

## UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS DE QUALIDADE PARA ANÁLISE DE NÃO CONFORMIDADES EM UM PROCESSO DE PRODUÇÃO EM UMA INDÚSTRIA METALÚRGICA

### QUALITY TOOLS FOR USE ANALYSIS NON CONFORMITIES IN A PRODUCTION PROCESS

Felipe Aparecido da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fernanda Cristina Pierre<sup>2</sup>

#### RESUMO

Este trabalho apresenta as ações para análise das melhorias da qualidade obtidas após a aplicação das ferramentas da qualidade empregadas em problemas de processo de fabricação de uma indústria metalúrgica. O trabalho procura descrever passo a passo, através de um exemplo prático a aplicação da técnica do PDCA e das ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos industriais, buscando melhorias e manutenção de resultados. Tal metodologia foi utilizada no processo de produção e logística de uma empresa do ramo de usinagem aeronáutica, a fim de promover a melhoria contínua e melhor sistemática na organização, consolidando a padronização de práticas e o melhoramento contínuo refletido em suas fases de processo. Esse processo de produção se baseia em alto índice de produtividade e utiliza um conceito de produção comum, como a produção de peças em lotes, que possuem funções diferentes, mas determinadas semelhanças em relação ao especificado pelo cliente, estes geravam transtornos como o envio incorreto de peças ao cliente, gerando consequências e atrasos para o processo de fabricação. Aproveitando-se dessas características, adotou-se o conceito de distinção de produção de peças e a melhoria do processo realizado em determinados departamentos que compõem a produção dos lotes, com o objetivo de tornar o processo mais eficaz. A partir dessa constatação, iniciou-se um trabalho para extinção desses erros de processo, alicerçado pela metodologia do PDCA, juntamente com a aplicação das ferramentas da qualidade que permitiu uma melhora no índice de produção, contribuindo para o aumento da satisfação dos clientes e também capacitando os colaboradores do nível operacional da empresa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ferramentas. Qualidade. Melhoria Contínua.

<sup>1</sup> Graduando em Tecnologia em Produção pela Faculdade de Tecnologia de Botucatu.

<sup>2</sup> Docente do Curso de Tecnologia em Agronegócio da Faculdade de Tecnologia de Botucatu -Botucatu. Av. José Ítalo Bacchi, s/n – Jardim Aeroporto – Botucatu/SP – CEP 18606-855. E-mail: [fpierre@fatecbt.edu.br](mailto:fpierre@fatecbt.edu.br)

## ABSTRACT

This work presents the actions for the analysis of the quality improvements obtained after the application of the quality tools used in manufacturing process problems in a metallurgical industry. The work in question seeks to describe step by step through a practical example of the application of PDCA technique and quality tools in the management of industrial processes, seeking improvements and maintenance results. This methodology was used in the production and logistics of a company in the aerospace industry machining process in order to promote continuous and systematic improvement in better organization, consolidating standardization practices and continuous improvement reflected in its process steps. This production process is based on high level of productivity and uses a concept common production such as the production of parts in batches that have different functions, some similarities in relation to that specified by the client, these generated disorders such as misdirected customer parts, generating consequences and delays in the manufacturing process. Taking advantage of these characteristics adopted the concept of parts production and improvement of distinction process carried out in certain departments that comprise the production of the batches, with the objective of making the process more effective. From this observation began a work to extinction of these procedural errors, supported by the PDCA methodology, along with the application of quality tools which allowed an improvement in the index of production, contributing to increased customer satisfaction and also enabling employees of the operating company level.

**Key Words:** Tools. Quality. Continuous Improvement

---

<sup>1</sup> Graduando em Tecnologia em Produção pela Faculdade de Tecnologia de Botucatu.

<sup>2</sup> Docente do Curso de Tecnologia em Agronegócio da Faculdade de Tecnologia de Botucatu -Botucatu. Av. José Ítalo Bacchi, s/n – Jardim Aeroporto – Botucatu/SP – CEP 18606-855. E-mail: [fpierre@fatecbt.edu.br](mailto:fpierre@fatecbt.edu.br)

## 1 INTRODUÇÃO

A procura pelo aumento de produtividade e qualidade, produzir mais com menos esforços e reduzir os custos têm sido, por longo tempo, um dos principais objetivos das empresas (SILVA; BARBOSA, 2017).

Com o constante avanço tecnológico e a rápida disseminação das informações, as empresas passaram a buscar por métodos e técnicas mais eficientes para se manterem competitivas no mercado (SILVA, 2017).

