017; 2021), a disponibilidade de dados confiáveis e representativos é fundamental para o sucesso do CEQ. No entanto, muitas organizações podem ter dificuldades nessa coleta sistemática de dados relevantes, ou podem enfrentar problemas de qualidade nos dados. A falta de dados precisos e atualizados pode prejudicar a capacidade de monitorar adequadamente os processos e identificar oportunidades de melhoria. Torna-se necessário, portanto, o estabelecimento de procedimentos claros de coleta de dados e a implementação de sistemas de informação eficientes para garantir a disponibilidade de dados confiáveis.

A implementação do CEQ pode enfrentar desafios significativos, como a resistência à mudança, a falta de conhecimento e habilidades em estatística, a equivocada coleta e análise de dados de qualidade e o baixo comprometimento de lideranças inadequadas. Para superar esses desafios, é necessário promover reais mudanças de mentalidades e cultura organizacional, investir em treinamento e capacitação em estatística, estabelecer procedimentos claros de coleta de dados e implementar sistemas de informação eficientes, além de garantir o comprometimento e liderança adequada em todos os níveis da organização. Ao enfrentar esses desafios de forma proativa, as empresas podem colher os benefícios do CEQ, melhorando a qualidade de seus processos e produtos, aumentando a satisfação do cliente e fortalecendo sua posição competitiva no mercado.

Com o desenvolvimento da tecnologia da informação, a utilização de softwares especializados desempenha um papel fundamental na resposta aos ambientes e aos requisitos dinâmicos e complexos de mercado. Atualmente, existem diversos softwares que podem ser utilizados para auxiliar no CEQ. A utilização desses softwares é um reflexo da transformação digital que tem ocorrido nas organizações, impulsionando a adoção de tecnologias que agregam maior valor e melhoram a qualidade dos processos.

3 PROCESSOS METODOLÓGICOS

A proposta de melhoria no processo estatístico da atividade de retoque de peças caracteriza-se como um estudo de caso, pois busca analisar um fenômeno específico em um contexto real, no qual a empresa estudada é o objeto de investigação. Segundo Yin (2015), um estudo de caso é apropriado quando se deseja compreender um evento complexo dentro de seu contexto e quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não podem ser claramente definidas.

Essa abordagem permitiu uma coleta de dados sobre a empresa, sobre seus processos produtivos para avaliar desafios enfrentados no controle dos defeitos das peças sanitárias. Tal fato possibilitou a análise aprofundada do problema e a identificação de oportunidades de melhoria. Conforme ponderou Yin (2015), o estudo de caso é útil quando se busca explorar um fenômeno contemporâneo em seu contexto natural e quando se pretende obter uma compreensão holística e profunda do objeto de estudo.

A Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP) representa a abordagem sistemática desenvolvida no Japão, na década de 1960, por Kaoru Ishikawa, renomado especialista em gestão da qualidade (MONTGOMERY, 2017). A aplicação da MASP envolve uma série de passos, começando pela definição clara do problema a ser abordado. Posteriormente, a equipe envolvida deve realizar a coleta de dados relevantes, empregando ferramentas estatísticas e métodos de análise. A fase de identificação de causas, frequentemente conduzida através da ferramenta dos "5 porquês", visa penetrar nas raízes do problema para evitar soluções superficiais. Após essa análise aprofundada, são propostas ações corretivas.

A MASP busca oferecer uma estrutura organizada para a identificação, análise e solução eficaz de problemas em diferentes ambientes organizacionais. Seu fundamento reside na premissa de que a resolução de problemas deve ser abordada de maneira estruturada, promovendo melhorias contínuas nos processos produtivos.

Informações coletadas foram analisadas utilizando-se ferramentas da qualidade, como o 5W2H, o PDCA, o Diagrama de Ishikawa e o Gráfico de Pareto (MONTGOMERY, 2017). Essas ferramentas permitiram identificar os principais tipos de defeitos, as causas subjacentes e suas respectivas frequências, fornecendo uma base sólida para a tomada de decisões e a definição de ações corretivas. Na próxima seção encontra um breve resumo dos resultados do estudo de caso em questão, destacando o 5W2H.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi conduzida a análise minuciosa dos dados utilizando como base o ano de 2022. Esta análise foi realizada por meio dos relatórios gerenciais de produção, que apresentam em detalhes as atividades mensais executadas no setor de classificação.

