

**GRUPO DE MELHORIA OPERADORES DE SOLUÇÕES: REDUÇÃO DE DESPERDÍCIOS DE MATÉRIA-PRIMA**

**RAFAEL ALVES DE ARAUJO CASTILHO**

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS (PUC MINAS)

**FERNANDA CARLA WASNER VASCONCELOS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG)

Agradecimento à órgão de fomento:

Não se aplica.

## **GRUPO DE MELHORIA OPERADORES DE SOLUÇÕES: REDUÇÃO DE DESPERDÍCIOS DE MATÉRIAS-PRIMAS**

### **INTRODUÇÃO**

Este caso de ensino apresenta o percurso utilizado por uma equipe operacional de uma empresa do ramo de pintura industrial, no desenvolvimento de um projeto de melhoria contínua. Para a descrição do processo utilizado pela equipe, é destacada cada uma das etapas do método de análise e solução de problemas, conhecido como MASP, metodologia orientadora do projeto de melhoria. Também é apresentada a aplicação de um conjunto de ferramentas da qualidade no desenvolvimento do projeto.

A utilização do caso do grupo de melhoria contínua “Operadores de Soluções” pode estimular reflexões estruturadas sobre orientação metodológica e padronizada para implantação de melhorias ou tratamento de desvios. Outro elemento relevante que pode ser extraído do caso é a percepção sobre a multiplicidade de caminhos para a utilização das ferramentas da qualidade e sobre o papel que essas ferramentas possuem na eficácia da solução de problemas e da melhoria contínua. Sem desconsiderar, que o caso ainda apresenta objetivamente a conexão teoria e prática de aplicação metodológica e instrumental do conjunto de conceitos e técnicas aplicáveis à qualidade, melhoria e tratamento de não conformidades. Sendo aplicável como referência para organizações dos mais diferentes portes, setores de atuação e nível de maturidade da gestão.

### **A empresa de pintura industrial - Primetech**

A Primetech é uma empresa de médio porte, fundada em 2003, especializada em tintas e revestimentos para pintura industrial e tratamento de superfícies. Possui uma planta industrial para a produção de seus produtos destinados ao mercado nacional e também presta serviços em diversos estados do país.

A empresa compreende que o desenvolvimento das pessoas, a busca por soluções criativas e a contínua melhoria de seus processos e produtos são molas propulsoras para a produtividade e competitividade. Por esse motivo, em 2007, encontrou na implantação de um programa interno de estímulo aos grupos de melhoria contínua, uma forma de qualificar as suas equipes operacionais, solucionar problemas e não conformidades e continuamente implantar melhorias que contribuem com o dia a dia das equipes, com a empresa e com seus clientes.

### **O grupo de melhoria contínua – Operadores de Soluções**

Com mais de 120 funcionários, a Primetech realiza eventos, capacitações e reuniões periódicas para incentivar os seus colaboradores a formarem equipes voluntárias de melhoria contínua e solução de problemas de forma criativa. Quando um conjunto de pessoas se interessam no programa, formalizam junto à empresa, a criação do grupo.

Hoje, a empresa possui mais de 10 grupos de melhoria contínua em atividade e tem o desejo de que nos próximos anos, pelo ao menos 90% de seus funcionários participem de alguma equipe de melhoria contínua.

Um desses grupos de melhoria contínua voluntário se nomeou como “Operadores de Soluções”, composto por 7 operadores industriais, da linha de produção de tintas. Essa equipe foi

capacitada e realiza os encontros semanais de melhoria contínua durante o período de expediente, com anuência de seus supervisores e de acordo com as regras do programa de melhoria da Primetech.

No desenvolvimento dos projetos de melhoria, os grupos utilizam como referências metodológica o Método de Análise e Solução de Problemas – MASP e aplicam as ferramentas da qualidade. O MASP é composto por oito etapas, alinhadas ao ciclo PDCA (*plan* - planejar, *do* - executar, *check* - verificar e *act* - agir). Na etapa de planejamento, o método prevê as etapas de identificação, observação e análise do problema e a definição do plano de ação de tratamento. Na fase de execução, espera-se que a equipe se dedique à realização das ações planejadas, assim como na fase de verificação, o objetivo é verificar se o problema foi resolvido eficazmente e se as metas estabelecidas foram alcançadas. Por fim, a etapa do agir, se dedica principalmente a padronizar e concluir o projeto de melhoria.

### **O projeto de melhoria - redução de desperdícios de matérias-primas**

O grupo de melhoria contínua, Operadores de Soluções, com objetivo buscar o tratamento de problemas rotineiros e concernentes a área na qual trabalhavam, linha de produção de tintas, iniciaram as atividades de levantamento de problemas para que conseguissem definir o tema de trabalho da equipe. Como aplicaram a metodologia MASP para este processo, o projeto foi desenvolvido em etapas que eram cumpridas progressivamente no decorrer das semanas, orientadas e controladas pelas reuniões semanais do grupo de melhoria.

