

PROPOSTA DE ENSAIOS EXPERIMENTAIS PARA APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Raphaelly Antunes Alves⁽¹⁾; Paulo Henrique Paulista⁽²⁾

¹ Estudante; Engenharia de Produção; FEPI; raphaelly.alvez@hotmail.com

² Professor; Engenharia de Produção; FEPI; paulohpaulista@gmail.com

RESUMO

O crescimento empresarial e a sobrevivência têm fortes relações com os processos de melhorias dos produtos, exigindo a certificação de qualidade. No atual cenário mundial, as empresas se sentem no dever de melhorar para se manterem economicamente, exigindo cada vez mais uma melhoria contínua nos produtos. As organizações usam parâmetros e ferramentas para obter a certificação da ISO, motivo principal da Gestão da Qualidade passar a ser mais atuante no Brasil. Por conseguinte, as organizações utilizam as sete ferramentas da qualidade para verificar e melhorar seus processos. Logo, com o avanço da tecnologia cada vez mais atuante pela busca de melhorias, criou-se um método - que é destinado a fazer ensaios experimentais de medições e análise de dados, a Repetitividade e Reprodutibilidade (R&R) que tem requerido cada vez mais tolerâncias justas e montagens com maior precisão. Sendo assim, este projeto tem como função, apresentar métodos de estudos de repetitividade e reprodutibilidade, para analisar a capacidade de sistemas de medição de peças distintas apreciadas no laboratório de Metrologia, onde que, caracterizadas por uma coleção de dados, formam um perfil para a aplicação das ferramentas da qualidade, com abordagem ao: histograma, gráfico de dispersão e carta de controle. Ademais, serão utilizados os dados obtidos no laboratório para exemplificação de exercícios na disciplina de controle estatístico da qualidade.

Palavras-chave: Ferramentas da Qualidade; Proposta; Qualidade.

INTRODUÇÃO

A gestão da qualidade pode ser definida como qualquer atividade para controlar uma organização, possibilitando a melhoria de produtos e serviços, visando garantir a completa satisfação das necessidades dos clientes, sendo assim é uma das principais estratégias competitivas nas empresas e nos diversos setores. A qualidade está ligada à produtividade, à melhoria de resultados e principalmente ao aumento de lucros, através de redução de prejuízos e do desperdício. O padrão de qualidade não é a fonte final do produto, e sim a finalidade é a satisfação do cliente, onde a empresa procura suprir as principais necessidades do consumidor, e a

partir destas, tomar decisões de melhoria contínua favoráveis para toda a organização.

De acordo com Ishikawa (1993), a qualidade é uma revolução da própria filosofia administrativa, exigindo uma mudança de mentalidade de todos os integrantes da organização, principalmente da alta cúpula, é um processo contínuo, e sempre pode ser aperfeiçoada.

Segundo Paladini (2002), a avaliação da qualidade sempre teve um espaço no gerenciamento das organizações, a fim de se obter ambientes competitivos para o desenvolvimento de estratégias que viabilizem o processo de avaliação de um produto.

Para a utilização das ferramentas da qualidade, é necessário um conjunto de dados que é feito a partir de medições. Sendo assim,

para mostrar confiabilidade é preciso demonstrar uma certa quantidade de medidas, validando-a estatisticamente, onde o estudo de Repetitividade e Reprodutibilidade nos auxilia a obter dados e análise dos mesmo para certificação de qualidade. Um exemplo da aplicação da estatística à qualidade são as utilizações das Cartas de Controle.

Enfim, Rosário (2004) define que a evolução do controle da qualidade tem a finalidade para a redução de frequência de erros, o aumento do rendimento empresarial, a capacidade de decisões de melhoria contínua e a melhoria do desempenho da produção. Praticar um bom controle de qualidade é desenvolver, projetar, produzir e comercializar um produto com utilidades satisfatórias para o consumidor.

Analisando os conceitos mostrados de certificação da qualidade e estudo de repetitividade e reprodutibilidade, ficam evidentes a importância de se obter dados a partir de medições, controlando a qualidade empresarial, gerando a melhoria contínua, satisfação dos mercados, suprimento das necessidades dos clientes e conseqüentemente a sobrevivência das empresas.

