



UNIVAS
UNIVERSIDADE DO VALE DO SAPUCAÍ

*Cursos de:
Engenharia de Produção
& Gestão de Produção Industrial*

ANAIS DO III & IV CONGRESSO CIENTÍFICO DA PRODUÇÃO DA UNIVERSIDADE DO VALE DO SAPUCAÍ 2014/2015

**TEMA DO CONGRESSO:
OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS NA GESTÃO DA PRODUÇÃO**

**POUSO ALEGRE - MG
2016**



Realização: Curso de Engenharia da Produção & Gestão da Produção Industrial

Dados Internacionais de Catalogação na

Publicação (CIP)

Rosa, Francisco Reginaldo da (Org.)
Anais III & IV Congresso Científico da Produção da
Universidade do Vale do Sapucaí 2014 e 2015: otimização de
processos na gestão de produção / organização de Francisco
Reginaldo da Rosa, Jane Aparecida de Oliveira Silva e Rodrigo de
Lima Nascimento. – Pouso Alegre: Univás, 2016.
421 p. : il.

ISBN 978-85-67647-29-6

1. Congresso científico – Anais. 2. Produção industrial –
Trabalhos apresentados 3. Engenharia de produção – Trabalhos
apresentados. 4. Gestão da produção. 5. Produção intelectual.
I. Silva, Jane Aparecida de Oliveira (Org.). II. Nascimento, Rodrigo
de Lima (Org.). III. Título.

Projeto Gráfico e Diagramação:

Rafaela Videira Venâncio

Capa

Rafaela Videira Venâncio

Revisão

Jane Aparecida de Oliveira Silva

Nota: Os trabalhos que integram esta obra foram originalmente apresentados no III Congresso Científico da Produção 2014 e IV Congresso Científico da Produção 2015. Todas as afirmativas, opiniões, conceitos, resultados de pesquisa, imagens e considerações finais inseridas no corpo dos artigos são de inteira responsabilidade de seus autores, não cabendo a comissão organizadora responsabilidade por eventuais violações de direito de imagem ou autoral.

Francisco Reginaldo da Rosa
Jane Aparecida de Oliveira Silva
Rodrigo de Lima Nascimento
(ORGANIZADORES)



ANAIS

**III & IV Congresso Científico
da Produção da
Universidade do Vale do
Sapucai
2014 e 2015**

OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS NA GESTÃO DA PRODUÇÃO

Pouso Alegre
2016



UNIVERSIDADE DO VALE DO SAPUCAÍ - UNIVÁS

Reitor

Prof. Carlos de Barros Laraia

Vice-Reitor

Prof. Benedito Afonso Pinto Junho

Pró-Reitor de Graduação

Prof. Newton Guilherme Vale Carrozza

Pró-Reitora de Pós-Graduação e Pesquisa

Prof^a Andrea Silva Domingues

Pró-Reitor de Extensão e Assuntos Comunitários

Prof. Antônio Homero Rocha de Toledo



FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS EUGÊNIO PACELLI

- Unidade Fátima -

Diretor Acadêmico

Prof. Benedito Afonso Pinto Junho

Vice-Diretor

Prof. Newton Guilherme Vale Carrozza

FUNDAÇÃO DE ENSINO SUPERIOR DO VALE DO SAPUCAÍ – FUVS

Presidente

Rafael Tadeu Simões

Vice-Presidente

Luiz Roberto Martins Rocha

Diretora Executiva

Silvia Regina Pereira da Silva



FUNDAÇÃO DE ENSINO
SUPERIOR DO VALE DO SAPUCAÍ



III & IV CONGRESSO CIENTÍFICO DA PRODUÇÃO

- 2014/15 -

COORDENAÇÃO

Rodrigo de Lima Nascimento
(Curso de Engenharia da Produção)

Francisco Reginaldo Rosa
(Tecnologia da Gestão da Produção Industrial)

COMITÊ CIENTÍFICO

Jane Aparecida de Oliveira Silva
Presidente (Univás)

Francisco Reginaldo da Rosa
(Univás)

PATRICK DE MORAIS HANRIOT
(PUC-Minas)

Wanderson José Lambert
(UFRRJ)

COMISSÃO ORGANIZADORA (Congresso)

Jane Aparecida de Oliveira Silva
Francisco Reginaldo Rosa
Igor Souza Nogueira Oshiro
Rafaela Videira Venâncio
Rodrigo de Lima Nascimento
Eliana de Paiva Souza



COLEGIADO DA PRODUÇÃO

- 2014/15 -

Coordenação

Rodrigo de Lima Nascimento
(Curso de Engenharia da Produção)

Francisco Reginaldo Rosa
(Tecnologia da Gestão da Produção Industrial)

Docentes

Engenharia da Produção

Ana Cláudia Fernandes Ferreira; André Luiz Martins de Oliveira; Daniel Pereira de Faria; Fabiola Cunha Bernardes Rezende; Flávio Fraga Vilela; Francisco Reginaldo da Rosa; Geovany Rosa Pires; Guilherme Luiz Ferrigno Pincelli; Igor Souza Nogueira Oshiro; Isabel Cristina Pereira Amaral; Jane Aparecida de Oliveira Silva; José Carlos da Silva Oliveira; José Luiz da Silva; Júlio César Pereira; Letícia Rodrigues Pereira; Luciana Pereira Resende; Luciano Fernandes Rodrigues; Luiz Felipe Simões Godoy; Luiz Gustavo Dias Lopes; Mario Viana Paredes Filho; Paulo César Xavier Duarte; Paulo Roberto Maia; Ricardo Correia de Almeida; Ronaldo Júlio Baganha; Roberto Ribeiro Rocha; Rodrigo de Lima Nascimento; Valéria Santos Paduan Silva

Tecnologia em Gestão da Produção Industrial

André Luiz Martins de Oliveira; Fabiola Cunha Bernardes Rezende; Flávio Fraga Vilela; Francisco Reginaldo da Rosa; Guilherme Luiz Ferrigno Pincelli; Igor Souza Nogueira Oshiro; Isabel Cristina Pereira Amaral; Jane Aparecida de Oliveira Silva; Júlio César Pereira; Kleber da Silva Garcia; Luiz Felipe Simões Godoy; Luiz Gustavo Dias Lopes; Mario Viana Paredes Filho; Paulo Roberto Maia; Ricardo Correia de Almeida; Rodrigo de Lima Nascimento



SUMÁRIO

INFLUÊNCIA DE LIDERES COM PENSAMENTO ENXUTO NO PROCESSO PRODUTIVO.....	12
<i>Adriana de Oliveira Silveira; Francisco Reginaldo da Rosa.</i>	
SOLDA POR AQUECIMENTO INDUTIVO EM EMBALAGEM ASSÉPTICA DE CARTÃO.....	22
<i>Alexandre Pires; Michel Anderson Cardoso Mattos ; Paulo Roberto Maia.</i>	
TÉCNICAS DE MANUTENÇÃO PREDITIVA PARA DIAGNÓSTICOS DE EQUIPAMENTOS EM AMBIENTE HOSPITALAR	31
<i>Aline Pires da Silva Teodoro; Marcelo Luiz Leal Teodoro; Francisco Reginaldo da Rosa</i>	
A IMPORTÂNCIA DA MELHORIA CONTINUA EM EQUIPAMENTOS PRODUTIVOS.....	43
<i>Aloizio Pereira ; Francisco Reginaldo da Rosa</i>	
UTILIZAÇÃO DO INDICADOR DE EFICÁCIA GLOBAL DE EQUIPAMENTOS (OEE) NA GESTÃO DE MELHORIA CONTÍNUA: UM ESTUDO DE CASO EM UMA FÁBRICA DE CABOS ELÉTRICOS.....	55
<i>Amanda Nascimento Vieira; Vanessa Pereira Silva; Igor Souza Nogueira Oshiro;</i>	
OS BENEFÍCIOS DA APLICAÇÃO DO TRABALHO PADRONIZADO PARA AS ORGANIZAÇÕES.....	69
<i>Ana Thais Pereira; Suellen de Souza; Francisco Reginaldo da Rosa.</i>	
A IMPORTÂNCIA DO CONTROLE DE OPERAÇÕES E CAPACIDADE PRODUTIVA EM EMPRESAS DE PEQUENO PORTE.....	80
<i>Analice Maria de Freitas Nascimento; Fernando de Carvalho Knabe; Igor Souza Nogueira Oshiro;</i>	
ESTUDO PARA MELHORIA CONTÍNUA NO PROCESSO (BLISTERFLEX) DE UMA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA.....	92
<i>Anderson José Ramos de Paula; Hualison Antonio de Paula; Igor Souza Nogueira Oshiro.</i>	



IMPLANTAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE NO SETOR DE URGÊNCIA E EMERGÊNCIA HOSPITALAR.....105
Bruno José Santos de Faria Costa; Francisco Reginaldo da Rosa.

GERENCIAMENTO DE PESSOAS EM PROJETOS – OS DESAFIOS DE UM GERENTE DE PROJETOS.....114
Bruno de Oliveira Carajeleascov; Lidiane Martins Tavares; Eveline Raquel de Oliveira Moura.

A IMPORTÂNCIA DA LOGÍSTICA REVERSA NO CAMPO INDUSTRIAL: APLICAÇÃO NO REPROCESSAMENTO DO ALUMÍNIO.....124
Bruno de Oliveira Junho; Francisco Reginaldo da Rosa; Jéssica de Souza Matias.

O SETOR DE COMPRAS NAS EMPRESAS.....138
Cleber Santos; Hudson Glauber Coelho; Guilherme Luiz Ferrigno Pincelli.

A IMPORTÂNCIA DO TEMPO PADRÃO PARA OS SISTEMAS PRODUTIVOS.....148
Jefferson Vilas Boas Lopes; Eduardo Ribeiro Borges ; Flávio Fraga Vilela;

MENSURAÇÃO DA QUALIDADE NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS.....160
Ellen Fernanda Ribeiro; Dominique Vieira Krauss ; Leticia Rodrigues Pereira.

BENEFÍCIOS OBTIDOS PELO CONTROLE DIMENSIONAL DO PRODUTO COM MÁQUINAS DE MEDIÇÃO POR COORDENADAS NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA.....171
Erik Raimundo Aparecido Oliveira Joia ; Carlos Leandro Lima ; Francisco Reginaldo da Rosa.

JUST IN TIME NO GERENCIAMENTO DOS RECURSOS DE MANUFATURA.....182
Erika Moreira Ribeiro; José Vítor Ribeiro.

ZONA FRANCA DE MANAUS: ATRATIVOS PARA INVESTIMENTO NA REGIÃO.....196
Franciele Jeniffer de Carvalho; Silmara Ferreira Ribeiro; Leticia Rodrigues Pereira.

MELHORIA CONTÍNUA NO PROCESSO PRODUTIVO ATRAVÉS DA METODOLOGIA TPM.....206
Hélio Divino Alves; Mayara Jennifer Carvalho; Francisco Reginaldo da Rosa.



METODOLOGIA KAIZEN APLICADA NOS PROCESSOS DE UM ALMOXARIFADO....217

Henrique Cesar Ferreira; Luiz Alexandre Rosa; Igor Souza Nogueira Oshiro.

AS COMPETÊNCIAS DOS MÉTODOS PARA O SUCESSO DE UM PROJETO.....228

João Gonçalves Júnior; Brian Allan de Paula Viana; Flávio Fraga Vilela.

LOGÍSTICA REVERSA: UM RETORNO PARA O FUTURO.....240

Leandro Nogueira; Rodolfo Rodrigo de Mendonça; Guilherme Luiz Ferrigno Pincelli.

A IMPORTÂNCIA DO LAUDO TÉCNICO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO TRABALHO (LTCAT) NO RAMO ALIMENTÍCIO.....254

Letícia Resende Medeiros; José Carlos Andrade; Ronaldo Júlio Baganha

PRINCIPAIS DESVIOS POSTURAIIS DA COLUNA VERTEBRAL RELACIONADOS A MÁ POSTURA.....264

Luis Fernando Pereira Tonini; Tânia Sabrini Silvério Oliveira; Ronaldo Júlio Baganha.

METODOLOGIA PARA A TROCA RÁPIDA DE FERRAMENTAS (SMED).....272

Maria Dalileia Santos; Edson Ancelmo Rodrigues ;Flávio Fraga Vilela.

APLICAÇÃO DE PESQUISA OPERACIONAL PARA O BALANCEAMENTO DA PRODUÇÃO: ESTUDO DE CASO DE UMA EMPRESA MULTINACIONAL DO RAMO DE AUTOMÓVEIS.....284

Michele Caroliny Elias; Thaila Ribeiro Silva; Igor Souza Nogueira Oshiro.

GESTÃO ESTRATÉGICA DA PRODUÇÃO: TRANSFORMANDO IDEIAS EM PRODUTOS.....295

Plínio G. R. Freitas; Irving B. Silva; Letícia R. Pereira .

GESTÃO DE ESTOQUES EM EMPRESAS.....305

Rafael Amaral Mendes; Diego de Oliveira Pinto; Paulo Roberto Maia;



GESTOR DE PRODUÇÃO INDUSTRIAL: FUNÇÃO DE LIDERANÇA.....	317
<i>Rafael Pereira Silva; Wiles Bias Tosta ; Jane Aparecida Oliveira Silva;</i>	
AVALIAÇÃO DA ESTERILIZAÇÃO POR CALOR ÚMIDO EM AUTOCLAVE DE UMA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA.....	329
<i>Renato Lopes Almeida; Ronaldo Adriano; Juliana Moscardini Chavasco.</i>	
IMPLANTAÇÃO DA ISO 9001:2008 EM UMA EMPRESA PRESTADORA DE SERVIÇO	339
<i>Rita de Cássia Reis; Ueslai Augusto Lemos ; Luiz Gustavo Dias Lopes.</i>	
CÍRCULO DE CONTROLE DE QUALIDADE – FERRAMENTA DE INCENTIVO E MELHORIAS NAS INDÚSTRIAS.....	353
<i>Tandara Karoline Reis Almeida; Renata Mesquita Martins ; Igor Souza Nogueira Oshiro.</i>	
ESTUDO DO CRONOGRAMA DE AÇÕES NO PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS (PPRA)	366
<i>Tatiane de Melo Campos; Mário Viana Paredes Filho.</i>	
PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO UTILIZANDO O MÓDULO PM DO SAP R/3.....	378
<i>Thiago Souza Silva; Paulo Roberto Maia.</i>	
LIDERANÇA FEMININA E A COMPETITIVIDADE DO MERCADO DE TRABALHO..	389
<i>Vanessa de Cássia Rocha; Fernanda Scodeler; Isabel Cristina Pereira Amaral.</i>	



APRESENTAÇÃO

Os Cursos de Engenharia de Produção e Tecnologia em Gestão da Produção Industrial da Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVÁS, promoveram com apoio da Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, o Congresso Científico da Produção. Este congresso científico é o resultado do esforço coletivo de docentes, discentes, corpo técnico administrativo e coordenações, no intuito de promover a difusão das pesquisas desenvolvidas no âmbito dos cursos envolvidos.