#### **Planejamento – Etapa 1: Identificação do problema**

O grupo “Operadores de Soluções”, juntamente com demais colegas e supervisores do setor, realizaram uma sessão de *brainstorming* (tempestade de ideias) para levantar o maior número de problemas da área. A partir do conjunto de problemas levantados por meio da sessão, uma matriz de priorização GUT foi elaborada e para cada problema, a equipe, em consenso, atribuiu pontuações para os aspectos de gravidade, urgência e tendência. Dessa forma, foi possível terem clareza de qual o problema seria objeto do projeto de melhoria, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Matriz de priorização dos problemas

PROBLEMA	G	U	T	TOTAL
Desperdício de matéria-prima no estoque.	2	2	2	8
Descarte de embalagens com resíduos da matéria-prima.	4	4	3	48
Desperdício de solvente.	3	3	1	9
Gasto elevado de produtos químicos anticorrosivos.	2	2	1	4
Gasto elevado com horas extras da equipe.	3	4	1	12

Logo, o problema priorizado foi o descarte de embalagens com resíduos da matéria-prima. Este problema se reforçou como relevante na percepção da equipe, pois impacta diversos processos produtivos da fábrica, uma vez que a tinta é matéria-prima de grande parte dos serviços de pintura industrial e é componente fundamental de outros produtos da Primetech. Outro ponto destacado pela equipe é que este problema além de desperdiçar matéria-prima que poderia ser utilizada no processo, também possui um aspecto negativo na perspectiva ambiental, pois devido ao excesso e contaminação das embalagens com resíduos, a destinação desse material para a reciclagem é impedida.

Como forma de medir as perdas oriundas do problema da equipe, a área de controle de produção informou que o descarte de matéria-prima residual que ficou nas embalagens correspondeu a 0,2% ao ano em relação à quantidade de produto final produzido. Entretanto, ao quantificarem o que isso representava, o grupo de melhoria descobriu que estavam falando de um total de 14.000 litros de matéria-prima sendo descartada junto com suas latas de embalagem por ano, um montante de aproximadamente R\$658.000,00 de matéria-prima, sem contar as 112.000 latas metálicas descartadas sem a possibilidade de reciclagem pela presença de produtos químicos, sendo classificados como resíduos perigosos. Essa situação trazia constante prejuízo para a empresa e impactos ambientais negativos.

## **Planejamento – Etapa 2: Observação do problema**

Uma vez definido o problema a ser resolvido pelo grupo de melhoria, e com as informações preliminares que destacaram relevância do projeto. Os Operadores de Soluções iniciaram o processo de observação do problema, que corresponde à segunda etapa proposta pelo MASP. Nesta etapa, o grupo de melhoria se dedicou a caracterizar o fenômeno de ocorrência do problema a ser tratado, levantando o máximo de informações qualitativas e quantitativas que pudessem contribuir com a próxima etapa que é a análise de causas do problema.

Portanto, em um primeiro momento, em uma das reuniões da equipe, os operadores relacionaram as principais perdas atuais relacionadas ao problema, pensando nas dimensões qualidade, custos, moral e segurança, sendo:

- Risco de não atendimento dos requisitos específicos das fórmulas de misturas para o produto final da empresa.
- Maior custo do produto final por causa das perdas da matéria-prima.
- Perda de tempo para retirar o resto de matéria-prima das latas no processo de descarte.
- Baixa percepção das equipes sobre as perdas de matéria-prima e seus impactos no negócio e no meio ambiente.
- Impacto ambiental negativo relevante pelo descarte de latas como resíduo perigoso pela contaminação com os produtos químicos que são matérias-primas.
- Alto esforço físico pelo carregamento das latas a serem descartadas ainda com restante de matéria-prima, o que inclui mais peso.

Eles também se dedicaram a levantar os possíveis ganhos que a solução do problema de desperdício da matéria-prima poderia gerar, destacando:

- Diminuição do risco de descumprimento do padrão do produto final pela quantidade de matéria-prima que não foi inserida na mistura.
- Redução do custo do produto final pela possibilidade de maior rendimento da matéria-prima por lata.
- Possibilidade de maior engajamento e contribuição dos operadores na melhoria contínua de seus processos.
- Redução de impactos ambientais, reduzindo a geração de resíduos químicos perigosos e aumentando a viabilidade de reciclagem das latas de matérias-primas.
- Melhoria ergonômica, com redução de esforço físico pelo carregamento das latas a serem descartadas, uma vez que estariam com menor quantidade possível de matéria-prima residual e conseqüentemente menor peso.

