
**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA
“MINISTRO RALPH BIASI”**

Curso Superior de Tecnologia em Logística

Rubens Antonio Pereira

**RELATORIO TÉCNICO DE PROJETO NA EMPRESA FABRICANTE
DE VALVULA DE CONTROLE DE FLUIDO**

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA
“MINISTRO RALPH BIASI”**

Curso Superior de Tecnologia em Logística

Rubens Antonio Pereira

**RELATORIO TÉCNICO DE PROJETO NA EMPRESA FABRICANTE
DE VALVULA DE CONTROLE DE FLUIDO**

Trabalho de conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Logística, desenvolvido em cumprimento à exigência curricular, sob a orientação do Professor Me. Maricê Leo Sartori Balducci
Área de concentração: Produção Industrial

FICHA CATALOGRÁFICA – Biblioteca Fatec Americana Ministro Ralph Biasi- CEETEPS Dados Internacionais de Catalogação-na-fonte

PEREIRA, Rubens Antonio

Relatório técnico de projeto na empresa fabricante de válvula de controle de fluido. / Rubens Antonio Pereira – Americana, 2023.

28f.

Relatório técnico (Curso Superior de Tecnologia em Logística) - - Faculdade de Tecnologia de Americana Ministro Ralph Biasi – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

Orientador: Prof. Ms. Maricê Léo Sartori Balducci

1. Administração da produção 2. Qualidade. I. PEREIRA, Rubens Antonio II. BALDUCCI, Maricê Léo Sartori III. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Faculdade de Tecnologia de Americana Ministro Ralph Biasi

CDU: 658.5

658.56

Elaborada pelo autor por meio de sistema automático gerador de ficha catalográfica da Fatec de Americana Ministro Ralph Biasi.

RUBENS ANTÔNIO PEREIRA

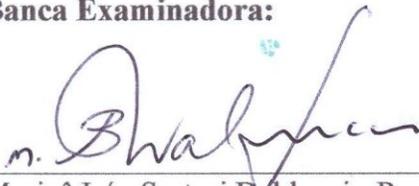
**RELATÓRIO TÉCNICO DE PROJETO DE MELHORIA EM UMA
EMPRESA FABRICANTE DE VÁLVULAS DE FLUIDO.**

Trabalho de graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Curso Superior de Tecnologia em Logística pelo Centro Paula Souza – FATEC Faculdade de Tecnologia de Americana – Ralph Biasi.

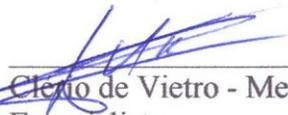
Área de concentração: Produção industrial

Americana, 15 de junho de 2023

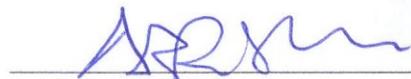
Banca Examinadora:



Maricê Léo Sartori Balducci - Presidente
Mestre
Centro Paula Souza – Fatec Ralph Biasi



Cleto de Vietro - Membro
Especialista
Centro Paula Souza – Fatec Ralph Biasi



Adriano Geraldês
Especialista
Centro Paula Souza – Fatec Ralph Biasi

Dedico este trabalho primeiramente a Deus que me deu esta oportunidade de concluir o curso e aos meus filhos Rogerio, Rosiane e João pelo apoio e incentivo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela oportunidade de aos 72 anos de idade concluir meu curso Superior.

Agradeço ao Professor orientador Maricê, ao Professor coordenador Nelson, e aos professores do período letivo pelo apoio e paciência.

Agradeço meu colega de trabalhos acadêmicos Danilo e toda turma da classe.

Agradeço aos meus filhos Rogerio, Rosiane e João por me incentivar a estudar.

Enfim eternamente grato...

