



DESENVOLVENDO GESTÃO DE PROCESSOS NO ESTUDO DE CASO: BATIDAS DE MOLDES NO PROCESSO DE INJEÇÃO.

RONALD BRANCHES COELHO

YGOR GEANN DOS SANTOS LEITE

RESUMO

O processo de injeção de plástico é fundamental na fabricação de peças para vários setores industriais. No entanto, a ocorrência de batidas de moldes tem impactado negativamente a produtividade e a qualidade dos produtos. Assim, o objetivo deste estudo é identificar as causas do batido de moldes e propor soluções para aumentar a produtividade e melhorar a qualidade das peças produzidas. Para isso, foi realizado um estudo detalhado sobre as causas raízes desses problemas. Além da aplicação de ferramentas gerenciais, o estudo foi conduzido com uma abordagem mista, tanto qualitativa quanto quantitativa. A análise indicou que as principais causas do batido de moldes envolvem falhas na segurança das máquinas, travamento de peças no molde, problemas na extração, falta de lubrificação e falhas na manutenção preventiva. A implementação de um controle de manutenção mais rigoroso, o monitoramento em tempo real da segurança das máquinas e a otimização dos parâmetros de operação são fundamentais para reduzir as batidas de moldes. Portanto, com essas melhorias, é possível aumentar a produtividade do processo de injeção e garantir a produção de peças de maior qualidade e eficiência operacional.

Palavras-chaves: Gestão de processos, batidas de moldes, Qualidade do produto.

1. INTRODUÇÃO

A gestão eficaz de processos é crucial para a melhoria contínua e a resolução de problemas em ambientes de produção industrial. Na indústria de plásticos, o processo de injeção se destaca como uma das principais técnicas para fabricar peças e dispositivos com precisão. No entanto, a ocorrência de batidas de moldes durante esse processo, causada por fatores como segurança das máquinas desligada, peças presas no molde, extração engripada, falta de lubrificação e atrasos na manutenção preventiva, representa um desafio significativo, pois compromete a qualidade do produto, gera retrabalho e acarreta perdas financeiras.

A empresa em questão, especializada na produção de peças plásticas de alta qualidade para diversos setores como automotivo, eletroeletrônico e linhas brancas, está no mercado desde 1994. Há 30 anos no mercado, com unidades em Manaus (AM) e Belém (PA), e um centro de distribuição na capital amazonense, a empresa é reconhecida pela sua inovação, sustentabilidade e compromisso com a qualidade. Com certificações ISO 9001, ISO 14001 e IATF 16949, a empresa busca constantemente otimizar seus processos produtivos para manter a competitividade no mercado.



O desafio identificado na empresa é relacionado às batidas de moldes durante o processo de injeção, que prejudicam a eficiência da produção e afetam diretamente a qualidade dos produtos.

Nesse contexto, a problemática a ser investigada é: Como a gestão de processos pode minimizar as batidas de moldes no processo de injeção?

O objetivo principal deste estudo é identificar as causas do batido de moldes e propor soluções para aumentar a produtividade e melhorar a qualidade das peças produzida. Além disso, buscase, por meio do uso adequado das ferramentas da qualidade, identificar objetivos e causas específicas. Que são eles: identificar as causas raízes das batidas de moldes no processo de injeção, implantar medidas corretivas e preventivas para reduzir as batidas de moldes e avaliar o impacto das melhorias implementadas sobre a produtividade e a qualidade do produto.

Desse modo, para alcançar os objetivos propostos, será adotada uma metodologia que combina análise de causa raiz com ferramentas de gestão da qualidade. A metodologia adotada neste artigo segue uma abordagem de pesquisa mista, combinando dados qualitativos e quantitativos. Isso permite uma análise mais abrangente da problemática, proporcionando recursos para generalizar os resultados e oferecendo uma visão mais detalhada sobre o tema em questão.

Como fundamentação teórico, será organizado em três capítulos, abordando, inicialmente, a Gestão da Qualidade, com foco na implementação de estratégias para atender aos requisitos e garantir o comprometimento com a empresa. O segundo abordará sobre as falhas operacionais recorrentes nos processos produtivos, e por fim, o terceiro capítulo destacará sobre as ferramentas da qualidade que identificará as possíveis causas das falhas e auxiliará na definição das ações necessárias para a resolução dos problemas.

Além disso, a realização da pesquisa se justifica pelas contribuições diretas que ela oferece à empresa, ao identificar e solucionar problemas relacionados às batidas de moldes no processo de injeção. Com a implementação das soluções propostas, a empresa poderá otimizar sua produção, reduzir custos operacionais e melhorar a qualidade dos produtos, tornando-se mais competitiva no mercado. Para os profissionais envolvidos, a pesquisa proporciona aprendizado prático sobre gestão de processos, ferramentas da qualidade e análise de causas, o que pode contribuir para o desenvolvimento de suas habilidades técnicas e de gestão.

Portanto, este estudo é relevante tanto para a empresa quanto para o setor de injeção de plásticos em geral. Ao resolver uma problemática comum enfrentada pela indústria, a pesquisa pode servir como modelo para outras empresas que enfrentam desafios similares, contribuindo para o aprimoramento das práticas operacionais e de manutenção no setor. Além disso, o estudo pode promover a troca de conhecimentos e o desenvolvimento de melhores práticas que aumentem a eficiência e a qualidade na produção de peças plásticas.

2. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa estudada, foi fundada em 1994, é especializada na produção de peças plásticas de alta qualidade para diversos setores industriais, com destaque para automotivos, eletroeletrônico, linhas brancas e outros segmentos, a empresa tem se consolidado como uma referência na região Norte do Brasil, destacando-se pelo seu compromisso com qualidade, inovação e sustentabilidade.



Com um parque fabril moderno e altamente automatizado, a empresa possui três unidades produtivas: duas em Manaus (AM) e uma em Belém (PA), além de um centro de distribuição localizado em Manaus. A capacidade de produção da empresa é significativa, atendendo tanto à demanda nacional quanto exportando para mercados internacionais, o que demonstra a solidez e escalabilidade de suas operações.

Atualmente, a empresa conta com cerca de 3.000 colaboradores, entre operadores de máquinas, técnicos de manutenção, engenheiros e profissionais administrativos, todos comprometidos com os valores de excelência e inovação. A equipe é constantemente capacitada, o que reflete no alto nível de especialização e competência nas atividades produtivas.

O produto carro-chefe da empresa são as peças plásticas para o setor automotivo, que exigem alta precisão e qualidade para atender às rigorosas especificações dos clientes. A empresa também se destaca pela diversificação de sua linha de produtos, atendendo à demanda dos setores eletroeletrônico e linha branca, com soluções inovadoras que agregam valor aos seus clientes.

Em termos de competitividade, a empresa enfrenta a concorrência de grandes players nacionais e internacionais no setor de injeção de plásticos, que também atuam no Brasil e possuem operações no Norte. No entanto, a empresa se diferencia pela qualidade superior dos seus produtos, pelo comprometimento com a sustentabilidade e pela capacidade de inovação contínua. A certificação ISO 9001, a ISO 14001 e a IATF 16949 são alguns dos reconhecimentos que garantem a credibilidade e a competitividade da empresa no mercado.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Gestão da Qualidade

A Gestão da Qualidade é essencial para garantir a melhoria contínua dos processos, produtos e serviços dentro de uma organização. Ela envolve o comprometimento de todos os colaboradores com a qualidade, desde a alta direção até a linha de produção. A GQ visa atender ou superar as expectativas dos clientes, reduzir custos operacionais e eliminar falhas, resultando em maior eficiência.

Ribeiro et al (2021) a gestão da qualidade tem como objetivo principal desenvolver estratégias para reduzir desperdícios e retrabalho, por meio de um processo educacional que sensibiliza todos os membros da organização sobre a importância de encarar a qualidade como um compromisso coletivo. Nesse contexto, a gestão da qualidade se destaca como uma valiosa ferramenta para fornecer às organizações os meios necessários para aprimorar continuamente seus processos, contribuindo assim para o alcance de seus objetivos e a promoção de uma melhoria contínua no desempenho organizacional.

Nesse contexto, é enfatizado que, para atingir esses objetivos, é essencial implementar um processo educacional que envolva todos os membros da organização, de modo que todos compreendam que a qualidade é responsabilidade de todos, e não apenas de uma área específica. Além disso, gestão da qualidade não é apenas um conjunto de técnicas ou normas, mas que visa transformar a cultura organizacional e otimizar processos, garantindo resultados mais eficientes e melhores em todos os níveis da empresa.



Para Ferreira (2023) afirma que gestão da qualidade é um conjunto de atividades que orienta o planejamento e a organização de uma empresa, colocando a qualidade como elemento central. Ela permite a criação de um modelo de gestão que prioriza a eficiência e eficácia em todos os níveis organizacionais. Focada no cliente, a gestão da qualidade busca atender suas necessidades e garantir sua satisfação, sendo esses os principais fatores que orientam o processo. Além disso, no que se refere aos produtos, a gestão da qualidade trabalha para aprimorar as características e atributos do produto, agregando valor e atendendo às expectativas do mercado.

Em outras palavras, o autor explica o conceito de gestão da qualidade como uma abordagem estratégica e abrangente que direciona a forma como uma organização é feita e organizada. Dentre elas, conjunto de atividades que orienta o planejamento e a organização de uma empresa. A gestão da qualidade envolve ações estruturadas e contínuas que impactam diretamente como a empresa estabelece metas, planeja suas operações e organização de seus recursos. Tudo isso é feito com o objetivo de manter a qualidade como prioridade em todas as suas ações.

De acordo com Silva (2024) apud Lobo (2019) afirmam o conceito de gestão da qualidade refere-se ao processo de planejar, controlar e melhorar continuamente as atividades de uma organização, visando garantir que seus produtos ou serviços atendam ou superem as expectativas dos clientes. Isso inclui a definição de padrões de qualidade, a implementação de sistemas de controle para monitorar esses padrões e a adoção de práticas que assegurem a conformidade com as exigências estabelecidas.

Nesse sentido, o entendimento do conceito de gestão da qualidade envolve um processo contínuo de planejamento, controle e melhoria das atividades dentro de uma organização. O objetivo principal é garantir que os produtos ou serviços atendam ou até superem as expectativas dos clientes. Para alcançar isso, é necessário estabelecer padrões de qualidade claros, implementar sistemas de controle para monitorar esses padrões e adotar práticas que assegurem que os requisitos estabelecidos sejam cumpridos. Diante disso, a gestão da qualidade busca aprimorar constantemente a produção e os serviços, alinhando-os às necessidades do mercado e aos critérios de excelência.

