

Proposta de uma metodologia para melhoria dos indicadores de produção de uma indústria automotiva

Gabriela Baggio Luz (UTFPR) gabi_baggioluz@yahoo.com.br
Guilherme Schamne Martins (UTFPR) g.smartins@yahoo.com.br
Joseane Pontes (UTFPR) joseane_pontes@yahoo.com.br

Resumo:

Pode-se observar nos dias de hoje, a constante busca das empresas, diante de um mercado cada vez mais exigente, para adequar-se e sobreviver, mantendo-se. Desta forma, a qualidade tornou-se um aspecto de extrema importância e as empresas que não buscam a qualidade perdem espaço para seus concorrentes. Com as exigências cada vez maiores em relação à qualidade, e levando-se em conta os princípios desta de que se deve antever, antecipar ou mesmo superar as expectativas do cliente, diversas metodologias vêm sendo utilizadas pelas organizações para conquistar e fidelizar o seu mercado de atuação. O objetivo desse artigo é apresentar uma metodologia de trabalho desenvolvida por uma empresa de peças automotivas, utilizando diferentes ferramentas de qualidade, para garantir a melhoria contínua de seus processos e produtos, a fim de garantir-se competitiva no mercado.

Palavras chave: Qualidade, Metodologia de trabalho, Melhoria contínua.

Proposal of a methodology for improving production indicators of automotive industry

Abstract

Nowadays, it can be observed, the constant pursuit of companies on behalf of an increasingly demanding market, to adapt and survive itself. That way, quality has become a very important aspect, and companies that do not seek for quality are losing ground to their competitors. With the increasing demands after quality, and taking into account the principles of this, that one must foresee, anticipate or even surpass customer expectations, different methodologies have been used by organizations to acquire and retain their market acting. This paper aims to present a working methodology developed by an auto parts company, using various quality tools to ensure continuous improvement of its processes and products to ensure its competitive inside today's market.

Key-words: Quality, Methodology of work, Continuous improvement.

1. Introdução

Atualmente é observado nas organizações um esforço em potencializar os processos produtivos no intuito de melhorar os resultados da produção como um todo. Nesse sentido, diversas ferramentas são utilizadas, tais como, programas de qualidade, metodologias diferenciadas, uso de indicadores de produção que mostram a necessidade de adequações, ajustes, retrabalho, conhecimento, ou seja, ações necessárias ao desenvolvimento do produto ou serviço com qualidade e que atenda as necessidades dos consumidores.

O uso de metodologias específicas e peculiares ao processo produtivo traz a possibilidade de ajustar, readequar processos de trabalho para a melhoria da produção. Dessa maneira, destacam-se as ferramentas e programas de qualidade, podendo-se citar como exemplo o 5S, FMEA, Ciclo PDCA, Ishikawa, dentre outros.

Assim, tais ferramentas e métodos podem auxiliar o gestor na melhor tomada de decisão com relação aos caminhos da produção. No entanto, diversos fatores devem ser levados em conta, tais como a cultura da organização, a resistência dos trabalhadores ao novo processo dentre tantos outros fatores que influenciam no alcance dos objetivos traçados com eficiência.

Nesse contexto, o presente trabalho se justifica pela relevância de se buscar soluções para falhas na produção, por meio do uso de metodologias específicas para este fim.

2. Fundamentação teórica

2.1 Conceitos de qualidade

A qualidade de maneira geral vem sendo perseguida pelas empresas em todas as áreas, seja de produtos ou serviços, na educação, na saúde, dentre outros, pois o mercado extremamente competitivo como o atual impõe às empresas que o cliente seja satisfeito e se torne fiel. Somente dessa maneira é que se consegue sobreviver e manter-se competitivo no mercado.

Então, a qualidade se configura como o tema mais debatido nos meios organizacionais da atualidade.

Segundo Kotler e Armstrong (2003) “qualidade é a totalidade dos atributos e características de um produto ou serviço que afetam sua capacidade de satisfazer necessidades declaradas ou implícitas”, segundo o autor é uma definição voltada para o cliente.