As comunicações apresentadas, no decorrer desta terceira edição, se lastreiam nas pesquisas desenvolvidas por discentes e docentes da Univás, mas não exclusivamente. Recebemos com enorme prazer, trabalhos de pesquisa desenvolvidos por alunos e professores de outras instituições de ensino superior do Estado de Minas Gerais, que tem por foco a Produção Industrial. A participação destes pesquisadores, vem enriquecer os debates e ampliar a difusão do conhecimento produzido, a partir de um olhar criterioso, sobre os processos da Produção Industrial.

Assim organizado, o Congresso Científico da Produção difunde a produção do conhecimento acadêmico e tecnológico desenvolvido na universidade e, ao mesmo tempo, cria um espaço de exposição e avaliação dos trabalhos produzidos pelos pesquisadores. A realização desse evento científico proporcionou a apresentação de resumos na forma de pôsteres e sessões de Comunicação oral de pesquisas concluídas (artigos) na área de Gestão Industrial.

A solenidade de abertura do evento, contou com a participação da Pró-Reitora de Pós-Graduação e Pesquisa da Univás, Professora Andrea Silva Domingues, que destacou a importância da pesquisa e difusão do conhecimento nas áreas de Engenharia e Tecnologia.

A 3ª Edição do Congresso Científico da Produção recebeu o palestrante Eng. Leonardo Fagundes Toledo que atua como Diretor da Toledo Consultoria Empresarial. A palestra visou estimular a reflexão crítica sobre a construção da carreira tomando por base a atuação do engenheiro e gestor da produção na área de Consultoria. Contou ainda com a participação do Eng. Luis Michelam, Gerente de Engenharia da Unilever, proferindo a Palestra intitulada “Engenharia e Tecnologia no Mercado de Trabalho”. O Congresso visou, principalmente, contribuir para o avanço das pesquisas na área de Gerenciamento da Produção Industrial.

As apresentações dos pôsteres e comunicação oral foram feitas pelos alunos dos cursos de Engenharia de Produção e Tecnologia em Gestão da Produção Industrial, promovendo a interdisciplinaridade. O objetivo do evento foi de integrar os alunos dos cursos de Engenharia de Produção e de Tecnologia da Produção Industrial com a comunidade, através de atividades dinâmicas que estimulam o aprendizado e a busca por atualidades na área de Produção e afins. Este livro, então foi montado para registrar os resultados mais significativos, para os especialistas, para o ensino e para a sociedade.

A comissão organizadora agradece à Universidade do Vale do Sapucaí, e a todos os colaboradores, professores, monitores, funcionários e técnicos, a qual direta ou indiretamente contribuíram na realização desse evento

Comissão Organizadora



INFLUÊNCIA DE LÍDERES COM PENSAMENTO ENXUTO NO PROCESSO PRODUTIVO

ROSA¹, Francisco Reginaldo da; SILVEIRA², Adriana de Oliveira.

1 Professor na Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVÁS.

2 Graduanda na Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVÁS.

francisco.reginaldo@gmail.com; asilveirao@yahoo.com.br.

RESUMO

Os últimos cinquenta anos constituíram uma época de mudanças na gestão e organização do sistema produtivo das empresas em todo o mundo. Por isso a produção enxuta tem sido muito mais desenvolvida, principalmente na indústria de manufatura, como uma ferramenta estratégica e não como alternativa para a produção em massa. As organizações que dominam o conceito enxuto e apresentam vantagens competitivas diante de seus concorrentes, mostram como esse sistema de produção desenvolvido e aperfeiçoado no decorrer das últimas décadas pode, por meio da valorização e desenvolvimento dos colaboradores do chão de fábrica, ser de grande ajuda. O papel da liderança dentro do conceito enxuto é imprescindível, pois, além de conscientizar seus colaboradores dos princípios do *Lean* — que defendem, mormente, a eliminação de desperdícios —, incumbe-se de apoiá-los na busca dos resultados que advêm da utilização das ferramentas de tal filosofia. Se o objetivo for obter ganhos por meio da aplicação do conceito de pensamento enxuto, é preciso muito mais que regras: é necessário que os princípios do *Lean* façam parte do modelo mental de uma liderança de equipes com potencial de desenvolvimento e com capacidade de gerar mais e mais soluções inovadoras que resultem em benefícios para toda a organização. Pautado em uma revisão bibliográfica baseada em livros, revistas e artigos científicos de autores renomados no tema, o objetivo desse artigo é demonstrar a importância da necessidade de capacitar pessoas que perpetuem o conceito enxuto. A escolha do tema deve-se a importância que tem sido atribuída pelas organizações na busca por profissionais com o conceito de manufatura enxuta como filosofia de liderança.

Palavras-chave: *Lean*, Liderança, Pensamento Enxuto.

1. INTRODUÇÃO

O mundo global competitivo tem passado por grandes mudanças nas últimas décadas. No Brasil, por exemplo, aconteceram uma série de mudanças, que faz acreditar que os anos recentes têm proporcionado grandes conquistas. Assistiu-se à liberação do comércio, que tem se revestido de significativa importância para o mercado consumidor, haja vista o incentivo e o aumento do número de empresas nacionais e multinacionais instaladas em todo o país.

O impacto oriundo dessa abertura comercial apresenta-se como relevante, quer seja por fomentar a integração econômica do país à economia mundial, quer seja pelo estímulo dado à modernização tecnológica e ao aumento da produtividade.

Daí então se pode salientar que, a velocidade das mudanças relativas à afirmação acima tem levado as organizações a tomarem consciência da necessidade de adaptação a tal mercado que, atualmente, pauta-se pela competição e pelo atendimento a clientes mais exigentes.



A falta de compreensão e de disposição a acompanhar o crescimento vertiginoso, que hoje em dia é inerente aos processos comerciais, é um dos motivos para o alto índice de mortalidade das empresas. Outro motivo que se pode aqui apontar refere-se à falta de inovação tecnológica.

Em nossa contemporaneidade, reveste-se de suma importância o entendimento das reais necessidades de nossos clientes, bem como a geração de inovação tecnológica que permita, às empresas, atenderem cada vez mais rapidamente e com o menor custo possível.

Para que as organizações consigam, com eficiência, atender às novas exigências e se perpetuar no mercado, precisará cada vez mais buscar técnicas gerenciais capazes de assegurar sua sobrevivência e desenvolvimento.

A estratégia da competitividade reside em antecipar, produzir, ir ao encontro do desejo do consumidor, assim as empresas promoveram profundas transformações na forma de produzir buscando assegurar sua concorrência e sobrevivência no mercado (PEDROSO, 2004).

É nesse cenário que surge o conceito enxuto — princípio de extrema racionalização com ênfase no cliente interno, definindo os fluxos que o fornecedor deve atender (sistema puxado) — que deve permear toda a organização, integrando a cultura dos colaboradores e envolvidos. Tal princípio, quando aplicado devidamente, cria condições favoráveis para a instalação e a manutenção da produção enxuta (*lean manufacturing*).

Tal metodologia surgiu no Japão, na fábrica da Toyota, após a Segunda Guerra Mundial, devido à crise do período pós-guerra (GOUNET, 1999).

Porém não basta apenas a aplicação do conceito. É necessário também que as organizações desenvolvam líderes que definam estratégias, novas habilidades, que incentivem um espírito empreendedor e que estimulem a criatividade, o comprometimento e a satisfação dos colaboradores. Estes, por sua vez, devem perceber a existência de nova capacidade de ação e de pensamento, que acabam por trazer melhorias e a consolidação de um modelo de gestão que representa a oportunidade de aprendizagem.

