

APLICAÇÃO DO MASP PARA REDUÇÃO DO TEMPO DE SETUP E PADRONIZAÇÃO OPERACIONAL EM UMA INDÚSTRIA TÊXTIL

Alex Santos Xavier - Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

João Lucca Lucena Da Costa

João Florêncio Da Costa Júnior - Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

Resumo

O presente relato técnico apresenta a aplicação do Método de Análise e Solução de Problemas (MASP) em uma indústria têxtil localizada em Natal/RN, com foco na padronização da Atividade de troca de carro em uma máquina chamuscadeira enzimática oxidativa (CEO). O problema identificado foi a ausência de um procedimento padrão entre os turnos de trabalho, o que ocasionava variações no tempo de setup e afetava a eficiência do processo. Por meio de ferramentas como brainstorming, Diagrama de Ishikawa e Gráfico de Pareto, identificou-se as causas principais, relacionadas prioritariamente à mão de obra, método e ausência de sistemas que possibilitassem um monitoramento confiável. Como soluções, foram propostas a elaboração de um documento de referência para a atividade, capacitação dos operadores e implantação de um sistema de monitoramento dos tempos de execução da atividade. Após a implementação, observou-se uma redução de 13% nos tempos antes fora do padrão, comprovando a efetividade da padronização e monitoramento. Os resultados destacam a importância da melhoria contínua, da capacitação da equipe e do uso de dados para a tomada de decisões. O estudo reforça a aplicabilidade do MASP no ambiente industrial, contribuindo para maior confiabilidade dos processos e ganhos operacionais sustentáveis.

Palavras-chave: MASP; Setup; SMED; Indústria Têxtil.

Abstract

This technical report presents the application of the Problem Analysis and Solving Method (MASP) in a textile industry located in Natal/RN, focusing on standardizing the cart change activity in an oxidative enzymatic singeing machine (CEO). The identified problem was the lack of a standard procedure across work shifts, which led to variations in setup time and affected process efficiency. Using tools such as brainstorming, the Ishikawa Diagram, and the Pareto Chart, the main causes were identified, primarily related to labour, methods, and the absence of systems that enabled reliable monitoring. As solutions, the development of a reference document for the activity, operator training, and the implementation of a monitoring system for execution times were proposed. After implementation, a 13% reduction in previously out-of-standard times was observed, proving the effectiveness of standardization and monitoring. The results highlight the importance of continuous improvement, team training, and the use of data for decision-making. The study reinforces the applicability of MASP in the industrial environment, contributing to greater process reliability and sustainable operational gains.

Keywords: MASP; Setup; SMED; textile industry

APLICAÇÃO DO MASP PARA REDUÇÃO DO TEMPO DE SETUP E PADRONIZAÇÃO OPERACIONAL EM UMA INDÚSTRIA TÊXTIL

1. INTRODUÇÃO

A gestão de processos constitui-se como uma disciplina essencial para a estruturação, análise, otimização e controle das atividades organizacionais. Por meio da aplicação de metodologias, técnicas e ferramentas sofisticadas, esta área visa a harmonização entre as demandas do planejamento estratégico e as expectativas dos stakeholders, culminando em aprimorada eficiência operacional e resultados superiores. (Weske, 2019; Mezzarila & Silveira, 2015). A implementação de uma gestão de processos eficaz capacita as organizações a reagir prontamente às dinâmicas do mercado, aprimorar continuamente suas operações e sustentar uma posição competitiva (Reijers, 2021).

As transformações contextuais observadas nas últimas décadas do século passado, juntamente com os avanços tecnológicos, impeliram as organizações a reavaliar suas abordagens de gestão e seus arranjos de trabalho, visando a obtenção de resultados mais expressivos (Martins et al., 2023). De Sordi (2017) e Drucker (2001) ressaltam que a emergência de diversas práticas de gestão, orientadas para o incremento da competitividade organizacional, conduziu a uma reconfiguração das estruturas e processos sob a ótica do cliente.

Outrossim, as organizações podem ser concebidas como um conjunto interconectado de processos, em que toda atividade laboral de relevância integra algum processo. Um processo, por sua vez, pode ser definido como uma atividade ou um encadeamento de atividades que transforma um insumo (input), agrega-lhe valor e gera um produto ou serviço (output) destinado a um cliente específico. Assim, a compreensão aprofundada do funcionamento dos processos é fundamental para a definição de estratégias gerenciais que assegurem o alcance dos resultados almejados (Reijers, 2021; De Sordi, 2017; Falconi, 2009).

A necessidade e constante busca por competitividade no setor industrial exige que as organizações invistam continuamente na melhoria de seus processos produtivos. Nesse contexto, a gestão dos procedimentos e a padronização de atividades operacionais tornam-se estratégias fundamentais e imprescindíveis (Martins et al., 2023, Weske, 2019).

