

Faculdade de Tecnologia de Sorocaba – “José Crespo Gonzales”
Curso Superior em Fabricação Mecânica

**UTILIZAÇÃO DO CÍRCULO DE CONTROLE DE QUALIDADE (CCQ) PARA
OTIMIZAÇÃO DO TEMPO DE INATIVIDADE EM LINHA DE PRENSAS.**

Autor: RIBEIRO, Vinicius Augusto¹
Orientador: IANO, Itália Aparecida Zanzarini²

Resumo. Diante da necessidade de aumentar a eficiência na produção de uma linha de prensas, procurou-se opções para reduzir as paradas das linhas, garantir a produção do maior número possível de peças dentro do tempo disponível para a fabricação. Para identificar a causa fundamental do problema, foi utilizada a ferramenta do Círculo de Controle de Qualidade (CCQ), que permite organizar os principais problemas conforme as diretrizes da empresa, criando ações corretivas em relação a indicadores chave, como segurança, qualidade, produtividade, custo e recursos humanos. Este projeto está ligado à concorrência entre as empresas, que buscam criar produtos de qualidade superior a um custo reduzido, visando maximizar os lucros. Assim sendo tem como objetivo geral analisar e classificar os problemas de uma linha de prensas, listar todas as questões encontradas, apontar as principais causas-raiz, implementar soluções, monitorar os resultados e promover o desenvolvimento profissional dos colaboradores.

Palavras-chave: CCQ Círculo de controle de qualidade, *Houshin Kanri*, *kaizen*.

Abstract. *Given the need to increase the efficiency of a press line production, options were sought to reduce line downtime and ensure the production of the largest possible number of parts within the time available for manufacturing. To identify the root cause of the problem, the Quality Control Circle (QCC) tool was used, which allows organizing the main problems according to the company's guidelines, creating corrective actions in relation to key indicators, such as safety, quality, productivity, cost and human resources. This project is linked to the competition between companies, which seek to create superior quality products at a reduced cost, aiming to maximize profits. Therefore, its general objective is to analyze and classify the problems of a press line, list all the issues found, identify the main root causes, implement solutions, monitor the results and promote the professional development of employees.*

Keywords: *CCQ Quality control circle, houshin, Houshin Kanri, kaizen.*

Junho/2025

¹Graduando do Curso de Fabricação Mecânica – Faculdade de Tecnologia de Sorocaba – “José Crespo Gonzales” – Sorocaba / SP – vinicius.ribeiro34@fatec.sp.gov.br

²Especialista em Gestão de Processos – CEETEPS, Faculdade de Tecnologia de Sorocaba – “José Crespo Gonzales” – Sorocaba / SP – italia.iano@fatec.sp.gov.br

1. INTRODUÇÃO

Com o crescimento da concorrência no setor automotivo, a demanda por produtos de maior qualidade e menor preço tem crescido ao longo dos anos. Para garantir um bom desempenho na empresa, é essencial que as indústrias utilizem ferramentas que promovam a melhoria dos indicadores corporativos. Assim é viável cumprir os prazos e as metas estabelecidas pela organização. (BLANCO; MARTINEZ, 2016).

Esse contexto indica a necessidade de avançar em direção a uma estrutura que valorize as pessoas e suas habilidades como elementos chave. Presume-se que um ambiente que valorize o conhecimento foque na importância do processo de aprendizado, esperando obter resultados superiores por meio da eficácia de suas equipes de trabalho. (MELO; VASCONCELOS, 2007).

Ao aplicar ferramentas de Círculo Controle da Qualidade (CCQ) na área de produção, serão identificados os principais desafios do setor, priorizando-os de acordo com o com a ferramenta *Lean* HOUSHIN KANRI da empresa, que inclui segurança, qualidade, produtividade, custos e relações trabalhistas. A ferramenta baseia-se em dados concretos, iniciando-se com a coleta de resultados. Com base nos dados coletados ao longo dos últimos três meses, procedeu-se à compilação dos indicadores mais críticos.

Desenvolvido por Kaoru Ishikawa (1915-1989), o Círculo de Controle da Qualidade foi criado para promover a análise da qualidade e atuar como um fator motivacional no trabalho, com a finalidade de formar profissionais, ao mesmo tempo em que se cria um ambiente de trabalho positivo, resultando na evolução da empresa. O CCQ é composto por um grupo de colaboradores que se organiza de forma sistemática com o objetivo de identificar e implementar melhorias nos processos, visando o aprimoramento da qualidade. O CCQ foca na melhoria contínua, por meio da aplicação de ferramentas e conceitos de qualidade, trocando experiências e buscando soluções criativas (ISHIKAWA, 1986; SHARIFF, 1999). Embora tenha surgido em grandes indústrias, ao longo dos anos, a abordagem do CCQ se espalhou, alcançando diferentes tipos de organizações, como hospitais (CHEN; KUO, 2011), pequenas empresas (GARLET, 2015) e até mesmo na esfera pública (ENDLER; MOREIRA, 2017).

A aplicação das ferramentas de CCQ poderia contribuir para a elevação da produtividade no processo de fabricação de peças estampadas para montadoras de automóveis. Ademais, destaca-se que a metodologia CCQ não se limita apenas à qualidade, mas que pode também influenciar positivamente no aumento da produtividade durante o processo de produção, ao reduzir períodos de inatividade da linha. Este trabalho foi desenvolvido por meio de levantamento de dados, posteriormente utilização das principais ferramentas do CCQ para identificar os problemas que

acarretam a baixa produtividade das máquinas, assim como propor melhorias para resolver essas questões.

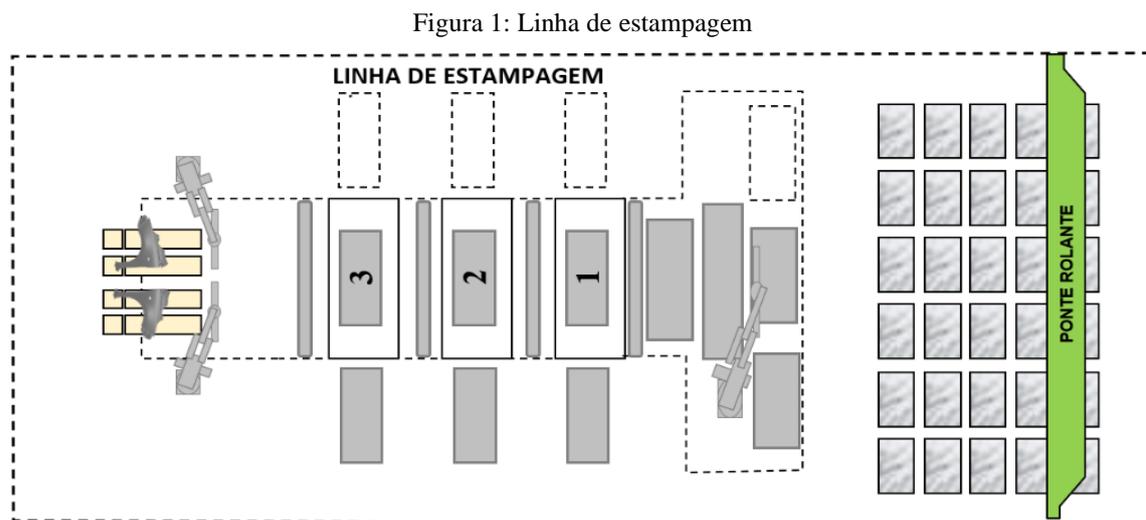
Diante das dificuldades encontradas, foi possível desenvolver as melhorias para resolver as causas raízes detectadas no processo, utilizando as ferramentas de qualidade disponíveis, que incluem: brainstorming, 5W2H, 5 porquês, diagrama de causa-efeito e gráfico de dispersão. Em seguida, a pesquisa explora as ações corretivas e os resultados alcançados.