Ireland e Hitt (1999) definem liderança estratégica como: “a capacidade de prever, imaginar, manter a flexibilidade, pensar estrategicamente e trabalhar com outras pessoas para dar início às mudanças que proporcionarão um futuro viável para a empresa”.

Um líder que exerce influência em seus liderados desenvolve ações por meio da comunicação e viabiliza relações de trabalho, compreendendo uma visão empresarial dinâmica e em constante crescimento. É capaz de aperfeiçoar, através de seus resultados, novas visões de futuro, desenvolvimento de novos processos de Gestão de Pessoas e identificação dos momentos certos para a prática de novas técnicas e práticas.

Como bem salienta Chiavenato (1999):

Uma das mais importantes estratégias para a Gestão de Pessoas reside na comunicação e retroação com os funcionários. O sistema de informação proporciona a visibilidade adequada para que gerentes de linha e funcionários possam navegar e trabalhar frente as metas e objetivos mutáveis e complexos (p.404).

À medida que os colaboradores se sentem satisfeitos, adquirem cada vez mais respeito, espírito de equipe, autoconfiança, entusiasmo e dedicação (COSTA, 2007). Por meio de uma revisão bibliográfica, este artigo tem como objetivo demonstrar a importância da necessidade de capacitar pessoas que perpetuem o conceito enxuto. A escolha do tema deve-se a importância que tem sido atribuída pelas organizações na busca por profissionais com o conceito de manufatura enxuta como filosofia de liderança.



2. CONTEXTO HISTÓRICO

Segundo Bateman e Snell (1998), a ciência da administração surgiu há muito tempo, por volta de 1100 a.C.. Até o final da década de 1970, a gestão industrial da maior parte das empresas no Brasil baseava-se no sistema de produção em massa.

Womack et al. (1990) ressaltam que, após Eiji Toyoda, engenheiro da Toyota, visitar e estudar cada palmo de Rouge, o mais eficiente complexo fabril de produção em massa do mundo, percebeu que poderia melhorar o sistema de produção existente na Toyota, mas que seria difícil apenas copiar e aperfeiçoar o modelo americano, devido à situação em que o Japão se encontrava após o término da Segunda Guerra Mundial.

O engenheiro concluiu, então, que a produção em massa não funcionaria nesse país, sendo eles “obrigados” a criarem um novo sistema de produção, que é hoje conhecido por Produção Enxuta.

A produção enxuta teve grande divulgação a partir da década de 1980 e muitos livros sobre o assunto — como por exemplo: *A Máquina que Mudou o Mundo* e *Fundamentos dos Sistema Toyota de Produção* — foram lançados e muitos técnicos estrangeiros vieram ao país. Também muitas missões foram ao Japão para aprender o máximo possível sobre aquela nova filosofia de produção, que trazia ganhos tão elevados na eficiência da gestão industrial e na qualidade dos produtos.

Boa parte das empresas, porém, procedeu a uma implantação parcial do sistema, sem uma visão global e generalizada de tal filosofia (CLETO, 2002).

Por envolver aspectos implícitos do conhecimento, essa tecnologia utilizada para gerenciar precisa ser bem entendida nos seus aspectos humanos, nos valores que embute e na visão de mundo que traz para possibilitar os ganhos almejados.

Apesar de algumas tentativas de implantação incompletas, alguns dos princípios operacionais do sistema de produção enxuta são eficazmente implantados nas empresas com resultados satisfatórios.

A não aplicação do conceito em questão faz com que cada processo da empresa pense e trabalhe de forma isolada, sem a devida cooperação, o que pode desestruturar toda forma de gerenciamento de recursos e implicar a falência da gestão.

Segundo Guimarães (2009), a atitude de liderar já era exercida muito antes de se encontrar definições a respeito. Durante esse processo de definições, vários modelos de liderança foram desenhados pela sociedade. Por aproximadamente três milhões de anos, o perfil de liderança era a do líder “sábio”, “místico” e “intuitivo”. Àquela época, as civilizações não se fixavam à terra: somente a religião os mantinha mais estáveis.

Na sociedade agrícola, o líder era o dono de fazenda, detentor de terras, que supervisionava e geria seus funcionários à base de repreensões, dando origem aos líderes feudais. No período marcado pela Revolução Industrial, surge um novo perfil de liderança baseado no “gerente” pensante e analítico, centralizador de decisões, sem a interferência do conhecimento, da participação ou criatividade de seus funcionários.

Em tal contexto histórico é possível verificar que liderar era exercer um papel de imposição: “eu mando e você obedece”; não era possível visualizar o desenvolvimento de liderança enquanto processo de mudança, de aprimoramento e de ação transformadora.

Com o aparecimento de novas demandas da sociedade, outros modelos de trabalho se fizeram necessários e as organizações tiveram de quebrar paradigmas. Atualmente, fala-se em modelo de liderança, em líderes de líderes, em equilíbrio entre os enfoques para resultados e nos enfoques do desenvolvimento do homem (BORGES, 2008). O trabalhador deixou de ser executor e maquinário para se tornar um profissional



que se sinta livre e desimpedido para agir profissionalmente, de forma autônoma, responsável e que — obviamente — traga resultados. É necessária uma visão empreendedora tanto para líderes quanto para liderados.

3. LIDERANÇA

A quem diga que a liderança é um atributo nato ou que pode ser ensinada. Essa velha e debatida questão tem atormentado líderes e liderados há muitos anos, porém há líderes que já nascem feitos e outros que podem ser treinados. Para Albuquerque (2003) até meados de 1940, conservou-se a teoria da liderança baseada na ideia de que o líder era possuidor de certas características que o tornavam mais apto para conduzir os demais para a execução de tarefas, ou seja, que as pessoas já nasciam com a habilidade de influenciar pessoas, ao passo que os demais cabiam o papel de seguidores.

Hunter (2006) define liderança como sendo a habilidade de influenciar pessoas para trabalharem energicamente com o propósito de atingir os objetivos, esses considerados como para o bem de todos.

Portanto, como identificar, desenvolver e reter - mais que gerentes - como ser capaz de criar uma nova safra de líderes competentes ao invés de as empresas continuarem presas ao obsoleto paradigma do líder carismático, deixando de ser vencedoras no ambiente hipercompetitivo em que vivemos.

Sabe-se que empresas vencedoras devem seu sucesso ao fato de terem líderes que fomentam outros líderes em todos os níveis, disseminam o valor de ter pessoas capazes, despendem tempo e esforços para fazer com que todos desenvolvam habilidades de liderança, ou seja, que tem como um líder eficaz aquele capaz de criar condições para o florescimento da liderança em outros.

Entretanto, mesmo aquelas organizações que estão buscando economia de escala por meio de fusões e aquisições estão se reestruturando em unidades menores, mais autônomas. Em vez de poucos líderes no topo da pirâmide como no passado, as empresas passaram a necessitar de muitos líderes em vários níveis nos seus diferentes negócios.

Por outro lado é importante lembrar que os valores de uma organização são um fator crítico de competitividade. Por isso as empresas vencedoras possuem valores fortes, claramente definidos e praticados pelos seus líderes e liderados, por isso o papel dos líderes é fundamental, pois possuem um ponto de vista "ensinável" sobre a empresa e seu futuro, propondo que o ensino seja parte do código genético da organização vencedora e a ferramenta básica dessa liderança.

É correto dizer que a principal tarefa de um líder reside no fato de que sua análise do exercício da liderança limita-se quase exclusivamente ao âmbito interno das organizações e à sua relação com seus subordinados. Ora, liderar subordinados talvez seja a parte mais fácil da tarefa de um líder empresarial dos dias de hoje e, leva-se mais tempo liderando e motivando pessoas que são suas subordinadas diretas. Porém, é preciso liderar pessoas que estão fora das paredes da empresa: clientes, autoridades, líderes comunitários, fornecedores, celebridades, acionistas e investidores, formadores de opinião e até mesmo seus competidores.