O MASP é uma metodologia estruturada que tem como finalidade a identificação, análise e solução de problemas em processos produtivos de forma sistemática, sendo altamente aplicável em empresas que adotam a filosofia de melhoria contínua (Oliveira & Costa; 2024; Oliveira et al., 2021; Bastos Júnior, 2016). Com base no ciclo PDCA (Falconi, 2013; 2009), essa ferramenta permite o envolvimento da equipe na busca por soluções eficazes e sustentáveis, acarretando no aumento da eficiência operacional.

No contexto do atual estudo, o procedimento de troca de carro se trata de um dos tipos de *setups* existentes nos processos de empresas têxteis, sendo caracterizado pela substituição de cavaletes de acúmulo de tecido cheios por vazios a cada final de processamento em máquina (SENAI, 2018; Shingo, 2000). Desse modo, esse tipo de atividade é realizada com o maquinário desligado, impactando na eficiência e produtividade dos operadores e máquina (Saha et al., 2023; SENAI, 2018; Rosa, Ferrera & Campilho, 2017, Shingo, 2000).

Durante a observação dos autores no ambiente produtivo, notou-se uma significativa variação no tempo de execução da atividade de troca de carro entre os diferentes turnos de trabalho, pois a empresa estudada funciona ininterruptamente 24 horas por dia. Essa inconsistência na atividade estava associada à inexistência de padrões formalizados e à ausência de treinamentos voltados para a capacitação dos operadores envolvidos. Em decorrência desses problemas, o tempo excedido nesse procedimento impactava significativamente a produtividade da máquina, uma vez que sua execução só é realizada com equipamento completamente parado, caracterizando com um tipo de setup crítico para o processo produtivo (SENAI, 2018; Shingo, 2000).

Este trabalho teve como objetivo a aplicação da metodologia MASP para padronização do procedimento de troca de carro e, conseqüentemente, reduzir o tempo de setup e aumentar a eficiência operacional das máquinas. Atrelado a isso, buscou-se contribuição no desenvolvimento de uma cultura de melhoria contínua, por meio do envolvimento dos colaboradores e do uso de ferramentas e indicadores para o monitoramento do desempenho.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA

A área de gestão de processos é um ramo da administração que estrutura e otimiza processos com a finalidade de aumentar a eficiência e a eficácia. Segundo Maximiano (2021) e Drucker (2001), a utilização de princípios da administração científica contribui para a padronização de processos e análise de tempos e movimentos para atividades realizadas corriqueiramente.

A gestão racional de processos (Maximiano, 2021, Zellner, 2011) influencia o ambiente de trabalho na medida em que enfatiza a necessidade de normas e procedimentos claros para garantir previsibilidade e eficiência. Com isso, as ferramentas como o Ciclo de PDCA (Falconi, 2009; Deming, 1950) e a gestão bem implementada dos processos (Weske, 2019; De Sordi, 2017; Zellner, 2011) são essenciais para promover a melhoria contínua com a integração das etapas de trabalho. Todos os fundamentos teóricos permitem que a gestão de processos seja aplicada para reduzir custos, eliminar retrabalhos e alinhar as operações da organização aos objetivos estratégicos traçados pela empresa (Oliveira et al., 2021; Rosa, Ferrera & Campilho, 2017).

Para o trabalho em questão utilizou-se a metodologia MASP, como método de análise e solução de problemas. Esta metodologia é amplamente utilizada na gestão organizacional para identificar, analisar e resolver problemas de forma estruturada (Oliveira & Costa; 2024; Oliveira et al., 2021; Bastos Júnior, 2016). Ele é baseado no ciclo PDCA (Falconi, 2009), e segue uma sequência lógica que busca eliminar as causas raízes dos problemas, promovendo a melhoria contínua dos processos (Oliveira & Costa, 2024; Falconi, 2014).

O MASP é composto por oito etapas principais: identificação do problema, observação, análise, plano de ação, implementação, verificação, padronização e conclusão (Oliveira et al., 2021; Bastos Júnior, 2016). Essas etapas asseguram que as soluções sejam eficazes e sustentáveis, integrando o conhecimento da equipe envolvida e o uso de ferramentas analíticas, como o diagrama de Ishikawa, 5 Porquês e momentos de diálogo aberto entre todas as pessoas que constituem o grupo do projeto (Oliveira e Costa, 2024; Falconi, 2014; Ishikawa, 1985).

A relevância do MASP na gestão organizacional se destaca pela capacidade de melhorar a qualidade dos processos, reduzindo custos operacionais e engajando todos os colaboradores em uma cultura de melhoramento continuado. Com isso, ao fornecer uma abordagem bem estruturada para análise e resolução dos problemas, o método permite que as organizações tomem decisões mais embasadas em dados verídicos, aumentando assim a eficiência e competitividade da empresa (Oliveira et al., 2021; Silva et al., 2018; Bastos Júnior, 2016; Falconi, 2014; Deming, 1986).