“O insucesso é apenas uma oportunidade para recomeçar de novo com mais inteligência” (Henry Ford)

RESUMO

A crescente competitividade do ambiente empresarial tem levado as empresas a focarem internamente em busca de processos mais rápidos e na fabricação de produtos de qualidade que satisfaçam os clientes. Surgiu, então, um projeto de melhoria com o objetivo de identificar, dimensionar e resolver os problemas relacionados à alta taxa de peças não conforme que resultam em retrabalhos. A análise teve início no setor de montagem, levantando os problemas que dificultavam sua conclusão e causavam retrabalho, com o intuito de identificar a principal fonte desse retrabalho. Ao término da análise constatou que o setor de usinagem era a principal causa, devido a problemas dimensionais e amassamentos. Após a inspeção do primeiro lote de peças, foram identificados quatro tipos de defeitos: falha humana por falta de habilidade, instrumentos de medição não confiáveis devido à ausência de calibração, máquinas com folga excessiva por falta de manutenção e movimentação das peças sem proteção. Para resolver esses problemas e reduzir o tempo perdido com retrabalho, foram realizadas palestras, treinamentos, manutenção corretiva e preventiva das máquinas, além de ajuste e calibração dos instrumentos de medição por órgãos credenciados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO). Dessa forma, todos os objetivos relacionados ao aumento da produtividade e à redução do retrabalho foram alcançados, tornando a empresa com maior competitividade.

Palavras- Chaves: Melhoria no processo produtivo. Redução de retrabalho. Qualidade.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

INMETRO Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
1.1 Problema	12
1.2 Objetivo Geral	Erro! Indicador não definido.
1.3 Objetivo específicos	13
1.4 Justificativa	13
2. EMPRESA.....	14
2.1 Situação atuais encontradas nos processos.....	16
2.2 Erros do operador	16
2.3 Erros de medição.....	17
2.4 Erros de máquinas.....	17
2.5 Erros de manuseio.....	17
2.6 Propostas de ação de melhoria.....	17
2.7 Conteúdos das atividades	17
2.8 Os primeiros resultados	18
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	20
3.1 Processos de produção	20
3.2 Usinagem.....	20
3.3 Medição.....	21
3.4 Manutenção	21
3.5 Não conformidade.....	22
3.6 Retrabalho.....	22
3.7 Qualidade	23

3.8 Gestão da qualidade.....	23
3.9 Ferramentas da qualidade	24
3.10 Perdas com retrabalho.....	24
3.11 Controle com calibração	25
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
REFERÊNCIAS	27

1. INTRODUÇÃO

Com a evolução das exigências e avanços tecnológicos, as empresas precisaram se adaptar e realizar mudanças constantes em seus processos produtivos para se manter competitivas à frente aos seus concorrentes. A empresa fabricante de válvula de controles de fluxo iniciou um projeto de melhoria com o intuito de identificar e avaliar quantitativamente e qualitativamente as falhas que levaram à redução do tempo útil de produção devido ao retrabalho e principalmente visando aperfeiçoar o uso dos recursos humanos e equipamentos. Esse projeto teve início no setor da montagem, com o objetivo de detectar não conformidade nas peças produzidas durante os processos de usinagem e propor procedimentos para solucionar ou minimizar os problemas identificados. A melhoria prevista foi atingida mediante um ciclo de palestras e treinamentos para os colaboradores, complementado por investimentos na manutenção de máquinas e nos instrumentos de medição, e desta forma reduzir o retrabalho.

1.1 Problema

O processo produtivo da empresa se desenvolve com o manuseio e transformação de um conjunto de peças que precisam retornar nas diversas etapas da usinagem e montagem. Toda vez que uma peça ou um conjunto delas, não atende aos requisitos de qualidade e funcionando, precisam retornar para as devidas correções e desta forma gerando desperdício de tempo dos colaboradores e imobilização de máquinas. Mas primeiramente a empresa encontrou dificuldades de identificar e dimensionar os problemas, já que não tinha um sistemático com registros de ocorrências.

1.2 Objetivos Gerais

Pesquisar e diagnosticar quais as atividades ou etapas que geravam as peças não conformes e por consequência a necessidade de retrabalho e assim promover soluções através de melhoria nos processos produtivos, envolvendo

equipamentos de aferição, máquinas e colaboradores.

1.3 Objetivo específicos

Descrever e indicar como desenvolver um sistema que identificasse as falhas ocorridas no processo, de forma quantitativa e qualitativa e assim proporcionar através de treinamentos, aferições e manutenção a redução no retrabalho de peças, aumentando a produtividade do setor da empresa.

1.4 Justificativa

As melhorias nos processos produtivos são necessárias para competição no mercado atual, onde as empresas procuram produzir mais com menor tempo, portanto nada se justifica produzir rápido e em grandes quantidades, com alto índice de rejeição, provocando retrabalhos. Estes retrabalhos são prejudiciais para o cumprimento dos prazos das entregas, aumentando o custo unitário pelo excedente do uso de mão de obra e horas de máquinas.