As empresas necessitam de pessoas capazes de exercer a liderança de equipes compostas de pessoas de diferentes idades, funções e até empresas. Os líderes precisam aprender a produzir não só resultados do lado de dentro como também do lado de fora das empresas, liderando equipes com alto grau de diversidade e de interesses. Pode-se afirmar que essa se tornou uma das principais características da verdadeira era, sem fronteiras rígidas em que hoje vivemos.



4. CARACTERÍSTICAS E IMPORTÂNCIA

Grande parte das empresas tem se empenhado na implementação de processos de transformação de acordo com as técnicas da filosofia de produção enxuta (*Lean Production*), motivando iniciativas no sentido de sistematizar e adaptar as técnicas Japonesas de Produção às empresas Ocidentais.

A Produção Enxuta surgiu como um sistema de manufatura cujo objetivo é otimizar os processos e procedimentos através da redução contínua de desperdícios, como por exemplo, excesso de inventário entre as estações de trabalho, bem como tempos de espera elevados.

Segundo Hines e Taylor (2000), os princípios da produção enxuta são:

- Especificar o que gera e o que não gera valor sob a perspectiva do cliente. Ao contrário do que tradicionalmente se faz, não se deve avaliar sob a óptica da empresa ou de seus departamentos;
- Identificar todos os passos necessários para produzir o produto ao longo de toda a linha de produção, de modo a não serem gerados desperdícios;
- Promover ações com o objetivo de criar um fluxo de valor contínuo, sem interrupções, ou esperas;
- Produzir somente nas quantidades solicitadas pelo consumidor;
- Esforçar-se para manter uma melhoria contínua, procurando a remoção de perdas e desperdícios.

Além dos princípios citados, a produção enxuta lança mão de algumas ferramentas com o intuito de otimizar o processo produtivo nas empresas, entre elas: o Mapa do Fluxo de Valor (MFV), o Heijunka Box, o Kanban, etc.

O sistema de produção enxuta surgiu efetivamente na indústria automobilística, porém pode ser implantada em qualquer empresa. A finalidade da aplicação desta ferramenta é a satisfação do cliente, pois através da utilização o mesmo não tem que pagar pelas consequências dos erros e desperdícios gerados.

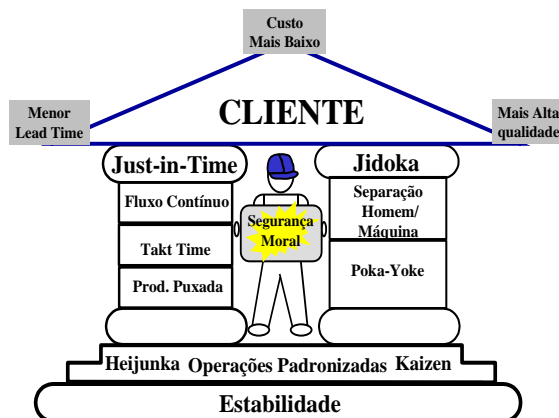
De acordo com Womack; Jones; Roos (1990):

A produção enxuta é uma ferramenta superior de o ser humano produzir bens. Ela propicia melhores produtos, numa variedade, e a um custo inferior. Igualmente importante, ela propicia um trabalho mais desafiador e gratificante para os empregados em todos os níveis, da fábrica a alta administração (p.221).

4.1 Pilares Da Produção Enxuta

Para implantarmos a Produção Enxuta em uma empresa, não podemos nos esquecer dos pilares de sustentação da filosofia e de suas ferramentas, conforme nos mostra a figura 1.

Figura 1 – Estrutura do Sistema Toyota de Produção



Fonte: GHINATO (2000)



4.1.1 MAPEAMENTO DA CADEIA DO VALOR (VSM)

O VSM (*Value Stream Mapping*) é sem dúvida o ponto de partida para a empresa que deseja elaborar e implementar um plano bem estruturado de melhorias. O maior objetivo do mapeamento é separarmos aquilo que agrega e que não agrega valor na visão do cliente, buscando melhoria de produtividade, lucratividade, qualidade e redução de custos.

Segundo Liker “O propósito do (Mapeamento do Fluxo de Valor) não é passar por sua operação para procurar e destruir perdas. O propósito é criar um fluxo de valor estendido em que todos os funcionários sejam forçados a pensar, resolver problemas e eliminar perdas” (2007, pag 52-59).

Através do mapeamento pode-se obter um processo estável e um fluxo estendido, produzindo aquilo que o cliente espera, no tempo desejado e pelo valor que está disposto a pagar.

4.1.2 JUST-IN-TIME

Outra ferramenta do TPS (*Toyota Production System*) é o *Just In Time* que é um dos três sistemas de administração da produção considerados puros. Contudo o JIT de acordo com Gianesi e Corrêa (1993, p. 57) vai muito além disso, por se tratar não somente de uma técnica ou conjuntos de técnicas de administração de produção, mas uma completa filosofia de trabalho.

Segundo Slack, Chambers e Johnston “JIT significa produzir bens e serviços exatamente no momento em que são necessários” (2002, p.482). Isto significa não produzir antes para não formar estoques e nem onerar os custos. Portanto JIT visa atender a demanda instantaneamente, com qualidade perfeita, sem desperdícios, obedecendo o *Takt time* e num sistema puxado, que no TPS é chamado de *Kanban*.

4.1.3 KANBAN

O *Kanban* é um instrumento de controle através de cartão, com a finalidade de se obter uma gestão visual da produção. Assim, este sistema tem como objetivo controlar e balancear a produção, eliminar perdas, permitir a reposição de estoques baseado na demanda e constituir-se num método simples de controlar visualmente os processos (GHINATO, 2000).

4.1.4 JIDOKA

Outro pilar de sustentação do TPS é o *Jidoka* que significa automação, ou seja, automação integrada ao ser humano. São dispositivos automáticos no processo produtivo que não negligenciam a participação humana.

A automação tem como propósitos prevenir a geração e propagação de defeitos na produção, tanto para máquinas como em operações manuais e parar a produção quando a quantidade programada for atingida.

Seguindo a linha de raciocínio da automação deve-se mencionar o Poka Yoke, outra ferramenta importante na produção enxuta.

4.1.5 POKA-YOKE

O Poka-yoke é um sistema e dispositivos que previnam a ocorrência de erros e que traz a detecção imediata e óbvia de erros no processo, evitando que os mesmos uma vez corrigidos não se tornem defeitos.

Todas essas ferramentas só surtirão bons resultados dentro da empresa se empregadas juntamente e não de forma isoladas. Para isto pode-se utilizar o Kaizen, outro pilar do TPS que visa empregar várias ferramentas na busca de melhorias contínuas.

4.1.6 KAIZEN

Kaizen significa melhoramento contínuo, implementação rápida e trabalho em equipe. Também significa melhoria contínua de um fluxo completo de valor ou de um processo individual, a fim de se agregar



mais valor com menos desperdício. A filosofia envolve os diretores, gerentes, supervisores e todos os empregados e afirma que o nosso modo de vida - seja no trabalho, na sociedade ou em casa - deve ser constantemente melhorado.

Um dos assuntos mais abordados no Kaizen é os sete desperdícios, que segundo o Sistema Toyota de Produção é qualquer quantidade maior do que o mínimo necessário de equipamento, materiais, componentes e tempo de trabalho absolutamente essencial à produção, conforme mostra a figura 2.