Ao integrar cada fase do ciclo PDCA – Planejar, Executar, Verificar e Agir – o MASP estrutura-se como uma metodologia robusta e sistemática para a resolução de problemas organizacionais (Silva et al., 2018). Segundo Falconi (2014), essa abordagem possibilita não apenas a solução eficaz de problemas, mas também o desenvolvimento de uma cultura organizacional voltada à excelência, ao aprendizado contínuo e à inovação. Ao seguir uma lógica estruturada e baseada em evidências, o MASP alinha-se às necessidades estratégicas das organizações e fortalece a base para a melhoria contínua.

O Quadro 1 apresenta um guia prático e detalhado das etapas do MASP, juntamente com as ferramentas mais adequadas para cada fase. Como destaca Werkema (2012), a força do MASP está justamente em sua flexibilidade e aplicabilidade a diferentes contextos e níveis de

complexidade, o que o torna uma ferramenta essencial tanto para operações industriais quanto para serviços. O sucesso dessa metodologia, contudo, depende de fatores como o comprometimento da equipe envolvida, a coleta e análise rigorosa de dados e a consolidação de práticas voltadas à padronização e à aprendizagem organizacional (Falconi, 2014; Werkema, 2012).

Quadro 1
Etapas do MASP e Ferramentas

Etapas do MASP	Ferramentas Principais	Descrição Resumida
1. Identificação do Problema	Brainstorming, Folha de Verificação, Gráfico de Pareto, Histograma	Geração de ideias e coleta de dados para definição clara e priorização do problema.
2. Observação	Fluxograma, Diagrama de Ishikawa, Gráficos de Dispersão, Entrevistas, Observação Direta	Investigação no local para compreender o processo e levantar causas potenciais.
3. Análise	Diagrama de Ishikawa, 5 Porquês, Gráfico de Pareto, Estratificação	Identificação das causas-raiz por meio de análise estruturada dos dados coletados.
4. Plano de Ação	5W2H, Cronograma (Gráfico de Gantt)	Planejamento detalhado das ações corretivas, com prazos, responsáveis e recursos definidos.
5. Ação	Implementação, Treinamento da Equipe	Execução das ações planejadas e capacitação dos envolvidos.
6. Verificação	Coleta de Dados, Gráficos de Controle, Indicadores de Desempenho	Monitoramento dos resultados e comparação com as metas estabelecidas.
7. Padronização	POP (Procedimentos), Treinamento, Documentação de Lições Aprendidas	Incorporação das melhorias eficazes aos processos da organização.
8. Conclusão	Relatório Final, Reunião de Encerramento, Análise Crítica do Processo	Avaliação final do projeto e identificação de aprendizados e melhorias para aplicações futuras.

Fonte: Baseado em Falconi (2014) e Werkema (2012).

Como apresentado no Quadro 1, o MASP estrutura-se em oito etapas interligadas que guiam a resolução de problemas de forma sistemática e baseada em dados. A jornada inicia-se com a identificação do problema, etapa que exige uma definição clara e objetiva da anomalia ou oportunidade de melhoria, com o apoio de ferramentas como brainstorming, folhas de verificação, Gráfico de Pareto e histogramas, fundamentais para priorizar os focos mais críticos (Silva et al., 2018).

Na sequência, a fase de observação concentra-se na coleta de dados in loco, promovendo uma compreensão aprofundada da situação atual. Recursos como fluxogramas, Diagrama de Ishikawa, gráficos de dispersão e entrevistas ajudam a mapear processos e levantar possíveis causas (Oliveira & Costa, 2024; Silva et al., 2018;)

Com base nos dados coletados, passa-se à análise, cujo objetivo é encontrar as causas-raiz do problema, utilizando novamente o Diagrama de Ishikawa, além da técnica dos 5 Porquês e da estratificação de dados. O Gráfico de Pareto pode ser reutilizado para priorizar causas relevantes (Oliveira et al., 2021; Bastos Júnior, 2016; Falconi, 2014).

Na etapa seguinte, é elaborado um plano de ação, estruturado com apoio do 5W2H e cronogramas por meio do Gráfico de Gantt, garantindo clareza quanto às ações corretivas, responsáveis e prazos (Slack, Chambers & Johnston, 2013; Werkema, 2012).

A fase de ação corresponde à execução prática do plano, acompanhada por treinamento da equipe, fator determinante para a adesão às mudanças propostas. Em seguida, realiza-se a verificação dos resultados, por meio da coleta de dados, gráficos de controle e indicadores de desempenho, avaliando o impacto das intervenções e a estabilidade do processo. Se os resultados forem satisfatórios, parte-se para a padronização das soluções eficazes, com a formalização dos procedimentos via Procedimentos Operacionais Padrão – POPs, novos

treinamentos e registro das lições aprendidas, assegurando a perenidade das melhorias. Por fim, a conclusão envolve a sistematização do aprendizado obtido, com a elaboração de um relatório final, realização de uma reunião de encerramento e análise crítica do processo, contribuindo para o aperfeiçoamento de futuras aplicações do MASP (Oliveira & Costa, 2024; Falconi, 2014; 2013).