Para sobreviver à concorrência do mercado atual é essencial que se preze pela melhoria contínua e pela constante preocupação com a satisfação dos clientes. Sendo assim, os produtos empresariais têm que, objetivamente, ter um vínculo em qualificar seus produtos. Portanto, as empresas precisam utilizar as ferramentas da qualidade para melhorar o seu processo, que pode ser feito pelo controle estatístico do processo (CEP).

O principal objetivo do CEP é controlar e aprimorar o meio produtivo por meio da prevenção de defeitos, aumento da produtividade e ajuste do desnecessário em um ambiente profissional, identificando diferentes tipos de variabilidades que acarretam no processo.

De acordo com Caburon (2006), o CEP não é uma ferramenta que implantada individualmente traga sucesso no sentido de manter a garantia da qualidade dos produtos, mas sim uma ferramenta importante na área de gerenciamento da qualidade, no sentido de melhorar processos.

O controle estatístico de processo é implantado por meio de coletas de dados do processo, determinando o monitoramento da produção, e posteriormente futuras análises e tomadas de decisão, seguindo propostas de melhorias visando atingir patamares de otimização de desempenho.

Em geral, para que um determinado produto atenda às exigências do mercado, é necessário que o processo ocorra em condições conhecidas e controladas, a fim de reduzir a variabilidade de características críticas dos produtos, de forma a obter maior

segurança, garantia de qualidade e redução de custos.

Sendo assim, na aplicação desse conceito, utilizam-se várias ferramentas úteis que podem ser utilizadas separadamente, para a resolução de problemas, chamadas de ferramentas da qualidade.

As sete ferramentas da qualidade são:

- Fluxograma
- Diagrama de Ishikawa
- Folha de Verificação
- Diagrama de Pareto
- Histograma
- Diagrama de Dispersão (ou Correlação)
- Gráfico de Controle

No laboratório a realidade definida dentro do âmbito científico, por seus modelos e teorias, precisa se concretizar em atividades práticas. O laboratório é privilegiado para entender que as teorias não têm como referencial direto o mundo, mas sim modelos que se constroem para dar conta dos fenômenos observados no mesmo. No entanto, quando se observa um fenômeno real, todas essas variáveis estão presentes, o que faz com que a adequação entre o observado e o modelo necessite de algo que sirva como “mediador”.

O laboratório possui uma característica específica porque, diferente das aulas teóricas, nele está presente o referencial empírico, aquilo que é real, organizado especificamente para a experimentação, de forma a permitir o estudo dos fenômenos (SÉRÉ et al, 2003). No laboratório se trabalha, de alguma forma, uma relação entre conteúdos teóricos e o referencial empírico. Essa relação, segundo Cudmani e Sandoval (1991), se dá através da análise dos erros experimentais, que permite, inclusive, quantificar essa adequação.

O objetivo desse artigo é apresentar uma proposta de utilização das ferramentas de qualidade juntamente com as aulas práticas do laboratório de metrologia.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia usada será a revisão bibliográfica seguida de um experimento. Lakatos e Marconi (1992) definem revisão bibliográfica como sendo aquela que tem por base a pesquisa junto a textos bibliográficos, selecionados mediante rigor técnico.

A revisão bibliográfica é uma visão crítica da pesquisa existente que é significativa para o trabalho que o pesquisador está desenvolvendo. Além de que resumir os trabalhos de outros pesquisadores seja importante, o pesquisador deve analisar este trabalho, mostrar relações entre os diferentes. O experimento é uma pesquisa feita em laboratório, onde o pesquisador ou experimentador controla e manipula as

variáveis para verificar o resultado de um fenômeno que está sendo investigado.

“As pesquisas experimentais tratam de um estudo sobre a relação causal entre duas ou mais variáveis de um sistema sob condições controladas pelo pesquisador, geralmente conduzidas em laboratórios” (MIGUEL CAUXCHICK, 2007, P. 220).

Kidder (2004) afirma que os experimentadores podem controlar a influência de variáveis durante o estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As ferramentas da qualidade são métodos utilizados para a melhoria de processos e soluções de problemas de processos, visando o objetivo de fácil aplicação do Controle Estatístico de Processos, onde facilitam a coleta de dados e apresentação dos mesmos. De acordo com Ramos (2000), as utilizações desses fluxogramas permitem a identificação de possíveis causas e origens dos problemas que ocorrem nas linhas de processos, observando os passos desnecessários e efetuando simplificações. Grande parte da variação existente em um processo pode ser eliminada somente quando se conhece o processo de fabricação, isso significa que a sequência de etapas influencia diretamente na variabilidade final das características dos produtos.

