APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA DIMINUIÇÃO DOS REFUGOS NO PROCESSO PRODUTIVO: UM ESTUDO DE CASO APLICADO NA INDÚSTRIA DE AUTOPEÇAS

Application Of Quality Tools To Reduce Refuge In The Productive Process: A Case Study Applied In The Auto Parts Industry

CAVALLARI JR, Silvio José
Centro Universitário de Jaguariúna – UNIFAJ

SILVA JR, Gilberto Andrade
Centro Universitário de Jaguariúna – UNIFAJ

LONGATTO, Julio César
Centro Universitário de Jaguariúna - UNIFAJ

SILVEIRA, Thiago Gabriel
Centro Universitário de Jaguariúna - UNIFAJ

RESUMO:O presente artigo apresenta a aplicação das ferramentas de qualidade na Empresa X, para diminuição dos refugos do processo produtivo. Com a proposta de identificar os problemas utilizando indicadores de desempenho para a gestão da qualidade, evidenciando as vantagens e oportunidades que a existência de um sistema de medição de desempenho pode trazer à organização e, consequentemente, minimizar os problemas de ineficiência das peças fabricadas nos processos produtivos, verificar a influência dessas causas, e então propor o plano de ação para obtenção de uma melhor análise dos indicadores na gestão organizacional. Com base nos levantamentos abordados através de dados quantitativos, o presente artigo tem por objetivo utilizar a aplicação de ferramentas da qualidade: método PDCA e o diagrama de Ishikawa, MASP, estratificação, folha de verificação e os cinco porquês, com a finalidade de uma melhor avaliação e controle de seus processos e também auxiliando para tomadas de decisões com melhor precisão, reduzindo o percentual de retrabalho e ineficiência das linhas produtivas. Desta forma, o objetivo deste trabalho é reduzir o percentual de peças retornadas de *setup* no processo de produção gerando lucro financeiro.

Palavras-Chave Ferramentas da Qualidade, PDCA, MASP, Ishikawa, Indicadores de Desempenho.

Abstract: This article presents the application of quality tools at Company X, to reduce the waste from the production process. With the proposal to identify the problems using performance indicators for quality management, highlighting the advantages and opportunities that the existence of a performance measurement system can bring to the organization and, consequently, minimize the problems of inefficiency of the parts manufactured in the processes productive, verify the influence of these causes, and then propose the action plan to obtain a better analysis of the indicators in the organizational management. Based on the surveys covered by quantitative data, this article aims to use the application of quality tools: PDCA method and the Ishikawa diagram, MASP, stratification,

verification sheet and the five whys, with the purpose of better evaluation and control of its processes and also helping to make decisions with better precision, reducing the percentage of rework and inefficiency of the production lines. Thus, the objective of this work is to reduce the percentage of parts returned from setup in the production process, generating financial profit.

Keywords: Quality Tools, PDCA, MASP, Ishikawa, Performance Indicators.

1. INTRODUÇÃO

O mercado atual busca cada vez mais, a eliminação de variáveis que interferem negativamente em seus processos produtivos. O retrabalho pode ser um desses elementos de interferência negativa, sejam eles de tempo, material, hora-máquina, dentre outros. Para Dutra (2003), avaliar o desempenho consiste em atribuir valor àquilo que uma organização considera proeminente, perante seus objetivos estratégicos. Assim, os indicadores de desempenho mostram os impactos gerados nas empresas, que, segundo Arthur Andersen (1999), podem ter aspecto quantitativo (traduzindo diretamente resultados), aspecto qualitativo (retratando resultados mais subjetivos que necessitam de escalas comparativas para serem analisados) e aspecto comportamental (analisa as atitudes e posturas de indivíduos e grupos), onde, a aplicação dos indicadores de desempenho proporciona um gerenciamento eficaz, contribuindo para uma melhor avaliação e controle de seus processos produtivos.

Baseado nessa dificuldade de mensurar e reduzir o percentual de peças que retornam para a produção reprovados para correções, a aplicação dos indicadores de desempenho tem um papel fundamental no que diz respeito a encontrar a causa raiz e também em solucionar os problemas ocorridos durante a produção, diminuindo assim o impacto das percas durante o processo de fabricação.