A qualidade é firmemente imposta nas empresas, e esta possui uma diversidade de interpretações, dada por diversos autores, os quais procuram dar uma definição simples para que seja assimilável a todos os níveis das organizações. De acordo com Feigenbaum (1994), trata-se da correção dos problemas e de suas causas ao longo de toda a série de fatores relacionados com marketing, projetos, engenharia, produção e manutenção, que exercem influência sobre a satisfação do usuário. A qualidade é colocada como a correção dos problemas e de suas causas ao longo de todo o processo, e exercem influência sobre a satisfação do usuário. De acordo com a norma ISO 9000:2000, define-se a qualidade como a aptidão de um conjunto de características intrínsecas para satisfazer exigências. Portanto, uma maneira de se gerenciar os negócios é buscar a participação de todos, em função de se obter a qualidade nos processos e produtos, que fica condicionada como responsável pela identificação e tratamento das não conformidades.

Para Marrafa (2015), a não conformidade é a deficiência em uma característica, especificação de produto, parâmetro de processo, registro ou procedimento, que torna a qualidade de um produto inaceitável, indeterminada ou fora de requerimentos estabelecidos. É um componente, material de fabricação ou produto acabado fora de especificações, antes ou após a sua distribuição. Deste modo, nota-se que não há como desenvolver um produto ou serviço sem que estes mesmos passem por algum tipo de processo em sua fabricação. Isso está de acordo com Gonçalves (2000), quando afirma que todo trabalho importante realizado em quaisquer empresas faz parte de algum processo.

Conforme Cordova (2006), o processo é uma série de atividades usadas para se obter um conjunto de saídas específicas através da transformação de um conjunto de entradas.

De acordo com Gonçalves (2000), “um processo é um grupo de atividades realizadas numa sequência lógica com o objetivo de produzir um bem ou um serviço que tem valor para um grupo específico de clientes”. Da mesma forma, Moreira (2000) parte da premissa que todo

processo é uma série de etapas que transformam o resultado ou o produto à medida que este percorre a sequência de tarefas ou funções.

A utilização dos programas e ferramentas da qualidade é uma maneira de identificar onde estão os problemas, sua extensão e a forma de solucioná-los; podem ajudar na obtenção de sistemas que assegurem uma melhoria contínua da qualidade, por meio dos diagramas, gráficos, filosofias, instrumentos que auxiliam a manter a qualidade dos processos, identificando gargalos, falhas e também, antecipando e sanando possíveis problemas que possam ocorrer (NADAE et al., 2009).

Em qualquer processo industrial, as condições de trabalho e operação estão sujeitas às variações ao longo do tempo, sendo necessário o controle interno dos processos efetuados. De acordo com Caravantes (1997), controlar o processo significa identificar os produtos que nele entram, bem como verificar o que acontece durante a etapa de fabricação, de um bem ou serviço, de modo que o produto final atenda as características exigidas pelo cliente, e para ter um bom controle de processo é necessário saber o que é controle de processos, o porquê controlar um processo e se necessário realizar melhorias para seguir padrões de qualidade, para isso utiliza-se ferramentas de controle tais como o Ciclo PDCA, que foi idealizado na década de 1930, definindo como um ciclo estatístico de controle de processos, onde pode ser aplicado para qualquer tipo de problema ou processo produtivo.

Conforme Campos (2004), o Ciclo PDCA possui características da metodologia para análise de solução de problemas, visando a simplicidade, sua eficiência para utilização em nível operacional, a valorização dos fatos, medição e análise do problema global, identificação das causas reais do problema. Trata-se de um método de gerenciamento de processos ou de sistemas. É o caminho para se atingirem as metas atribuídas aos produtos dos sistemas empresariais.

Ainda conforme Campos (2004), inicia-se o ciclo PDCA pela letra P (Planejar). Esse módulo é o referencial e mais importante do método, pois se trata da estipulação desencadeadora de todo processo referente ao ciclo. Refere-se ao planejamento do seu projeto de melhoria, ou seja, quais são os objetivos, o que já sabemos, o que queremos aprender e como iremos fazer (quem, o que, quando, onde, como). Ainda segundo o autor nesta fase deve haver o envolvimento de todas as pessoas que irão participar do ciclo, com o objetivo de envolver todas as áreas afetadas para procurar meios de melhora em todo o processo. Contudo, sínteses que envolvam todo um planejamento detalhado do processo a ser executado. A fase PLAN do ciclo é dividido em 5 etapas: identificação do problema; estabelecer meta; análise do fenômeno; análise do processo (causas); plano de ação.

Para Melo (2001), essa parte do módulo PLANEJAR irá tratar exclusivamente da análise detalhada do problema detectado, através dos fatos e dados, ou seja, irá descobrir todas as características do problema em questão por meio de coleta de dados. Nesta fase de reconhecimento do problema é aconselhável que se despenda o maior tempo possível, pois quanto mais estratificado estiver o problema, mais fácil será resolvê-lo. Para tanto, deve-se fazer um levantamento do histórico de ocorrências desse problema através da análise de relatos anteriores e empregar ferramentas específicas, ferramentas de análise e melhoria de processos, a fim de estratificá-lo, facilitando a atuação sobre o mesmo.