Conforme Junior (2021) o sistema de gerenciamento da qualidade é implementado por meio de políticas, procedimentos e processos que abrangem o planejamento, a garantia e o controle da qualidade, promovendo atividades de melhoria contínua ao longo de todo o ciclo dos processos. Ele também envolve a incorporação de lições aprendidas, que aprimoram as metodologias utilizadas em novos projetos. A abordagem de gerenciamento da qualidade deve estar alinhada com as políticas e estruturas organizacionais, além de atender às necessidades dos clientes.

3.2 Falhas Operacionais

As falhas operacionais são acontecimentos indesejados que ocorrem durante a realização de processos dentro de uma empresa, comprometendo o desempenho e os resultados esperados. Elas podem ser causadas por diversos fatores, como erros humanos, falhas em equipamentos, problemas de comunicação, inadequação de recursos ou falta de padronização nos procedimentos. Essas falhas podem resultar em atrasos, aumento de custos, comprometimento da qualidade do produto ou serviço e até mesmo afetar a satisfação do cliente. Identificar e corrigir falhas operacionais é fundamental para melhorar o desempenho organizacional, reduzir desperdícios e garantir a continuidade dos negócios de forma sustentável.



Conforme Marques et al. (2021) aborda maneiras de otimizar e melhorar o processo de produção dentro de uma indústria que utiliza a injeção de plástico para fabricar peças. Visa apresentar soluções práticas para melhorar o desempenho e a eficiência de uma indústria de injeção de plásticos, focando na implementação de melhorias contínuas, utilizando ferramentas de gestão da qualidade e análise de processos, o que pode resultar em aumento da competitividade e sustentabilidade para a indústria.

Diante disso, percebe-se que o foco principal é identificar pontos críticos no processo produtivo que podem ser melhorados, seja em relação ao controle de qualidade, à redução de custos, à eficiência operacional ou à melhoria do desempenho dos moldes. Através da análise dos processos, o estudo propõe ações corretivas e preventivas para otimizar o fluxo de produção, reduzir desperdícios, minimizar falhas, aumentar a produtividade e garantir a qualidade dos produtos.

Para Raimundi e Trombine (2020) as empresas precisam se adaptar rapidamente às mudanças constantes no ambiente industrial e buscar soluções que garantam sua competitividade e lucratividade. Para isso, é essencial evitar desperdícios de tempo com processos que não agregam valor, como o processo de setup, comum nas empresas do setor de injeção plástica, que podem comprometer a eficiência e a agilidade operacional. Essa abordagem se justifica pela necessidade das organizações de se manterem competitivas no mercado atual, focando na otimização de seus processos internos, o que impacta diretamente seus resultados.

Desse modo, entende-se que o ambiente competitivo deste século se diferencia dos anteriores devido à revolução tecnológica e à crescente globalização. Estratégias que antes eram consideradas fontes convencionais de vantagem competitiva, como as economias de escala e grandes orçamentos publicitários, já não têm o mesmo impacto no contexto atual. Nesse novo cenário, há uma exigência crescente por maior eficiência nas operações, de forma a garantir a disponibilidade e gerar resultados consistentes. Por isso, é importante explorar opções para evitar falhas ou, pelo menos, minimizá-las.

De acordo com Figueiredo (2019) afirma que é essencial compreender que falhas são inevitáveis em qualquer processo de fabricação de produtos. Em alguns casos, essas falhas podem ser identificadas internamente, mas em outras situações, infelizmente, são percebidas pelos próprios clientes. Por meio de análises detalhadas de falhas, utilizando metodologias e ferramentas adequadas, é possível implementar um processo eficaz para resolvê-las, incluindo treinamentos para as equipes de manutenção com o objetivo de aprimorar seu desempenho. Assim, o principal objetivo da gestão da manutenção é avaliar os dados disponíveis e encontrar a solução mais eficiente para eliminar ou corrigir as falhas nos equipamentos, garantindo a redução do tempo de inatividade.

3.3 Ferramentas da Qualidade

As ferramentas da qualidade são um conjunto de técnicas utilizadas para identificar, analisar e resolver problemas nos processos de produção e gestão de uma empresa. Elas ajudam a melhorar a eficiência e a eficácia, permitindo que a organização atinja altos padrões de qualidade. Algumas das ferramentas mais comuns incluem a análise *SWOT*, Matriz G.U.T, tabelas de Pareto, Diagrama de Ishikawa e 5W2H. Essas ferramentas são essenciais para o diagnóstico de problemas, ajudando as equipes a identificarem as causas raiz das falhas e a implementar soluções eficazes. Ao aplicar essas ferramentas, as empresas conseguem melhorar



seus processos, reduzir desperdícios, aumentar a satisfação dos clientes e, conseqüentemente, alcançar uma vantagem competitiva no mercado.