Desta forma, o objetivo deste trabalho é reduzir o percentual de peças retornadas de *setup* no processo de produção gerando lucro financeiro.

2. Revisão Bibliográfica

2.1. Ferramentas da Qualidade

Segundo Mariani (2005), para gerenciar os processos e, principalmente, tomar decisões com maior precisão, torna-se necessário trabalhar com base em

fatos e dados. Para isso, o autor afirma a existência de técnicas importantes e eficazes, denominadas de ferramentas da qualidade, capazes de facilitar a coleta e a disposição clara das informações disponíveis dentro das organizações.

2.2. PDCA

A palavra método tem origem no grego que é formado pela palavra *meta*, que significa “além de”, e *hodos*, que significa “caminho”. Sendo assim, a palavra método tem o significado de “caminho para se chegar a um ponto além do caminho” (CAMPOS, 1992, p. 29).

Como muitos sabem, a origem do PDCA se deu a partir do ciclo de Shewhart na década de trinta, engenheiro americano foi o introdutor do controle estatístico para o controle da qualidade. É uma ferramenta muito utilizada para fazer sequência de ações com foco na melhoria contínua. Possui esse nome devido às iniciais em inglês das palavras: P: do verbo “*Plan*”, ou planejar. D: do verbo “*Do*”, fazer ou executar. C: do verbo “*Check*”, checar, analisar ou verificar. A: do verbo “*Action*”, agir de forma a corrigir eventuais erros ou falhas.

Existem algumas preocupações quanto ao uso de métodos, sejam quantitativas ou qualitativas, podendo ser observada em vários estudos científicos.

Segundo Slack (1996), o caráter repetitivo e periódico do melhoramento contínuo pode ser resumido no ciclo PDCA, definido como uma sequência de atividades que são percorridas de maneira cíclica para melhorar as atividades. A aplicação contínua do ciclo PDCA, de forma integral, permite um autêntico aproveitamento dos processos gerados na empresa, visando à diminuição de custos e o aumento da produtividade.

2.3. MASP

MASP (Metodologia de Análise e Solução de Problemas) é o PDCA apresentado em oito etapas; o *PLAN* (planejar) abrange as quatro etapas, a “identificação do problema”, a “observação do problema”, a “análise das causas” e a “elaboração do plano de ação”; o *DO* (executar) é a quinta etapa que representa a execução do plano de ação; o *CHECK* (checar) é a sexta etapa

onde se constata se os resultados obtidos foram efetivos, ou seja, se a causa do problema foi detectada; em caso negativo, voltar-se à etapa da "observação". E por último, o *ACTION* (ação corretivamente) onde se encontra a sétima e a oitava etapas: a "padronização", que vai avisar contra o aparecimento de eventuais falhas do projeto e a "conclusão", onde é revisto todo o processo de solução do problema, de modo a estar sempre e continuamente aperfeiçoando o projeto. (MARIANI, 2005).

2.4. Indicador de Desempenho

Chamon (2008, p.5) declara que "a palavra 'indicador' tem origem no latim *indicare*, que significa demonstrar ou revelar".

Indicadores são parâmetros qualificados e/ou quantificados que servem para detalhar em que medida os objetivos de um projeto foram alcançados, dentro de um prazo delimitado de tempo e numa localidade específica. Os indicadores são marcas ou sinalizadores que buscam expressar e demonstrar a realidade sob uma forma que seja possível observar e obter dados mais concretos para melhorar a avaliação (COELHO, 2004, p.434).

Devemos entender que há necessidade de medidas distintas para fins distintos. Um colaborador pode medir tempo, diversos procedimentos de processo e quantidades, enquanto no nível da supervisão pode ser mais adequado medir custos e assiduidade das entregas (OAKLAND, 1994).

Conforme Barquet, et al. (2008), nos tempos atuais, as empresas precisam estabelecer indicadores que permitam uma visão aberta e direta de seu desempenho para determinar quais estratégias serão seguidas. Indicadores com os quais possam se orientar para as mudanças, identificar sua posição competitiva, aperfeiçoar seus processos e prever melhor o futuro.