Balestero-Alvarez (2001) relata que, “discursar sobre qualidade não é uma tarefa muito difícil, mas o que importa mesmo é colocá-la em prática”.

Esse também é o entendimento de Las Casas (2002) ao mencionar que, a qualidade nas empresas de bens e serviços passou a ser moda, toda e qualquer revista de negócio dedica algumas páginas sobre o assunto. Mas, percebe-se que, muitas empresas só falam, deixando de lado a aplicação da qualidade.

Balestero-Alvarez (2001), afirma que:

Qualidade é algo muito amplo, abrangente, e que torna, necessário na maioria dos casos, uma associação de estratégias, além de paciência, habilidade e planejamento – no mínimo, a médio prazo ou, quem sabe, a longo prazo, de preferência. Não podemos nos esquecer um só instante de que, na conquista da qualidade, seja de produto ou serviço, temos que levar em consideração inevitavelmente a cultura, a motivação, a educação profissional e outros tópicos semelhantes.

O autor demonstra que, para conquistar qualidade, seja em produtos ou serviços, há uma grande necessidade de levar em consideração alguns aspectos, e que todos devem estar atrelados ao mesmo objetivo de alcançar a qualidade.

Qualidade tem um significado diferente para cada consumidor e esta definição também se diferencia no decorrer do tempo conforme o que ele procura naquele momento para satisfazer sua necessidade de consumo, bem como se é uma qualidade visual do produto ou serviço ou se é uma qualidade material que busca.

Segundo Ferreira (1986), a definição de qualidade é colocada como: “Propriedade, atributo ou condição das coisas ou das pessoas, capaz de distingui-las das outras e de lhes determinar a

natureza. Numa escala de valores, qualidade é que permite avaliar e, conseqüentemente, aprovar, aceitar ou recusar qualquer coisa.”

Com esta definição pode-se resumir que a qualidade é algo que distingue uma coisa da outra, sendo uma melhor do que a outra, de acordo com a qualidade apresentada em seus atributos.

Para Hudiburg (*apud* GOMES, 1995) “Qualidade é atender às necessidades, expectativas e desejos do cliente. Em outras palavras, a satisfação do cliente e Qualidade é tão intimamente ligada que chegam a ser a mesma coisa”.

A geração de bens e serviços que não atenda as exigências é investimento que pode fracassar ou o produto tornar-se obsoleto correndo o risco de se extinguir do mercado se estes não forem ao encontro das necessidades dos consumidores.

A qualidade é uma estratégia competitiva fundamental nos mais variados segmentos empresariais e em todos os setores. Está ligada à produtividade, a busca contínua na melhoria dos resultados e no aumento dos lucros, através de redução de perdas e do desperdício, do envolvimento de todos na empresa visando o cliente que é o responsável pelo sucesso da organização.

2.2 Os princípios da qualidade

O conceito da Gestão da Qualidade Total (GQT) teve ênfase inicialmente no Japão, espalhando-se depois para outros países. Os principais pesquisadores da qualidade foram Deming, Juran, Crosby e Feigenbaum. A contribuição de cada um destes estudiosos foi muito importante para se chegar ao conceito de qualidade atual.

Analisando as ideias e diferentes filosofias desses pesquisadores, várias mensagens são transmitidas, podendo ser resumidas em alguns tópicos citados por Cortada e Quintella (1994):

- a) É preciso abordar a qualidade específica e sistematicamente;
- b) Implantar a qualidade leva tempo, pois soluções rápidas não funcionam;
- c) Todos os funcionários têm que estar envolvidos e receber poder para tomar decisões referentes à qualidade em todos os níveis;
- d) A qualidade requer concentração;
- e) A qualidade se caracteriza como um processo gerencial, bem como uma ótima estratégia comercial;
- f) Os clientes são o ponto central de todos os processos de melhoria;
- g) Os gerentes muitas vezes atrapalham a transformação de uma empresa e são responsáveis se os trabalhadores não produzirem qualidade em tudo que fizerem.