O grupo de melhoria, ao definir o problema conseguiu identificar que o desperdício de matérias-primas junto às latas correspondia a 0,2% de litros em relação ao total de produto final produzido pela empresa. Isso representa 14.000 litros de matérias-primas sendo descartadas ao ano, o que corresponde a aproximadamente 1.167 litros de matérias-primas ao mês sendo tratadas como resíduo.

Portanto, a equipe “Operadores de Soluções” estabeleceu uma meta observando o comportamento histórico mensal de perda das matérias-primas dos relatórios de controle interno. Observaram que em um dos meses alcançaram um desempenho de 887 litros de matérias-primas descartadas, o que representada 280 litros de matérias-primas, ou seja, 24% a menos do que a média de desperdício dessas matérias-primas. Logo, a equipe assumiu como desafio e meta para o projeto, a redução de 24% do desperdício das matérias-primas da sua linha de produção em até 6 meses.

Aprofundando-se na observação do problema, o grupo de melhoria contínua levantou dados e elaborou Gráficos de Pareto analisando as perdas em litros e em reais das diferentes matérias-primas que compunham o seu produto final, conforme as Figuras 1 e 2.

Figura 1 – Gráfico de Pareto da quantidade em litros de matéria-prima descartada

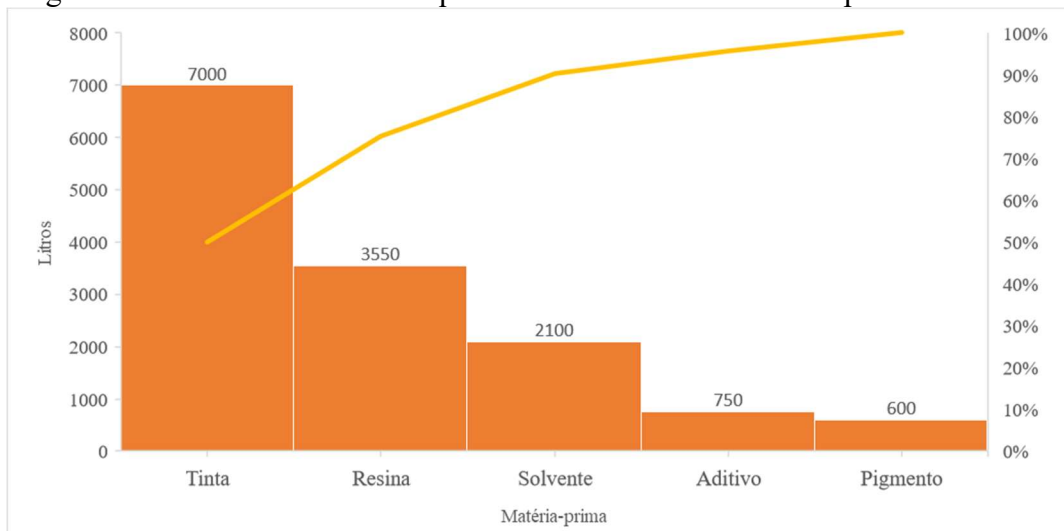
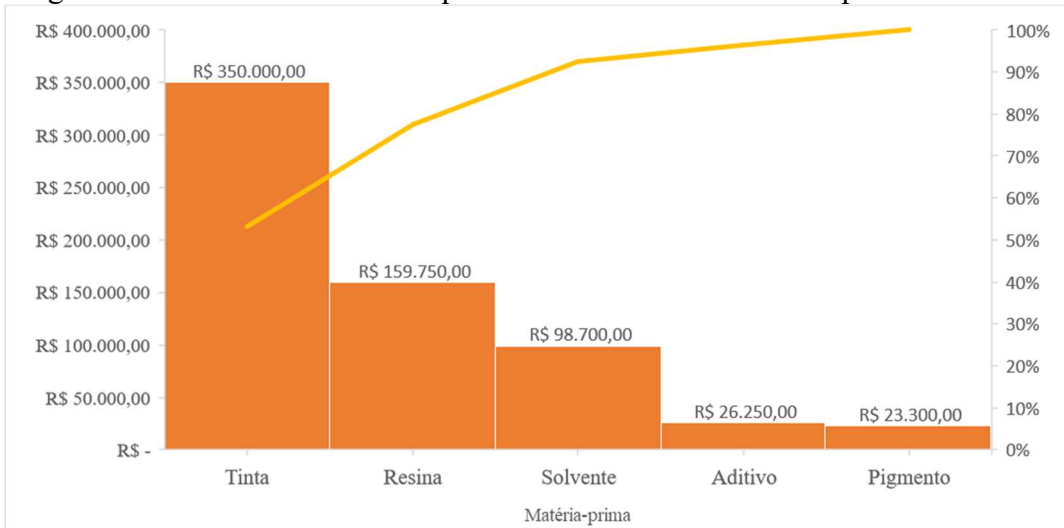