3. DESCRIÇÃO DA EMPRESA

A empresa escolhida tem seu setor de atuação o ramo têxtil, sendo uma das maiores na América Latina e uma das líderes globais na produção de índigos e brins. Atuando no segmento industrial, a empresa possui fábricas localizadas no Brasil, Argentina e Equador, além de presença comercial em mais de 50 países. Foi fundada em 1968 e consolidou-se como referência no mercado de moda e tecidos, destacando-se pela inovação, qualidade de seus produtos e práticas sustentáveis.

Os produtos feitos nas unidades fabris estão voltados para tecidos índigos e brins, atendendo marcas e confecções de pequeno, médio e grande porte no setor de moda. Os tecidos índigos são os conhecidos a fabricação de jeans, já o brim está ligado a tecidos mais versáteis para diversos estilos e aplicação também conhecidos como sarja.

A empresa possui uma estrutura organizacional funcional, com departamentos especializados em produção, vendas, marketing, logística e inovação. Já a cultura da empresa é baseada em valores como sustentabilidade, inovação e excelência. A empresa destaca-se por seu compromisso com práticas éticas e ambientais, investindo em programas de redução de resíduos, consumo de energia limpa e economia circular. Além disso, valoriza o desenvolvimento de seus colaboradores por meio de treinamentos e incentivos ao crescimento profissional. Todos os desafios que a empresa enfrenta estão relacionados a sustentabilidade ambiental, competitividade global e gestão de custos.

4. METODOLOGIA

Este trabalho pode ser caracterizado como uma pesquisa aplicada, de abordagem qualitativa com suporte quantitativo, e de natureza exploratório-explicativa (Creswell & Creswell, 2018). Seu objetivo central é resolver um problema prático identificado no ambiente produtivo – a troca de carro na chamuscadeira enzimática oxidativa – por meio de um processo sistemático de análise e intervenção. A pesquisa é qualitativa por buscar compreender práticas e percepções dos operadores quanto ao procedimento, mas incorpora dados quantitativos, como os tempos medidos, para apoiar a tomada de decisão. A escolha por utilizar ferramentas como brainstorming, Diagrama de Ishikawa, 5 Porquês e Gráfico de Pareto evidencia uma metodologia alinhada ao ciclo de solução de problemas do MASP, caracterizando-se como pesquisa-ação, pois envolve diretamente os participantes do processo na busca de melhorias (Oliveira et al., 2021; Silva et al., 2018; Bastos Júnior, 2016).

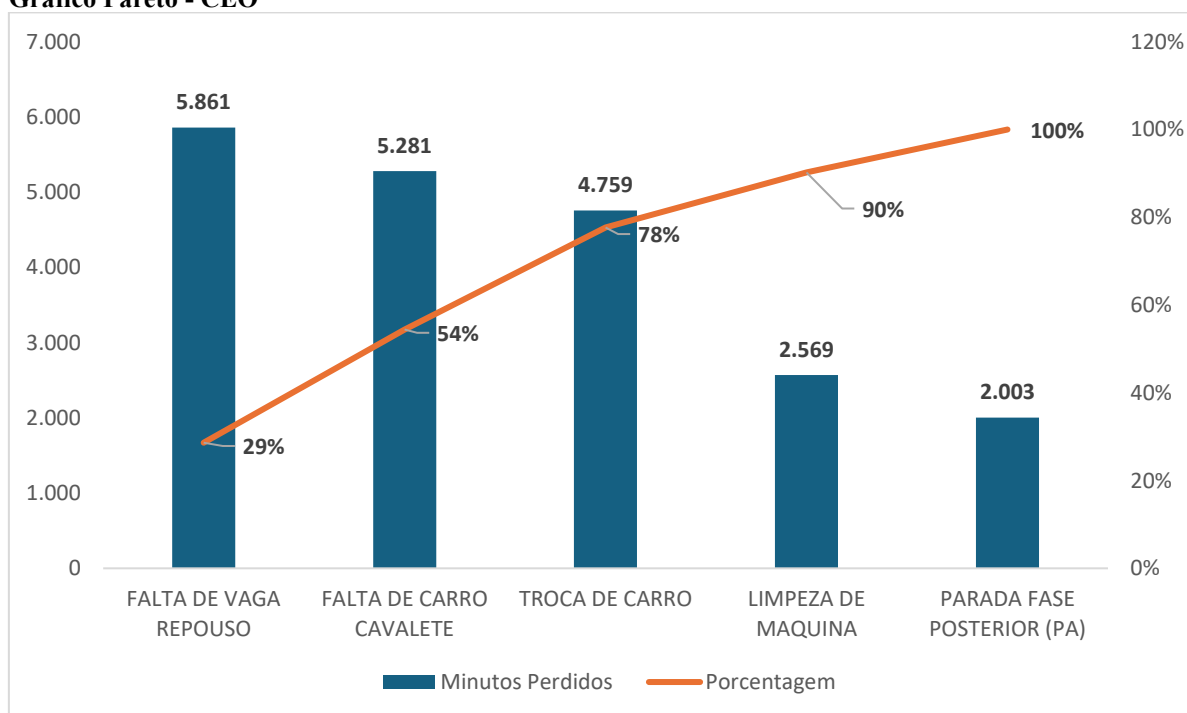
As etapas da pesquisa seguiram uma estrutura compatível com os delineamentos sugeridos por Creswell & Creswell (2018), iniciando-se com a identificação e delimitação do problema, seguida da observação e coleta de dados empíricos, análise e diagnóstico da causa raiz, elaboração de um plano de ação e, por fim, implementação e verificação de resultados ao longo de dois meses. A pesquisa culmina com a padronização do procedimento e a incorporação das melhorias no processo produtivo, o que reforça seu caráter interventivo e transformador. Trata-se, portanto, de um estudo de campo com foco na melhoria contínua, que integra conhecimento técnico, envolvimento da equipe e análise sistemática dos dados, o que é característico das abordagens qualitativas aplicadas à engenharia de produção e gestão da qualidade (Falconi, 2014; 2009).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através da ferramenta Brainstorming, “nuvem de ideias”, foram apontados alguns problemas no procedimento.