Com embasamento nesses atributos pode-se contar com técnicas como Círculos de Controle da Qualidade (CCQ), Ciclo do PDCA e Controle Estatístico do Processo (CEP), com isto podendo garantir a manutenção e a melhoria contínua do processo produtivo da organização (SOARES, 1998).

Para continuar a existir, todo o negócio necessita atender aos padrões mínimos de qualidade apresentados pelo conjunto de indústrias e empresas de um ramo de negócio. Para ser competitiva, uma empresa precisa extrapolar em

qualidade diante dos clientes e relativamente a seus concorrentes. E para crescer em longo prazo e perpetuar a sua sobrevivência, a empresa precisa antecipar suas precisões (FERNANDES; NETO, 1996).

2.5 Estratificação

A estratificação é uma ferramenta da qualidade que tem por objetivo separar os dados levantados em grupos distintos, como por exemplo, estratificação por local, por data, por turno, por tipo, etc. A estratificação permite analisar os dados separadamente para descobrir onde realmente está a verdadeira causa de um problema.

2.6 5W2H

Behr et al. (2008, p. 39) definem esta ferramenta como sendo "uma maneira de estruturarmos o pensamento de uma forma bem organizada e materializada antes de implantarmos alguma solução no negócio". A denominação deve-se ao uso de sete palavras em inglês: *What* (O que, qual), *Where* (onde), *Who* (quem), *Why* (porque, para que), *When* (quando), *How* (como) e *How Much* (quanto custo). Esta ferramenta é amplamente utilizada devido à sua compreensão e facilidade de utilização. O método consiste em responder às sete perguntas de modo que todos os aspectos básicos e essenciais de um planejamento sejam analisados. De acordo com Franklin (2006), a ferramenta 5W2H é entendida como um plano de ação, ou seja, resultado de um planejamento como forma de orientação de ações que deverão ser executadas e implementadas, sendo uma forma de acompanhamento do desenvolvimento do estabelecido na etapa de planejamento. Com a crescente complexidade em gerenciar processos e informações, essa metodologia, através de respostas simples e objetivas, permite que informações extremamente cruciais para a contextualização de um planejamento sejam identificadas.

2.7 Folha de Verificação

A Folha de Verificação é uma ferramenta utilizada para coletar dados, geralmente, em tempo real. Com ela, é possível coletar, organizar e até mesmo

apresentar os resultados de várias coletas. Dessa forma, é mais simples analisar as variações de um processo por exemplo.

Por sua simplicidade, é considerada a mais simples das 7 Ferramentas das Qualidade. Pois pode ser executada em formato de quadro, tabela ou planilha, o que torna a coleta de dados mais flexível. Além disso, a Folha de verificação também ajuda a poupar tempo, eliminando o retrabalho de coletar dados em fontes descentralizadas.

2.8 Diagrama de causa e efeito ou Diagrama de Ishikawa

Criada e desenvolvida por Kaoru Ishikawa, conhecida como “Diagrama de Espinha de Peixe”, ou diagrama 6M, é uma técnica muito simples e eficaz na indicação das possíveis causas do problema (MARIANI, 2005).

De acordo com Ishikawa (1982): “há vários fatores envolvidos em problemas com qualidade em nossas organizações. Nesses aspectos, um diagrama de causa-e-efeito é útil a fim de classificar as causas de dispersão e organizar relações mutuas”.

As Sete Ferramentas Tradicionais da Qualidade, segundo Miguel (2006) são: diagrama de causa-efeito, histograma*, brainstorming*, estratificação, diagrama de correlação, gráfico de controle e folha de verificação.

Esta ferramenta é usada como metodologia de análise gráfica para representar fatores de influência (causas) sobre um determinado problema (efeito). Também é denominada de Diagrama de Ishikawa, devido ao seu criador, ou Diagrama Espinha de Peixe, devido à sua forma (MIGUEL, 2006). O diagrama de causa-efeito pode ser elaborado perante os seguintes passos: determinar o problema a ser estudado (identificação do efeito), relatar sobre as possíveis causas e registrá-las no diagrama, construir o diagrama agrupando as causas em “6M” (mão-de-obra, método, máquina, medida, matéria-prima e meio-ambiente), analisar o diagrama, a fim de identificar as causas verdadeiras e correção do problema. O objetivo principal e básico de uma empresa é administrar o negócio tendo como o centro de atenção os *stakeholders* (ISHIKAWA, 1993). Os *stakeholders* são os clientes, os empregados, os acionistas, os fornecedores e a sociedade, todos que estão envolvidos no processo.