2.3 Ferramentas da qualidade

Em se tratando de qualidade, o SEBRAE (2005) apresenta um manual de ferramentas com destaque nas principais técnicas empregadas para o CEP. Outros autores, como Slack et. Al (2007) também apresentam algumas ferramentas amplamente utilizadas.

2.3.1 Brainstorming

Técnica amplamente utilizada para a geração, criação de ideias. Atribui-se a sua criação por Osborn, na década de 1930 do século XX. Tem sua raiz no inglês, traduzindo-se para “tempestade cerebral” ou “tempestade de ideias”. Por meio da participação de todo o grupo, que contribui espontaneamente com ideias e sugestões, soluções, criatividade para a resolução

de problemas. As decisões tomadas pelo grupo que utiliza o Brainstorming assumem um caráter de envolvimento, pois todos os envolvidos se sentem motivados e ao mesmo tempo comprometidos com os resultados. Esta técnica pode ser utilizada por todas as pessoas da organização em seus diferentes níveis (SEBRAE, 2005).

2.3.2 Quadro 4Q1POC

Neste caso, o quadro é utilizado para o planejamento da operacionalização de determinada solução, a partir das respostas para as questões: O QUÊ – qual será a ação a ser tomada? QUANDO – quando será realizada tal ação? POR QUE – qual o motivo que levou a definir-se esta ação? ONDE – onde será desenvolvida a ação? COMO – como será a implementação desta ação? Quais serão seus passos? QUEM – os responsáveis pela ação? QUANTO – qual será o custo desta ação? A partir das respostas estabelecidas é possível visualizar as soluções mais adequadas ao problema, incluindo a possibilidade de acompanhamento das ações previamente estabelecidas (SEBRAE, 2005).

2.3.3 Diagrama de Pareto

Conhecido como uma técnica de registro e análise de determinadas informações, possibilitando a localização dos aspectos mais importantes de maneira precisa e ágil. Segundo Bonduelle (2006): “Um perfil de comportamento dos dados fica aparente quando é observada a relação entre o número de itens/ocorrências de qualquer situação e a sua relação à causa sob consideração. Também conhecido como a regra de “80/20” (80% dos problemas é gerado por 20% das causas).”

O Diagrama de Pareto serve para indicar sugestões a respeito de como devem ser aplicadas as ações de melhoria e em que atividades, erros ou em quais recursos. Uma vez aplicado corretamente pode demonstrar claramente as melhorias e avanços do processo, é possível também construí-lo durante a solução dos problemas para verificar e eficiência das ações tomadas e sua consequente avaliação.

2.3.4 Diagrama de causa e Efeito

O manual do SEBRAE (2005) também apresenta o Diagrama de Causa e Efeito, também conhecido como “Espinha de Peixe” ou “Diagrama de Ishikawa”. Uma característica deste diagrama é seu formato parecido com uma espinha de peixe. Foi criado e utilizado inicialmente na década de 1950 no Japão, pelo Prof. Kaoru Ishikawa, da Universidade de Tóquio, para expressar as opiniões de alguns engenheiros de uma indústria, com relação a problemas de qualidade na produção. Este diagrama se caracteriza como uma ferramenta bastante utilizada, pois possibilita demonstrar a relação entre as possíveis causas que contribuem para a ocorrência de um efeito.

2.3.5 Fluxograma

O fluxograma se caracteriza como uma representação gráfica de uma sequência de atividades envolvidas em um processo. A referida sequência é demonstrada juntamente com as ações realizadas em cada etapa do processo, produtos e serviços que participam deste processo, desde a sua entrada até a saída, bem como as respectivas decisões e as pessoas envolvidas. Com o fluxograma é possível visualizar com clareza as entradas e respectivos fornecedores; as saídas e respectivos clientes e também apresenta os pontos críticos existentes no processo. Geralmente o fluxograma utiliza uma simbologia específica para identificar cada componente do processo, ou seja, as etapas, pessoas, setores, operações e o fluxo das informações.