Na reunião com a equipe de operadores foi determinado que o foco da intervenção seria trabalhar no procedimento de troca de carro, tendo em vista seu alto percentual de minutos perdidos e falta de um procedimento padrão a ser executado. Foi discutido a falta de padronização entre os turnos de trabalho, para isso, chamou-se dois operadores de turnos diferentes para descreverem o procedimento que executam para a troca de carro em máquina e notou-se que as duas sequências eram distintas. Como a atividade é simples e rápida, todos decidiram de início trabalhar na padronização do procedimento para em novas possibilidades, se possível, aplicar melhorias. Baseado nos dados do Gráfico de Pareto (Figura 1), o grupo entendeu qual tipo de setup da máquina estava com maior número de minutos perdidos, desse modo, o objetivo foi diminuir esse tempo e minimizar o impacto, pois é uma atividade inerente ao processo.

Figura 1
Gráfico Pareto - CEO



Fonte: Elaborado pelos autores

Com isso, adota-se como questão a ser tratada pelo MASP para que se possa padronizar e diminuir o tempo para a troca de carro, pois os fatores como falta de carro cavalete e falta de vaga repouso não envolvem os operadores e não trazem resultados rapidamente. Desse modo, a Análise de Pareto ajudou a atacar um dos problemas mais relevantes e de solução aparentemente mais simples, além de visualizar os existentes para a máquina no estudo.

Assim, após a identificação do problema, realizou-se análises através de *braimstorms*, diagrama de Ishikawa e 5 porquês de modo a facilitar a identificação da causa raiz, utilizando também dados quantitativos de tempo para o procedimento adotado como prioridade, gerando após um plano de ação com tarefas a serem realizadas com responsável e prazo. Após essas decisões e obrigações direcionadas, implementamos as medidas, verificou-se durante 2 meses os dados correspondentes das atividades, com o intuito de assegurar a diminuição do tempo e padronização do procedimento.

Todas essas etapas foram utilizadas para padronização da atividade de “troca de carro” feita em uma máquina chamada chamuscadeira enzimática oxidativa, onde o processo principal é a retirada de substâncias químicas do tecido pós tecelagem. A “troca de carro” é uma atividade realizada com a máquina parada, desse modo quanto maior o tempo para realização, maior será o impacto na eficiência. Nesse procedimento temos a troca de um cavalete cheio para um vazio (Figura 2) e essa atividade deve-se demorar 5 minutos, tempo padrão.

Figura 2
Cavalete cheio vs. cavalete vazio



Essa atividade é caracterizada como uma troca de setup, que é considerado um dos principais componentes do tempo de produção. Reduzir o tempo de setup é uma das metas da abordagem SMED (Single Minute Exchange of Die), que propõe a execução de ajustes em menos de 10 minutos. Essa redução resulta em benefícios como: aumento da flexibilidade, redução de custos e melhoria na produtividade (Shingo, 2000).

Para continuidade das análises das causas raízes para os problemas, utilizou-se o diagrama de Ishikawa. Durante a reunião foram priorizadas as causas com maior impacto no momento, causas podem ser divididas em 6M's, que são: Mão-de-obra; Máquina; Método; Meio Ambiente; Matéria-prima e Medida (Ishikawa, 1985).