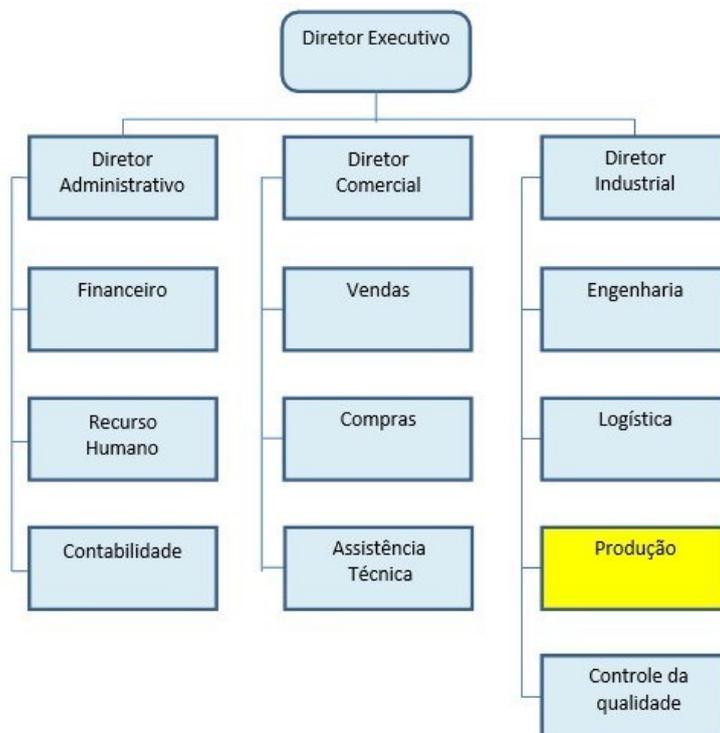
Com as melhorias nos processos a empresa espera produzir mais, porém com qualidade. O que a tornará mais competitiva, na medida em que a utilização das máquinas e da mão de obra que estão atualmente está sendo ocupada para retrabalho, passarão a ser destinadas à produção normal.

2.EMPRESA

A melhoria foi proposta e adotada pela empresa, Fabricante de Válvulas de controle de fluído, localizada em São Paulo – SP – e tem como principais clientes empresas da indústria de Petróleo, Papel e Celulose, Açúcar, entre outras.

Possui em média 60 colaboradores e o organograma n.º 1 a seguir, demonstra a sua estrutura, com destaque no setor onde o projeto foi implementado.

Organograma n.º 1 – Estrutura hierárquica de empresa situação econômica



Fonte: Elaborado pelo autor

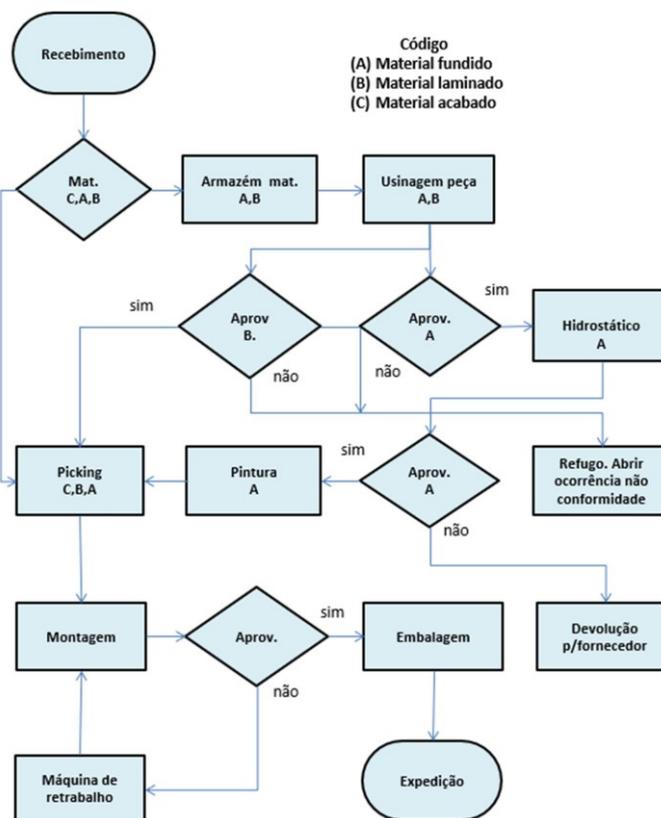
No processo da empresa, o fluxo da matéria-prima segue o seguinte percurso: o material é recebido de forma bruta e acabado. O material bruto é direcionado para o armazém de matéria-prima, enquanto os acabados (parafusos, anéis originais e outros) são encaminhados para o setor de picking.