3. Metodologia

O projeto foi aplicado como um estudo de caso, com classificação de diagnostico, onde se levantou informações sobre indicadores de desempenho e suas aplicações por meio de metodologias especificam na gestão da qualidade. Levantaram-se os dados teóricos por meio de pesquisas bibliográficas em artigos e livros, que nos dispuseram de informações sobre o tema estudado, os dados de campo organizaram-se analisando documentos secundários pertencentes à empresa em questão.

Os desafios apresentados são os de mudança de hábitos adquiridos pela empresa, a disponibilidade de verbas para investir nas melhorias e treinamentos, criando-se oportunidades de identificação de problemas e soluções mais rápidas e eficazes de modo a reduzir ao máximo os desperdícios.

3.1 Coletas de Dados

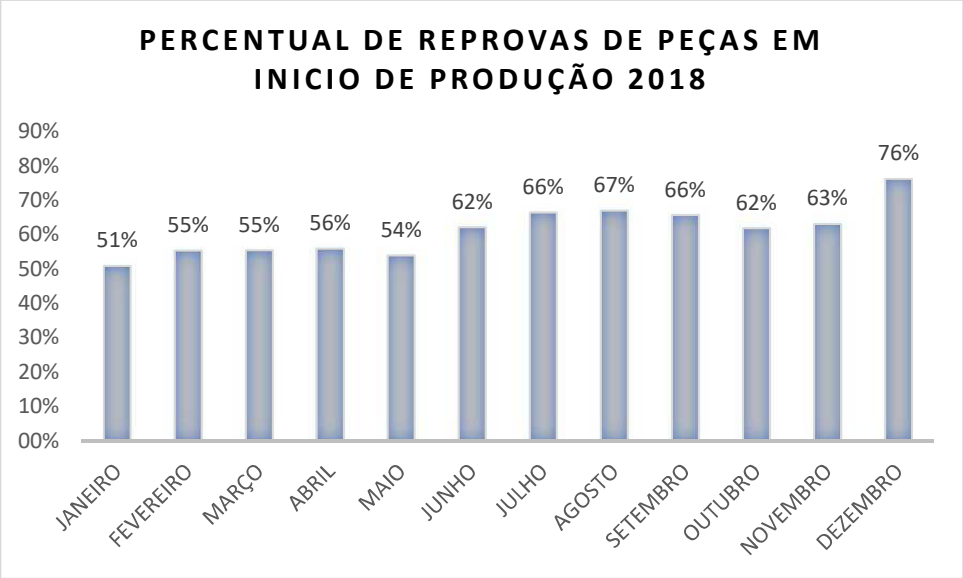
A realização deste trabalho é resultado de uma análise de janeiro a dezembro de 2018, onde foram analisadas as quantidades de peças controladas de liberação de maquinas (*setup*) junto à empresa X, através de dados das atividades rotineiras desenvolvidas pela área produtiva e de qualidade, foram coletadas as seguintes características das peças: perpendicularidade, espessura, profundidade, distância, raio do chanfro, altura, forma, simetria, paralelo, posição, deslocamento e concentricidade. No período de janeiro a dezembro de 2018 deu-se início à mensuração por meio de indicadores da quantidade de relatórios de liberação de máquina controlados e também as que retornavam para a produção reprovados para correções, tanto para a produção total, quanto para a quantidade de peças reprovadas. Segue os resultados conforme o Quadro 1 e na Figura 1 de forma gráfica.