Conforme Vieira (1999), essas ferramentas podem variar de acordo com cada caso e para que o problema seja analisado da maneira mais detalhada possível, algumas ferramentas disponíveis no meio gerencial são utilizadas, a fim de aperfeiçoar essa análise, como por exemplo: a folha de verificação é utilizada para facilitar a coleta dos dados pertinentes a um determinado problema. Essa folha de verificação se apresenta sob a forma de uma planilha ou tabela para coleta de dados e em sequência emitir os dados em um gráfico denominado por Gráfico de Pareto, o qual serve para hierarquizar o ataque aos problemas. Vieira (1999) salienta que o gráfico de Pareto nos informa que a maior parte dos problemas num sistema acontece devido a poucas causas. O gráfico se apresenta, geralmente, sob a forma de histograma ou diagrama de frequências acumuladas, que ordena as ocorrências da maior para a menor, possibilitando assim determinar prioridades, ajudando o grupo a dirigir sua atenção e esforços a problemas realmente importantes.

Segundo Godoy (2001), para que essa fase obtenha êxito, o processo de identificação das causas deve ser executado da maneira mais democrática e participativa possível. Essas premissas se apresentam, nesse caso, sob a forma de uma metodologia de análise de causas que consiste em se analisar as causas por meio de métodos participativos como o *brainstorming*, que se denomina por uma tempestade de ideias. Após a realização das causas por meio do *brainstorming* utiliza-se o apoio de uma ferramenta, o Diagrama de *Ishikawa*, popularmente conhecido como “espinha de peixe”, devido seu formato ser alusivo a uma espinha de peixe. Conforme Andrade (2003), essa ferramenta constitui-se de um diagrama de registro das diversas causas de um problema, a partir da análise e classificação das prováveis origens dessas causas, razão pela qual é conhecido como diagrama de causa e efeito.

Para Melo (2001), todas as causas apontadas pelos participantes, e tendo colocado as mesmas para a devida apreciação da equipe, organizadas em grupos respectivos as causas em comum, o coordenador solicita aos participantes que reflitam sobre as causas apontadas, a fim de priorizar as causas mais importantes, ou seja, as que têm a maior intensidade. Para essa etapa,

pode ser utilizado o sistema de votação das causas, sendo que as que obtiverem maiores notas poderão ser priorizadas para a próxima etapa.

Campos (1996) afirma que o desenvolvimento de um plano de ação contém os detalhes e todas as ações que deverão ser tomadas para se atingir a meta proposta. A partir deste ponto do método inicia-se o estabelecimento de processos objetivos para suprir a necessidade e atingir os resultados, de acordo com os requisitos dos clientes e as políticas da organização. Definir o que é desejado, planejar o que será feito, e definir método que irá permitir atingir a meta proposta. Ainda segundo o autor, “o plano de ação coloca o gerenciamento em movimento”. Esse processo deve ser realizado por meio de discussão em grupo, sendo as pessoas as mesmas envolvidas nas etapas anteriores. As medidas tomadas por esse grupo devem ser as de custo mais baixo, mais eficazes, rápidas e simples. Então para a elaboração deve-se seguir uma metodologia que consiste em elaborar o plano de ação baseado na teoria do 5W1H que irão definir a estrutura do plano

Dando forma a esses cinco tópicos, continua-se a estruturação do plano de ação, de uma maneira clara e detalhada. Finalizando a etapa PLAN do ciclo, dá-se início a etapa consequente (DO), que será onde as práticas das ações definidas no plano de ação são colocadas em prática.

Conforme Campos (2004), a etapa D (Executar), as metas e objetivos traçados nas etapas anteriores, já formalizadas em um plano de ação, são colocados em prática. Para melhor viabilidade deste processo deve haver um plano de ação bem estruturado, permitindo que a ação seja praticada de forma progressiva, coordenada, permitindo o êxito das medidas a serem tomadas.

Iniciada a execução do plano de ação proposto, verificam-se periodicamente os locais onde a ação está sendo efetuada, com intuito de estabelecer controle e eliminar possíveis contratempos que possam ocorrer durante sua execução. Todos os resultados positivos ou negativos devem ser registrados para alimentar as próximas etapas do ciclo.