Figura 2: Os Sete Desperdícios



Fonte: Silva (2004)

Conforme Ohno, (apud GHINATO, 2000), as perdas ou “Mudas”, podem ser agrupadas em sete grandes grupos:

- A) Excesso de Produção:** A produção em excesso (além do necessário), baseado em previsões ou lotes econômicos (grande número de peças), produzir antes, mais do que o necessário e mais rápido.
- B) Espera:** Tempo improdutivo dos equipamentos (setups longos), peças em processo resultando em filas antes e após o processamento (*Wip*). A falta de informações para o homem processar e o homem “assistir” a máquina trabalhar.
- C) Transporte:** Distâncias percorridas desnecessariamente por pessoas, materiais, ferramentas, dispositivos e informações devido ao layout dos recursos.
- D) Inventário:** Excesso de matéria-prima, material em processo e produtos acabados, que requerem recursos físicos (áreas para disposição) e recursos financeiros (controles e transportes).
- E) Processo inadequado:** Métodos ineficazes, que para fazer um trabalho requerem o uso excessivo de mão-de-obra, ou operações desnecessárias para atender às exigências do produto ou serviço.
- F) Defeitos:** Produto ou serviço não conforme, causando refugo, retrabalho, devolução, reparo e principalmente insatisfação do cliente.



G) Movimentação: Movimentos inúteis, tais como procura de ferramentas, postos de trabalhos distantes, resultantes de métodos ineficientes ou causados pelo posicionamento inadequado de ferramentas, equipamentos, dispositivos, etc.

O Kaizen é baseado na filosofia e nos princípios socioculturais orientais e exige o comprometimento de todos os indivíduos da empresa, desde o operário até a alta administração. Consiste numa forma de gestão orientada para a maximização da produtividade e da rentabilidade, sem utilização de tecnologia ou ferramentas sofisticadas e com menor custo e na maioria das vezes com soluções caseiras.

Muitos executivos parecem pensar que para se obter o estado da arte faz-se necessário o dispêndio de muito dinheiro, porém o Kaizen e a padronização são igualmente importantes e dão sustentação para manter um negócio de sucesso.

As atividades da metodologia envolvem não apenas os processos produtivos, mas também as áreas de vendas, desenvolvimento, administrativas e financeiras. Os benefícios para as empresas que adotam esta metodologia são: aumento de produtividade sem investimentos significativos; reduções nos custos de produção; capacidade de reação às mudanças de mercado e motivação dos colaboradores.

Smeds (1994) afirma que a reorganização da manufatura de acordo com os princípios de produção enxuta pode disparar uma mudança organizacional radical, com uma nova estrutura, estratégia e cultura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do evento da globalização e de mudanças constantes, compete ao líder adaptar-se às novas realidades e ser capaz de conduzir toda a sua equipe pelos processos de melhoria que cada vez mais são necessários para que as organizações se encontrem preparadas para transformar as novas ameaças em oportunidades. À medida que pessoas são inseridas nestas organizações, precisam de um enfoque holístico organizacional, o que acarreta um perfil multifuncional, flexibilidade e adaptação para novos valores éticos e técnicos, simplicidade, transparência da gestão e uso eficaz dos recursos para agregar valor.

Portanto, tudo sobre liderança tem a ver com o tipo de ambiente que o líder cria. Um líder deve criar uma cultura de crescimento, na qual todos trabalham para crescerem e serem os melhores possíveis. Uma visão clara, simples e duradoura de um futuro melhor é a ferramenta motivacional mais importante de um líder. Ela se torna um guia à medida que uma equipe, unidade ou organização se afasta de crenças, atividades e metas passadas e segue em direção a um futuro mais adequado às necessidades em constante transformação da organização e às demandas do ambiente econômico.

Daí então a importância do papel dos líderes nas organizações onde o conceito enxuto é aplicado, pois não basta apenas a utilização de ferramentas e técnicas, é necessário e imprescindível que estes sejam capazes de perpetuar o conceito e sua importância para toda a organização.

Desde o início das civilizações, o homem sempre buscou formatos organizacionais individuais ou coletivos, que visavam fins específicos. Como toda ação demanda esforços, era necessário que alguém conseguisse influenciar outras pessoas para que se atingisse o objetivo proposto. É possível considerar então que, em qualquer grupo estabelecido, empresarial ou não, cada indivíduo desempenha um papel próprio e neste contexto, sempre há um personagem cujas funções são essenciais para que os objetivos do grupo sejam atingidos.



REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, C. E. P. **A construção de realidade: a cultura e o construtivismo nas organizações.** Belo Horizonte: Saitec, 2003.
- BATEMAN, Thomas S.; SNELL, Scott A. **Administração: construindo vantagem competitiva.** São Paulo. Ed. Atlas S.A., 1998.
- BORGES, Vanessa E. **A Evolução do Papel do Líder nas Organizações: Um enfoque Histórico.** Sumaré Revista Acadêmica Eletrônica. Disponível em: <http://www.sumare.edu.br>, v. 2. , 2º sem 2009. Acesso em: Abril de 2014.
- CLETO, Marcelo Gechele. **A gestão da produção nos últimos 45 anos.** Revista Fae Business, n 4 dez de 2002. Disponível em:
<http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/revista_fae_business/n4_dezembro_2002/tecnologia1_a_gestao_da_producao_nos_ultimos.pdf. Acesso em: Abril de 2012.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de Pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações.** Rio de Janeiro: Elsevier, 1999.
- CORRÊA, L Henrique; GIANESI, Irineu G N; **Just in Time, MRPII e OPT: um enfoque estratégico,** 2ª Ed., São Paulo: Atlas, 2004.
- COSTA, Simone do Nascimento da. **Você é um líder que exerce influência?** 03 dez de 2007. Disponível em: <http://www.rh.com.br/Portal/Lideranca/Artigo/4927/voce-e-um-lider-que-exerce-influencia.html>. Acesso em: Abril 2014.
- GHINATO, P. **Produção & Competitividade: Aplicações e Inovações,** Ed.: Adiel T. de Almeida & Fernando M. C. Souza, Recife, Edit. da UFPE, 2000. Disponível em:
<<http://www.scribd.com/doc/294131/Fundamentos-do-Sistema-Toyota-de-Producao?page=2>. Acesso em: Abril de 2013.
- GOUNET, Thomas. **Fordismo e Toyotismo na civilização do Automóvel,** São Paulo, Boitempo Editorial, 1999.
- GUIMARÃES, Cláudia P. S. F. **Gestão por Excelência.** Disponível em:
<http://carreiras.empregos.com.br/rh/artigos/230502-gestao_excelencia_claudia.shtm> Acesso em: jun/13.
- HINES, P. & TAYLOR, D. Going Lean. **Lean Enterprise Research Centre Text Matters.** New York, 2000.
- HUNTER, J. C. **Como se tornar um líder servidor: os princípios de liderança de o monge e o executivo.** Rio de Janeiro: Sextante, 2006.
- IRELAND, R. D., HITT, M. A. **Achieving and maintaining strategic competitiveness in the 21st century: the role of strategic leadership.** The Academy of Management Executive, v. 13, n. 1, p. 43-57,1999.
- LIKER, J.K., MEIER, D. **O Modelo Toyota: Manual de Aplicação,** p.52-59, Ed. Bookman, São Paulo, SP 2007.



PEDROSO, Márcia Naiar Cerdote. **A crise do modelo de produção taylorista/fordista e a emergência do toyotismo**, 2004. Disponível em: <<http://www.angelfire.com/sk/holgonsi/marcia.html>>. Acesso em: 05 abr. 2013.