2. METODOLOGIA

Este trabalho utiliza uma metodologia mista, integrando métodos quantitativos com qualitativos, visando avaliar a eficácia dos processos de estamperia e sugerir melhorias através da aplicação de ferramentas de qualidade. O estudo baseia-se na adoção de métodos sistemáticos para a coleta, organização, análise e interpretação de dados pertinentes à produtividade no setor analisado. Primeiramente, foram coletados dados quantitativos sobre o desempenho produtivo, permitindo identificar discrepâncias entre o estado atual e os resultados almejados. A análise dessas informações foi feita utilizando o Gráfico de Pareto, que possibilitou a organização dos dados para evidenciar os pontos críticos principais e priorizar a investigação da causa mais relevante. Após a identificação do problema principal, um objetivo específico de melhoria foi definido. Para aprofundar a compreensão do assunto em questão, foi feita uma análise dos quatro principais fatores de produção: máquina, mão de obra, método e material. Nesse contexto, utilizou-se a técnica dos cinco Porquês para descobrir as causas fundamentais relacionadas. Com base nessa análise, foram recomendadas ações corretivas, organizadas através do Ciclo PDCA (Planejar, Executar, Verificar e Agir), com o intuito de promover uma abordagem sistemática de melhoria contínua. Durante a implementação, também foram utilizados brainstorming para a coleta de ideias e o diagrama de dispersão para examinar as relações entre variáveis relevantes ao processo. Após a implementação das melhorias sugeridas, foi feito o monitoramento dos resultados gerados, com o objetivo de avaliar sua eficácia. Em seguida, os impactos foram analisados criticamente e, com a validação dos progressos, foram estabelecidos novos padrões operacionais e diretrizes de processo.

3. DESENVOLVIMENTO

O atual trabalho foi realizado em uma linha de prensas automáticas, voltada para a fabricação de peças metálicas para a indústria automotiva. Esta linha é dividida em quatro etapas principais de estampagem (figura 1), todas integradas e funcionando de modo sequencial e automatizado. Esse setor é responsável por cerca de 80 tipos diferentes de componentes, que são utilizados em várias montagens de automóveis.



Fonte: O autor (2025).

A produção é realizada de forma cíclica, seguindo um regime operacional rigoroso, com tempos de ciclo previamente definidos para cada equipamento. Este sistema é suportado por um planejamento de produção que assegura a continuidade do processo e a adesão aos prazos estabelecidos. Enquanto uma peça está sendo estampada em uma prensa, a preparação dos moldes e ferramentas para a etapa seguinte ocorre ao mesmo tempo. Esta simultaneidade nas atividades é crucial para aumentar a eficiência operacional e diminuir os tempos de preparação.

Neste trabalho, será desenvolvido um estudo sobre Círculo de Controle de Qualidade (CCQ), com a finalidade de identificar, analisar e sugerir soluções para os principais desafios da linha de produção. A metodologia para esta análise estará baseada nos princípios do Hoshin Kanri (MELLO; GURJÃO; PINHO; LOPES, 2021), caracterizada como uma estratégia de gestão originária do Japão que destaca a sinergia entre os objetivos corporativos e as ações operacionais.

O diagnóstico será fundamentado em cinco pilares essenciais do Hoshin da organização: segurança, qualidade, produtividade, custo e desenvolvimento de recursos humanos. Esses pilares são vistos como estratégicos para assegurar a competitividade e a viabilidade do processo produtivo. Com base nessa análise, será viável sugerir ações corretivas e preventivas que ajudem

a melhorar continuamente o desempenho da linha de estampagem, promovendo aumento de eficiência, diminuição de desperdícios e melhores condições de trabalho.

A implementação do CCQ neste contexto não apenas reafirma o compromisso com a qualidade total, mas também estimula a participação ativa dos funcionários na identificação de falhas e oportunidades de melhoria. Dessa forma, espera-se incentivar uma cultura de inovação, envolvimento e excelência operacional, alinhada com os objetivos estratégicos da empresa.

A sequência de atividades a ser seguida pelos grupos está estruturada com base no ciclo PDCA e distribuída conforme ilustrado na Figura 2

Figura 2: Sequência de trabalhos de CCQ

Tabela para levantamento de problemas
1: Clarificação do problema
2: Situação Atual
3: Meta
4: Análise de Causa
5: Contra medida
6: Implementação de Contra Medida
7: Resultados da Contra medida
8: Normatização

Fonte: O autor (2025).

O grupo denominado "Força e Qualidade" é composto por sete profissionais atuantes no setor de produção, com foco específico na área de estampagem. A equipe inclui um líder de equipe, um líder de tema, um secretário e quatro operacionais, conhecidos como ciclistas, que participam ativamente dos processos produtivos. Com a finalidade de implementar melhorias constantes e aumentar o desempenho do setor, os principais indicadores de performance foram analisados: segurança, qualidade, volume de produção, custos operacionais e tempos de execução. Essa avaliação possibilitou a identificação de pontos críticos dentro do processo produtivo, resultando no mapeamento e categorização de vários tipos de paradas na linha de produção.

As interrupções foram classificadas em três categorias principais: paradas programadas, paradas de linha e outras paradas. Cada uma delas foi devidamente registrada em uma tabela de levantamento de problemas, a qual serviu como base para uma análise detalhada. Para cada incidente conhecido, foi atribuída uma pontuação utilizando os seguintes critérios:

Facilidade de implementação da solução: A proposta facilita ou torna o trabalho dos operadores mais simples?

Viabilidade de resolução: O problema pode ser resolvido com os recursos e conhecimentos disponíveis no momento?

Prazo de conclusão: A solução pode ser colocada em prática dentro do tempo estabelecido?

Possibilidade de solução definitiva: Existe a capacidade para eliminar completamente a causa raiz?

Benefícios esperados: Qual será o impacto positivo da solução sugerida para o processo produtivo e os indicadores em questão?