Quadro 1: Apontamento de Produção e Reprovação

APONTAMENTO DA PRODUÇÃO E REPROVAÇÃO				Data: Janeiro 2018
Turno	Quantidade Controlada/Mês	Horas de Produção/Dia	Quantidade de Reprovação/Mês	Início liberação máquina
A	395	08:00	240	
B	426	09:00	165	
C	280	07:00	154	
TOTAL	1101	24:00	**559**	

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 1 - Gráfico do percentual de reprovação liberações de máquinas



Fonte: Elaborado pelo autor

Na sequência, foi desenvolvido um levantamento que incidem sobre os custos do processo de fabricação do produto, representado a seguir:

Figura 2 - Custos de Produção

CUSTO DE PRODUÇÃO	**VALOR UNITÁRIO R$**
Custo de processo, incluindo: (mão de obra do processo produtivo, energia elétrica, manutenção, matéria prima)	16,65
Custo fixo da fábrica	9,15
Custo com a perda de produtividade	4,99
Total de custo por peça produzida	**30,79**
Custo de retrabalho	0,86

Fonte: Elaborado pelo autor

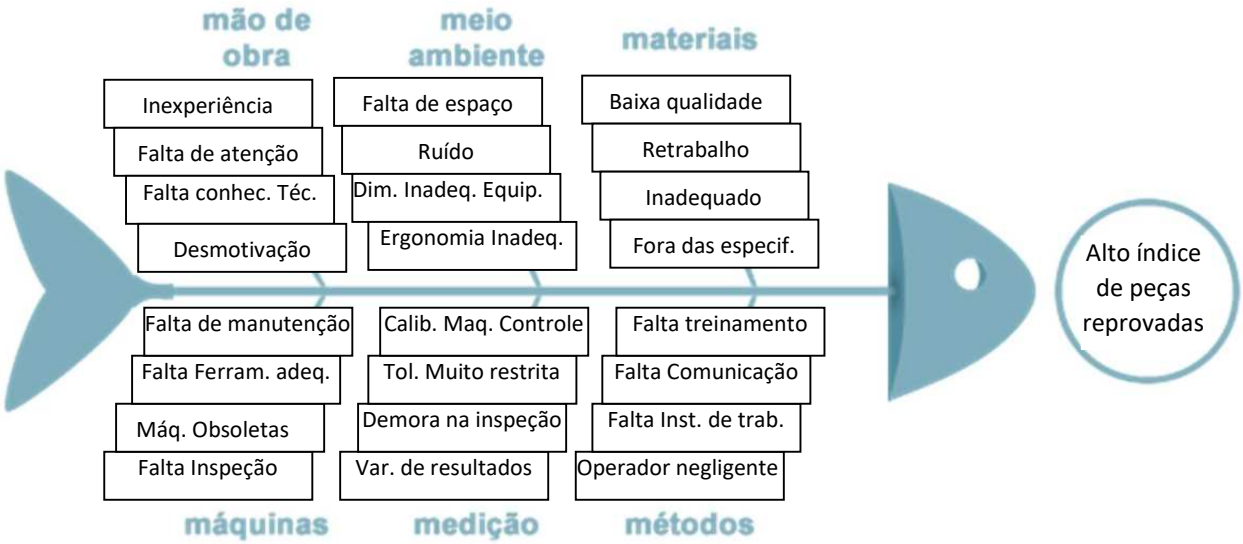
3.2 Identificações do Problema

Após os dados obtidos constatou-se um alto índice de retorno das peças reprovadas de relatórios dimensionais de *setup* no processo de produtivo, isto é, em média 61,2% das peças no processo de produção estavam retornando para correção, o que gerava custos que incidem sobre o processo produção. No período de janeiro a dezembro de 2018, a análises possibilitou entender que a quantidade total de produção avaliada atingiu 11.117 medições, e retornaram 6.700 correções de relatório totalizando um percentual médio de retorno no período de 61,2% do total da produção, na redução da quantidade de peças produzidas e enviadas para o setor de produtos acabados, pois, quanto menor o retorno para a correção, melhor será o resultado deste processo, sendo assim, foi desenvolvido um estudo do processo, empregando os indicadores de desempenho e o método PDCA para solução de problemas.

3.3 Análises dos Problemas

Foi desenvolvido um diagrama de Ishikawa (Causa e Efeito), com o posicionamento e a análise das possíveis causas identificadas do problema para a implementação do plano de ação, demonstrados na Figura 3.

Figura 3 - Diagrama de causa e efeito (Ishikawa).