Após analisar a situação identificou-se as três causas consideradas como principais no efeito indesejado no alto tempo para troca de carro no processo, foram relacionadas a mão-de-obra, método e medidas. Posteriormente, como o procedimento estava sem padrões mínimos para uma análise mais aprofundada, todos decidiram trabalhar com essas três causas e atuar para resolução e acompanhamento dos resultados.

As causas identificadas pela utilização do diagrama de Ishikawa resultaram em propostas para solucionar os problemas identificados, as quais foram:

- Método: Realizar gravação do procedimento com operadores, posteriormente implementar melhorias nas sequencias das atividades e elaborar documento de referência para a atividade;
- Mão-de-obra: Realizar treinamento com os operadores;
- Medida: Elaborar um sistema de monitoramento dos tempos diário para a atividade.

Essas propostas foram adotadas em decorrência da não existência de padrões para a atividade a ser executada pelos operadores, além de intensificar os treinamentos referentes ao procedimento em estudo. Além disso, é de suma importância existir um indicador diário que possibilite monitorar esses tempos, contribuindo para tomadas de decisões bem estruturadas. Com isso, elaborou-se um plano de ação com prazo, responsável e status para acompanhamento diário em um painel colocado ao lado da máquina, para que todos os operadores possam gerir

e cobrar a realização das ações. Abaixo, apresenta-se o plano de ação utilizado e o quadro para acompanhamento.

Quadro 2
Plano de ação

DESCRIÇÃO	MÁQUINA	INÍCIO	FIM	P	A	C
REALIZAR GRAVAÇÃO EM VÍDEO DO MELHOR PADRÃO ATUAL Chefe do setor: Funcionário x Resp. resolução: Funcionário y	CEO	01/out	07/out	X	X	X
IMPLEMENTAR MELHORIAS NA SEQUÊNCIA ATUAL Chefe do setor: Funcionário x Resp. resolução: Funcionário y	CEO	01/out	07/out	X	X	X
TREINAMENTO DOS OPERADORES COM O MELHOR PADRÃO Chefe do setor: Funcionário x Resp. resolução: Instrutor 1	CEO	01/out	14/out	X	X	X
CRIAR UM SISTEMA COM INDICADOR DE TEMPO DE TROCA DE CARRO DIÁRIO Padrinho: Funcionário w Resp. resolução: Funcionário x	CEO	14/out	21/out	X	X	X

Fonte: Elaborado pelos autores

Através de quadros de acompanhamento operadores puderam preencher o tempo gasto para a atividade de troca de carro, como também escrever ocorrências que os fizeram passar do tempo padrão, como mencionado, de 5 minutos.

Na fase implementação, todos os responsáveis expostos no plano de ação tinham responsabilidades a serem concluídas com prazo. A primeira ação era a gravação em vídeo do melhor padrão atual com os operadores. Após a gravação, montou-se a sequência atual das atividades através de um documento de referência provisório como mostrado na Figura 3.

Figura 3
Análise e implementação das melhorias.

UNID. II		DOCUMENTO DE REFERÊNCIA										Nº PADRÃO: DR2 ELABORADO: 02/07/2024 REVISADO: FOLHA: 11		
TÍTULO:		SETUP TROCA DE CARRO CEO												
Sequência	ATIVIDADES	CAVALETE DE SAÍDA						REBOCADOR		Setup externo		Setup interno		Documentos
		1	2	3	4	5	6	Operador 1	Operador 2					
1	Acionar carro rebocador						X		X	X				
2	Cortar o plástico para embalar o lote								X	X				
3	Pegar o cavalete vazio na estação								X	X				
4	Colocar EPI's								X	X				
5	Acionar parada					X		X			X			
6	Acionar botão subir braço enrolador		X				X			X		X		
7	Acionar o motor para ajuste do cavalete						X			X		X		
8	Cortar o guia	X							X		X			
9	Rotacionar o cavalete cheio						X			X		X		
10	Tirar os pinos	X	X				X	X			X			
11	Aguardar o carrinho rebocador tirar o cavalete cheio						X	X	X	X		X		
12	Posicionar cavalete vazio	X	X				X	X	X	X		X		
13	Colocar o tecido no cavalete	X	X	X			X	X	X	X		X		
14	Baixar o braço	X	X				X		X		X			
15	Startar máquina					X			X		X			
ELABORADOR		CONSENSO						APROVADOR						

Fonte: Elaborado pelos autores

Com o melhor padrão determinado e as propostas de melhoria implementadas após estudo de tempos e movimentos, o instrutor responsável treinou os operadores dos três turnos.