Os materiais fundidos e laminados serão usinados em máquinas, como torno mecânico, torno CNC, centro de usinagem, fresadora, furadeira e outras, onde são transformados em peças. Em seguida, é realizado o teste hidrostático, pintura e encaminhamento para o picking, onde as peças são separadas em caixas, de acordo com a lista dos itens que compõem o conjunto, e levadas para os setores

responsáveis pela montagem da válvula e realização do teste de estanqueidade. As válvulas aprovadas seguem para a embalagem, enquanto as reprovadas são desmontadas, e as peças defeituosas são encaminhadas para a máquina de retrabalho.

Após a realização do retrabalho, a válvula é retornada para finalização da montagem e, em seguida, é embalada. As válvulas embaladas são armazenadas na expedição, aguardando o transporte. Para melhor ilustração, o fluxograma n.º 1 a seguir ajuda o entendimento.

Fluxograma n.º 1 – Processo produtivo



Fonte: Elaborado pelo autor

Os Problemas foram detectados no setor de montagem devido a dificuldade de finalizar com sucesso e dentro dos limites de conformidade e as peças que não atingiam os padrões estabelecidos eram então encaminhadas para um torno mecânico com um operador para o retrabalho. Contudo as falhas ocorreram no setor de usinagem que está na diretoria industrial.

2.1 Situação atuais encontradas nos processos

A primeira providência foi realizar uma amostragem e analisar os resultados. A ação foi realizada em dois lotes de 1.600 peças num total de 3.200 peças durante um mês, que corresponde 60% da produção.

Ao se analisar os resultados foram encontrados 288 peças não conformes, classificada como:

Falha do operador, (B) erro de medição, (C) Falha de máquina, (D) Erros de Manuseio das peças.

Número de ocorrência, falhas e proporcionalidade:

- a) 113 casos, igual a 39% das peças não conformes;
- b) 80 casos, Igual a 28% das peças não conformes;
- c) 60 casos, igual a 21% das peças não conformes;
- d) 35 casos iguais a 12% das peças não conformes.

Demonstrado no gráfico de n.º 1. Para melhor entendimento e sua descrição segue abaixo no texto.

Gráfico n.º 1 – Causas das não conformidades



2.2 Erros do operador

As falhas detectadas foram identificadas pela falta de habilidade na preparação da máquina pelo operador. Além disso, constatou-se que, na ausência de uma das etapas do processo, o operador não dispunha de uma folha de processo para seguir a fabricação. Nesses casos, o próprio operador ficou responsável por elaborar o processo.

2.3 Erros de medição

A falha na medição está ligada à carência de cuidados diários de manutenção, incluindo a limpeza e ajustes necessários, bem como à falta de verificação da precisão dos instrumentos utilizados.

2.4 Erros de máquinas

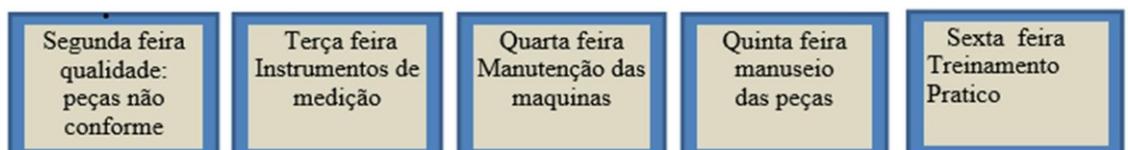
A causa do problema apresentado pela máquina decorre da falta de consistência nas medições, ocasionada pelo excessivo desgaste das peças proveniente da ausência de manutenção preventiva.

2.5 Erros de manuseio

O manejo inadequado das peças resulta em danos, tais como batidas e amassamentos, que ocorrem durante a movimentação, devido à falta de proteção nas faces usinadas.