O módulo C (Verificar) é definido como a fase de verificação das ações executadas na etapa (DO), observando continuamente os trabalhos para que o mesmo seja executado conforme o planejado. Baseando-se nos resultados das ações pré-estabelecidas na fase do planejamento, onde o acontece o monitoramento e é realizada a medição dos processos e produtos, visando os requisitos e formalizando os dados coletados, com isso pode se verificar de maneira mais eficaz, onde na maioria dos casos as empresas possuem sistemas de resposta padronizados, no qual se relata ou reportam-se todos os resultados obtidos com as ações. Nessa fase, algumas questões que devem ser levantadas, a fim de analisar criticamente as ações tomadas na fase anterior. Essas questões podem ser analisadas de forma organizada, Melo (2001) propõe subdividir essa

etapa em três fases: comparação dos resultados, listagem dos efeitos secundários e verificação da continuidade ou não do problema.

Ainda segundo o autor quando o resultado da ação é tão satisfatório quanto o esperado, a organização deve certificar-se de que todas as ações planejadas foram implementadas de acordo com o plano inicial.

Denomina-se o último módulo do ciclo PDCA como a atuação (Atuar), caracterizado pelo processo de padronização das ações, cuja eficiência foi verificada na etapa anterior (CHECK). Conforme Andrade (2003), todas as ações baseiam-se nos resultados obtidos, com intuito de igualar tais ações para poderem ser reutilizadas em situações parecidas. Todas as ações são desenvolvidas para melhorar continuamente o desempenho dos processos, gerando correções dos mesmos se for necessário, tomando ações corretivas ou de melhoria caso se constate nas fases anteriores a necessidade de correção e determinados processos de padronização.

Neste sentido, definiu-se como objetivo geral do presente trabalho realizar ações para analisar as melhorias da qualidade obtidas após a aplicação das ferramentas de qualidade empregadas em problemas de processo de fabricação de uma indústria metalúrgica.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

Este trabalho trata-se de um estudo de caso realizado em uma empresa de pequeno porte localizada na cidade de Botucatu, estado de São Paulo, que tem como finalidade a produção de peças aeronáuticas usinadas. O trabalho foi realizado no período de janeiro de 2015 a maio de 2015 apresentando formas de atuação na Gestão Estratégica da empresa, onde se obteve maior potencial de aplicação, trabalhando seus problemas do dia-a-dia e utilizando de todos os recursos inerentes aplicáveis.

No processo de coleta de dados, de acordo com fatos ocorridos dentro da empresa, levantaram-se dados e uma análise para distinguir um meio para findar as falhas de processo que foram levantadas. Foram utilizadas ferramentas de qualidade do tipo; Folha de Verificação, Diagrama de Pareto, Fluxograma, Diagrama de Ishikawa, Brainstorming, 5W1H, pesquisas bibliográficas, artigos científicos, pesquisas sobre o método de análise e correção de falhas, normas de qualidade, a fim de determinar o efeito dos erros em operações e o uso corretivo da ferramenta em determinadas situações. Os valores obtidos permitiram correlacionar os erros cometidos e consequências que poderiam ser convertidas para a empresa.

Os dados coletados foram analisados com base no referencial teórico adotado, o que possibilitou uma avaliação mais precisa do processo produtivo da empresa selecionada. A análise das informações foi o que levou a se estruturar o início de um método para correção de falhas, onde definido o ciclo PDCA para melhoria contínua e eficácia do processo.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