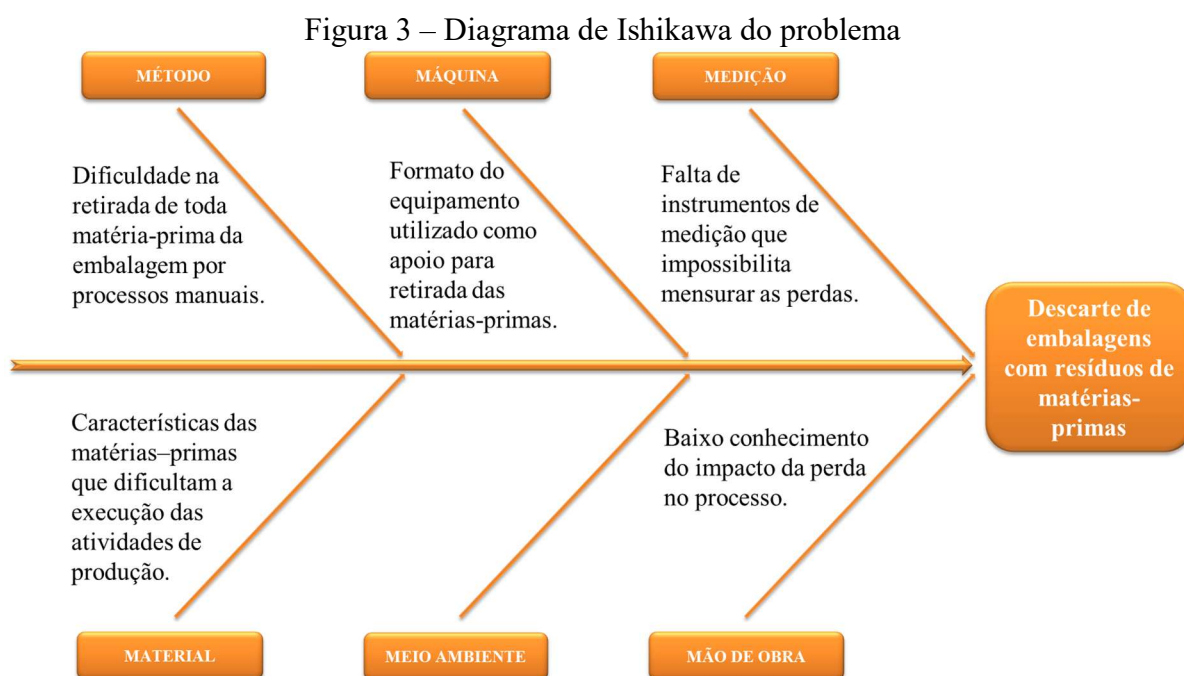
Figura 2 – Gráfico de Pareto da quantidade em reais de matéria-prima descartada



Com a análise dos dados coletados sobre o perfil das perdas das diferentes matérias-primas, a equipe conseguiu perceber que elas possuem contribuição percentual similar, tanto em litros quanto em reais desperdiçados. Portanto, tintas, resinas e solventes representam as matérias-primas mais desperdiçadas e juntas correspondem a um total de 90% dos litros e 92% do valor em reais de matérias-primas desperdiçadas junto às suas embalagens. O que permitiu ao grupo de melhoria contínua ter maior clareza que o foco do trabalho de solucionar o problema de descarte de embalagens com resíduos de matérias-primas está na redução dos desperdícios das matérias-primas: tintas, resinas e solventes.

### Planejamento – Etapa 3: Análise das causas

Tendo uma meta definida e a clareza do foco do projeto de melhoria, a equipe realizou um *brainstorming* para levantar possíveis causas do problema e os itens levantados foram organizados em um Diagrama de Ishikawa, também conhecido como Diagrama de Causa e Efeito ou Espinha de Peixe, conforme apresentado na Figura 3.



Após a identificação e classificação das potenciais causas do problema, a equipe “Operadores de Soluções” realizaram um Teste de Hipóteses com verificação na planta de produção, para avaliar a efetiva ocorrência dessas potenciais causas na linha de produção.

Tabela 2 – Teste de Hipóteses das potenciais causas do problema

POSSÍVEIS CAUSAS	ANÁLISE	STATUS
Baixo conhecimento do impacto da perda no processo.	Identificaram-se sobras excessivas de tinta e de solvente nas embalagens descartadas, sem que o operador se preocupe com isso.	Provável

Continua...

... continuação.