Essa abordagem permitiu a obtenção de dados sobre o processo de retoque. Ao examinar os relatórios mensais, foi possível compreender de maneira abrangente as atividades no setor, incluindo variáveis como a quantidade de peças sujeitas ao processo de retoque e o tempo médio dedicado a cada intervenção. A partir de então, foi elaborado o Quadro 1, que apresenta os números mensais dos retoques ao longo de 2022, fornecendo uma base estratégica para decisões futuras e melhorias no processo de retoque.

Quadro 1 – Histórico anual da atividade de retoque

Mês	Quantidade de Peças Retocadas	Peças Classificadas (boas)	Horas destinadas a atividade de retoque	Dias destinados a atividade de retoque	Média de Ajudantes por dia (jornada de 6,33 horas)
Janeiro	38.940	184.017	1.490,71	31	8
Fevereiro	38.941	176.632	1.426,00	28	8
Março	39.473	191.526	1.481,84	31	8
Abril	38.557	188.390	1.437,42	30	8
Mai	34.262	193.122	1.314,00	31	7
Junho	38.114	186.435	1.437,00	30	8
Julho	45.355	196.578	1.696,98	31	9
Agosto	37.354	184.183	1.394,03	31	7
Setembro	36.701	165.579	1.383,65	30	7
Outubro	30.491	131.083	1.161,22	29	6
Novembro	1.831	10.231	72,06	3	4
Dezembro	24.786	88.463	925,43	31	5
Resumo 2022	404.805	1.896.239	15.220,34	336	7

Fonte: elaboração dos autores com base nos registros da empresa.

A análise das horas destinadas à atividade de retoque, totalizando 15.220,34, distribuídas ao longo dos 336 dias em que foram registrados este tipo de operação, evidencia uma média de 45,30 horas por dia investidas nessa atividade. Essa considerável carga horária ressalta a necessidade de uma equipe substancial, sugerindo a importância de manter, no mínimo, sete colaboradores para lidar eficientemente com a demanda, considerando uma jornada média de ajudante de 6,33 horas de trabalho por turno de trabalho. Essa projeção ressalta a importância estratégica de alinhar a força de trabalho à intensidade da atividade de retoque, visando a eficiência operacional e a necessidade premente de solucionar o problema do número de retoques realizados.

Para a produção de louças sanitárias, o estágio de retoque começa após a finalização do ciclo de queima no forno. Nesse ponto, o classificador desempenha um papel crucial, conduzindo uma inspeção meticulosa da peça para identificar qualquer possível defeito. Quando defeitos não são identificados, a peça é encaminhada de imediato ao estoque, aguardando seu posterior

destino na expedição. No entanto, quando são detectados, uma minuciosa inspeção é conduzida para determinar a viabilidade do retoque. No caso de ser inviável, a peça é direcionada para a área de quebra e moagem.

Se o defeito se enquadra como um rachado ou pequena quebra, o retocador realizará a correção utilizando uma massa apropriada, e a peça será, então, direcionada para o estoque e subsequente expedição. Para os defeitos de outras naturezas que necessitam de retoque, o retocador aplicará um material, conhecido como vidrado. Após essa aplicação, uma avaliação é conduzida para determinar a necessidade de reentrada da peça no forno para um novo ciclo de queima. Se a requeima for essencial, a peça será encaminhada para esse processo específico. Caso contrário, a peça será submetida a um processo de secagem do vidrado utilizando um fotopolimerizador. Em ambos os casos, as peças seguem seu curso, sendo armazenadas no estoque até serem despachadas para a expedição.

Destaca-se a forma como é realizado o registro de cada retoque realizado. Especificamente, não são considerados os dados como o local da peça em que o retoque foi executado ou os tipos de defeitos identificados. Em vez disso, a prática estabelecida adota uma abordagem mais geral. Uma vez que, o retocador preocupa-se somente com a quantidade de retoques realizados, ao fazer um risco em uma folha a cada peça retocada e, ao encerrar sua jornada de trabalho, esses riscos são somados e o total é registrado em uma folha de produção.