SILVA, José Pedro Amorin Rodrigues da. **Os sete tipos de Desperdícios**, V1 2004. Disponível em: <<http://www.freewebs.com/leanemportugal/> <http://pt.slideshare.net/jparsilva/lean-manufacturing-2os-7-tipos-de-desperdicio>. Acesso em: Abril de 2013.

SLACK, Nigel; Chambers, Stuart; Johnston, Robert; Tradução Oliveira, Maria Teresa Corrêa; Alher, Fábio; revisão técnica Corrêa, Luiz Henrique; 2 ed., São Paulo: Atlas, 2002.

SMEDS, R. **Managing Change towards Lean Enterprises**. International Journal of Operations & Production Management, v.14, n.3 p. 66-82. University Press, 1994.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. & ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. Campus. 5a Edição. Rio de Janeiro, 1992.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. (1990). **The machine that changed the world: the story of lean production**. New York: Harper Perennial.



SOLDA POR AQUECIMENTO INDUTIVO EM EMBALAGEM ASSÉPTICA DE CARTÃO

MAIA¹, Paulo Roberto; PIRES², Alexandre; MATTOS², Michel Anderson Cardoso.

1 Professor na Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVAS

2 Graduandos na Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVAS

prmmaia2012@gmail.com; alexpires32@yahoo.com.br; mattos_mattos84@hotmail.com.

RESUMO

A solda por indução usa campos magnéticos variáveis em alta frequência para induzir uma alta corrente no interior da peça a ser trabalhada, através da indução gerada se tem o aquecimento. Para que ocorra a selagem em máquinas envasadoras é necessário que exista pressão, calor e resfriamento. O aquecimento por indução quando utilizada em embalagens assépticas, tem a função de amolecer os materiais e unir as embalagens onde ocorre a fusão, formando assim a caixa onde ocorrerá o envase. O material de embalagem utilizado possui várias camadas, onde a selagem ocorre na camada de polietileno. Para se formar a embalagem final e envasada, ocorre a fixação do PullTab, aplicação da fita, solda longitudinal, que se forma o tubo e a solda transversal que finaliza o processo. Assim o objetivo do trabalho é, demonstrar a utilização do aquecimento por indução no envase de produtos que utilizam embalagem asséptica de cartão. E demonstrar o percurso da embalagem pelo equipamento a formação da embalagem e envase. Para isso foi feita uma pesquisa de revisão bibliográfica baseada em sites, artigos e outros autores renomados da área.

Palavras-chave: Solda. Aquecimento por Indução. Embalagem Asséptica.

INTRODUÇÃO

Segundo Quites (2011), a definição de soldagem era “a junção de metais por fusão”. Entretanto, atualmente a definição mais utilizada é a da Associação Americana de Soldagem (AWS), “soldagem é o processo de junção de materiais que produz a coalescência dos materiais mediante o aquecimento deles, a temperatura apropriada com ou sem aplicação de pressão ou com aplicação apenas de pressão e com ou sem o uso de material de enchimento” (QUITES, 2011, s/p).

Há diversos tipos de solda existentes, entre elas, solda elétrica, solda MIG, solda TIG, e também a solda por indução. Este último tipo citado ocorre através do aquecimento gerado pela indução, que usa variação de campos magnéticos para induzir uma alta corrente no material a ser trabalhado.

No envase de produtos, ao utilizar embalagens assépticas, a formação da embalagem ocorre com a aplicação da fita, aplicação do PullTab, o fechamento do tubo de enchimento através da solda longitudinal, e posteriormente a solda transversal e assim as embalagens são formadas.

Para que ocorra esse tipo de selagem nas embalagens é necessário que exista: calor, pressão e refrigeração. O aquecimento utilizado é o aquecimento por indução, por ser uma forma limpa de aquecimento. O material de embalagem é composto por seis camadas sendo elas: polietileno externo, papel, polietileno de laminação, folha de alumínio, polietileno interno e wide.



Determinadas máquinas de envase são equipadas com geradores de corrente de alta frequência, onde a corrente gerada é utilizada para induzir calor nas camadas de alumínio do material de envase, esse calor causa o amolecimento do polietileno ocorrendo assim a selagem.

Esse artigo tem por finalidade demonstrar o uso de solda utilizando aquecimento por indução, afim de executar a selagem do material de envase de produtos que utilizam embalagens assépticas na formação do produto final, bem como a qualidade da selagem e os possíveis problemas na mesma.

1. DEFINIÇÃO DE SOLDAGEM

Modenece, Marques (2006) apontam que soldagem é considerada método de união, que abrange diversos processos, entretanto, em algumas situações, suas variações utilizam-se a deposição de material sobre a superfície, com finalidade de recuperação de peças com desgastes ou com o intuito de se criar revestimento com característica diferenciada. A utilização da soldagem está relacionada com diferentes processos de corte ou recobrimento de materiais, sendo abordador juntos (MODENECE, MARQUES, 2006).

Modenece, Marques (2006) mencionam algumas definições para soldagem:

- “Processo que ocorre a junção de metais fusão”. (É importante salientar que, além dos metais outros materiais são soldáveis, e que metais podem ser soldáveis sem fusão).
- "Operação que visa obter a coalescência localizada produzida pelo aquecimento até uma temperatura adequada, com ou sem a aplicação de pressão e de metal de adição." (AWS - American Welding Society).
- “Processo baseado no estabelecimento de união de metais, no local de contato dos materiais a serem unidos, com a atuação de ligações químicas semelhantes às encontradas na composição dos materiais a serem unidos”.

2. AQUECIMENTO INDUTIVO

Gatti (2011) afirma que,

Aquecimento por indução é um método de aquecer objetos condutores pela ação de indução eletromagnética. Esse método é de grande interesse para as áreas de materiais e manufatura, pois, é rápido, preciso e controlável. Mesmo esse processo sendo mais caro geralmente é preferível frente a outros processos como aquecimento por chama ou algum processo químico. Na maioria dos casos é o mais eficiente e preciso método de aquecimento praticado hoje (s./p.).

Em diversas situações é optado pela utilização deste método por ser considerado uma solda limpa, por não necessita do contato dos materiais a serem soldados.

Para TETRA PAK (2012.) aquecimento indutivo funciona da seguinte maneira,

Uma corrente de alta frequência passa através da bobina de um indutor (a “ferramenta de aquecimento”) criando um campo magnético alternante. Qualquer peça metálica colocada perto do indutor será afetada por esse campo magnético e uma corrente de sentido oposto (contracorrente) é induzida nas partes metálicas. A corrente induzida criará calor na peça, devido às perdas por resistividade. Com um desenho apropriado do indutor e se a peça sobre a que trabalharemos é colocada perto o suficiente, o calor produzido pode ser muito alto, suficiente como para temperar ou inclusive amolecer o metal. Como o calor é produzido dentro da peça, o que é diferente de um aquecimento por gás ou por contato, o aquecimento induzido pode ser um método muito rápido e eficiente, e sem nenhum tipo de contato físico (p. 5).



Nas embalagens de produtos alimentícios e comum o uso da indução para a formação e selagem das embalagens, possui alta qualidade e confiança garantindo alimentos mais seguros e confiáveis.

3. EMBALAGEM ASSÉPTICA

A função de uma embalagem de boa qualidade é garantir a qualidade, a higiene e proteção dos nutrientes dos alimentos a serem distribuídos. O consumidor quer constantemente estar informado sobre aquilo que consome obter informação dos produtos, saber sua procedência, da forma como é fabricado e embalado. Ter a certeza de que irá consumir um produto com as características com que foram produzidas. A associação da embalagem asséptica de cartão para alimentos líquido ao tratamento asséptico tem por finalidade atender a estes requisitos.