POSSÍVEIS CAUSAS	ANÁLISE	STATUS
Dificuldade na retirada de toda matéria-prima da embalagem por processos manuais.	Evidenciado em observação presencial na planta que o processo manual dificulta a retirada completa da resina das suas latas, e o processo precisa ser realizado de forma rápida para evitar o endurecimento.	Provável
Falta de instrumentos de medição que impossibilitam mensurar as perdas.	Verificado que os registros aproximados sobre as perdas de matéria-prima durante a produção não interferem no total real de desperdícios.	Improvável
Características das matérias-primas que dificultam a execução das atividades de produção.	Em observação presencial na planta, a característica de viscosidade da tinta e da resina provoca a aderência de matéria-prima na lata.	Provável
Formato do equipamento utilizado como apoio para retirada das matérias-primas.	Observado presencialmente que o formato da bancada de apoio do equipamento não interfere no processo.	Improvável

O Teste de Hipóteses permitiu identificar que nem todas as potenciais causas eram prováveis ou aconteciam realmente no processo. Logo, para as três causas identificadas como válidas, a equipe aplicou a técnica da qualidade dos 5 Porquês para identificação das suas causas raízes.

Ao aplicar a técnica dos 5 Porquês, o grupo de melhoria contínua percebeu que as causas de baixo conhecimento do impacto da perda no processo e da dificuldade na retirada de toda matéria-prima da embalagem por processos manuais possuem a mesma causa raiz, sendo que as perdas não são medidas de forma estruturada e priorizada e nem existe o gerenciamento delas. Já a causa, características das matérias-primas que dificultam a execução das atividades de produção, possui como causa raiz que o manuseio da tinta e do solvente na temperatura mais baixa conforme especificado pelo fornecedor, deixa esses materiais mais aderidos à sua lata, dificultando que escorram totalmente.

#### **Planejamento – Etapa 4: Elaboração do plano de ação**

A partir do momento que a equipe “Operadores de Soluções” definiu as duas causas raízes do problema de desperdício de matérias-primas, eles dedicaram uma das suas reuniões para realizar um *brainstorming* para levantar ideias de ações criativas para eliminar ou minimizar as causas raízes definidas a partir dos estudos da equipe.

Muitas ideias foram levantadas, porém, nem todas se demonstraram viáveis ou pela perspectiva técnica, ou pela perspectiva financeira. Portanto, o grupo de melhoria organizou essas ideias na Tabela 3.

Tabela 3 – Tabela de análise de viabilidade das soluções propostas

CAUSAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES	VIABILIDADE TÉCNICA	VIABILIDADE FINANCEIRA
Causa raiz 1 – Perdas não são medidas de forma estruturada e priorizada e nem existe o gerenciamento delas.	Treinar e sensibilizar os profissionais.	VIÁVEL	VIÁVEL
	Implantar a minimização de perdas e recuperação de resíduos na rotina de acompanhamento nas reuniões mensais de resultados.	VIÁVEL	VIÁVEL
	Adquirir equipamento para recuperar os resíduos de tinta e resina aderidas às suas latas.	VIÁVEL	INVIÁVEL R\$120.000
Causa raiz 2 – Manuseio da tinta e do solvente na temperatura mais baixa conforme especificado pelo fornecedor deixa esses materiais mais aderidos à sua lata.	Aumentar a temperatura do setor de misturas de matérias-primas.	VIÁVEL	INVIÁVEL R\$150.000
	Armazenar a resina e tinta fora da área de resfriamento do estoque antes do manuseio do processo.	VIÁVEL	VIÁVEL

As ações consideradas viáveis pela equipe de melhoria contínua foram validadas junto à liderança imediata e organizadas em um plano de ação 5W2H, conforme a Tabela 4.

Tabela 4 – Plano de ação 5W2H

O QUE?	POR QUÊ?	ONDE?	QUANDO?	QUEM?	COMO?	QUANTO?
Treinar e sensibilizar os profissionais envolvidos.	Sensibilizar as pessoas sobre os impactos das perdas das matérias-primas e reduzir esse problema.	Sala de treinamento	10/08	Roberto	Por meio de treinamento dos profissionais quanto às perdas e melhores práticas de produção.	R\$150,00
Implementar o armazenamento temporário das tintas e resinas fora da área de resfriamento do estoque, antes da utilização no processo de produção.	Possibilitar que ao misturar as tintas e resinas elas não estejam tão viscosas e consigam escorrer melhor da lata.	Sala de preparação de materiais	30/08	Lucas	Revisando o fluxo do processo, capacitando os profissionais envolvidos e instalando as prateleiras na sala de preparação.	R\$215,00
Incluir a implantação dos temas minimização de perdas e recuperação de resíduos na pauta das reuniões mensais de resultados.	Reforçar os impactos das perdas no processo produtivo e no meio ambiente.	Sala de reunião da produção	15/09	Carine	Inserindo o tema de perdas como pauta das reuniões mensais da equipe.	R\$ 0

O plano de ação 5W2H observou a implantação processual das ações, iniciando pela sensibilização dos funcionários, depois a mudança do processo de armazenamento e a implementação de métodos de acompanhamento e controle.