Todos os membros da equipe foram treinados sobre os diferentes tipos de defeitos que podem surgir após o processo de queima de peças de louça sanitária. Dessa forma, ao realizar as inspeções, eles estão capacitados para determinar a viabilidade do retoque e escolher o material apropriado para efetuá-lo.

A implementação do método dos “5 porquês” representou uma etapa crucial no escopo do estudo de caso, desempenhando um papel central na investigação e compreensão do problema em foco. Esse método se destaca por sua capacidade singular de não apenas diagnosticar os sintomas visíveis do fenômeno estudado, mas, mais significativamente, por explorar suas causas fundamentais. Através de uma série de indagações progressivas “por quê”, o método visa aprofundar a análise, proporcionando *insights* substanciais que transcendem as manifestações superficiais. Sua aplicação sistemática não apenas amplia a perspectiva da investigação, mas também orienta a formulação de hipóteses mais robustas e contribui para o desenvolvimento de estratégias de intervenção mais eficazes. As cinco perguntas essenciais para entendimento do problema estão listadas abaixo.

1. Por que existe a atividade de retoque de louças sanitárias?

A atividade de retoque nas louças sanitárias é necessária devido à presença de uma quantidade considerável de pequenos defeitos nas peças produzidas. Esses defeitos podem variar desde imperfeições na superfície até falhas estruturais, e a fim de garantir a qualidade do produto, é essencial corrigir esses problemas antes que as louças sanitárias sejam disponibilizadas para os clientes.

2. Por que esses pequenos defeitos não são resolvidos?

Esses pequenos defeitos não são resolvidos principalmente devido à ausência de um sistema de controle estatístico que forneça informações detalhadas e pertinentes sobre os defeitos que levam à necessidade de retoque. A falta de dados precisos torna difícil identificar as áreas

específicas do processo de produção que precisam de melhorias e aprimoramentos para evitar a ocorrência desses defeitos.

3. Por que não há um controle estatístico sobre os defeitos que levam ao retoque?

A ausência de um controle estatístico eficaz relacionado aos defeitos que requerem retoque ocorre devido à falta de monitoramento e registro adequado dos defeitos ao longo do processo de fabricação. Sem um sistema adequado para coletar e analisar dados de defeitos, a fábrica não consegue identificar os padrões, tendências ou causas raízes subjacentes aos problemas de qualidade.

4. Por que os defeitos não estão sendo monitorados ou registrados adequadamente?

A monitorização inadequada e o registro insuficiente dos defeitos resultam da ausência de ferramentas apropriadas que possibilitem o registro detalhado dos dados referentes aos defeitos que levam à necessidade de retoque. A falta de um sistema de registro eficaz impede a rastreabilidade e a análise profunda dos problemas, dificultando a implementação de melhorias consistentes e a tomada de decisões informadas.

5. Por que a fábrica não está utilizando ferramentas de controle de qualidade para rastrear os defeitos?

A razão pela qual a fábrica não está utilizando ferramentas de controle de qualidade para rastrear defeitos é que ainda não foi desenvolvido um sistema eficaz para tal finalidade. A falta de recursos, investimento em tecnologia e conhecimento sobre a importância do controle de qualidade pode ter levado à ausência de desenvolvimento de ferramentas necessárias para rastrear defeitos, o que, por sua vez, contribui para a continuidade dos problemas de qualidade na produção de louças sanitárias.

A metodologia 5W2H tem como propósito melhorar a eficiência e a eficácia do trabalho, bem como reduzir a possibilidade de erros e retrabalhos. Sua aplicação na atividade de retoque visa identificar oportunidades de melhorias que otimizem o processo de controle estatístico. O Quadro 2 apresenta os principais projetos propostos.

Quadro 2 – Aplicação do método 5W2H para definição do projeto

(continua)

Pergunta	Projetos propostos para otimizar registro da atividade de retoque		
What (o quê)?	Adquirir software ERP para apontamento do retoque.	Desenvolver Aplicativo para apontamento do retoque.	Elaborar folha de apontamento de retoque.