2.3.6 Histograma

De acordo com Slack et al. (2007) o histograma se caracteriza como uma representação gráfica composta de barras verticais para apresentar de maneira fácil, a distribuição de determinado conjunto de dados. Analisando-se sua apresentação gráfica, a altura de cada barra corresponde à quantidade de vezes, ou a frequência da ocorrência de certo dado.

A utilidade do histograma está centrada na possibilidade de se visualizar o padrão das variáveis observadas, tanto no que se refere a localização, quanto a dispersão das amostras selecionadas.

2.3.7 Gráficos

Da mesma maneira que os histogramas, os gráficos de forma geral, são ferramentas utilizadas para apresentar dados numéricos estatisticamente e que possibilitam um entendimento facilitado destes dados (SLACK et al., 2007).

Os dados tornam-se mais compreensíveis e evidentes, quando fazem parte de determinada tendência, sequência ou análise entre variáveis, por meio da apresentação utilizando-se gráficos. Cabe destacar que são vários os tipos de gráficos utilizados, sendo os mais comuns, os de linha, de tempo, de barras, de setores, de dispersão, dentre outros.

Rocha (2010) denomina estes gráficos como gráficos de controle, divididos em dois tipos, sendo o gráfico de controle para variável e gráfico de controle para atributos.

2.3.8 Lista de Verificação Simples/ Verificação de Frequência

Segundo o SEBRAE (2005), por meio da construção de uma lista de verificação simples, determinados itens são listados e respectivamente marcados quando de sua avaliação ou realização. Este tipo de ferramenta é utilizado para o controle de verificação de itens preestabelecidos ou de passos e ações a serem tomadas, seus status e evolução do processo.

Já a lista de verificação de frequência, é utilizada para designar com que frequência ou quantas vezes determinado evento ocorre ao longo de um período. Os eventos que estão ocorrendo ou os que já ocorreram podem ser registrados por meio desta ferramenta. Com a utilização desta lista realiza-se um acompanhamento da ocorrência de eventos, não implicando em sua análise, entretanto, com este acompanhamento é possível identificar o problema, partindo-se das seguintes informações: quantidade de vezes que ocorre; o tempo necessário para a tomada de medidas; o custo percebido na operação durante um determinado período e os impactos de uma atividade durante o período de tempo analisado (SEBRAE, 2005).

Esta lista permite ainda levantar os dados sobre a performance de determinado processo, bem como o acompanhamento de defeitos e falhas em produtos ou mesmo no processo.

2.3.9 Ciclo PDCA

Atribui-se a criação desta ferramenta por Walter Shewart, como uma forma cíclica de resolução de problemas. Composto por 4 fases e representado pelas iniciais P (Plan) = planejar; D (Do) = fazer; C (Check) = avaliar; A (Action) = ação corretiva.

Também conhecido como Método de Melhorias, teve seu desenvolvimento nos anos 1930 e é defendido por diversos autores como uma ferramenta de controle de processos, possível de ser utilizado em inúmeros processos ou qualquer tipo de problema. Este método foi popularizado por Edward Deming, na década de 1950, quando de seu trabalho com qualidade total no Japão. Após aperfeiçoá-lo, Deming nominou o método de *Shewhart PDCA Cycle* (DEMING, 1990).

Campos (1996) assim define este método: “O PDCA é um método de gerenciamento de processos ou de sistemas. É o caminho para se atingirem as metas atribuídas aos produtos dos sistemas empresariais”.

Conforme destaca o autor, o ciclo PDCA se aplica a qualquer processo para a identificação de problemas ou não conformidades.

Segundo Nascimento (2011):

A utilização do Ciclo PDCA envolve várias possibilidades, podendo ser utilizado para o estabelecimento de metas de melhoria providas das diretrizes da alta administração, com o objetivo de coordenar esforços de melhoria contínua, enfatizando que cada programa de melhoria deve começar com um planejamento cuidadoso (definir uma meta), resultar em ações efetivas, em comprovação da eficácia das ações, para enfim, obter os resultados da melhoria que garantem a sobrevivência da empresa.