Esse método analítico estruturado (quadro 1), permitiu priorizar as iniciativas de melhoria com base em sua eficácia e impacto. Além disso, incentivou o engajamento do time e uma melhor compreensão das causas que prejudicam o desempenho da produção. A abordagem também favoreceu a criação de uma cultura de tomada de decisão fundamentada em dados, alinhada com os princípios de melhoria contínua e gestão da qualidade total.

Quadro 1: Tabela de problemas levantados

Levantamento de problemas												
Nº	Problemas Levantados	Facilitará o trabalho?	Pode ser resolvido?	Pode terminar a tempo?	Se não for solucionado?	Qual o benefício	Total					
1	Outras Paradas	1	25% abaixo	1	Não pode	1	Não pode	1	Sem efeito	1	25% abaixo	14 1º
		2	Cerca de 50%	2	Pede Ajuda	2	Pede Ajuda	2	Piora lentam.	2	Cerca de 50%	
		3	75% acima	3	Pode	3	Pode	3	Piora rapidam.	3	75% acima	
2	Parada de Linha	1	25% abaixo	1	Não pode	1	Não pode	1	Sem efeito	1	25% abaixo	9 2º
		2	Cerca de 50%	2	Pede Ajuda	2	Pede Ajuda	2	Piora lentam.	2	Cerca de 50%	
		3	75% acima	3	Pode	3	Pode	3	Piora rapidam.	3	75% acima	
3	Parada Programada	1	25% abaixo	1	Não pode	1	Não pode	1	Sem efeito	1	25% abaixo	7 3º
		2	Cerca de 50%	2	Pede Ajuda	2	Pede Ajuda	2	Piora lentam.	2	Cerca de 50%	
		3	75% acima	3	Pode	3	Pode	3	Piora rapidam.	3	75% acima	

Fonte: O autor (2025).

Com base na análise dos dados coletados e organizados na tabela de identificação de problemas, a equipe concluiu que a categoria "outras paradas" era a mais viável e estratégica para ser priorizada no plano de ação. Essa decisão foi tomada a partir da avaliação cuidadosa dos critérios previamente estabelecidos, como a facilidade de implementação, a viabilidade de resolução a curto prazo e o impacto positivo nas métricas de desempenho. A priorização foi realizada de maneira colaborativa, envolvendo todos os integrantes da equipe "Força e Qualidade". Por meio de discussões organizadas e utilização de ferramentas de suporte à decisão (como matriz de prioridades ou análise multicritério), foi possível entender claramente qual item tinha o maior potencial de melhoria imediata nas condições operacionais atuais.

Após a escolha do item prioritário, um Plano de Desenvolvimento da Atividade foi criado, contendo as ações necessárias para abordar a causa raiz do problema. Esse plano incluiu: detalhamento, prazos e pessoas responsáveis (figura 3).

Figura 3: Clarificação do problema.

ITEM	PLAN	jul/23	ago/23	set/23	out/23	nov/23	dez/23	Resp.
Clarificação do problema	Plano	→						Grupo
	Real	- - →						
Situação Atual	Plano		→					Grupo
	Real		- - →					
Meta	Plano			→				Grupo
	Real			- - →				
Análise de Causa	Plano				→			Grupo
	Real				- - →			
Contra medida	Plano					→		Grupo
	Real					- - →		
Implementação de Contra Medida	Plano						→	Grupo
	Real						- - →	
Resultados da Contra medida	Plano						→	Grupo
	Real						- - →	
Normatização	Plano						→	Grupo
	Real						- - →	

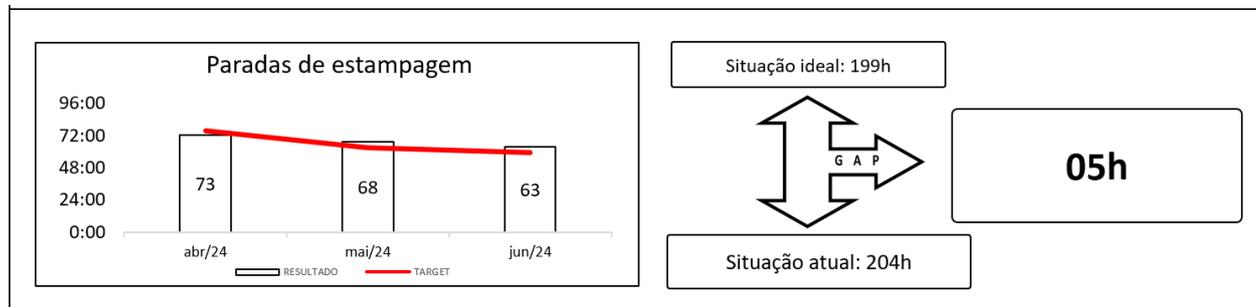
Fonte: O autor (2025).

Com o término da fase de criação do plano para o desenvolvimento das atividades, a equipe passou a uma etapa vital do ciclo de aprimoramento contínuo: a identificação dos problemas. Esse momento foi crucial para entender de forma mais aprofundada as discrepâncias existentes no processo e definir metas viáveis, que estejam em sintonia com os objetivos estratégicos do setor. Para isso, foi feita uma coleta minuciosa das informações relacionadas às paradas na linha ocorridas nos últimos três meses. Essa análise retrospectiva permitiu detectar padrões de frequência, ocorrência e impacto das interrupções sobre o desempenho produtivo. Com os dados históricos em mãos, foi possível calcular a média mensal de interrupções, que serviu como referência para estabelecer uma meta de desempenho alcançável para os meses seguintes.

Com a consolidação dessas informações, a equipe avançou na formulação de um objetivo final evidente, ressaltando que a condição atual estava aquém dos padrões esperados de eficiência operacional. Este reconhecimento foi crucial para aumentar a sensação de urgência e impulsionar os esforços em direção às iniciativas de melhoria. Nesse cenário, foi discutida a situação ideal, isto é, a condição operativa almejada em que as paradas na linha seriam reduzidas a níveis aceitáveis ou completamente eliminadas, conforme os critérios de desempenho estabelecidos. A discrepância entre a situação atual (real) e a situação ideal (desejada) representou, de modo claro, a lacuna a ser sanada. Essa discrepância, frequentemente denominada como diferença de desempenho, foi considerada a principal referência para orientar as etapas subsequentes do plano de ação. A identificação dos problemas (Figura 4), fundamentada em dados concretos e metas quantificáveis, possibilitou não apenas o estabelecimento de um direcionamento claro para as iniciativas de

melhoria, mas também aumentou o engajamento da equipe, que passou a atuar com maior foco e determinação.