(continuação)

Why (por quê)?	Facilitar identificação, rastreio e solução das causas dos defeitos.	Facilitar identificação, rastreio e solução das causas dos defeitos.	Facilitar identificação, rastreio e solução das causas dos defeitos
Who (quem)?	Desenvolvedores.	Desenvolvedores.	Desenvolvedores.
When (quando)?	Entre março e setembro.	Entre março e setembro.	Entre março e setembro.
Where (onde)?	Setor de Classificação.	Setor de Classificação.	Setor de Classificação.
How (como)?	Empresa Terceirizada.	Ferramentas disponibilizadas pela Microsoft (Powerapps, Power automate, Share Point, entre outros).	Planilha do Excel.
How Much (quanto)?	A partir de R\$500,00.	Sem custo.	Sem custo.
Viável?	Não, devido ao custo.	Sim.	Não, devido consumo de material (Folha A4, impressora, entre outros).
Status	Reprovado.	Aprovado.	Reprovado.

Fonte: elaborado pelos autores.

A implementação do 5W2H para otimização do apontamento de retoque proporcionará, caso seja adotado, a análise criteriosa dos projetos propostos, com foco nas palavras-chave "Adquirir software ERP para apontamento do retoque", "Desenvolver Aplicativo para apontamento do retoque" e "Elaborar folha de apontamento de retoque". Em síntese, a aplicação do 5W2H proporciona a análise abrangente e estruturada dos projetos para otimização do apontamento de retoque. Não se deve esquecer de ressaltar a importância da viabilidade econômica, da inovação

tecnológica e da consideração de fatores ambientais na escolha e implementação de projetos, promovendo assim a eficácia e a sustentabilidade no ambiente de trabalho.

5 CONCLUSÕES

Apesar dos desafios, a aplicação da MASP proporcionou valioso aprendizado. A identificação precoce de obstáculos permite uma gestão proativa, evidenciando a importância da flexibilidade e adaptabilidade no processo de implementação de projetos de melhoria em processos de fabricação.

A integração entre a Metodologia MASP e a sugestão de implementação de um aplicativo de retoque destaca não apenas os desafios enfrentados. Ela ressalta a capacidade de adaptação e a busca contínua pela excelência, algo fundamental para o sucesso de projetos inovadores em ambientes dinâmicos e desafiadores.

O ponto de partida do estudo de caso foi a identificação da necessidade de aprimorar o controle estatístico da qualidade (CEQ), questão essencial para garantir padrões elevados na produção. Ao explorar diversas opções de software, destacou-se a possibilidade de integração eficaz do pacote Microsoft 365 Business, proporcionando a plataforma robusta para o desenvolvimento do aplicativo. A escolha estratégica das ferramentas PowerApps e SharePoint pode ser um diferencial significativo, permitindo a criação de uma interface intuitiva e funcional.

A flexibilidade na aplicação da MASP revelou-se relevante, permitindo a redefinição de metas intermediárias e a revisão de cronogramas para garantir uma implementação bem-sucedida de melhorias contínuas, mesmo diante dos imprevistos.

REFERÊNCIAS

- BRITO, Eduardo. **Qualidade Total**. São Paulo: Cengage, 2016.
- COSTA, Antonio Fernando B.; EPPRECHT, Eugenio K.; CARPINETTI, Luiz Cesar R. **Controle Estatístico de Qualidade**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2018.
- KIRCHNER, Arndt. **Gestão da qualidade**. 2.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2008.
- MONTGOMERY, D. C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade**. 7.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.
- MONTGOMERY, Douglas C.; RUNGER, George C. **Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros**. 7.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021.
- PEZZATTO, Alan T.; AFFONSO, Ligia M F.; LOZADA, Gisele; et al. **Sistema de controle da qualidade**. Porto Alegre: SAGAH, 2018.

SLACK, Nigel; BRANDON-JONES, Alistair; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**, 8.ed. São Paulo: Atlas, 2020.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.