Conforme Ferreira et al. (2019) apud Dantas & Melo (2008) o termo *SWOT*, proveniente do inglês, é um acrônimo que combina as palavras *Strengths* (Forças), *Weaknesses* (Fraquezas), *Opportunities* (Oportunidades) e *Threats* (Ameaças). Diante disso, verifica-se que as forças e fraquezas de uma organização são determinadas pela sua situação atual e estão associadas a fatores internos. As forças são recursos que podem potencializar o desempenho da empresa, enquanto as fraquezas são deficiências que podem comprometer sua vantagem competitiva, eficiência ou saúde financeira. Já as oportunidades e ameaças, que estão ligadas ao ambiente externo, refletem a previsão de cenários futuros que podem influenciar a organização.

Para Braga et al. (2019) apud Martins et al. (2017) a Matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) é uma ferramenta de gestão utilizada para analisar e priorizar problemas ou ações corretivas a serem adotadas. Diversas organizações adotam essa técnica como uma forma de determinar quais falhas ou atividades devem receber prioridade. Portanto, podemos definir que a Gravidade (G) representa a importância do problema a ser examinado e seu potencial de dano. Urgência (U) envolve uma análise da relevância do problema, ou seja, o tempo necessário para que o dano se concretize. Já a Tendência (T) diz respeito à evolução do problema ao longo do tempo, ou seja, à probabilidade de ele se agravar.

Em conformidade com Novaski e Billig (2020) apud Ferraz Junior (2015) a "regra 80/20", também conhecida como o Princípio de Pareto, aplicada à área da qualidade, sugere que aproximadamente 80% dos problemas de qualidade podem ser atribuídos a apenas 20% das causas. Isso significa que, é uma ferramenta útil para identificar e destacar as questões mais importantes, ajudando na priorização e na tomada de decisões gerenciais. Ele organiza as causas de um problema de acordo com sua relevância, do maior para o menor impacto, mostrando a contribuição de cada fator para o total. Assim, facilita a visualização dos principais pontos que exigem atenção imediata.

Segundo Souza (2022) apud Costa e Mendes (2018) o diagrama de causa e efeito, também conhecido como diagrama de Ishikawa, é uma ferramenta visual usada para identificar a causa raiz de problemas específicos dentro de uma organização. Seu principal objetivo é ajudar os colaboradores a diagnosticarem as causas reais que afetam os processos da empresa. Originado no campo da gestão da qualidade, o diagrama facilita a identificação de causas subjacentes a problemas indesejados e pode ser utilizado por qualquer membro da equipe envolvido na análise.

E por fim, segundo Alves et al. (2019) apud Silva (2009) o método 5W2H é uma ferramenta amplamente utilizada para a criação de planos de ação eficazes, permitindo a implementação das soluções identificadas. Além disso, é uma excelente maneira de padronizar procedimentos. O nome 5W2H é derivado das palavras em inglês: *what* (o que), *why* (porque), *who* (quem), *where* (onde), *when* (quando), *how* (como) e *how much* (quanto custa), que correspondem às questões essenciais a serem respondidas ao planejar e executar uma ação ou resolver um problema.



4. METODOLOGIA

Conforme Ferreira et al. (2020) apud Tashakkori e Teddlie 2003; Creswell (2005) os métodos mistos de pesquisa são caracterizados como um processo que envolve a coleta, análise e integração de dados quantitativos e qualitativos em diferentes fases de um estudo. O objetivo principal desse método é proporcionar uma compreensão mais aprofundada do problema de pesquisa. Nessa perspectiva, uma consideração crucial para a utilização da metodologia mista é compreender que, caso um único modelo de pesquisa não seja suficiente para abranger a perspectiva do estudo, deve-se optar pela aplicação da pesquisa mista.

Em consonância com as informações do método de pesquisa, será realizada a aplicação das ferramentas de qualidade, sendo a primeira abordagem através da Análise *SWOT*. Essa ferramenta permitirá identificar os ambientes internos e externos da empresa, além de destacar nas fraquezas evidenciadas. O foco será, principalmente, na identificação das principais vulnerabilidades da empresa, que podem impactar seu desempenho e estratégias.

Além disso, simultaneamente à análise das combinações de informações, serão destacadas as principais vulnerabilidades da organização que mais impactam negativamente seus resultados. Para isso, será utilizada a ferramenta da matriz G.U.T., que ajudará a identificar os fatores mais críticos. Essa ferramenta avalia as urgências que precisam ser corrigidas imediatamente, além de identificar tendências e suas respectivas gravidades, organizando-as de forma decrescente.

Assim, será utilizado o Gráfico de Pareto para representar os dados obtidos de forma quantitativa, com base em cálculos e informações. Os dados serão organizados em ordem decrescente, do maior para o menor, e os valores serão somados. Em seguida, realizará a divisão desses números conforme os resultados, de modo a atingir a porcentagem total de 100%. O gráfico exibirá, de um lado, a quantidade de ocorrências e, do outro, o percentual correspondente. Esse processo permitirá destacar a problemática de maneira clara.

Desse modo, será adotada uma abordagem adicional para investigar a causa raiz do problema e identificar sua origem principal. Para isso, utilizaremos o Diagrama de Ishikawa, uma ferramenta eficaz para entender como o problema pode ter surgido e chegar à sua causa fundamental. Na etapa final, aplicaremos a ferramenta 5W2H, que consiste em um conjunto de sete perguntas essenciais para planejar e monitorar a execução de um plano de ação. As perguntas — O quê? Por quê? Quando? Onde? Como? Quem? Quanto? — são fundamentais para garantir o controle e a clareza em cada fase do processo, permitindo que todos os envolvidos compreendam completamente as ações a serem tomadas. Quanto mais detalhadas as respostas, mais eficaz será a implementação da solução.