Figura 4: Gráfico de paradas X situação ideal



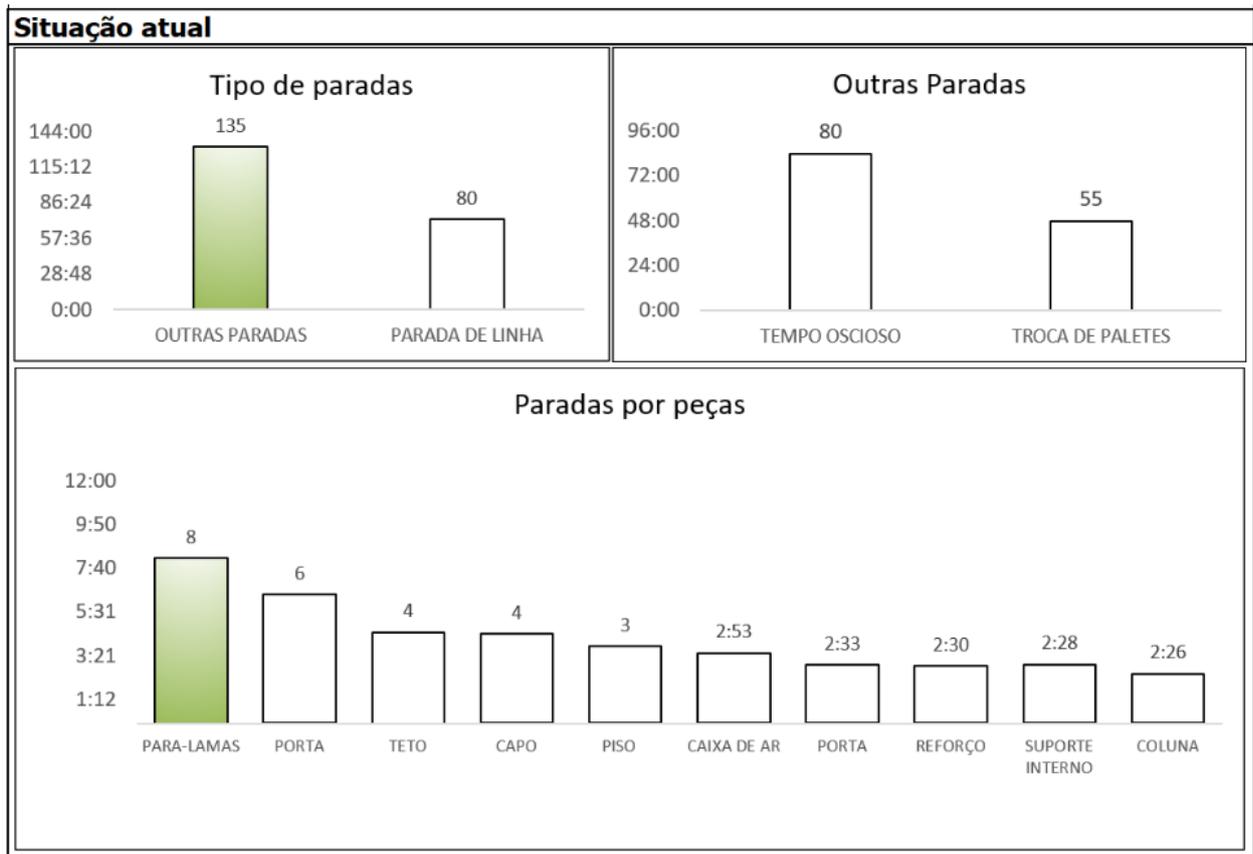
Fonte: O autor (2025).

Após estabelecer a meta de desempenho com base na média mensal de paradas dos últimos três meses, a equipe concentrou seus esforços em uma análise mais detalhada da situação atual. O objetivo desta fase era entender, de forma sistemática, a origem dos problemas que afetam negativamente a produção. A primeira medida foi segmentar os dados de paradas, o que possibilitou classificar os tipos de acontecimentos dentro da categoria que havia sido previamente determinada como a mais crítica. Nesta análise inicial, foram identificadas duas categorias principais de interrupções: “outras paradas” e “paradas de linha”. As duas categorias foram analisadas quanto ao total de tempo de paradas registradas, e “outras paradas” teve o impacto mais significativo, acumulando 135 minutos de parada durante o período em questão.

Com base nesses resultados, a equipe decidiu investigar mais a fundo a categoria “outras paradas” através de uma nova segmentação. Esta nova análise possibilitou identificar dois subtipos principais: paradas por tempo ocioso, totalizando 88 minutos, paradas por troca de paletes, que somaram 55 minutos. A partir dessa segunda segmentação, tornou-se claro que o tempo ocioso era o principal fator de perda nesta categoria, representando mais de 60% do tempo total de "outras paradas". Essa descoberta levou a equipe a realizar uma terceira segmentação com o objetivo de detectar a origem específica das paradas por tempo ocioso.

Nesta fase, os dados foram organizados de acordo com o tipo de peça fabricada durante os períodos de paradas. A análise mostrou que diversos itens contribuíram para as perdas por ociosidade, porém, o maior tempo individual de parada foi ligado à produção da peça “para-lama”, que apresentou 8 minutos de ociosidade (figura5).

Figura 5: Gráficos de estratificação



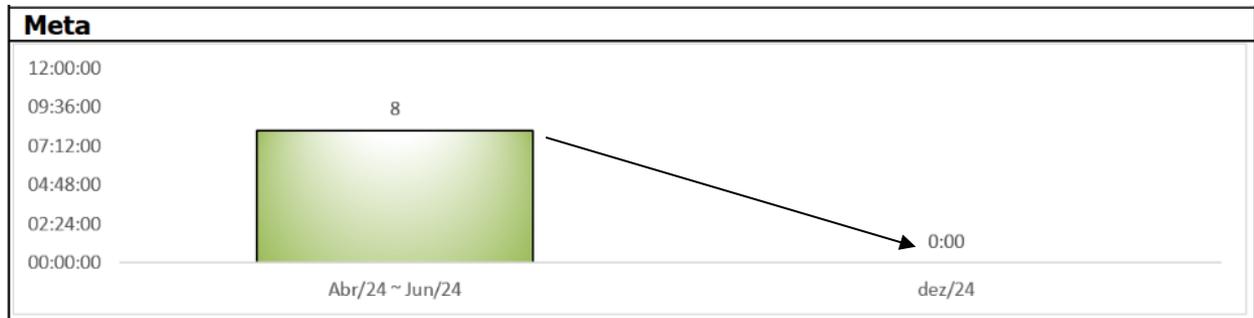
Fonte: O autor (2025).

Com base na análise detalhada dos dados realizada em múltiplos níveis, desde a categorização geral das paradas até a identificação do item crítico mais relevante a parada por (inatividade na produção do componente para-lamas) foi viável obter uma compreensão aprofundada dos fatores que mais afetam negativamente a eficiência da produção. Essa percepção do cenário atual ofereceu à equipe uma base robusta para estabelecer objetivos que fossem realistas, mensuráveis e que estivessem em consonância com as metas de aprimoramento contínuo. A identificação precisa da principal razão para a queda na produtividade permitiu que o grupo direcionasse seus esforços de maneira mais estratégica e eficaz. Assim, foi possível definir uma meta que, embora desafiadora, era factível, servindo tanto como parâmetro de comparação com os resultados atuais quanto como base para avaliar a eficácia das ações futuras.