2.6 Propostas de ação de melhoria

Inicialmente foi identificado que a melhoria necessitaria de ações de conscientização dos colaboradores o que foi feito por meio de uma série de palestras e treinamentos, que combinaram teoria e prática. Essas atividades ocorrerão durante uma semana, de segunda a sexta-feira, no período das 7h30 às 8h30, conforme o esquema abaixo.



2.7 Conteúdos das atividades

Segunda-feira: Conceito da qualidade e tratamento das peças não

conformes.

Terça-feira: Importância dos sistemas de medição, uso correto de equipamentos e identificação da aferição dos equipamentos.

Quarta-feira: Leitura dos manuais dos equipamentos e máquinas. Pontos de lubrificação diária. Tratamento de ações corretivas e preventivas.

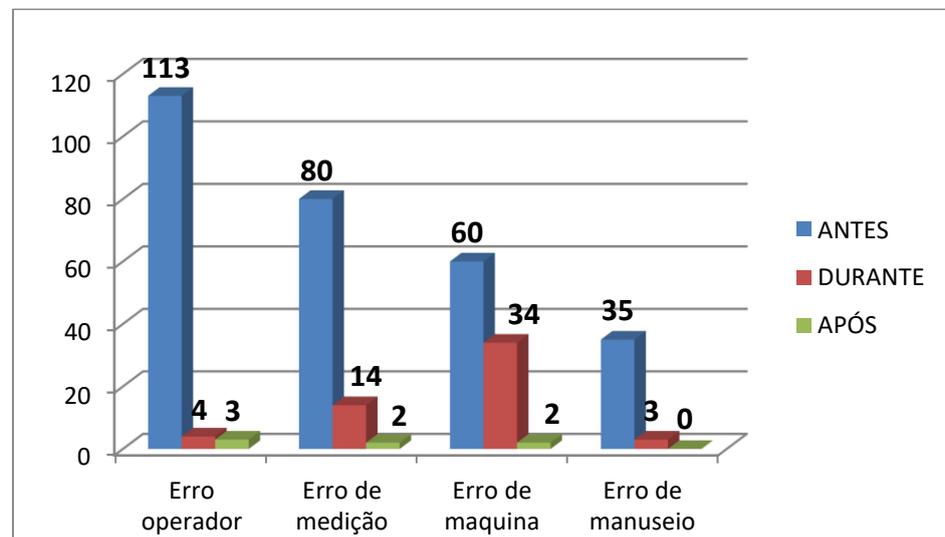
Quinta-feira: Movimentação interna de peças e acessórios de proteção.

Sexta-feira: Montagem e testes finais das válvulas.

2.8 Os primeiros resultados

Durante a implantação, parte dos instrumentos foi enviada para aferição, no entanto um novo lote de 3200 peças foi novamente amostrado, para conhecer os efeitos dos treinamentos, aferições e manutenções os resultados podem ser vistos no gráfico n.º 2.

Gráfico n.º 2 – Comparação antes e depois das ações implementadas:



Elaborado pelo autor.

Inicialmente, demonstrado no gráfico como a coluna denominada -Antes – do total de peças amostradas 288 se apresentaram não conforme, e os erros encontrados demonstraram a razão era de 113 por erro do operador; 80 por erros de medição; 60 por erros de máquina e 35 por erro de manuseio. Durante a implantação das melhorias, um lote semelhante também foi inspecionado com os

respectivos resultados de 4, 14, 34 e 3, apresentados nas colunas identificadas como – Durante -. E finalmente novo lote de quantidade igual, foi inspecionado com os resultados respectivos, referenciados na coluna identificada como – Após e apresentou respectivamente 3, 2, 2, 0. Todos os indicadores caíram, no entanto os erros de manuseio foram eliminados.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Processos de produção

Podemos definir o processo de produção como uma atividade que possua a entrada de um item, agregando valor e uma saída que será utilizada ou destinada para um cliente ou usuário (HARRINGTON, 1993).

Em um processo produtivo o início se dá através de solicitação para atendimento do pedido do cliente, é requisitada matéria prima, processada de acordo com especificado e finalmente gerando um novo produto.

De acordo com Groover (2014), o processo de fabricação é habitualmente visto como uma operação unitária, que consiste em um dos passos necessários para se obter um produto final a partir da matéria-prima. Essa operação é independente das outras operações da fábrica pode ser dividida em dois tipos principais: processamento e montagem. A operação de processamento envolve a transformação da matéria-prima bruta em uma peça que se assemelha mais ao formato desejado do produto final, alterando suas propriedades, geometria e aspecto. Já a operação de montagem consiste na união de uma ou mais peças para formar uma nova unidade, conhecida como conjunto ou subconjunto.