5. PROPOSTA DE MELHORIA

A proposta de melhoria terá como ponto de partida a aplicação da matriz SWOT, com o propósito de identificar os pontos fortes e fracos da empresa, tanto nos aspectos internos quanto externos. Essa ferramenta foi utilizada como suporte para a tomada de decisões, destacando os fatores positivos e negativos da organização, conforme ilustrado no Quadro 01 a seguir:



Quadro 01. Análise SWOT

	Forças		Fraquezas	
	Ambiente Interno	Experiência e Reconhecimento no Mercado		Problemas no processo de injeção
Certificações de Qualidade			Falta de manutenção preventiva	
Posição consolidada no mercado			Dificuldade de controle de qualidade	
Compromisso com sustentabilidade			Riscos de falhas nos moldes	
Capacidade Produtiva e Infraestrutura			Desafios operacionais	
Ambiente Externo	Oportunidades		Ameaças	
	Expansão do mercado internacional		Concorrência crescente	
	Crescimento do Mercado de Sustentabilidade		Aumento de custos operacionais	
	Desenvolvimento de novos produtos		Pressão por redução de custos	
	Expansão no mercado		Aumento de custos de insumo	
Capacidade Produtiva		Ameaças à cadeia de suprimentos		

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

Com base nos dados apresetados, a empresa possui pontos fortes e oportunidades significativas que podem ser exploradas e debatidas. No entanto, também foram identificadas fraquezas internas, como problemas no processo de injeção, isto é, a ocorrência de batidas de moldes que afetam a produção e qualidade o que impacta negativamente durante o processo de injeção, além de peças que não atendem ao padrão de qualidade exigidos. Essas fraquezas internas resultam em altos índices de retrabalho, o que compromete a qualidade.

Outro ponto crítico é a complexidade do controle de qualidade, especialmente em um processo tão técnico e sujeito a falhas. Para superar essas fraquezas, a empresa precisa investir em melhorias nos processos de manutenção e controle de qualidade, garantindo maior eficiência e redução de custos.

Mais adiante, como os dados necessários da Análise de *SWOT*, procederemos à priorização das fraquezas utilizando a Matriz G.U.T., na qual classificaremos os pontos fracos da empresa com base em três critérios: Gravidade, Urgência e Tendência. Esse processo nos permitirá identificar quais áreas precisam de atenção imediata e quais podem ser tratadas a longo prazo, garantindo uma abordagem estratégica e eficiente para melhorar esses fatores na empresa.

Quadro 02. Matriz GUT

Lista de Fraqueza	G	U	T	Pontuação	Propriedade
Problemas no Processo de Injeção	5	5	5	125	1°
Falta de manutenção preventiva	4	3	5	60	3°
Dificuldade de controle de qualidade	4	4	3	48	4°
Riscos de falhas nos moldes	5	5	4	100	2°
Desafios operacionais	3	3	4	36	5°