Baseando-se na avaliação detalhada e na identificação correta das principais causas de ineficiência no processo de produção, foi viável avançar para a formulação de um objetivo claro, específico e focado em resultados. O objetivo foi definido levando em conta a principal razão de interrupção identificada: o tempo ocioso acumulado na fabricação da peça "para-lamas", que registrou o maior índice individual de inatividade, com um total de 8 minutos de paralisação durante o período em questão. Considerando o impacto desse tempo ocioso nos indicadores gerais

de desempenho da produção, especialmente na eficiência operacional, no cumprimento de prazos e na utilização de recursos, a equipe estabeleceu como principal objetivo a eliminação total desses 8 minutos de interrupção até dezembro de 2024 (Figura 6)

Figura 6: Gráficos de meta



Fonte: O autor (2025).

Com a finalidade de reduzir o tempo de inatividade na fabricação da peça "para-lamas" claramente estabelecida, a fase seguinte do projeto envolveu a investigação das causas fundamentais do desafio. Esta etapa foi realizada através de uma metodologia sistemática e colaborativa, fazendo uso de ferramentas tradicionais de qualidade que garantem uma análise aprofundada e a participação ativa de todos os integrantes da equipe.

Inicialmente, optou-se pela aplicação do modelo dos 4Ms (Método, Mão de Obra, Máquinas e Materiais), que permite analisar a questão sob diferentes perspectivas do processo produtivo. Esse modelo foi complementado pela técnica dos 5 Porquês, ferramenta essencial para a resolução de problemas, cujo objetivo é identificar a causa raiz por meio de questionamentos sequenciais baseados na observação inicial do problema. (DEVE RAMOS, 2017).

Para ampliar ainda mais a abrangência e a participação da equipe no diagnóstico, foi promovida uma sessão de *brainstorming*, onde todos os membros do grupo "Força e Qualidade" estiveram ativamente envolvidos. O objetivo do *brainstorming* foi gerar o maior número possível de ideias, sem julgamentos prévios, para incentivar a criatividade e captar diferentes perspectivas sobre o problema. A combinação dessas ferramentas levou à descoberta de quatro causas principais relacionadas ao tempo de inatividade na produção da peça para-lamas: subemprego da capacidade do equipamento de troca de ferramentas, constatou-se que o equipamento disponível possui uma capacidade técnica superior àquela que está sendo utilizada atualmente, o que resulta em aumento no tempo de troca e inatividade; Falta de referência visual ou técnica para o correto posicionamento das ferramentas: durante o processo de troca de ferramentas, não existe um padrão claro que facilite e agilize o posicionamento resultando em incertezas e atrasos; Escassez de paletes na linha

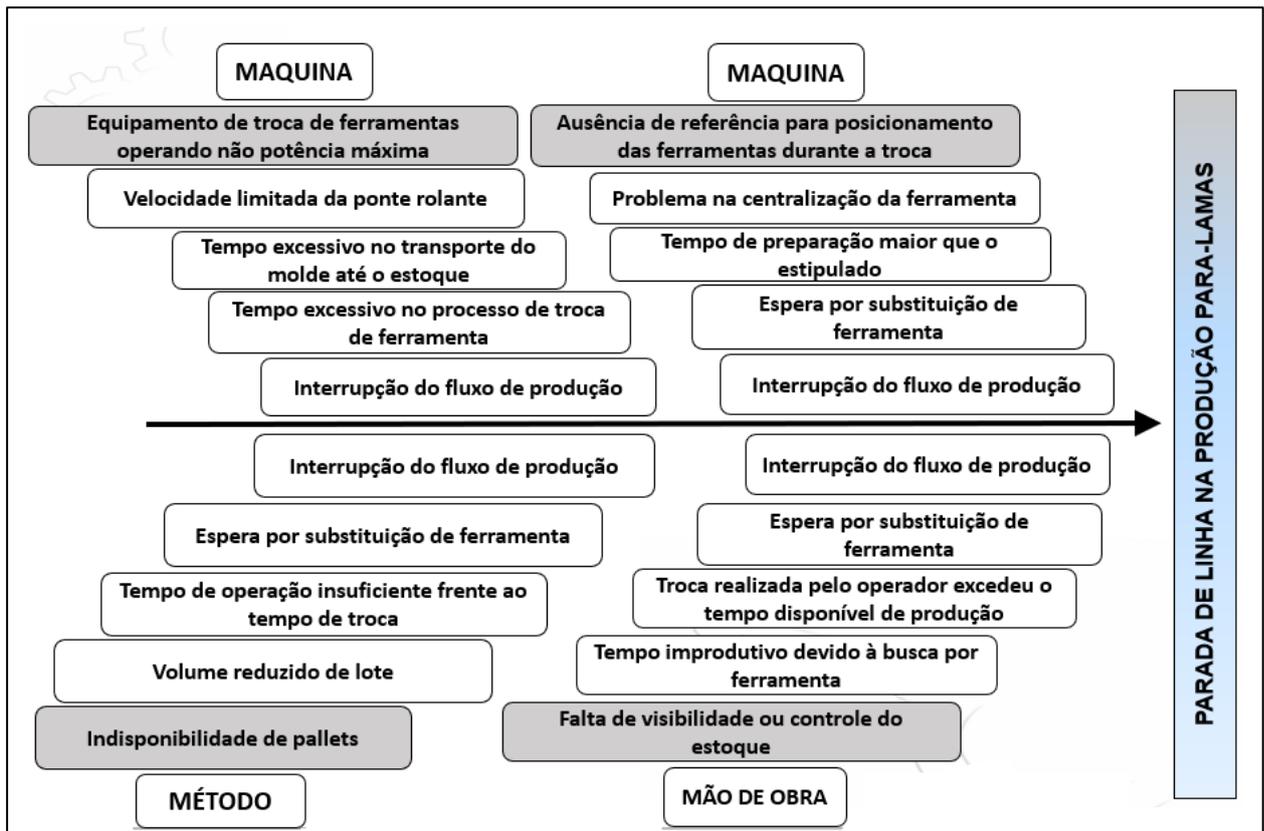
de produção: falta de paletes durante a troca prejudica a continuidade da operação, causando paradas inesperadas e contribuindo para o tempo ocioso identificado; Dificuldade em localizar ferramentas no estoque: a inexistência de um sistema eficaz de organização e identificação no estoque de ferramentas provoca atrasos na preparação para a troca, afetando diretamente a produtividade da linha.

Essas causas, apesar de distintas, estão interconectadas e ressaltam a relevância de um sistema integrado de gestão no chão de fábrica, onde aspectos técnicos, organizacionais e humanos são analisados em conjunto. A análise realizada ofereceu uma base sólida para desenvolver um plano de ação focado, que busca não apenas corrigir os sintomas observados, mas abordar diretamente as causas estruturais do problema, promovendo benefícios sustentáveis a longo prazo.