3.2 Usinagem

A usinagem é um processo amplamente utilizado na indústria devido à sua alta produtividade, capacidade de produzir geometrias complexas e precisão nas peças fabricadas. De acordo com Ferraresi (1977), a usinagem abrange todos os processos de fabricação que envolve a remoção de material por meio de atrito entre máquina e ferramenta, conferindo ao material forma, dimensão ou acabamento transformando-a em peças ou produto.

Já de acordo com Kiminami (2013), a usinagem é um procedimento que utiliza uma ferramenta de corte para retirar material de um objeto sólido e transformá-la em uma peça com a forma desejada. O processo de usinagem é principalmente caracterizado pela mudança da forma do material por meio do corte e do cisalhamento para criar cavacos, que quando removidos, formam uma nova

aparência no material. Os processos mais comuns e importantes de usinagem incluem torneamento, furação, fresamento e aplainamento e outros.

3.3 Medição

De acordo com Silva & Campos (2000), na atualidade há grande desafios para as empresa ser competitiva no mercado o autor define como exigência, qualidade e agilidade. Sendo assim ao controle através de instrumento de medição é o primeiro passo para obter qualidade.

Para garantir a qualidade dos produtos industriais é necessário e imprescindível medir com exatidão, possibilitando ao fabricante obter as dimensões reais e entender os ajustes entre peças, a fabricação de produtos de acordo com as especificações técnicas e quantidades específicas, a Intercambialidade e universalidade das peças, a redução de perdas pela pronta detecção de desvios no processo produtivo, evitando o desperdício de matéria prima. Ao mesmo tempo, garante o atendimento a normas, regulamentos e requisitos de desempenho nacionais ou internacionais, favorecendo as negociações pela confiança do cliente e se constitui em um diferenciador tecnológico e comercial para as empresas. (ROCHA, 2020).

3.4 Manutenção

Os principais objetivos de um projeto de manutenção são minimizar o tempo de paralisação dos equipamentos devido a falhas mecânicas e reduzir custos. De acordo com Harmon e Peterson (1997), a manutenção preventiva é essencial para garantir a eficiência de máquinas e equipamentos, e deixar de realizá-la seria um erro. No entanto, é importante ressaltar que a manutenção preventiva não é capaz de curar todas as falhas e paralisações dos equipamentos, sendo necessário restaurar ou substituir peças velhas, gastas e falíveis. Os principais objetivos de um projeto de manutenção são minimizar o tempo de paralisação dos equipamentos devido a falhas mecânicas e reduzir o custo de manutenção dos equipamentos em boas condições operacionais. Para isso, os projetos de melhoria da produtividade da manutenção devem ser tão agressivos quanto os de outras áreas.

3.5 Não conformidade.

De acordo com Carvalho (2012), a não conformidade se refere à falta de cumprimento dos requisitos esperados, como, por exemplo, a entrega de um produto defeituoso, atrasos na entrega, serviços prestados de forma incorreta ou a não execução das solicitações de um cliente. Já Campos (2013) argumentam que a não conformidade em uma organização está relacionada a processos que originou um resultado insatisfatório. Santos et al. (2014) sugerem que as empresas adotem sistemas de gestão de qualidade, como a norma ISO 9001, para evitar não conformidade, padronizando os processos da organização e garantindo que os produtos atendam aos requisitos dos clientes.

MIRALLES, (2009) define erro como diferença entre um valor medido e o valor ideal de um determinado produto ou serviço. A presença de um erro, ou desvio geométrico, significa que o processo de medição identificou que a geometria do produto medido diverge da geometria do produto nominal em valores fora de uma tolerância pré-estabelecida, ou seja, existem pontos com excesso de material, denominado sobre material, na geometria da peça final, ou existem pontos que houve uma retirada excessiva de material da peça usinada gerando a não conformidade.

Já Conforme Carvalho e Paladini (2005), a proposta do conceito de “Zera Defeitos” empregava as noções de medição dos custos da qualidade proposta por Juran, contudo, possuía forte fundamentação no princípio de “fazer certo na primeira vez”.