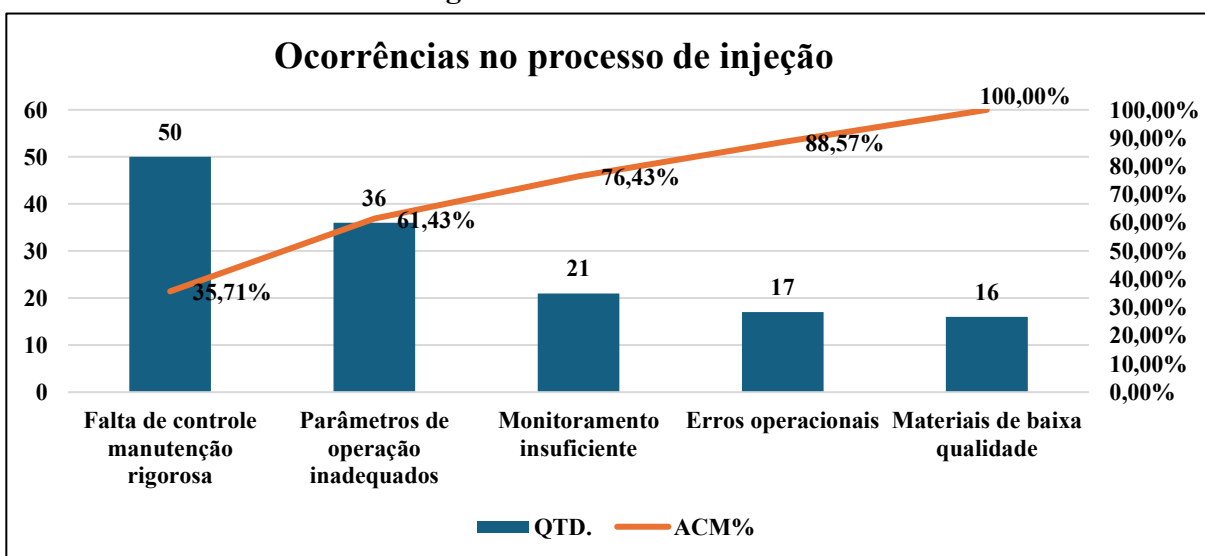
Fonte: Elaborado pelos autores, 2024



Com base nas questões identificadas, foi realizada uma análise utilizando a Matriz G.U.T. para priorizar os problemas, considerando os critérios estabelecidos na avaliação. O objetivo foi classificar as fraquezas de acordo com sua gravidade, urgência e tendência, a fim de determinar quais áreas necessitam de atenção imediata e quais podem ser abordadas de maneira progressiva. Conclui-se que as principais prioridades para a empresa são os problemas no processo de injeção e os riscos de falhas nos moldes, que devem ser resolvidos de forma imediata, dada sua alta gravidade e urgência. A falta de manutenção preventiva também é um problema importante, mas pode ser tratada em um segundo momento. Já a dificuldade de controle de qualidade e os desafios operacionais são áreas que, embora necessitem de melhoria, não requerem uma ação tão urgente quanto as primeiras fraquezas. Logo, essa priorização ajudará a focar os esforços nos problemas mais críticos para a operação da empresa.

Com base na Matriz G.U.T., foram identificados e priorizados os problemas, levando em consideração sua gravidade. Constatou-se que os desafios enfrentados pela organização devem ser abordados conforme a ordem estabelecida, tendo como referência a análise apresentada no Quadro 02. Dessa forma, as fraquezas foram priorizadas neste trabalho, e, para dar continuidade à análise, foi elaborado um gráfico de Pareto. O gráfico apresenta as principais ocorrências no processo de injeção ocorridas ao longo de um período de 1 meses, destacando a real necessidade de implementar um plano de ação. Por meio do gráfico de Pareto, os problemas foram organizados em ordem decrescente, o que permitiu calcular a porcentagem de ocorrência de cada um. Esse procedimento resultou na criação de um gráfico que apresenta a amostragem numérica de cada problema identificado na empresa.

Figura 01. Gráfico de Pareto



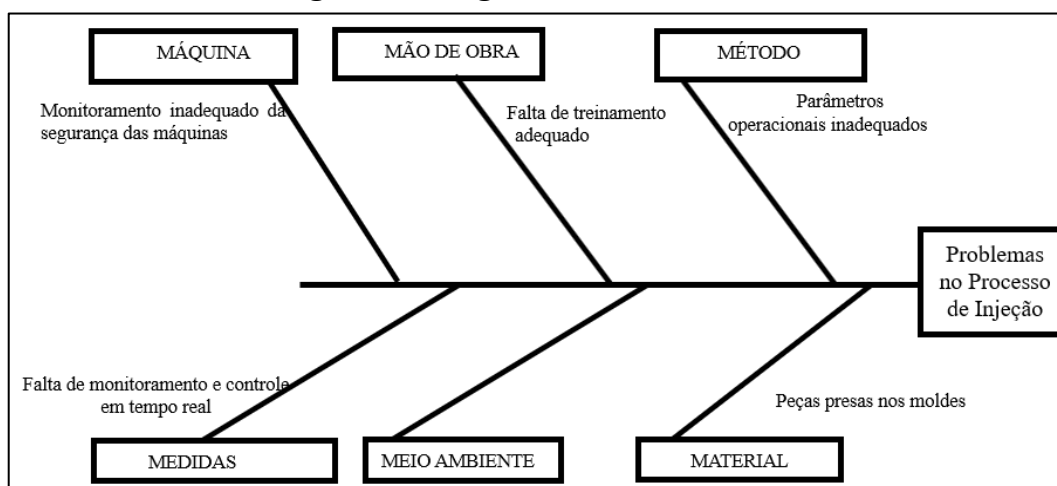
Fonte: Elaborado pelos autores, 2024



A análise do gráfico destaca que a principal ocorrência no processo de injeção é a falta de controle de manutenção rigorosa, responsável por 57,14% das falhas. A partir disso, podemos concluir sem manutenção adequada, as máquinas tendem a quebrar mais frequentemente, o que causa interrupções na produção, reduzindo a eficiência e aumentando os custos operacionais. Nesse caso das injeções de plástico, pode ocorrer uma falha no molde ou no sistema de injeção pode resultar em batidas de molde, que comprometem a qualidade do produto e a segurança do processo. Portanto, um plano de ação que envolva melhorias no controle de manutenção, na calibração dos parâmetros de operação e no monitoramento contínuo pode resultar em um processo de injeção mais eficiente, com menos retrabalho e maior qualidade nas peças produzidas.

Após os levantamentos realizados, será conduzida uma análise mais aprofundada para identificar as possíveis causas raízes que contribuem para problema no processo de injeção de plástico. Para isso, será aplicado o Diagrama de Ishikawa, que avaliará seis fatores principais que devem ser investigados: método, mão de obra, matéria-prima, medida e máquinas. Figura 2.

Figura 02. Diagrama de Ishikawa.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

Após a análise do Diagrama de Ishikawa, foram identificadas fragilidades significativas na organização. A falta de treinamento adequado dos colaboradores compromete a consistência e a qualidade do trabalho. Além disso, os parâmetros operacionais inadequados podem resultar na produção de itens defeituosos. Também foi identificado que peças presas nos moldes impactam negativamente o processo, provocando paradas e comprometendo a produtividade. Esses fatores contribuem diretamente para a diminuição da qualidade e eficiência da produção.