Após a aplicação das ferramentas analíticas, incluindo a segmentação de dados, os 4Ms, a abordagem dos 5 Porquês e sessões de *brainstorming* com a equipe, foi viável aprofundar o entendimento das raízes do problema e identificar a causa primária que gerou a principal interrupção na linha de produção. Por meio desse processo de investigação, foi determinado que a razão fundamental para o tempo de parada na fabricação da peça “para-lama” está ligada à espera pela troca das ferramentas durante a montagem da próxima peça a ser feita. Em outras palavras, o equipamento fica sem operar durante o intervalo entre o término da produção de um item e a preparação da nova ferramenta necessária para o próximo item, resultando em um tempo ocioso significativo e frequente. Esse tipo de interrupção, anteriormente incluído na categoria de “outras paradas”, está diretamente associado à falta de sincronização e à ausência de padrões nos processos de preparação dos equipamentos, que destaca uma oportunidade evidente de aprimoramento nos procedimentos operacionais e na administração do tempo de ajuste da máquina.

Após a conclusão da investigação das causas, realizada por meio das ferramentas dos 4Ms, dos 5 Porquês e do *brainstorming*, foram identificadas as principais raízes do problema, possibilitando a formulação de ações corretivas eficazes. O intuito desta etapa foi criticar a validade e a relevância de cada causa levantada durante a elaboração do Diagrama de Ishikawa (figura 7). Cada causa sugerida foi confrontada com evidências concretas do ambiente de produção, a fim de determinar quais causas realmente afetavam o desempenho e quais poderiam ser excluídas por falta de uma relação direta com o problema identificado. Essa fase de verificação possibilitou chegar a uma conclusão mais confiável sobre quais itens destacados no diagrama apresentavam falhas reais ou desvios do padrão.

Figura 7: Digrama de Ishikawa



Fonte: O autor (2025).

Durante a fase de verificação da causa raiz (quadro 2), foi possível encontrar problemas reais e frequentes em três itens fundamentais do processo: produção inadequada utilização da capacidade do equipamento de troca de ferramentas, foi observado que o equipamento destinado à troca de ferramentas não está sendo utilizado em sua totalidade e a operação resulta em trocas que ocorrem mais devagar do que a capacidade técnica do equipamento permitiria, contribuindo diretamente para os períodos de inatividade identificados; Falta de referências visuais no estoque de ferramentas, constatou-se que os operadores enfrentam dificuldades para localizar as ferramentas no estoque, essa situação resulta da ausência de um padrão na organização dos espaços de armazenamento; Dificuldade em memorizar as posições das ferramentas no estoque, essa necessidade de contar com a memória operacional não só prejudica a eficácia no processo de pegar e devolver ferramentas, mas também eleva a inconsistência nos tempos de resposta entre vários operadores, especialmente em casos de mudança, substituições ou quando certos membros da equipe estão ausentes.

Quadro 2: Verificação da causa principal

Verificação da causa principal				
Nº	Causa Principal	Verificação	Resultado	Status
1	Equipamento de troca de ferramentas operando abaixo da potência máxima	Uso Insuficiente da Ponte Rolante.	A capacidade total do equipamento não está sendo plenamente aproveitada	✘
2	Ausência de referência para posicionamento das ferramentas durante a troca	Imprecisão no Posicionamento das Ferramentas	Problema na centralização da ferramenta causado pela falta de referência exata no estoque.	✘
3	Falta de visibilidade ou controle do estoque	Desorganização do Armazém de Ferramentas	Dificuldade em gerenciar o estoque devido ao elevado número de ferramentas.	✘
4	Indisponibilidade de pallets	Checkagem quantidade paletes	Após análise dos pallets, constatamos que a quantidade esta correta	○

Fonte: O autor (2025).

A identificação desses três fatores críticos confirma que as causas das paradas na linha não se limitam a um único ponto do processo, mas estão espalhadas por diferentes etapas, incluindo a preparação, transporte e operação das ferramentas. Com base nesses achados, é viável elaborar um plano de ação focado, priorizando a otimização do uso dos equipamentos, a organização do estoque e a padronização na movimentação das ferramentas, garantindo uma abordagem abrangente e eficaz para as causas estruturais do problema.

Baseando-se na identificação e análise das três principais razões que causam interrupções na fabricação do para-lamas, a equipe iniciou a etapa de elaboração de ações corretivas específicas, visando eliminar ou minimizar os fatores que afetam a eficácia do processo. A formulação dessas estratégias foi realizada de maneira colaborativa, envolvendo ativamente todos os membros da equipe " Força e Qualidade ", assegurando uma variedade de pontos de vista e um maior engajamento na execução. Para cada problema detectado, foi criada uma ação corretiva específica, conforme descrito a seguir: aumentar a eficácia da ponte rolante, para lidar com a subutilização do equipamento de troca de ferramentas, foi sugerido otimizar o uso da ponte rolante, revisando os procedimentos operacionais, capacitando os operadores e explorando melhorias tanto mecânicas quanto funcionais que proporcionem um transporte e manuseio mais ágil das ferramentas, o intuito é diminuir o tempo ocioso causado pela lentidão ou pelo uso impróprio desse equipamento crucial.

Para cada uma das ações corretivas, a equipe avaliou três critérios essenciais quanto à sua viabilidade: Efeito esperado, custo de implementação e prazo de execução. Essa abordagem estruturada assegurou que as ações corretivas propostas fossem viáveis tanto técnica quanto economicamente, além de estarem em conformidade com os recursos e capacidades atuais da empresa (Quadro 3).

Quadro 3: Contramedidas

Nº	Causa	Contramedidas	Avaliação	
			Avaliação	Conclusão CCQ de todos os membros
1	Equipamento de troca de ferramentas operando abaixo da potência máxima	Aumentar a velocidade da ponte rolante	Possível	○
2	Ausência de referências para posicionamento das ferramentas durante a troca	Implementar controle visual de acordo com as coordenadas do estoque	Possível	○
3	Falta de visibilidade ou controle do estoque	Implementação de laser e alvo para centralizar as ferramentas	Possível	○

Fonte: O autor (2025).

Com a elaboração das medidas corretivas fundamentadas na análise das causas detectadas, a equipe passou para a fase de execução das soluções, organizando cada atividade em quatro elementos centrais (quadro 4).