Fonte: Elaborado pelo autor

Diante das causas apontadas no diagrama de causa e efeito foram registrados no plano de ação, dando destaque as que tinham um investimento menor e finalizando com as de investimento de maior valor, como a aquisição de uma nova máquina para medição e controle de peças por scanner.

3.4 Elaborações de um plano de ação

Após os resultados obtidos desenvolvemos uma preparação do plano de ação por meio da ferramenta do 5W2H, conforme demonstrados no Quadro 2.

Quadro 2 - Aplicação da ferramenta da qualidade 5W2H

5W					2H	
What	**Why**	**How**	**When**	**Where**	**Who**	**How Much**
O que	Por que	Como	Quando	Onde	Quem	Quanto
Ação, problema, desafio	Justificativa, explicação, motivo	Procedimentos, etapas	Prazo, cronograma	Local	Responsável	Investimento
Desenvolver um sistema padrão de controle de início de produção e retornos das peças de correção.	Para mensurar a quantidade de peças recebida, de retorno das correções e os custos.	Elaborar planilhas de controle de recebimento e registro da quantidade diária de retorno e as causas.	A partir de Janeiro de 2019.	Na sala de controle de inspeção.	Equipe da produção e inspeção.	R$ 4.000,00
Desenvolver um programa, de capacitação e treinamento dos colaboradores.	Para que a equipe tenha consciência da responsabilidade desenvolver suas atividades com qualidade.	Desenvolver material, reunir equipe, aplicar o treinamento e verificar a eficácia.	A partir de Janeiro de 2019 até janeiro de 2020.	Na sala de treinamentos.	Equipe de treinamento.	R$ 5.000,00
Comprar uma nova máquina para controle das peças.	Para reduzir em 10 % o retorno de peças no processo de produção.	Adquirir uma máquina scanner 3D, com todos os equipamentos necessários.	Início da negociação 01/2019.	Instalar a máquina na sala de controle de inspeção.	Equipe de Compras, Manutenção e Metrologia.	R$ 250.000,00

Fonte: Elaborado pelo autor

3.5 Ação/execução

Após a elaboração do plano de ação, a empresa poderá iniciar a execução prática dos itens especificados na ferramenta 5W2H, procurando respeitar as datas colocadas no planejamento e exigir das pessoas responsáveis por programar a ação corretiva.

3.6 Verificação

Nessa etapa será realizada a comparação entre o executado com o que foi planejado através da folha de verificação, para conferir a eficácia das ações tomadas.

Quadro 3 - Folha de verificação referente ao resultado financeiro

Folha de verificação na Avaliação do Desempenho no Processo									
Base de Memória - Histórico do Problema						**Custo de Produção**			
Periodo Base - Janeiro/2018 à Dezembro/2019						Custo Processo			R$ 16,65
						Custo Fixo da Fabrica			R$ 9,15
						Custo Perda Produtividade			R$ 4,99
Quantidade Total Produção = 11.117 100%						Total do Custo p/ Peça			**R$ 30,79**
Quantidade Total Retorno = 6.700 61,2%						Custo do Retrabalho p/ Peça			R$ 0,86
Mês e Ano	Quantidade Total da Produção	% de Retorno p/ Produção	Quantidade Retorno para Correção	% Meta	Quantidade Retorno sob Medida	Diferença Peças Correção/ Meta	Custo Peça Produzida	Custo peça Retrabalho	Ganho Perda Reais/Mês
jan	1166	50,9	593	20	233	360	30,79	0,86	R$ 11.394,00
fev	977	55,4	541	20	195	346	30,79	0,86	R$ 10.950,90
mar	879	55,4	487	20	176	311	30,79	0,86	R$ 9.718,75
abr	953	55,9	533	20	191	342	30,79	0,86	R$ 10.824,30
mai	898	53,9	484	20	180	304	30,79	0,86	R$ 9.621,60
jun	1158	62,1	719	20	232	487	30,79	0,86	R$ 15.413,55
jul	988	66,4	656	20	198	458	30,79	0,86	R$ 14.495,70
ago	1067	67	715	20	213	502	30,79	0,86	R$ 15.888,30
set	836	65,7	549	20	167	382	30,79	0,86	R$ 12.090,30
out	981	61,9	607	20	196	411	30,79	0,86	R$ 13.008,15
nov	831	63,1	524	20	166	358	30,79	0,86	R$ 11.330,70
dez	383	76,2	292	20	77	215	30,79	0,86	R$ 6.804,75
Total	**11117**		**6700**		**2223**				**R$ 141.541,00**
Média	**926**		**558**		**185**				**R$ 11.795,08**