Posteriormente, será realizada a aplicação da matriz G.U.T novamente, a fim de priorizar os 3 problemas mais críticos encontrados no diagrama Ishikawa, buscando assim uma solução mais rápida ao concentrar todas as atenções nesses cinco pontos. Os problemas com os maiores valores terão maior relevância em sua prioridade, pois são aqueles que apresentam o maior potencial de risco para a empresa.



Quadro 03. Matriz GUT

Lista de problemas	G	U	T	Pontuação	Propriedade
Parâmetros operacionais inadequados	5	4	4	80	2°
Monitoramento inadequado da segurança das máquinas	5	5	5	125	1°
Falta de treinamento adequado	4	4	4	64	3°
Falta de monitoramento e controle em tempo real	4	3	4	48	4°
Peças presas nos moldes	4	3	2	24	5°

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

Após a avaliação os principais desafios enfrentados pela empresa, identificou-se a prioridade dos questionamentos está relacionada ao monitoramento inadequado da segurança das máquinas, parâmetros operacionais inadequados e falta de treinamento adequado. Constatou-se que, entre esses fatores, monitoramento inadequado da segurança das máquinas é responsável pela maior parte dos desafios que a empresa enfrenta. Porém, em conjunto, todas essas causas devem ser abordadas para melhorar a eficiência, reduzir falhas e garantir a produção de peças de alta qualidade no processo de injeção de plástico. Agora que foram definidos os problemas prioritários, torna-se mais fácil criar um plano de ação que direcione e concentre os esforços de maneira mais eficaz para a sua resolução.

6. PLANO DE AÇÃO

A pesquisa terá como foco a elaboração de uma proposta de melhoria, que será estruturada utilizando a ferramenta 5W2H, conforme apresentado no quadro a seguir:



Quadro 03. Análise do 5W2H

O que?	Por quê?	Quem?	Quando?	Onde?	Como?	Quanto?
Monitoramento inadequado da segurança das máquinas	Garantir a segurança dos colaboradores e reduzir o risco de acidentes.	Equipe de manutenção e segurança.	-Início: 15/01/2024 -Fim: 15/02/25	Fábrica e setores de produção.	Implementação de sistemas de monitoramento contínuo, sensores e alarmes de segurança.	R\$ 100.000,00 (dependendo da complexidade do sistema de segurança)
Parâmetros operacionais inadequados	Melhorar a eficiência produtiva e reduzir falhas no processo.	Engenheiros de Processo e Operação	-Início: 15/01/2024 -Fim: 15/02/25	Nas áreas de operação das máquinas.	Revisão e ajustes regulares dos parâmetros operacionais e otimização dos processos.	R\$ 5.000 a R\$ 50.000 por máquina ou linha de produção, dependendo da tecnologia utilizada.
Falta de treinamento adequado	Capacitar os operadores e equipe envolvida nas operações.	gestores de treinamento.	-Início: 15/01/2024 -Fim: 15/02/25	Sala de treinamento e áreas de produção.	Desenvolver um plano de formação contínua, com cursos teóricos e práticos, e avaliação	R\$ 3.000 a 10.000 por curso, dependendo da quantidade de funcionários e do tipo de treinamento.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

A análise realizada através da ferramenta 5W2H revela que os três problemas identificados, têm impactos significativos tanto do ponto de vista operacional quanto financeiro. De acordo com o plano de ação, destaca a importância de adotar um plano de ação estruturado para resolver os problemas identificados. Ao responder o quadro permite uma visão clara das ações necessárias, serão implementadas de forma contínua, uma vez que se trata de processos críticos que demandam atenção constante, pois afetam diretamente a capacidade produtiva e a qualidade dos produtos. As soluções propostas envolvem, principalmente, o treinamento, garantir a segurança dos colaboradores e melhorar a eficiência produtiva, através de métodos e rotinas vá promover boas práticas e um monitoramento eficaz dessas atividades.

7. RESULTADOS ESPERADOS

As ações para resolver os problemas relacionados às batidas de moldes no processo de injeção no processo produtivo da empresa foram detalhadas na ferramenta 5W2H. Desse modo,



incluem uma significativa melhoria na produtividade, eficiência operacional e qualidade dos produtos fabricados. Espera-se que a otimização dos processos, a capacitação da equipe e o aprimoramento das práticas de manutenção preventiva resultem em uma redução das falhas nas máquinas, minimizando os períodos de inatividade e evitando retrabalho. Além disso, com a implementação de um controle mais rigoroso sobre a segurança das máquinas e a atualização dos métodos de operação, a empresa conseguirá garantir a produção de peças plásticas mais precisas e de alta qualidade, aumentando a competitividade no mercado e reduzindo custos operacionais.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O planejamento das ações corretivas, com cronograma e responsabilidades bem definidos, será crucial para resolver essas questões e melhorar a eficiência da produção. Com base nas ações propostas e nos resultados esperados, o foco da empresa deve ser a implementação contínua de melhorias nos processos produtivos, além da capacitação constante da equipe. As práticas de gestão da qualidade, aliadas à utilização de ferramentas de análise e controle, são essenciais para garantir que os problemas identificados não voltem a comprometer a produtividade e a qualidade dos produtos. A adoção de uma abordagem sistemática e de longo prazo permitirá à empresa não apenas superar as dificuldades atuais, mas também aprimorar sua posição competitiva no mercado, assegurando que as operações sejam mais eficientes, seguras e rentáveis no futuro.