## **Execução – Etapa 5: Realização das ações**

As ações definidas pela equipe foram realizadas conforme planejado e dentro dos prazos acordados com os responsáveis pelas tarefas. Logo, foram as evidências das ações implantadas pelos integrantes do grupo de melhoria contínua, os momentos de realização de sensibilização dos funcionários, inserção do tema de perdas de matérias-primas como pauta das reuniões de rotina da área e o armazenamento temporário das tintas e resinas fora da área de resfriamento do estoque e antes da utilização na linha de produção.

Vale ressaltar que a equipe fez questão de registrar adequadamente todas as ações implantadas e a suas respectivas evidências.

## **Verificação – Etapa 6: Verificação dos resultados**

A meta geral estabelecida para o projeto foi reduzir 24% da perda média mensal do resíduo de matérias-primas descartadas nas embalagens, saindo de 1.167 litros/mês para 887 litros/mês, até dezembro do ano no qual o projeto foi implantado. Após executar as ações planejadas, foi possível comparar os resultados com a meta. A equipe verificou uma redução média mensal de 325 litros/mês, saindo de uma perda de 1.167 litros/mês para 842 litros/mês. Logo, o grupo de melhoria contínua conseguiu uma redução de 5% sobre a meta inicial.

A superação da meta estabelecida deu-se em virtude da utilização da maior atenção da equipe no que tange ao armazenamento temporário das matérias-primas e à observação para evitar deixar resíduo nas latas.

Um efeito secundário identificado pela equipe foi um tempo maior necessário para garantir o armazenamento temporário das matérias-primas. Para contornar essa situação, foi estabelecido que os responsáveis pelo estoque já colocariam as matérias-primas no início dos turnos na sala de preparação, evitando o tempo de espera para utilizar esse material.

A equipe conseguiu observar que as ações implantadas bloquearam as causas raízes de forma eficaz e que ganhos tangíveis e intangíveis foram alcançados, dos quais se destacam:

- Redução de 325 litros/mês da perda média mensal do resíduo de matérias-primas descartadas, comparado com o período do primeiro semestre do ano de implantação do projeto, reduzindo o custo do produto acabado e da destinação final dos resíduos.
- Custo evitado estimado com o desperdício de matérias-primas que totaliza R\$183.000,00 por ano.
- Redução dos impactos ambientais pela reciclagem de 112.000 latas metálicas por ano.
- Mitigação do risco de não atendimento à formulação padrão do produto, uma vez que todo conteúdo da embalagem das matérias-primas tornou-se utilizável.
- Mitigação dos riscos ergonômicos, em função da redução do esforço físico para o transporte das caixas de descarte, que ficaram mais leves após a retirada dos resíduos, restando apenas o peso das embalagens.
- Maior engajamento e contribuição dos profissionais na melhoria contínua dos processos.
- Aprendizado do grupo de melhoria, Operadores de Soluções, no desenvolvimento de projeto de solução de problemas utilizando o MASP e as ferramentas da qualidade.

## **Ação – Etapa 7: Padronização**

Com o objetivo de garantir o controle e a manutenção dos resultados obtidos pela equipe, assim como o nível de padronização da solução, a equipe revisou os procedimentos de armazenagem e preparação do produto final, treinou os profissionais de todos os turnos nos novos procedimentos e inseriu no formulário de pauta da reunião anual o acompanhamento e controle das perdas de matérias-primas.

As soluções foram replicadas para a linha de produção de outra fábrica da Primetech e os atuais dados de desperdícios de matérias-primas demonstram a eficácia da padronização realizada, por registrar a manutenção dos mesmos índices de desempenho por mais de nove meses.

## **Ação – Etapa 8: Conclusão do projeto**

O projeto desenvolvido pelo grupo de melhoria contínua, Operadores de Soluções, é a materialização da estratégia de qualidade, inovação e desenvolvimento de pessoas da empresa Primetech. Cabendo ressaltar que as soluções encontradas extrapolam a eficiência do processo de fabricação, mas também a eficiência na perspectiva da responsabilidade ambiental inerente a qualquer tipo de negócio.

De acordo com a equipe, em sua reunião de encerramento do projeto, o projeto de melhoria contínua trouxe uma mudança cultural, eliminando os desperdícios de matérias-primas e embalagens, com isto agregando valor ao negócio. No contexto ambiental, a redução do desperdício de latas auxiliou no atendimento aos requisitos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, definida na Lei Federal nº 12.305/2010.

A equipe ainda elencou as seguintes lições aprendidas:

- O engajamento da equipe, o uso rigoroso do método e a aplicação adequada das ferramentas trazem resultados surpreendentes.
- A valorização do conhecimento das pessoas que executam o processo e compreende sua realidade é fundamental para as análises e, conseqüentemente, para a definição de ações corretivas.
- Com os objetivos alcançados e com a meta superada, o grupo já definiu que irá atuar no próximo problema de maior relevância da matriz de priorização.