A Figura 1 exemplifica um método rápido, fácil e prático utilizado dentro de uma organização, com perguntas rápidas para absorção e conseqüentemente a amostragem qual caminho deverá seguir se um processo estiver sendo utilizado de maneira incorreta. Esse fluxograma apresenta perfeitamente onde pode estar ocorrendo os erros, um processo fácil, que se fosse feito com reuniões e auditorias, levaria mais tempo e trabalho.

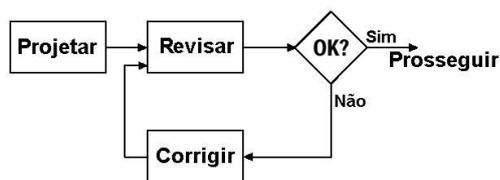


FIGURA 1 – Fluxograma de processos empresariais.

Para Ramos (2000), o diagrama de Ishikawa representa uma relação significativa sobre um efeito e suas possíveis causas. Este diagrama descreve situações complexas, que seriam muito difíceis de serem descritas e interpretadas somente por palavras.

A Figura 2 apresenta o diagrama de Ishikawa, trazendo o efeito (problema) e os fatores de causas possíveis do problema. Existem diversas razões para o uso do Diagrama, por ser uma ferramenta de fácil manuseio e ótimo sucesso, onde promove a identificação das causas do problema e um detalhamento para

seu resultado, promove o relacionamento de cada causa e sub causa, escrevendo a característica de cada um dos 6 M's.

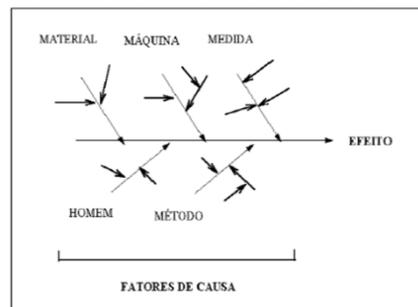


FIGURA 2 - Modelo de Diagrama de Ishikawa para Problemas de Natureza Industrial: 6 M's. Fonte: Meireles (2001, p.55)

Para Avelar (2008), o Diagrama de Pareto é um recurso gráfico utilizado para estabelecer uma ordenação nas causas de perdas que devem ser sanadas. Essa ferramenta é formado por barras verticais tendo como objetivo determinar quais problemas resolver primeiro de acordo com seu valor de escala.

Segundo Ritzman e Krajewski (2004), Um histograma consiste num resumo de dados medidos em escala mostrando a distribuição de frequência de algumas características de qualidade, que em termos estatísticos, representa a tendência central e a dispersão dos dados. Quanto ao gráfico de barras, é um conjunto de barras caracterizando a frequência do acontecimento de características de dados medidos, uma vez que a altura da base indica o número de vezes que uma representação específica de qualidade foi observada.

Medição é o resultado de um procedimento experimental pelo qual é mensurado o valor de uma grandeza física (ALBERTAZZI e SOUZA, 2008).

Lira (2013) afirma que para realizar medições, o operador precisa conhecer alguns requisitos, como: instrumentos de medição, exatidão de medição, sensibilidade do instrumento, resolução do instrumento e erro de medição.

Instrumentos de medidas são equipamentos utilizados para realizar as medições. Dois instrumentos muito utilizados para medições nas empresas são o paquímetro e o micrômetro.

“O paquímetro é um instrumento constituído para efetuar medições internas, externas, profundidade e topo, no qual o valor indicado é lido na graduação principal e na escala auxiliar” (LIRA, 2013, p. 157).

O corpo do paquímetro (Figura 8) contém duas escalas principais graduadas uma em polegadas e outra em milímetros. O cursor possui duas escalas secundárias em correspondência às escalas principais. A escala secundária do cursor é parte muito importante do instrumento, pois permite que se façam leituras de frações da unidade da escala principal, aumentando deste modo a

precisão da medição. As escalas auxiliares são conhecidas por nônio ou vernier.