Assim, pode-se utilizar o Ciclo PDCA como diagnóstico para se conhecer os pontos a melhorar no processo.

Utiliza-se esta ferramenta em processos industriais especificamente para planejar e/ou melhorar e corrigir processos. É considerado como um ciclo de melhoria contínua, como apresenta a figura 1:

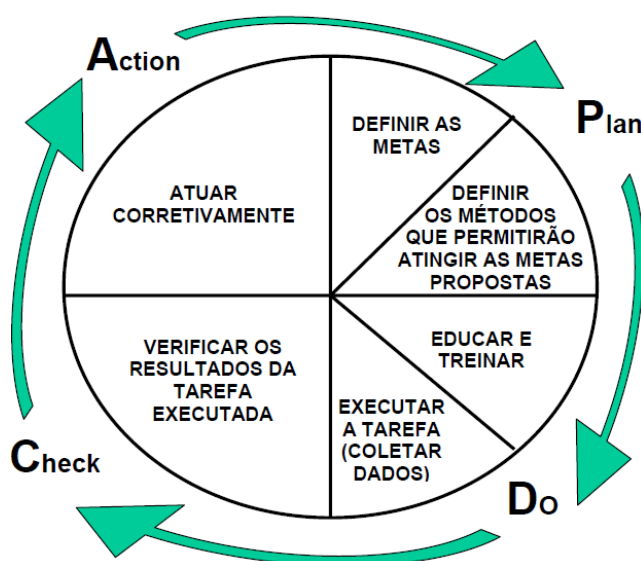


Figura 1 – Ciclo PDCA (SEBRAE, 2005)

Por meio deste ciclo é construído um quadro contendo todas as indicações das ações a serem realizadas a partir de uma meta preestabelecida. Neste trabalho priorizou-se o módulo *Check*, ou seja, o Controle para a identificação dos problemas e para sua solução, por meio de indicadores de produção.

O módulo *Check* do ciclo se caracteriza como uma etapa de análise das ações realizadas anteriormente, e que se iniciaram com o planejamento. Para que haja efetividade no controle, o planejamento e a execução devem ter sido rigorosamente acompanhados.

Assevera Nascimento (2011) sobre a fase de controle:

A fase em questão, segundo estudos realizados empresas que utilizaram o método PDCA em seus sistemas de gestão, é considerada pelo mesmo como a fase mais importante do ciclo, devendo esta ser enfatizada pela organização a fim da mesma obter um resultado satisfatório e eficaz ao final de cada ciclo. A organização deve estar atenta a todos os indicadores propostos na etapa PLAN e monitorados na etapa DO, estudando os mesmos minuciosamente, exprimindo quais ações obtiveram os melhores resultados, e quais não alcançaram a eficácia desejada, medidos pelos indicadores em questão. Nessa fase algumas questões que devem ser levantadas, a fim de analisar criticamente as ações tomadas na fase anterior. Essas questões podem ser elencadas como: qual a eficácia das ações frente aos objetivos iniciais; qual o grau de desvio das ações estipuladas inicialmente, e se os mesmos foram aceitáveis e eficazes para se atingir os objetivos; o(s) problema(s) detectado(s) pode(m) ser superado(s); as ações tomadas foram eficazes o suficiente para se estabelecer um padrão?

Nesse sentido, o autor destaca a importância da fase do controle no ciclo PDCA, considerando-o como um dos mais importantes. Este fato está ligado ao alcance de informações que possam indicar um rumo a ser seguido para a correção de problemas e para a potencialização da produção ou do processo.

3. Materiais e métodos de pesquisa

De acordo com os objetivos da pesquisa, inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica a fim de estabelecer o marco teórico do estudo. Segundo Severino (2008) a pesquisa bibliográfica é que desencadeia o início da pesquisa, por meio do levantamento de material bibliográfico e publicações similares ao tema.