Desde a identificação dos problemas até a conclusão do projeto, a equipe precisou de sete meses para a realização do projeto de melhoria contínua. Um processo considerado por eles de grande aprendizado e com resultados tangíveis e intangíveis relevantes. Além da possibilidade de melhorarem o processo no qual trabalham, ainda perceberam que estarem envolvidos no projeto lhes permitiu maior visibilidade dentro da empresa e reconhecimento pelos seus pares e líderes.

## **Referências**

CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da qualidade: conceitos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

LOBO, Renato Nogueiro. **Gestão da qualidade**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2020.

## **NOTAS DE ENSINO**

Grupo de melhoria Operadores de Soluções: redução de desperdícios de matéria-prima

### **Resumo do caso de ensino**

O caso apresenta um programa da qualidade de grupos de melhoria contínua implantado pela empresa Primetech, especializada em pintura industrial. O percurso de uma equipe operacional para a solução do desperdício pelo descarte de embalagens com resíduos de matérias-primas foi o roteiro para demonstrar a aplicação do método de análise e solução de problemas (MASP) e das ferramentas da qualidade. O relato do caso teve suas informações coletadas por meio de análise de relatórios de projetos de melhoria reais de empresas e consolidadas em um relato fictício. A utilização do caso pode estimular reflexões sobre a orientação metodológica e padronizada para implantação de solução de problemas.

As notas de ensino apresentadas a seguir são potenciais caminhos que podem ser utilizados pelos professores na aplicação do caso de ensino em suas práticas pedagógicas. Logo, são referências não exaustivas para esclarecer os objetivos primários que orientarão o desenvolvimento do caso de ensino e apresentar possíveis propostas de atividades a serem desenvolvidas com os alunos que possam inspirar novas possibilidades de aplicação do caso.

### **Objetivo de ensino**

Viabilizar a apresentação da utilização de métodos e ferramentas para o tratamento de não conformidades, solução de problemas e melhoria contínua aplicada aos processos, produtos ou serviços de empresas, promovendo cenários contribuidores de processos de ensino-aprendizagem sobre as temáticas e os exemplos abordados.

### **Fontes e métodos de coleta**

Para a elaboração deste caso de ensino, foram consideradas experiências reais de organizações que possuem como estratégia o estímulo e a prática de desenvolvimento de grupos de melhoria contínua. As informações foram coletadas por meio de análise de relatórios de projetos de melhoria contínua promovidos por empresas. Contudo, o relato do caso é inspirado nessas referências, representando uma mescla desse conjunto de experiências, consolidada em um relato fictício. Desta forma, tornou-se necessária a descaracterização do setor de atuação, o nome da empresa e da equipe e demais dados qualitativos e quantitativos apresentados no caso, respeitando o sigilo e a confidencialidade das informações das empresas que serviram de inspiração, assim como, viabilizando a preparação de um cenário rico para se debater sobre a metodologia e ferramentas utilizadas pelo grupo de melhoria contínua, elementos protagonistas do caso de ensino.

### **Relações com os objetivos de um curso ou disciplina**

Esse caso de ensino apresenta a utilização de método estruturado para o tratamento de não conformidades, solução de problemas, assim como a aplicação de ferramentas da qualidade, de forma prática e contextualizada à realidade empresarial, tanto no que tange a administração quanto à produção. Portanto, viabiliza-se também como um roteiro de referência para o desenvolvimento de projetos de melhoria, seja incremental seja de ruptura, e até mesmo de processos inovativos aplicáveis à busca de melhores resultados operacionais e organizacionais.

Seja no controle seja na melhoria de processos, ou no debate sobre uma gestão orientada pelas necessidades e expectativas dos clientes e demais partes interessadas, este caso de ensino traz a instrumentalização para que esses elementos se tornem realidade nas empresas e na qualificação dos profissionais que nelas trabalham.

### **Disciplinas sugeridas para o uso do caso**

Administração da produção, Produtividade e competitividade, Programas da qualidade, Ferramentas da qualidade, Melhoria contínua, Sistema de Gestão da Qualidade, Diagnóstico organizacional, Solução de problemas, Tratamento de não conformidades.

### **Possíveis tarefas a propor aos alunos**

1 – O caso de ensino pode ser objeto de avaliação sobre a aplicação do método de análise e solução de problemas (MASP) por equipes de melhoria contínua. Neste caso é interessante solicitar que os alunos comparem os estudos teóricos do método com a forma que foi aplicado pela equipe “Operadores de Soluções” e estimular que eles identifiquem e proponham outras formas de se executar cada uma das oito etapas do MASP.