Fonte: Elaborado pelo autor

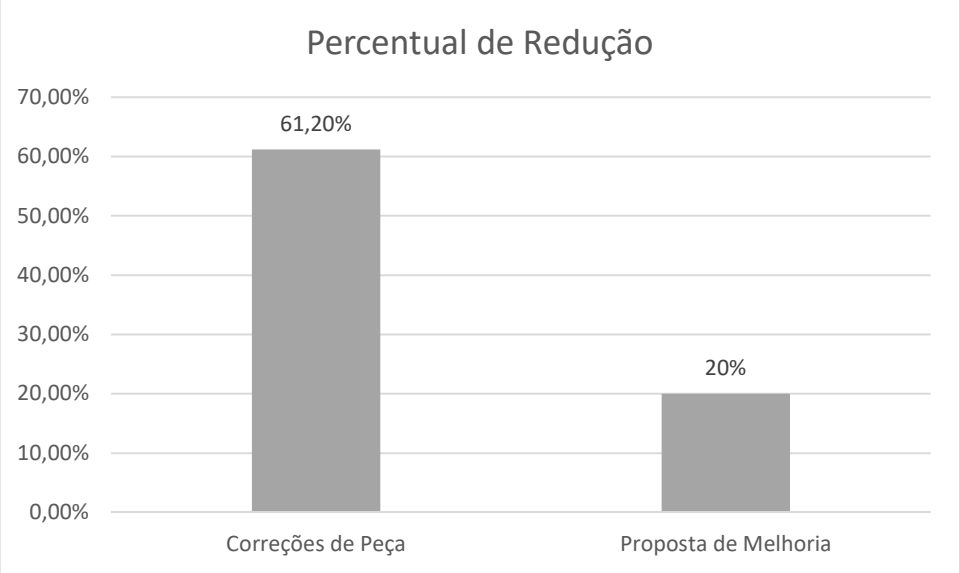
3.7 Padronização

A padronização será acompanhada através de relatórios de avaliação dos indicadores de desempenho, monitorados diariamente e lançados em relatórios mensalmente e sempre que o processo não atingir as metas propostas, serão adotadas medidas corretivas. A folha de verificação será a ferramenta da qualidade a ser usada no processo, conforme exemplifica o Quadro 3.

4. Resultados

Após a aplicação do método PDCA/MASP com os indicadores de qualidade, os resultados obtidos apresentam com clareza a importância da implementação de indicadores de desempenho. Nesse estudo de caso, a execução dos itens planejados e demonstrados na ferramenta de diagrama de Ishikawa e 5W2H levará a empresa reduzir o percentual de 61,2% de peças retornadas para 20% demonstrado Figura, gerando ganhos financeiros tangíveis da ordem de R$141.541,00 ao ano, sendo que, a recuperação do investimento inicial de R$ 259.000,00 será recuperada em aproximadamente dois anos. Previu-se ainda, ganhos intangíveis como aumento do grau de satisfação dos clientes internos e externos, aumento da quantidade de produto acabado disponível para a comercialização, redução do tempo de produção, melhora na qualidade das peças produzidas e no aspecto visual do produto final.

Figura 4 - Gráfica do percentual de redução de peças reprovadas



Fonte: Elaborado pelo autor

4.1 Propostas de melhoria

Após a aplicação das ferramentas utilizadas neste estudo de caso, em busca da melhoria dos resultados, assim como na eficácia dos processos produtivos, sugeriu-se a empresa em questão, a implantação de outros

indicadores de desempenho, como: Indicadores de assertividade de correções de máquinas, indicadores de eficiência de produção, indicadores de lançamentos diários de produção, indicadores de lançamentos diários de peças, indicadores de ocorrências de qualidade e a utilização do método PDCA/MASP e suas respectivas ferramentas no processo produtivo em geral, que auxiliará na tomada de decisões, detecção da causa raiz ou em outros fatores que possam influenciar e ocasionar falhas no seu processo de fabricação. Assim tornando possível a busca da excelência no atendimento aos clientes externos, representando ganhos expressivos para a empresa. Sugere-se também desenvolver um programa amplo de treinamento e desenvolvimento dos clientes internos, voltado para os indicadores e metodologias de melhoria contínua, o que acarretará na mudança dos comportamentos agregada aos colaboradores voltados a qualidade e atendimento das especificações dos clientes.