3.6 Retrabalho

De acordo com Ashford (1992), retrabalho é a consequência de falhas no processo produtivo onde as peças são usinadas em desacordo com o especificado. É um custo impróprio que a empresa não consegue repassar para o cliente, portanto representa prejuízo.

Ainda De acordo com Ashford (1992), retrabalho é a consequência de falhas no processo produtivo onde as peças são usinadas em desacordo com o especificado. Vindo ao encontro deste projeto de melhoria e que poderia ser evitado por meio de treinamentos dos colaboradores. No entendimento Hutchins (1993), as

empresas precisam tomar cuidado para não tornar os retrabalhos em uma rotina normal nos processos de fabricação.

De acordo com Souza (2017), a redução ou eliminação do retrabalho pode gerar benefícios expressivos, tais como a diminuição do desperdício de recurso materiais, custos, tempos e outros.

3.7 Qualidade

Segundo Toledo et al. (2017), a qualidade é um atributo que pode ser aplicado a objetos e pessoas, e é identificável por meio das características de cada um.

Por outro lado, Deming (1989) argumenta que a qualidade de um produto ou serviço é definida pelo cliente. Bei e Chiao 2010 destaca que o conceito de qualidade evoluiu ao longo do tempo nas principais empresas mundiais, graças à adoção de novos métodos de avaliação, como inspeções realizadas por diferentes órgãos com base em padrões de referência.

No entanto, Carvalho e Paladini (2005) contestam esse argumento e definem como desperdício a utilização de inspetores no processo final entre a fabricação e os clientes para certificar que o produto está conforme.

Conforme Carvalho e Paladini descrevem a relevância do papel do gerente dentro de uma empresa e como ele pode influenciar positivamente os colaboradores em relação à produção de qualidade, conscientizando todos os envolvidos de que a responsabilidade de produzir um trabalho de qualidade não é apenas de algumas pessoas, mas sim de todos em cada etapa do processo.

Sem a qualidade, a empresa não conseguirá alcançar o sucesso e as pessoas que dependem dela serão afetados negativamente. Por isso, é essencial que independente da função ou posição todos devem ter em mente a qualidade.

3.8 Gestão da qualidade.

De acordo com Toledo et al (2017) a Gestão da Qualidade é baseada no princípio da melhoria contínua nos processos produtivo como também na inovação dos produtos. Podemos afirmar que Segundo Carpinetti (2016) a Gestão da Qualidade se tornou questão estratégica nas empresas, com objetivo de oferecer

produto competitivo superando a as expectativas dos clientes e se manter no mercado.

3.9 Ferramentas da qualidade

Atualmente, há várias ferramentas de qualidade essenciais para a gestão de qualidade. Essas ferramentas ajudam a compreender os problemas e suas causas, facilitando a solução dos mesmos. Conforme Takashina (1996), os indicadores são fundamentais para o planejamento e controle dos processos organizacionais. Já Barros (2014) identifica sete ferramentas básicas para o controle da qualidade:

- 1) Causa e Efeito (Diagrama de Ishikawa): auxilia na identificação das causas principais de um problema, organizando-as em categorias;
- 2) Folha de Verificação: uma tabela ou planilha usada para coletar e organizar dados de forma sistemática;
- 3) Histograma: um gráfico de barras que mostra a distribuição de dados em uma variável, permitindo visualizar a frequência de ocorrência de diferentes valores;
- 4) Gráfico de Pareto: um gráfico de barras que classifica os problemas ou causas em ordem decrescente de importância, ajudando a identificar as principais contribuintes;
- 5) Diagrama de dispersão/correlação: gráfico utilizado para investigar a relação entre duas variáveis e identificar possíveis padrões ou correlações;
- 6) Fluxograma: uma representação visual sequencial de um processo, mostrando suas etapas e interações, ajudando a entender e melhorar a eficiência do fluxo de trabalho;
- 7) Gráfico de controle: um gráfico estatístico usado para monitorar a estabilidade de um processo ao longo do tempo, permitindo detectar desvios e variações indesejadas.