Com todas as etapas do estudo implementadas, a última ação definida era a elaboração de um sistema para monitoramento diário do tempo da atividade. Com isso, foi confeccionado

um gráfico para monitoramento no Portal BI da empresa. Na figura 4 apresenta-se o modelo utilizado.

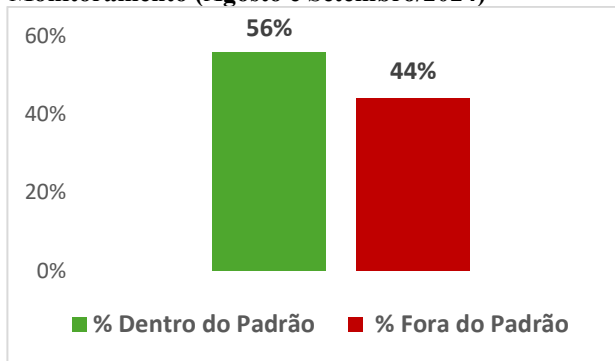
Figura 4
Gráfico para acompanhamento do tempo.



Fonte: Elaborado pelos autores

Nesse sistema é possível monitorar a variação do tempo de execução da atividade ao longo de meses determinados. Para verificar se as propostas adotadas surtiram efeito, coletou-se dados referentes a dois meses antes da implementação das medidas, logo, de agosto e setembro/2024.

Figura 5
Monitoramento (Agosto e Setembro/2024)

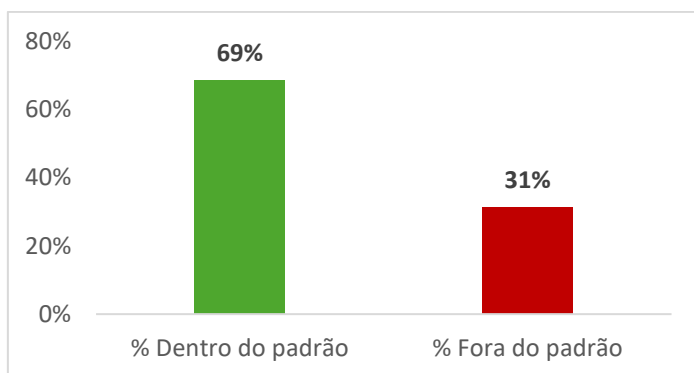


Fonte: Elaborado pelos autores

Com os dados notou-se que quase 50% dos tempos de troca de carro estão fora do padrão antes da implementação das propostas de solução dos problemas após as análises.

Todavia, a partir das propostas implementadas e feito o monitoramento durante os meses de novembro e dezembro/2024 através do Portal BI, notou-se uma redução considerável nos tempos fora do padrão, ou seja, acima de 5 minutos.

Figura 6
Monitoramento (Novembro e Dezembro/2024)



Fonte: Elaborado pelos autores

Desse modo, pode-se notar que as ações tomadas proporcionaram resultados satisfatórios diminuindo o percentual de tempos para execução da atividade de troca de carro em 13%, aumentando a confiabilidade nos procedimentos operacionais da empresa e contribuindo para a entrega mais ágil dos produtos aos clientes finais.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No estudo realizado, a ausência de um procedimento padrão para a “troca de carro” foi identificada como uma das principais causas do impacto nos resultados da empresa. A partir da aplicação do MASP, foi possível padronizar o processo, treinar os operadores e implementar um sistema de monitoramento, resultando na melhoria dos indicadores de desempenho.

A aplicação do MASP na indústria têxtil abordada neste projeto permitiu a padronização e a otimização do procedimento de troca de carro na máquina chamuscadeira enzimática oxidativa (CEO), reduzindo significativamente os tempos de execução e contribuindo para a eficiência operacional. O método utilizado foi importante para estruturar o estudo adequadamente, de modo a facilitar a análise e solução dos problemas encontrados, com ferramentas como diagrama de Ishikawa, brainstorming e gráfico de Pareto com o intuito de identificar causas raízes dos problemas e estabelecer soluções mais robustas. Utilizar o método MASP para conseguir analisar e resolver os problemas foi de fundamental relevância pois conseguiu-se organizar o projeto e determinar etapas.

Dentre os principais aprendizados ao decorrer desse projeto foi o impacto positivo que práticas padronizadas e treinamentos consistentes trazem para os processos, além da significância de existir um monitoramento contínuo das ações por meio de indicadores claros. A redução que se conseguiu de 13% nos tempos fora do padrão endossam o papel do MASP na criação de processos mais confiáveis e ágeis, o que melhora no tempo de entrega para os clientes e consequentemente os resultados da empresa.

Com o intuito de continuidade dos trabalhos de melhoria nos processos da empresa, recomenda-se ampliar o uso do MASP para outras máquinas que apresentam gargalos identificados na análise inicial, incorporando tecnologias de automação e monitoramento em tempo real dos procedimentos com o objetivo de melhorar o controle dos processos. Além disso, é notório a necessidade de investimento em capacitação dos colaboradores, promovendo uma cultura de melhoria contínua entre todos.