5. Considerações Finais

Conclui-se ao término deste trabalho que todos objetivos foram alcançados, onde foi possível entender as causas e os problemas ocorridos durante o processo de fabricação na empresa em questão. Observamos que os indicadores podem contribuir para identificação, minimização ou até mesmo mitigação de problemas vivenciados no processo produtivo por via de uma gestão eficiente e fundamentados em seus processos. Verificou-se também a influência dessas causas em seus processos, produtos ou serviços da empresa e, por último, foram avaliadas a necessidades de mudança, propondo um plano de ação para uma melhor análise dos indicadores na gestão organizacional.

A implantação é árdua, devido a gestores que não se encontram preparados para delinear tais mudanças em suas empresas devido ao choque de cultura organizacional e mudança de hábitos. A oposição a essas alterações é grande, contudo é necessário capacitar os funcionários e orienta-los sobre a importância destas ferramentas, e sua utilização no cumprimento de suas atividades, mesmo que seja em longo prazo, para alterarmos aos poucos o *mindset* dos mesmos.

Assim mostrou-se, a relação entre métodos e ferramentas, na gestão da qualidade de processos, em uma abordagem de integração teórico-prática. E,

como resultado final, apresentar os ganhos financeiros, e a redução de custos operacionais, traduzindo em melhores condições competitividade e atendimento aos requisitos dos clientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSEN, A. (1999): **Remuneração estratégica: Uma vantagem competitiva**. São Paulo: Atlas.

BARQUET, A. P. B.; LEITE, L.; PALADINI, E. P.; MENEZES, E. A. **Diferenciais competitivos de lojas especializadas – indicadores da qualidade dos serviços.** XV Simpósio de engenharia de produção, Bauru – SP, nov. 2008.

CAMPOS, V. F. **TQC: controle da qualidade total (no estilo japonês)**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

CHAMON, E. M. Q. de O., **Gestão integrada de organizações**. 1. ed. Rio de Janeiro: Brasport Livros e Multimídia Ltda, 2008.

COELHO, M.Q. **Indicadores de performance para projetos sociais: a perspectiva dos stakeholders**. Alcance, Biguaçu, v.11, n.3, p.423-444, set./dez. 2004.

DUTRA, Ademar. **Metodologia para avaliar e aperfeiçoar o desempenho organizacional: incorporando a dimensão integrativa à MCDA construtivista-sistêmico-sinergética**. 2003. 320f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2003.

FERNANDES, A.A. & COSTA NETO, P.L.: **"O significado do TQM e modelos de implementação." Revista Gestão & Produção**, v.3, n.2, p.173-187, Agosto 1996.

ISHIKAWA, K. **Controle de qualidade total – à maneira japonesa**. 2.ed. Rio de Janeiro, Campus, 1993.

ISHIKAWA, K. **Guide to quality control**. New York: UNIPUB, 1982.

MARIANI, C. **Método PDCA e ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos industriais: um estudo de caso**. Revista de Administração e Inovação, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 110-126, 2005.

MIGUEL, P.A.C. **Qualidade: enfoques e ferramentas**.. 1 ed. São Paulo: Artliber, 2006.

OAKLAND, J. S**. Gerenciamento da qualidade total TQM: o caminho para aperfeiçoar o desempenho**. São Paulo: Nobel, 1994. 459p.

PALADINI, E. P. Avaliação estratégica da qualidade. São Paulo: Atlas, 2002. 246p.

SLACK, N. et al. **Administração da produção.** São Paulo: Editora Atlas, 1996.

SOARES, C. R. D. **TOC, STP E TQC: Uma abordagem conjunta**. Porto Alegre – RS, 1998. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1998_ART102.pdf>. Acessado em: **20/03/2019**.