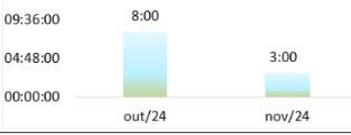
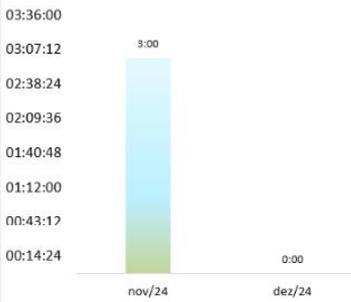
Quadro 4: Contramedidas

Nº	ITEM	CENARIO ANTERIOR	MEDIDA CORRETIVA APLICADA	RESULTADO
1	Uso Insuficiente da Ponte Rolante.	A ponte rolante operava abaixo da velocidade ideal, causando atrasos na configuração e aumentando o tempo de inatividade da linha de produção.	Após análise técnica, a ponte rolante foi ajustada para operar a 50 m/min, e os operadores receberam orientações para garantir o uso correto e seguro.	O aumento da velocidade reduziu o tempo de movimentação das ferramentas, diminuindo a inatividade da linha e melhorando a eficiência da troca.
2	Desorganização do Armazém de Ferramentas	O estoque era desorganizado, dificultando a localização das ferramentas e aumentando o tempo de setup.	Reorganização com base na sequência de produção, uso de referências visuais e coordenadas alinhadas aos eixos da ponte rolante.	Maior agilidade na localização, padronização do processo e menor dependência da memória dos operadores.
3	Imprecisão no Posicionamento das Ferramentas	Havia desalinhamento frequente, exigindo ajustes manuais e elevando o risco de danos.	Implementação de sistema de centralização a laser com alvo fixo para garantir o alinhamento correto..	O sistema a laser padronizou o alinhamento, reduzindo erros, tempo de ajuste e riscos de retrabalho ou danos.

Fonte: O autor (2025).

A adoção dessas contramedidas (figura 8) representa um avanço significativo na busca pela eliminação dos 8 minutos de inatividade relacionados à fabricação da peça de para-lama. Além dos benefícios imediatos em termos de eficiência, as ações também favoreceram uma maior organização, segurança e confiabilidade no processo de configuração, contribuindo para fortalecer uma cultura de melhoria contínua e excelência operacional.

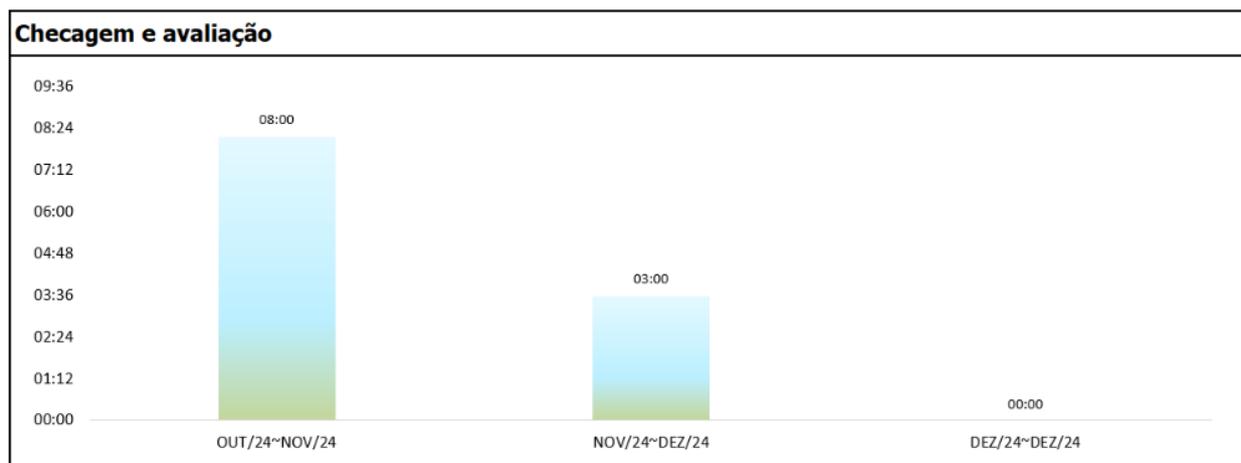
Figura 8: Implementação das contramedidas

Implementação das Contramedidas				
Nº	Antes das contra medida	Contramedida	Após C.M	Resultado
1	A ponte rolante transportava ferramentas a 50 metros por minuto	Após análise técnica, a ponte rolante foi ajustada para operar a 55 metros por minuto		 <p>09:36:00 04:48:00 00:00:00</p> <p>8:00 3:00</p> <p>out/24 nov/24</p>
2	A operação era realizada apenas por movimentação visual	O estoque foi criado com referências de acordo com a coordenada de cada ferramenta		 <p>03:36:00 03:07:12 02:38:24 02:09:36 01:40:48 01:12:00 00:43:17 00:14:24</p> <p>3:00 0:00</p> <p>nov/24 dez/24</p>
3	O operador tinha dificuldade para centralizar a ferramenta no estoque	Foi criado um alvo com laser; ao atingir o alvo com o laser, é indicado que a ferramenta está centralizada		

Fonte: O autor (2025).

Após a execução das medidas sugeridas no plano de ação, deu-se início à fase de verificação e análise dos resultados alcançados. O intuito dessa etapa era avaliar a efetividade das medidas corretivas que foram aplicadas, utilizando como ferramenta de análise principal um gráfico de desempenho ao longo do tempo, que relaciona cada ação com a data em que foi realizada. A avaliação gráfica evidenciou um progresso significativo na diminuição do tempo de interrupção do processo analisado. Com a primeira medida corretiva, detectou-se uma redução considerável no tempo médio de paralisação, que diminuiu de 8 minutos para 3 minutos, demonstrando um aprimoramento imediato e notável na eficiência operacional. Em seguida, com a implementação da segunda e da terceira medidas corretivas, os resultados se tornaram ainda mais favoráveis. O tempo de interrupção foi diminuído progressivamente até atingir apenas 31 segundos, indicando uma redução superior a 93% em comparação ao valor original. Esse resultado não apenas destaca a eficiência das ações adotadas, mas também reflete a precisão no diagnóstico das causas principais do problema e na priorização das alternativas de solução (figura 9).

Figura 9: Avaliação das contramedidas



Fonte: O autor (2025).

Após a conclusão da fase de avaliação das contramedidas e com a confirmação de sua eficácia em reduzir as causas identificadas, começou-se o processo de normatização. Esta etapa é crucial para assegurar a uniformidade das melhorias implementadas, garantindo a sua continuidade e viabilidade ao longo do tempo. O objetivo principal da normatização é consolidar as boas práticas geradas a partir das ações corretivas, instituindo-as em procedimentos operacionais e orientações de trabalho da organização. Nesse momento, é necessário realizar uma análise minuciosa de todas as mudanças realizadas no processo, visando identificar quais delas devem ser incorporadas à norma. Esse trabalho requer uma clara segmentação dos elementos que podem ser normalizados, levando em conta a importância da mudança, seu efeito nos resultados e a possibilidade de estabelecer padrões. Além disso, é fundamental estabelecer um cronograma para a aplicação de cada norma, bem como reconhecer os departamentos envolvidos ou afetados pelas alterações.