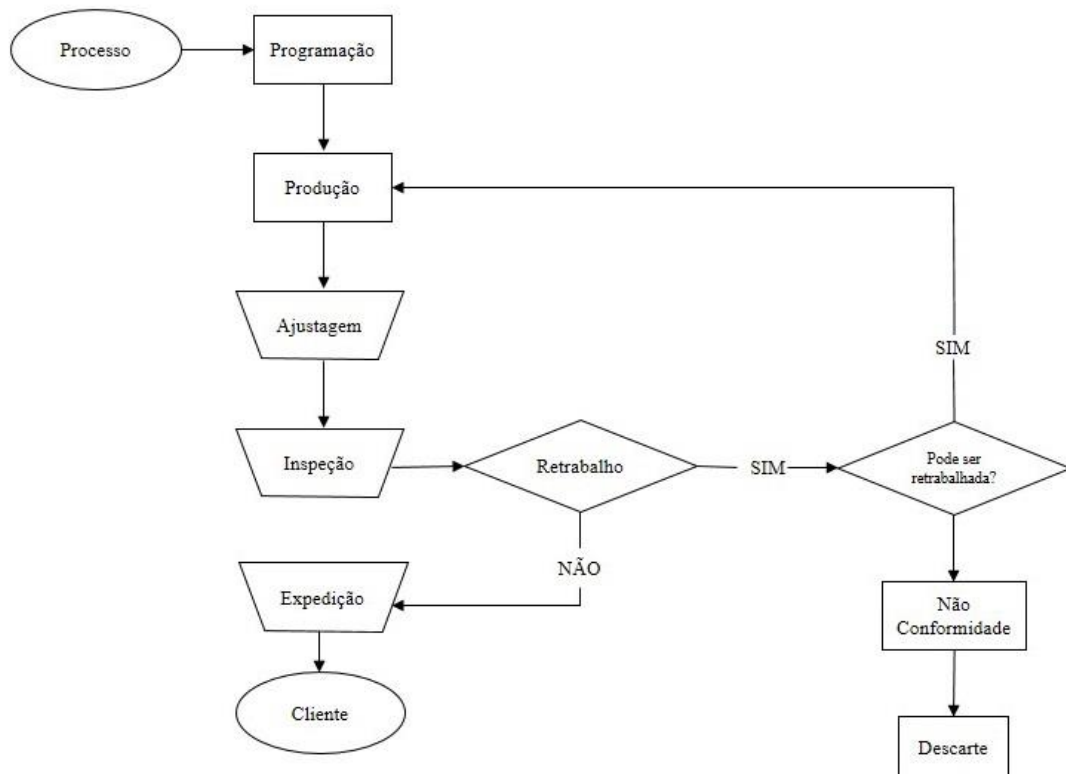
#### **3.1. Os problemas no processo**

A iniciação do estudo de caso se deu por meio da identificação do problema a ser trabalhado pelo PDCA, definido por erros de inversão de peças que aconteciam na empresa. Iniciava-se o processo na entrada do pedido de compras na empresa, onde o pedido gerado é lançado para programação por parte do departamento de Planejamento e Controle de Produção, o mesmo é identificado e verifica-se a disponibilidade de máquinas para suprir a data de entrega dos lotes, estes pedidos de compras podem ser de peças semelhantes, com mesma geometria, simetria, mas com codificação, especificações e utilidades diferentes. Após analisado e situado uma data de possível fabricação o departamento de Planejamento e controle de produção lança em um sistema informatizado, gerando assim uma ordem de produção para que as peças sejam produzidas diárias, semanais e mensais, viabilizando-as para o próximo setor da empresa agregar nova etapa.

A etapa seguinte se situa na passagem da ordem de fabricação das peças pelo departamento de Métodos e Processos, que desenvolviam os programas de usinagem, as especificações impostas pelos clientes, os tratamentos necessários que tais lotes ou peças estão sujeitas e por quais setores essas peças deverão passar como na Figura 1:



Figura 1-Fluxograma do sistema de produção



Fonte: Próprio Autor, 2019.

O departamento de Métodos e Processos também pode cometer erros, pois têm como função fornecer as especificações impostas pelos clientes em relação à simetria, geometria, medidas que gerava assim um roteiro de produção para ser seguido por todo o setor produtivo. Com isso os lotes entravam em linha de produção com características de produção em grande escala, e para viabilidade financeira da empresa eram produzidos utilizando gabaritos empregados em outras usinagens.

No processo produtivo, ocorriam erros ao repor as peças já fabricadas no local correto, tendo como consequência a mistura dos lotes, estes em sua maioria possuíam características de peças espelho que agravavam este tipo de situação, a Figura 2 demonstra um exemplo:

Ocorriam mais falhas no processo se essas peças eram enviadas a empresas terceirizadas, que prestam serviços para a fabricante em questão, como o envio para a empresa que realiza tratamento nas peças, sendo eles térmicos, superficiais ou pintura de lotes especificados com um estilo no lugar de outro, gerando erro nos processos terceiros que afetam os custos para a empresa.

Estes erros passavam despercebidos pelos setores produtivos, chegando a entrarem no setor da qualidade, no qual utiliza o roteiro já realizado pelo departamento de Métodos e Processos, que analisa as especificações e códigos das peças. Como consequência após a passagem pelo controle de qualidade essas usinagens acabavam continuando invertidas, e seguindo para o setor de expedição, que predomina a fase final do processo produtivo, gerando então falhas no momento de envio de peças ao cliente, chegando a serem enviadas ao cliente de forma errônea.

### **3.2. Plano de Ação**

Diante deste problema, foi traçada uma meta para o trabalho, sendo definida de maneira a zerar os erros operacionais e em processo, reduzindo os índices de falha, aperfeiçoando o processo para que algumas insatisfações do cliente viessem a prejudicar a empresa por um erro comumente fácil de ser solucionado. Para resolução dos problemas, o processo foi detalhado de acordo com indicadores feito pelo cliente ao não atingir o respectivo projeto já imposto, onde o Departamento da Qualidade do mesmo recebe os produtos e confere com o projeto, este se não atendido gera diversos tipos de questionamentos e até mesmo a devolução das peças, gerando nova ordem de fabricação por conta do fabricante em questão. Para a tomada de decisão do plano de ação, foram levantadas as principais causas dos erros e os principais fatos que geravam o problema, por meio do método da folha de verificação. Os dados coletados se referem a situações que podem gerar o problema, desde erro de processo, organização e operacional, citando alguns tipos para estratificação e agrupando os dados relativos ao problema, possibilitando uma melhor avaliação da situação.