REFERÊNCIAS

- Bastos Júnior, L. C. S. (2016). Método de Análise e Solução de Problemas (MASP) apoiado no ciclo PDCA: um estudo bibliográfico. *Revista Brasileira de Administração Científica*. 7, (1), 6-13.
- Creswell, J. W. & Creswell, J. D. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (5th ed.). Los Angeles: SAGE.

- De Sordi, J. O. (2017). *Gestão por processos: Uma abordagem da moderna administração*. (5aed.). São Paulo: Saraiva.
- Deming, W. E. (1986) *Out of the Crisis: Quality, Productivity and Competitive Position*. Cambridge: MIT Press.
- Drucker, P (2001). *The Essential Drucker. Selections of the Management Works of Peter F. Drucker*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Falconi, V. (2009). *O Verdadeiro Poder: Práticas de Gestão que conduzem a resultados Revolucionários*. Nova Lima: FALCONI Consultores de Resultado.
- Falconi, V. (2013). *Gerenciamento do trabalho do dia a dia*. 9ª. ed. São Paulo: INDG.
- Falconi, V. A. (2014). *TQC: Controle da Qualidade Total no Estilo Japonês*. 11. ed. Nova Lima: Falconi Consultores de Resultado.
- Ishikawa, K. (1985) *What is Total Quality Control? The Japanese Way*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Martins, C. E. H., Souza, R. C. S., Costa Júnior, J. F., & Sousa Neto, M. V. (2023). Criação de um sistema de medição de desempenho para uma empresa de prevenção a fraudes. *Revista de Gestão e Projetos (GeP)*, 14(1), 133-165. <https://doi.org/10.5585/gep.v14i1.23265>
- Maximiano, A. C. A. (2021). *Teoria Geral da Administração: Da Revolução Urbana à Revolução Digital*. 12. ed. São Paulo: Atlas.
- Mezzalira, P. B.; Silveira, A. M. (2015). Reestruturação de processo de gestão em uma distribuidora de medicamentos do Rio Grande do Sul utilizando a ferramenta 5W2H. *Revista da Graduação*. 8 (1).
- Oliveira, B. C. de, Pinto, F. R., Souza, M. C. A. de, & Alencar, D. B. de. (2021). MASP Methodology as an effective tool for improving organizational processes. *International Journal for Innovation Education and Research*, 9(7), 48-55. <https://doi.org/10.31686/ijer.vol9.iss7.3216>
- Oliveira, I. R.; Costa, J. F. Jr. (2024) Reestruturação do Processo de Socialização Organizacional: Aplicando A Metodologia MASP em uma Instituição do Setor de Saneamento Básico. *Anais do 10º. EMPRAD. Encontro dos Programas de Pós-Graduação Profissionais em Administração*. São Paulo. Em: <https://sistema.emprad.org.br/10/anais/arquivos/98.pdf>
- Rosa, C.; Ferrera, L. P.; Campilho, R. SMED methodology: The reduction of setup times for Steel Wire-Rope assembly lines in the automotive industry. (2017) *Procedia Manufacturing*, 13, 1034-1042. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.110>
- Saha, R. K.; Uddin, M.; Rahman, M.; Islam; T.; Mumin, M. (2023) Reduction of Changeover Time by Using the SMED Technique with the Assistance of Lean Manufacturing Tools in a Plastic Company. *Proceedings of the 6th Industrial Engineering and Operations Management Bangladesh Conference*. Dhaka, Bangladesh, December 26-28. In: <https://ieomsociety.org/proceedings/2023dhaka/30.pdf>
- Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI (2018). *Tecelagem (Têxtil)*. São Paulo: SENAI-SP Editora.
- Shingo, S. (2000). *Sistema de Troca Rápida de Ferramenta: Uma Revolução nos Sistemas Produtivos*. São Paulo: Bookman.
- Silva, B.; Viegas, A. L. F.; Sanches Júnior, P. F.; Diniz, L. Aplicação do MASP: um estudo de caso de Pizzaria em Belo Horizonte (2018). *Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção* – Maceió. http://dx.doi.org/10.14488/ENEGEP2018_TN_STO_259_491_35973
- Slack, N.; Chambers, S.; Johnston, R. (2013). *Administração da produção*. 4. ed. São Paulo: Atlas.

- Werkema, C. (2012). Métodos PDCA e Demaic e Suas Ferramentas Analíticas. São Paulo: Gen Atlas.
- Weske, M. (2019). *Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures*. 3a. ed. Berlin: Springer.
- Zellner, G. (2011). A structured evaluation of business process improvement approaches. *Business Process Management Journal*, 17(2), 203–237.
<http://dx.doi.org/10.1108/14637151111122329>