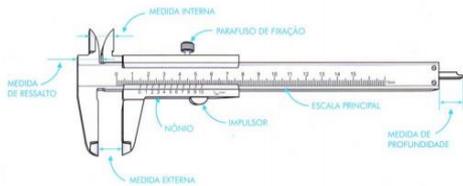


Figura 8. Corpo do Paquímetro. Fonte: Vuolo (1995)

Segundo Vuolo (1995), a peça principal do micrômetro é um parafuso micrométrico que faz com que a espera móvel se mova para frente e para trás, permitindo um ajuste suave com o objeto a ser medido. Quando se faz o parafuso micrométrico girar uma volta completa, ele sofre um deslocamento longitudinal igual à distância entre dois filetes consecutivos de sua rosca. Esta distância entre dois filetes consecutivos da rosca de um parafuso é conhecida por passo. O passo do parafuso micrométrico, utilizado na construção dos micrômetros, é usualmente de 0,5mm, conforme a Figura 9.

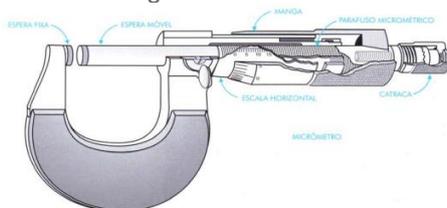


Figura 9. Corpo do Micrômetro. Fonte: Vuolo, (1995)

CONCLUSÕES

Utilizando tanto o paquímetro, como o micrômetro é possível realizar medidas de diversas peças. Fazendo várias medições de forma repetidas para analisar se há variabilidade nas medidas será obtido um conjunto de dados.

Esse conjunto de dados será utilizado para aplicar as ferramentas de qualidade de modo a apresentar a importância das medições e também da cada ferramenta.

Com essa proposta cada aluno poderá realizar as suas medições e utilizar informações de duas disciplinas do curso (Metrologia e Controle Estatístico do Processo) para melhorar o entendimento dos conceitos de cada disciplina de forma isolada e em conjunto, que é o modo que acontece na realizada, dentro das empresas

REFERÊNCIAS

ALBERTAZZI, A.; SOUZA, A. R. Fundamentos da metrologia científica e industrial. Barueri: Manole, 2008.
 AVELAR, W. Monografia – Utilização de ferramentas da qualidade objetivando

melhorias no processo produtivo - Universidade Católica de Petrópolis – Petrópolis – 2008.

CABURON, J. Aplicação do controle estatístico de processo em uma indústria do setor metal mecânico: um estudo de caso. Artigo, XIII SIMPEP – Bauru, SP, Brasil, 6 a 8 de Novembro de 2006.

ISHIKAWA, Kaoru. Controle de qualidade total à maneira japonesa. São Paulo: Campus, 1993.

KIDDER, L. H. (org.). Métodos de pesquisa nas relações sociais. Volume 1: delineamentos de pesquisa. 4ª. ed., 3ª. reimpressão. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária Ltda., 2004, 117p.

LAKATOS, E. M. e MARCONI, M. A. Metodologia do Trabalho Científico. 4ª ed., São Paulo: Atlas, 1992.

LIRA, F. A. Metrologia na indústria. 9ª ed. São Paulo: Érica, 2013

MEIRELES, M. Ferramentas Administrativas para Identificar, Observar e Analisar Problemas: Organizações Com Foco no Cliente. 1 ed. São Paulo: Editora Arte e Ciência, 2001.

MIGUEL CAUCHICK, P. A. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. Produção, v. 17, n. 1, p. 216-229, Jan./Abr. 2007

PALADINI, E.P. A avaliação estratégica da qualidade. São Paulo. Atlas, 2002. 246 p.

RAMOS, A.W. CEP para processos contínuos e em bateladas. São Paulo: Fundação Vanzolini, 2000.

RITZMAN, L.P; KRAJEWSKI, L.P. Administração da produção e operações. Tradução de Roberto Galman; Revisão Técnica de Carlos Eduardo Mariano Silva. São Paulo: Pearson Prenice Hall, 2004. Tradução de: Foundations of Operations Management.

ROSÁRIO, M.B. Controle estatístico de processo: um estudo de caso em uma empresa de área de eletrodomésticos. Dissertação (Mestrado em Engenharia de produção) _Departamento de pós-Graduação. Porto Alegre. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

VUOLO, J. H. "Fundamentos da Teoria de Erros". 2a edição. Edgard Blücher: São Paulo, 1995.