Desta forma, foi realizada

uma pesquisa bibliográfica sobre o tema em questão, de forma a conduzir o pesquisador ao estado da arte em que se encontra assunto e permitir que se estabeleça um modelo teórico inicial de referência que auxiliará na determinação das variáveis envolvidas e na elaboração do plano geral de pesquisa (MARCONI; LAKATOS, 2006).

Inicialmente, com a pesquisa bibliográfica foram analisados temas ligados ao assunto principal, ou seja, a qualidade, seus principais aspectos e as ferramentas utilizadas por excelência na indústria.

Na segunda etapa da pesquisa, foi proposto um processo de 5 etapas, com base nas fases do ciclo PDCA, que pode ser aplicado como etapas de investigação e estabelecimento de ações para melhoria contínua e garantia de qualidade de um produto ou processo, visando a excelência de produtos e serviços, a fim de garantir a competitividade de uma companhia.

4. Metodologia proposta

A metodologia de trabalho proposta estabeleceu um conjunto de etapas a serem seguidas em uma empresa, para que esta possa elevar seu nível de excelência de serviço e/ou produto, mantendo-se competitiva no mercado.

No caso específico desta pesquisa, foi analisado e aplicado o ciclo PDCA, como ferramenta para identificar não conformidades na produção de uma empresa do ramo de peças automotivas.

A figura 2 apresenta a sequência de etapas estabelecida para a investigação na linha de produção.

ETAPA 1 - Estabelecer a equipe que será responsável pelo levantamento das informações

ETAPA 2 - Levantamento dos indicadores de produção

ETAPA 3 - Levantamento dos indicadores prioritários

ETAPA 4 - Estabelecer metas a serem alcançadas pelas equipes

ETAPA 5 - Definir ações para que as metas sejam alcançadas

Figura 2 – Etapas de investigação e estabelecimento de ações (A autora, 2015)

A seguir será apresentada a explicação de cada etapa do fluxograma, com base nas fases do ciclo PDCA.

Etapa 1 – Estabelecimento da Equipe: O objetivo desta etapa é preparar as informações que serão levantadas, através da escolha da equipe responsável pelas informações. Esta equipe deve ser composta de maneira multidisciplinar, envolvendo o pessoal da produção, manutenção, estoques, dentre outros profissionais, a fim de identificar todos os pontos necessários para o estabelecimento das ações futuras.

Etapa 2 – Indicadores de Produção: O objetivo desta etapa é, por meio de reuniões com a equipe responsável, levantar quais indicadores serão utilizados para o estabelecimento das ações corretivas ao final do processo.

Etapa 3 – Indicadores Prioritários: Nesta etapa, o objetivo principal foi realizar o levantamento dos indicadores prioritários, de acordo com todos os indicadores levantados na etapa anterior. Por meio destes indicadores será possível realizar um planejamento específico para a atuação sobre estes indicadores prioritários.

Etapa 4 – Estabelecimento de Metas: Com o levantamento e estabelecimento dos indicadores prioritários, esta etapa foi utilizada para estabelecer as metas a serem alcançadas pelas equipes de produção, com base nos referidos indicadores.

Etapa 5 – Definição das Ações: O objetivo desta etapa foi definir as ações para interferência no processo, de modo a corrigir as falhas encontradas para a potencialização na produção de cargas. Nesta etapa foi possível verificar onde eram necessárias ações de replanejamento e adequações para o alcance dos resultados esperados.

4.1. Análise da aplicação da metodologia

A metodologia apresentada foi utilizada, como já mencionado, na linha de produção de uma empresa do ramo de peças automotivas.

Com a realização do estudo e com a aplicação correta da ferramenta foi possível identificar, por meio de indicadores de produção, algumas falhas no processo que foram sanadas por meio de ações corretivas. Verificou-se que alguns fatores que influenciavam negativamente a produtividade, como refugos e reprocesso foram identificados, bem como aspectos referentes ao próprio processo de produção, como perdas de tempo com a produção parada.