A definição das responsabilidades também é um ponto crítico: deve-se indicar de maneira clara quem será encarregado de supervisionar e validar a implementação das novas normas no ambiente de trabalho.

A justificativa para a norma, ou seja, a razão da sua criação, também deve ser registrada, isso envolve uma explicação sobre a necessidade da padronização, ressaltando os possíveis benefícios, como aumento da eficiência, diminuição da variabilidade, melhoria na qualidade e prevenção de recorrências do problema abordado.

Finalmente, é necessário especificar o método de normatização: como as mudanças serão documentadas (por exemplo, em manuais, procedimentos operacionais padrão ou sistemas gerenciais digitais), qual será o processo de capacitação ou treinamento dos colaboradores e como será feito o acompanhamento para assegurar a conformidade com a nova norma (quadro 5).

Quadro 5: Normatização

Normatização						
Nº	What?	When?	Where?	Who?	Why?	As?
1	Verificar a eficiência da Ponte Rolante	Semanal	Área da Manutenção	Manutenção	Evitar atraso na troca	Checando os dados da Ponte Rolante
2	Checagem das coordenadas	Mensal	Ponte Rolante	Produção	Garantir se as coordenadas esta de acordo com o real.	No controle da Ponte Rolante com a demarcação na ferramenta
3	Checar as condições do Laser	Diário	Ponte Rolante	Operador da Ponte Rolante	Garantir o funcionamento do laser.	Verificar se o laser esta funcionando

Fonte: O autor (2025).

Com a conclusão da fase de padronização, encerrou-se oficialmente o ciclo atual de atividades do Círculo de Controle da Qualidade (CCQ). Esta fase final não só simboliza a confirmação das melhorias realizadas, mas também marca o início do planejamento estratégico para o próximo ciclo de ações. Baseando-se na metodologia de melhoria contínua, é essencial realizar uma avaliação crítica dos resultados obtidos, reconhecendo tanto os aspectos positivos quanto aqueles que precisam ser aprimorados. Na revisão do ciclo encerrado, foram identificados importantes pontos positivos. Um destaque foi a ampla participação da equipe nas atividades do CCQ, a qual facilitou um maior envolvimento, troca de conhecimentos e monitoramento em tempo real das diferentes etapas do projeto por todos os participantes. Esse comprometimento coletivo foi fundamental para a integração do grupo e para a criação de soluções mais colaborativas e eficientes. Entretanto, também foram destacados aspectos que requerem atenção no planejamento do próximo ciclo. A principal dificuldade notada foi a ausência de alguns membros da equipe em momentos críticos das atividades, o que afetou a fluidez de certas ações e a tomada de decisões de maneira oportuna. Essa limitação ressalta a necessidade de um planejamento mais metódico em relação à alocação de recursos humanos, assim como estratégias que assegurem a presença ativa e constante de todos os integrantes ao longo do processo.

O novo plano buscará examinar minuciosamente os fatores que causam atrasos nas trocas de ferramentas, sugerindo melhorias no *layout*, na logística de movimentação, na padronização dos procedimentos operacionais e na capacitação da equipe envolvida. A intenção é promover uma considerável diminuição nos tempos improdutivos relacionados ao uso da ponte rolante, levando a benefícios diretos em termos de produtividade e segurança do ambiente de trabalho.

4. CONCLUSÃO

O desenvolvimento do Círculo de Controle da Qualidade (CCQ) na linha de prensas automáticas da indústria de componentes metálicos para veículos revelou a efetividade das estratégias de melhoria contínua, quando implementadas com rigor analítico, envolvimento ativo da equipe e alinhamento estratégico com os fundamentos do Hoshin Kanri. Ao direcionar a atenção para a principal fonte de ineficiência detectada, o tempo sem produção do componente "para-lama" foi necessário empregar ferramentas como os 4Ms, os 5 Porquês, sessões de *brainstorming* e análises multicritério, resultando na criação de ações corretivas precisas e eficazes. Essas iniciativas postas em prática permitiram uma significativa diminuição de mais de 93% no período de inatividade, validando não apenas a eficácia das soluções implementadas, mas também a evolução do processo de diagnóstico e execução. Além dos ganhos na operação, o projeto incentivou a cultura de colaboração, reforçou o comprometimento dos funcionários e favoreceu a padronização de práticas benéficas, contribuindo para a continuidade dos resultados obtidos. A formalização das melhorias implementadas garantiu a sustentabilidade dos progressos alcançados, permitindo sua aplicação em outras áreas da organização. Finalmente, o conhecimento gerado neste ciclo do CCQ formará a base para futuros projetos, com ênfase no aumento da eficiência produtiva, na redução de desperdícios e na valorização constante do capital humano e fatores fundamentais.

REFERÊNCIAS

BLANCO, Martinez. **Análise da sistemática de gestão dos indicadores de desempenho na indústria automotiva**. Revista Espacios, Rio Grande do Sul, 2016.

CHEN, I. C.; KUO, M. H. C. **Melhoria da qualidade: Perspectivas sobre aprendizagem organizacional a partir de círculos de controle de qualidade hospitalares em Taiwan**. Human Resource Development International, v. 14, n. 1, p. 91-101, 2011. <https://doi.org/10.1080/13678868.2011.542901>. Acesso em: 31 mar 2025.

DEVE Ramos. **5 Porquês: o que é e como aplicar para encontrar a causa raiz**. Blog 8Quali, Blumenau (SC), 2017. <https://blog.8quali.com.br>. Acesso em: 7 abr 2025.

ENDLER, K. D., & Moreira, M. F. P. **Relato sobre a Implantação de um Círculo de Controle de Qualidade para o estímulo da adoção de princípios de Gestão Socioambiental na Administração Pública. Gestão, Tecnologia e Inovação**. Revista eletrônica dos Cursos de Engenharia, Curitiba, v. 1, n. 2, p. 34-45, 2017.

GARLET, E. **Proposta de implantação de uma sistemática de CCQ em uma empresa de pequeno porte (Dissertação de Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção**, Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2015.

ISHIKAWA, K. **Total Quality Control: estratégia e administração da qualidade**. São Paulo: IMC Internacional Sistemas Educativos, 1986.

MELO, VASCONCELOS. **Aprendizagem e compartilhamento de conhecimento nos Círculos de Controle de Qualidade – CCQ de uma empresa siderúrgica**. Revista Gestão & Tecnologia, v. 7, n. 1, p. 119-141, 2007.

MELO; GURJÃO; PINHO; LOPES. **Houshin: o elo entre melhorias pontuais e a transformação lean**; Lean Instituto Lean Brasil, 2021.

SHARIFF, S. H. **Círculo de Controle de Qualidade dos Alunos: um estudo de caso sobre a participação dos alunos no círculo de controle de qualidade na Faculdade de Administração e Negócios**. Assessment & Evaluation in Higher Education, v. 24, n. 2, p. 141-146, 1999. <https://doi.org/10.1080/0260293990240204>. Acesso em: 13 mar 2025.