REFERÊNCIAS

ALVES, V. A. M.; BARBOSA, L. DOS S.; RODRIGUEZ, A. M. A utilização da metodologia 5w2h para o desenvolvimento de um plano de manutenção. XXVIII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA 5º SEMANA INTEGRAL UFPEL, 2019.

BRAGA, C.; BRANDÃO, F. S. F. R. RIBEIRO, C. A. G. Application of GUT Matrix in the assessment of pathological manifestations in heritage constructions. Revista ALCONPAT, 9 (3), 2019.

COSTA, T. B. DA S.; MENDES, M. A. Análise da Causa Raiz: Utilização do Diagrama de Ishikawa e Método dos 5 Porquês para Identificação das Causas da Baixa Produtividade em uma Cacaucultura. X Simpósio de Engenharia de Produção de Sergipe. São Cristóvão, 2018.

CRESWELL, J., W. Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative approaches to research. 2nd ed. Upper Saddle River, NJ, Merrill/Pearson Education. 2005.

DANTAS, N. G. S., & Melo, R. S. O método de análise SWOT como ferramenta para promover o diagnóstico turístico de um local: o caso do município de Itabaiana/ PB. Caderno Virtual de Turismo, 8(1), 118-130. 2008.

FERRAZ JUNIOR, S.; PICCHIAI, D.; SARAIVA, N. I. M. Ferramentas aplicadas à qualidade: Estudo comparativo entre a literatura e as práticas das micro e pequenas empresas (MPES). Revista de Gestão e Projeto: GeP. v. 6, n. 3, setembro/dezembro, 2015.

FERREIRA, E. P. GRUBER, C.; MERINO, E. A. D.; MERINO, G. S. A. D.; VERGARA, L. G. L. Gestão estratégica em frigoríficos: aplicação da análise SWOT na etapa de armazenagem e expedição. Gest. Prod., São Carlos, v. 26, n. 2, e3147, 2019.



FERREIRA, M.; BARBIERI, J. F.; ALMEIDA, J. J. G. DE.; WINCKLER, C. Introdução e condução dos métodos mistos de pesquisa em educação física. *Revista Pensar a Prática*. v.23. 2020.

FERREIRA, R. Gestão da qualidade e o Dmaic como ferramenta de melhoria de processos. Itacoatiara, 2023.

FIGUEIREDO, D. L. DE. Gestão da Manutenção: Metodologias e Ferramentas para Análises de Falhas. (Universidade do Minho). IX Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção, Ponta Grossa, PR. 2019.

JÚNIOR, I. M., ROCHA, A. V., MOTA, E. B., & QUINTELLA, O. M. Gestão da qualidade e processos. Editora FGV. 2ª Ed, Rio de Janeiro, 2021.

LOBO, R. N. Gestão da qualidade. Saraiva Educação SA. 2019.

MARQUES, S. W. D.; ZANINI, D.; LIMA, C. R. Melhoria no processo produtivo de uma indústria de injeção de peças plásticas. XLI Encontro nacional de engenharia de produção "Contribuições da Engenharia de Produção para a Gestão de Operações Energéticas Sustentáveis" Foz do Iguaçu, Paraná, 2021.

MARTINS, N., PESSOA, R., NASCIMENTO, R. Priorização na Resolução de Manifestações Patológicas em Estruturas de Concreto Armado: Método GUT, *Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada*. 2 (3): 139-147. 2017.

NOVASKI, V.; FREITAS, J. L. BILLIG, O. A. Aplicação de matriz GUT e gráfico de Pareto para priorização de perdas no processo produtivo de uma panificadora. *International Journal of Development Research*, Vol. 10, Issue, 11, pp. 42203-42207, 2020.

RAIMUNDI, J. C.; TROMBINE. Proposta de melhoria na gestão de processos no setor de injeção plástica de uma empresa no sul de minas: um estudo de caso. *Graduando do Curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário do Sul de Minas*. 2020.

RIBEIRO, R. L. A. DE O.; MACÊDO, D; F. DE; SANTOS, D. DA G. Aplicação de ferramentas da qualidade para a implantação de um Sistema de Gestão da Qualidade: estudo de caso no IFAL. *DIVERSITAS JOURNAL*. Santana do Ipanema/AL. vol. 6, n. 2; p.2478-2490. 2021.

SILVA, G. G. M. P. Implantando a manufatura enxuta: um método estruturado. Florianópolis: UFSC 2009. 157 p. Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

SILVA, M. F. DA. Gestão e avaliação da qualidade: uma abordagem estratégica em processos internos organizacionais no setor privado. *Revista de Gestão e Secretariado –GeSec*, V. 15, N. 4, P.01-12, 2024.

SOUZA, P. T. L. DE.; OMENA, G. A. DA S.; TENÓRIO, M. V. S. HOLANDA, L. R. DE.; Humberto, J. S. Aplicação de ferramentas da qualidade para análise e melhoria de processos em uma distribuidora de produtos de higienização profissional. XLII encontro nacional de engenharia de produção "Contribuição da Engenharia de Produção para a Transformação Digital da Indústria Brasileira" Foz do Iguaçu, Paraná, 2022.

TASHAKKORI, A.; TEDDLIE, C. Handbook on mixed methods in the behavioral and social sciences. Thousand Oaks, CA, Sage. 2003.