Algumas perguntas podem ser geradoras de reflexões, tais como:

- a. Como o grupo de melhoria contínua da empresa Primetech viabilizou o cumprimento de todas as etapas do MASP?
- b. Quais foram as ferramentas utilizadas em cada etapa do projeto de melhoria contínua?
- c. Quais outras ferramentas poderiam ser utilizadas em cada uma das etapas para contribuir com os resultados do projeto?
- d. Qual elemento positivo ou negativo destacaria em relação ao projeto de melhoria desenvolvido?

2 – A aplicação das ferramentas da qualidade pode ser utilizada como eixo central de debate e aprofundamento do conhecimento desses instrumentos de melhoria contínua. Portanto, o roteiro a seguir pode ser uma referência para conduzir as reflexões.

- a. Defina o objetivo de cada uma das ferramentas da qualidade utilizadas no caso de ensino.
- b. Compare o objetivo definido com aqueles definidos por alguma bibliografia sobre o tema.
- c. Selecione alguma das ferramentas da qualidade e aplique em um exemplo prático.

Sugere-se que os itens do roteiro acima sejam apresentados aos alunos de forma processual, em pequenas tarefas consecutivas.

3 – O caso de ensino pode também servir como alicerce para o desenvolvimento de um projeto de melhoria contínua. Esse projeto pode ser sobre uma temática fictícia ou um caso real. Dependendo do curso ou disciplina, é possível estabelecer parceria com alguma organização que esteja aberta a participar de uma atividade extensionista na qual um projeto de melhoria possa ser desenvolvido pelos alunos utilizando o MASP e ferramentas da qualidade.

Para essa tarefa, é necessário que o professor oriente e tutorie as equipes de alunos, assim como organize o programa dos projetos de melhoria juntamente com os alunos. O caso de ensino pode

servir para as aulas de orientação desses alunos e como suporte de exemplo da tarefa que eles precisam desenvolver.

### **Possível organização da aula para uso do caso**

Sugere-se que a utilização deste caso de ensino seja precedida de uma aula introdutória sobre soluções de problemas, tratamento de não conformidades e ferramentas da qualidade, solicitando aos alunos que leiam o estudo de caso e elaborem uma síntese dos principais pontos e ferramentas utilizadas para ser entregue e as considerações debatidas na próxima aula.

Caso o professor opte por não solicitar a síntese da leitura do caso, ele pode demandar aos alunos que realizem uma pesquisa sobre o Método de Análise e Solução de Problemas (MASP) e sobre as ferramentas da qualidade. Os alunos podem ser organizados em grupos para que apresentem na próxima aula os resultados de sua pesquisa. Nesse tipo de prática pedagógica e considerando o diverso número de ferramentas da qualidade, o professor pode definir um conjunto de ferramentas para cada grupo de alunos.

Após a diálogo sobre as principais considerações do caso de ensino ou após a apresentação das pesquisas realizadas pelos alunos, sugere-se que o professor traga a experimentação à turma. Para isso, os alunos podem ser organizados em equipes de melhoria contínua para discutirem as questões propostas para o caso de ensino, ou serem desafiados a desenvolverem um projeto de melhoria contínua sobre um problema hipotético ou uma situação real identificada pelo grupo ou proposta pelo professor.

Para a atividade de experimentação de desenvolvimento de um projeto de melhoria contínua, é importante que o professor revise com a turma a aplicação processual de cada ferramenta da qualidade, destacando o objetivo de cada uma delas, para que os alunos estejam aptos a escolherem adequadamente as ferramentas para cada etapa do MASP. Outro elemento relevante é disponibilizar os formulários das ferramentas da qualidade em meio físico ou digital para os alunos.

Após debaterem as questões orientadoras ou desenvolver um projeto de melhoria, que pode demandar mais de uma aula para a realização, de acordo com a complexidade do problema, os alunos precisam apresentar em grupo para a turma, suas conclusões sobre as questões ou projeto de melhoria contínua desenvolvido. Sugere-se que a apresentação seja feita em formato de seminário.

Após as apresentações, espera-se que o professor, debata eventuais dúvidas, pontue correções necessárias nas apresentações e indique leituras complementares bem como eventos que apresentam casos de melhoria contínua desenvolvidos por empresas e nos quais os alunos possam consolidar seu aprendizado. Os métodos avaliativos ficam a cargo do professor e da instituição de ensino, mas este tipo de caso de ensino se alinha bastante com processos avaliativos formativos com feedbacks individuais e de equipe.

### **Sugestões de bibliografia**

CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da qualidade: conceitos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

LOBO, Renato Nogueirol. **Gestão da qualidade**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2020.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

WERKEMA, Cristina. **Métodos PDCA e DMAIC e suas ferramentas analíticas**. 1. ed. 9. reimp. Rio de Janeiro: GEN | Grupo Editorial Nacional, 2021.