Nesse sentido, com estes indicadores foi possível realizar ações corretivas de modo a conseguir alcançar as metas preestabelecidas. Destaca-se a importância do controle no processo, tido como a etapa mais importante do ciclo PDCA por alguns autores, que trouxe resultados positivos e efetivamente melhorou o processo de produção.

5. Considerações finais

Com a presente pesquisa foi possível aprofundar os conhecimentos acerca da importância das ferramentas da qualidade para a gestão de processos. Foi realizado um estudo a fim de verificar a efetividade do ciclo PDCA, mais especificamente a fase de Controle do mesmo para identificar e sanar problemas com a produção de determinado componente de uma indústria de produtos automotivos.

No caso específico desta pesquisa, foi analisado o ciclo PDCA, como ferramenta para identificar não conformidades na produção selecionada para o estudo.

Com a aplicação da metodologia proposta, verificou-se que o ciclo PDCA é ferramenta de qualidade que pode ser muito explorada nas indústrias, para se estabelecer processos de melhoria contínua e o crescente aperfeiçoamento de produtos e/ ou processos nas mesmas.

De uma forma geral, a metodologia proposta traz ganhos diretos e indiretos, como a melhoria de comunicação entre a equipe de trabalho da produção e da engenharia de processos, fortalecendo o espírito de trabalho em equipe e cooperação entre os colaboradores, o aperfeiçoamento dos métodos e processos de trabalho e a melhor qualidade do produto em questão.

Referências

- BALLESTERO-ALVAREZ, M.E.** *Administração da Qualidade e produtividade*. São Paulo: Atlas, p.67-68, 2001.
- BONDUELLE, G.** *Ferramentas de controle*. Curitiba: UFPR, p.32, 1983.
- CAMPOS, V. F.** *TQC: Controle da Qualidade Total*. 2. ed. Rio de Janeiro: Bloch Ed, p. 78, 1996.
- CORTADA, J. W.; QUINTELLA, H. M.** *TQM: Gerência da Qualidade Total*. São Paulo: Makron Books, 1994.
- CROSBY, P.** *Qualidade*. São Paulo: McGraw-Hill, 1996.
- DEMING, W. E.** *Qualidade: a revolução da administração*. Rio de Janeiro: Saraiva, 1990.
- FEIGENBAUM, A. V.** *Controle da Qualidade Total*. São Paulo: Makron Books, 1994.
- FERREIRA, A. B. H.** *Dicionário Aurélio da língua portuguesa*. São Paulo: Nova Fronteira, p. 277, 1986.
- GOMES, H.** *Pensamentos da Qualidade*. Rio de Janeiro: Qualitymark, p. 22, 1995.
- JURAN, J. M.** *A Qualidade desde o projeto*. São Paulo: Pioneira, 1993.
- KOTLER, P.; ARMSTRONG, G.** *Princípios de marketing*. 9. ed. São Paulo: Prentice Hall, p. 145, 2003.
- LAS CASAS, A.** *Marketing de serviços*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M.** *Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- NASCIMENTO, A. F. G.** *A utilização da metodologia do ciclo PDCA no gerenciamento da melhoria contínua*. Monografia do curso MBA em Gestão Estratégica da Manutenção, Produção e Negócios). Instituto Superior de Tecnologia – ICAP/MG, São João Del Rei, p. 4 e 6, 2011.
- SEBRAE.** *Manual de ferramentas da qualidade*. Disponível em: <http://www.dequi.eel.usp.br/~barcza/FerramentasDaQualidadeSEBRAE.pdf>. Acesso em: 12 out. 2015.
- SEVERINO, A. J.** *Metodologia do trabalho científico*. 24. ed. São Paulo: Cortez, 2008.
- SLACK, N.; JONHSTON, R.; CHAMBERS, S.** *Administração da produção*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.