3.10 Perdas com retrabalho

A definição de perdas de materiais presente em Oskela (1992) e Formoso (1999) é bastante operacional, na medida em que se concentra nas perdas com resíduos que devem ser reutilizados e reciclados. Contudo, o foco desta pesquisa se baseia em uma visão de perdas mais abrangente, com base na definição de perdas da construção enxuta, que engloba não apenas o desperdício de materiais, mas também a execução de tarefas desnecessárias que geram custos adicionais e não agregam valor (FORMOSO et al., 1996).

3.11 Controle com calibração

Calibração é o processo de comparar os valores de um equipamento de medição com um padrão de referência internacionalmente reconhecido, e regulamentado pelo INMETRO a fim de garantir a precisão das medições. Não existe tempo determinado para a calibração o intervalo depende das condições de conformidade do instrumento na calibração, e o grau de confiabilidade na medição o quanto o nível de precisão.

PORTELA, (2003), cada empresa determina o prazo conforme a o grau de precisão e a frequência do uso. Na visão de DUARTE Jr., (2008). O processo de medição envolve instrumentos de medição, padrões, operações, métodos, pessoal e ambiente, os quais são utilizados para obter medições. Os instrumentos de medição utilizado na usinagem para controle dimensional são: paquímetro, micrômetro, relógio comparador, calibradores do tipo poka-yoke e tridimensional. Estes instrumentos desgastem perdendo a confiabilidade da medição.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto com os dados apresentados pode-se observar que houve uma melhoria na qualidades das peças fabricada no setor de usinagem. Inicialmente, a quantidades de peças não conforme era de 288 peças, para o lote inspecioncionado 3.600 peças.

Sendo os principais erros atribuídos a problemas com operadores, medições, máquinas e movimentação. Respetivamente os erros foram 113, 80, 60, e 35.

Durante os processos de implantação das melhorias, foi inspecionado um

lote semelhante na qual apresentaram uma redução nos números de não conformidade para 4,14,34 e 3 unidades para a mesma sequência das etapas dos parágrafos anteriores.

Posteriormente, um novo lote com a mesma quantidade de peças foi inspecionado, e apresentou resultado satisfatório, reduzindo os erros para 3,2,2,e 0 unidades na mesma sequência já relatada anteriormente neste texto.

Os resultados indicam que a melhoria no processo produtivo resultou em uma redução de retrabalho, além de um aumento na produtividade. Isso tornou a empresa mais competitiva, uma vez que a máquina e a mão de obra anteriormente destinadas ao retrabalho, agora são direcionadas para a produção normal.

No entanto, é essencial manter a vigilância e aprimorar constantemente os processos, a fim de assegurar a manutenção da qualidade. Isso pode ser alcançado por meio do uso de ferramentas de controle e padrões para identificar possível falhas e convertê-la em oportunidades para melhoria continua nos processos.

O resultado não teria sido atingido, se a empresa não tivesse investido em programas de treinamento, processos de manutenção preventiva e por parte dos colaboradores não houvesse o engajamento dos colaboradores.

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR ISO 10012:2004 “Sistemas de gestão de medição** – requisitos para os processos de medição e equipamentos de medição”. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BARROS, Elsimar. BONAFINI, Fernanda. **Ferramentas da Qualidade**-São Paulo: Pearson Prentice Hall,2014.

BONAFINI, Fernanda Cesar. **Estatística**-São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2015.

CARVALHO, Marly Monteiro de; PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da qualidade: teorias e casos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

FERRARESI, D. **Fundamentos da usinagem dos metais**. São Paulo: Blucher, 1977.

GONÇALVES Jr., A.A. **Apostila de Metrologia Parte I**. Laboratório de Metrologia e Automatização, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, Brasil 2012

HARRINGTON, H. J. **Aperfeiçoando Processos Empresariais**. São Paulo: Makron Book.2012

HARMON, ROY L.; PETERSON, LEROY D. **Reinventando a fábrica: Conceitos Modernos de Produtividade Aplicados na Prática**, Editora Campus. 1997.

Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - INMETRO. **Vocabulário Internacional de Metrologia: conceitos fundamentais e gerais de termos associados** (VIM 2012). INMETRO. Rio de Janeiro, 2012.

MAYNARD, H. B. **Manual de Engenharia de Produção; Técnicas de Medida do Trabalho**; Tradução de Adilson Simões e Geraldo Oppenheim; Editor Edgard

Blücher Ltda, São Paulo.

MELLO, Carlos Henrique Pereira. **Gestão da qualidade** / Carlos Henrique Pereira Mello. – São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011.