Determinou-se a separação desde a primeira fabricação das peças, onde o projeto do cliente é recebido e uma peça teste é feita para análise da conformidade e padrão, após usinada e aprovada a peça é disparada para produção como lotes já vendidos ou mediante a novas solicitações. Para cada erro é disparado uma variável: Sim ou Não, tendo como ideia mostrar se este erro foi aplicado no processo desde a primeira etapa e em sua sequência, conforme Tabela 1:

Tabela 1- Folha de Verificação

Tipos de Defeitos	1º Fabricação	1º Lote	Demais Lotes	Total de Sim (nº)	Total de Não (nº)
Peças Invertidas	Não	Sim	Sim	2	1
Código Similar	Sim	Sim	Sim	3	0
Erro Operacional	Sim	Sim	Sim	3	0
Padronização	Não tem	Não	Não	0	2
Peças Similares	Sim	Sim	Sim	3	0
Identificação	Não	Sim	Sim	2	1
Transporte	Não	Sim	Sim	2	1
Programação	Não	Sim	Sim	2	1
Total				17	6

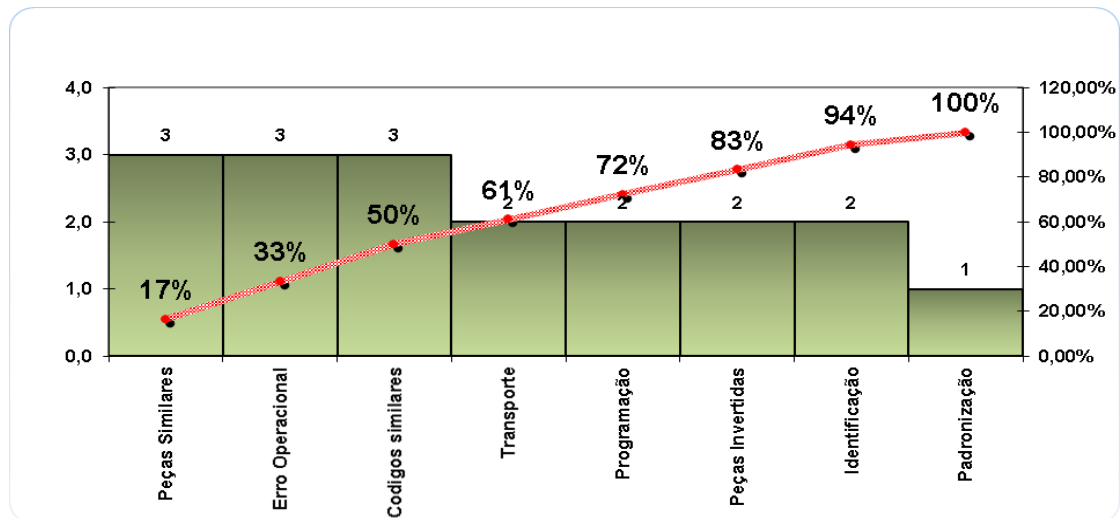
Fonte: Próprio Autor, 2019.

Diante desta análise, citados os erros, foram estratificados os mais comuns que geravam maior destaque no processo de produção e afetava diretamente a empresa e o cliente. A partir dos dados coletados e analisados, os principais erros durante o processo de fabricação são:

- Códigos Similares
- Erro Operacional
- Peças Similares

Por meio do Gráfico de Pareto, conforme Figura 3, apresentaram-se sob a forma de frequências acumuladas as ocorrências da maior para a menor, sendo na sequência: peças similares, erro operacional códigos similares, transportem programação, peças invertidas, identificação e padronização. Essa ferramenta da qualidade possibilitou determinar prioridades, ajudando a dirigir a atenção e esforços a problemas realmente importantes.

Figura 2- Gráfico de Pareto



Fonte: Próprio Autor, 2019.

Uma vez identificados os problemas, gerou-se a análise de processo, através do *brainstorming* com os métodos do PDCA, onde foram localizadas as causas fundamentais ou raízes de cada um destes erros levantados, conforme a Tabela 2:

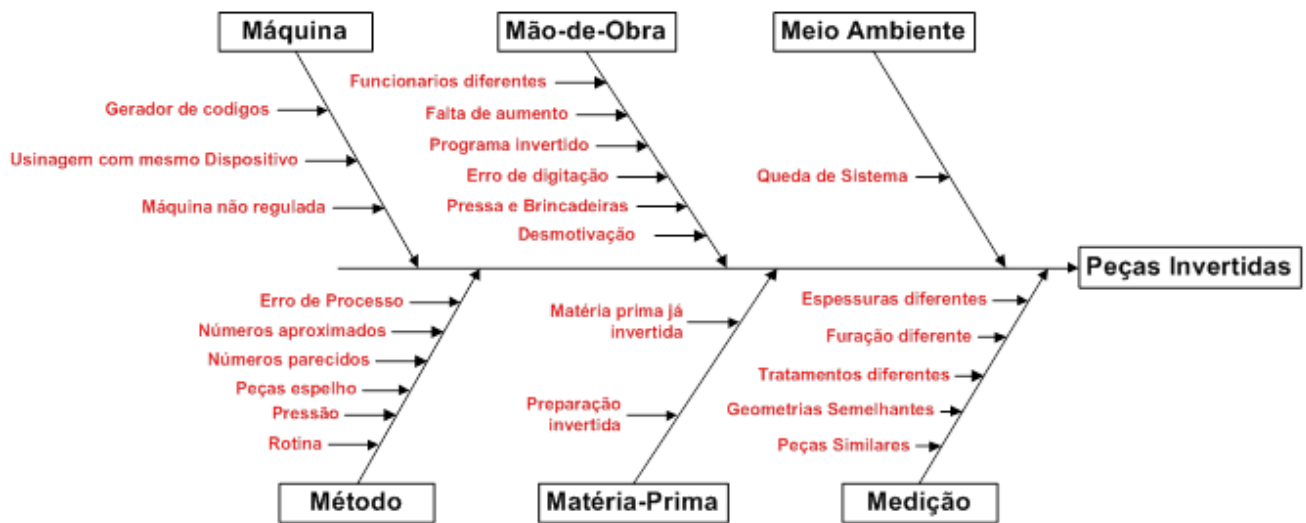
Tabela 2- Brainstorming sobre os problemas no Processo de Fabricação

Códigos Similares	Erro Operacional	Peças Similares
Numeração dos códigos aproximados	Pressão	Furação diferente
Erro de digitação	Máquinas desreguladas	Geometria semelhante
Gerador de códigos	Desmotivação	Espessura diferente
Números parecidos	Programa Invertido	Usinagem com o mesmo gabarito
Queda de sistema	Peças Similares	Matéria-Prima já invertida
Funcionários diferentes	Erro de Processo	Peça espelho

Fonte: Próprio Autor, 2019.

A análise deste processo basicamente cogitou as causas fundamentais de cada um dos três problemas com maior frequência, priorizando as mesmas com o objetivo de bloquear os impactantes que quebram a meta proposta, focando ao plano de ação e o tornando eficaz. Após essa ferramenta aplicou-se o diagrama de causa e efeito para identificação da causa raiz, realocando os problemas em suas principais características, conforme a Figura 4:

Figura 3- Diagrama de Causa e Efeito



Fonte: Próprio Autor, 2019.

O diagrama de Ishikawa ou como melhor denominado de Diagrama de Causa e Efeito, definiu de onde poderiam vir os problemas que afetavam o processo de produção, priorizando e organizando. A tomada de ações para correção e melhoramento contínuo dos processos, teve como base a implantação de um plano de ação onde descrita a não conformidade encontrada, gerou-se uma ação imediata, a fim de verificar em todos os setores da empresa se as peças estavam com a configuração correta mediante o projeto do cliente, visando de qual setor se iniciava a falha. Depois de constatado os meios de falha, identificou-se que o setor de ajustagem ao realocar as peças nos locais predestinados estava invertendo as peças, onde uma peça que não possuía determinada furação estava no lugar de outra, tal que após esse processo as peças partiam para nova etapa de forma errada.

Através do diagrama de Ishikawa com a técnica 5W1H, apresentou-se um plano de ação onde se apresentava maior saliência do problema:

(*What*) O que – Zerar possíveis erros de recolocação dos itens em linha após ajustagem.

(*Who*) Quem – Métodos e Processos.

(*Why*) Porquê – Os lotes pré-fabricados possuem codificação e especificação semelhantes, podendo ser lotes de peças espelho gerando confusão dos itens em linha.

(*Where*) Onde – Setor de Ajustagem e PCP.

(*When*) Quando – Imediato, pois, o setor de ajustagem ao receber peças em excesso, gera um gargalo de produção para o setor.

(How) Como – Ao decorrer do processo de fabricação após os lotes usinados, alguns deles são enviados ao setor de ajustagem para acabamento. Neste período de passagem pelo setor as peças sofriam interferência humana e por possuírem semelhanças muito aproximadas, após o processo concluído eram realocadas invertidas e entravam novamente em linha para novas etapas.

Após encontrada a entrada que detinha a maior possibilidade de gerar erros, foi elaborada uma sequência de ações onde se estabeleceu maneiras de se evitar as falhas, no qual foi determinado inicialmente o treinamento visual aos colaboradores do setor de ajustagem, juntamente com uma folha de orientação de serviço e procedimentos a serem realizados em cada lote ou peça.

Uma orientação ao setor de PCP, para disponibilizar datas diferentes para que lotes com codificação semelhantes sejam produzidos, salientando-os sob a cobrança e filas que se geravam, a fim de eliminar a possibilidade de que peças com este tipo de processo cheguem até os colaboradores, melhorando a conferência dos itens, não gerando gargalo de produção no setor afetado.

Após a passagem das informações a todos os setores, foram realizados os retoques finais das melhorias e foi verificado que o funcionamento da linha de produção ocorreu conforme planejado. Foi realizado um levantamento das ações de melhoria contínua implementadas no setor em que se apresentaram os resultados obtidos.

A partir da data de implementação da ação, foi estabelecido um prazo de um mês para o atingimento das metas sugeridas e para que não houvesse mais discrepâncias em relação ao problema citado, o qual se obteve sucesso ao atingir a meta proposta, onde os resultados foram satisfatórios com a eliminação do gargalo no setor de ajustagem, melhoras no gerenciamento de informações e aumento dos níveis satisfatórios de processo.

#### **4. CONCLUSÃO**

O presente estudo demonstrou que a aplicação do método PDCA promoveu mudanças e melhoria na eficiência operacional e de processo na fabricação de peças aeronáuticas, otimizando os resultados propostos. Sendo realizada uma análise para melhoria contínua, cuja principal melhoria implantada foi à implementação de novos métodos de lançamento de lotes a ser produzidos, escalando-os de forma que não saíssem no mesmo momento para produção, que resultou em uma melhor eficiência, redução do *lead time*. Também indicou onde as falhas

poderiam ocorrer com mais facilidade, bloqueando a possibilidade de que os resultados propostos não fossem alcançados de forma progressiva.

A implantação não exigiu grande demanda de recursos financeiros, apenas a disponibilidade parcial de determinadas pessoas da empresa para execução da metodologia e formação da equipe, sendo que os colaboradores adquiriram uma cultura de expressão no qual apresentaram soluções e inovações ao produto e aos processos operacionais, assim os resultados foram satisfatórios, atendendo a meta proposta.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 9000/2000 - **Sistema de Gestão da Qualidade: Fundamentos e Vocabulário**. Rio de Janeiro, ABNT, 2004.

ANDRADE, F. F. **O Método de Melhorias PDCA**. 2003. 157 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. Belo Horizonte: Editora Fundação Christiano Ottoni, 1996.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento pelas diretrizes**. 4. ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2004.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. 8. ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2004.

CARAVANTES, G. R. et al. **Administração e Qualidade**. São Paulo: Editora Makoron Books, 1997.

CORDOVA, E. **Apostila de Introdução à Excelência Operacional**. Revisão 20/03/2006. Joinville, 2006.

FEIGENBAUM, A. V. **Controle da qualidade total: gestão e sistemas**. São Paulo: Markon, 1994.

GODOY, M. H. P. C. **Brainstorming**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2001.

GONÇALVES, J. E. L. **As Empresas São Grandes Coleções de Processos**. RAE - Revista de Administração de Empresas. v. 40, n.1, p. 6-19, Jan./mar. 2000.

GONÇALVES, J. E. L. **Processo, que Processo**. RAE - Revista de Administração de Empresas. v. 40, n. 4, p. 8-19, out./dez. 2000.

MARRAFA, M. **O gerenciamento das suas não-conformidades**. São Paulo. Disponível em: <<http://www.banasmetrologia.com.br/textos.asp?codigo=2087&secao=revista>>. Acesso em: 10 nov. 2015.

MELO, C. P.; CARAMORI, E. J. **PDCA Método de melhorias para empresas de manufatura**: Versão 2.0. Belo Horizonte: Fundação de Desenvolvimento Gerencial, 2001.

NADAE, J.; OLIVEIRA, J.A.; OLIVEIRA, O.J. Um estudo sobre a adoção dos programas e ferramentas da qualidade em empresas com certificação ISO 9001: estudos de casos múltiplos. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas** – Ano 4, nº 4, Out-Dez/2009, p. 93-114.

SILVA, J. Aplicação das ferramentas da qualidade para melhoria de processos produtivos estudo de caso em um centro automotivo. **XXXVII Encontro Nacional De Engenharia de Produção**. 2017.

SILVA, R.; BRAGA BARBOSA, A. DE F. Aplicação das ferramentas da qualidade em uma empresa de serviços de saúde da região metropolitana do Recife-PE. **Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada**, v. 2, n. 4, 30 dez. 2017.

VIEIRA, S. **Estatística para a Qualidade**: Como avaliar com precisão a qualidade em produtos e serviços. Rio de Janeiro: Elsevier, 1999.