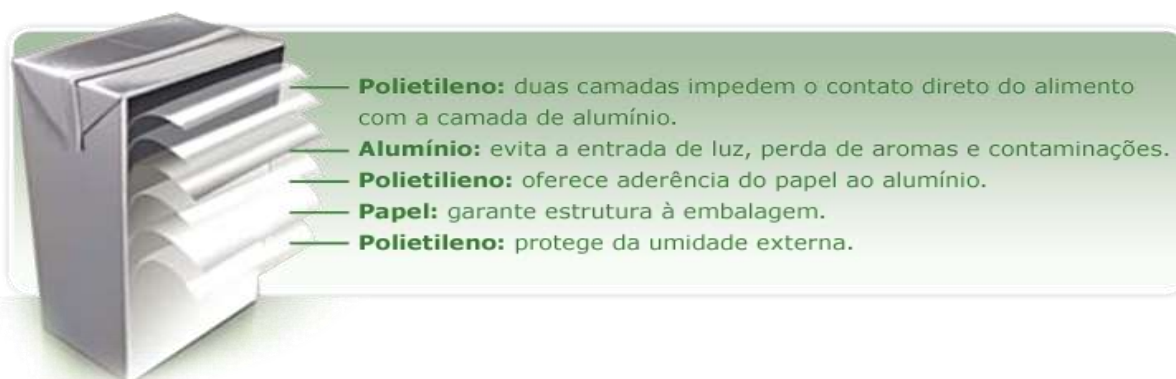
Com a finalidade de proporcionar segurança ao consumidor, a TETRA PAK (2006, s/p) afirma que,

A embalagem asséptica de cartão para alimentos líquidos, associada ao tratamento asséptico, obedece a estes requisitos. Permite a elevada retenção dos nutrientes e mantém as características originais dos alimentos, proporcionando um elevado grau de segurança ao consumidor. A estes métodos de tratamento associam-se as vantagens do enchimento asséptico e as características das embalagens. A esterilização do material de embalagem e o enchimento em contínuo, num ambiente fechado e esterilizado, impedem que os microrganismos existentes no ar contaminem os alimentos previamente tratados. A penetração da luz e do ar no interior da embalagem é impedida pelas características do seu material. Este é constituído por camadas de cartão, às quais se aplicam finas películas de polietileno, destinadas a tornar a embalagem estanque e impermeável, e ainda por uma finíssima folha de alumínio, que constitui uma impenetrável barreira às influências externas.

Segundo TETRA PAK (2006), para que os produtos sejam acessíveis e seguro para milhões de pessoas em todo mundo, os produtos que são envasados em embalagem asséptica, oferecem um produto livre de atividade bacteriana indesejada, mantendo o produto fresco e com suas características. Desta forma podendo ser transportado a longas distancias sem necessidade de refrigeração, com um prazo de validade de vários meses até anos.

A embalagem longa vida possui seis camadas que formam uma verdadeira barreira protetora, preservando o aroma e o sabor dos alimentos por meses a fio, dispensando totalmente o uso de conservantes:

Figura 1 - Estrutura da Embalagem Longa Vida



Fonte: <http://www.desperdiciozero.com.br/protecaoDaEmbalagem.htm>



4. DESCRIÇÃO FUNCIONAL DE UMA MÁQUINA DE ENVASE E CAMINHO PERCORRIDO PELO MATERIAL DE EMBALAGEM

A TETRA PAK (2006) descreve que, a máquina de enchimento é utilizada para embalar produtos alimentares líquidos, sendo leite, sucos, vinho, entre outros. O material de embalagem é carregado na ASU (Unidade de Emenda Automática), situada na parte traseira da máquina proveniente da bobina que ao decorrer de um percurso é definido como trajetória da banda de embalagem.

Figura 2 – Máquina de Envase TETRA PAK



Fonte: <http://www.feedfood.com.br/tetra-pak-apresenta-novos-desenvolvimentos-de-embalagens-na-gulfood-2013-em-dubai/>

Em seguida, é o aplicador de tira que é utilizado para aplicar uma tira especial de polietileno, através de rolos oscilantes em todo contorno da embalagem, que em seguida será utilizado para soldar as bordas.

A embalagem é encaminhada para parte superior do equipamento, enrolando-se ao redor de um rolo de encurvamento e passando por um banho de peróxido. A esterilização é determinada por uma quantidade de peróxido de hidrogênio diluído, que é aquecido por resistências elétricas e aplicadas na parte de fora do banho. Após o banho, ocorre a drenagem de todo peróxido residual através do sistema de “calandra” onde a embalagem é pressionada por dois rolos compressores.

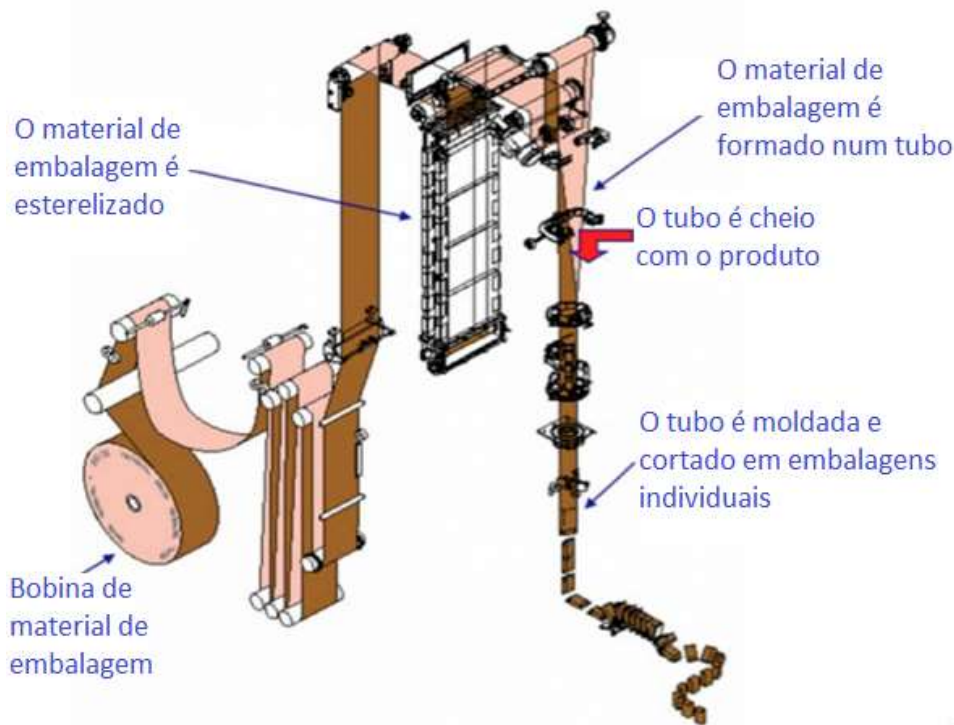
Na sequência, passa pela câmara de secagem e pela faca de ar, neste estágio o ar é extremamente quente e seco soprado para baixo, assim removendo quaisquer resíduos de peróxido, estando pronto para receber o produto.

Na etapa de envase existe uma série de “anéis de formação” na torre asséptica, que tem como característica dar a forma de tubo da embalagem, que em seguida irá receber o aquecimento na tira de polietileno e soldar as bordas. O envase ocorre através do tubo de enchimento superior que está dentro da câmara asséptica e posicionado no interior dos dois últimos anéis de formação, descendo ao sistema de mandíbulas.

O sistema de mandíbula é a principal etapa do equipamento, onde ocorre a leitura do código da embalagem através de fotocélulas, que informa onde deve ser cortado e soldado com precisão, sendo assim, comandando todos os movimentos de outros componentes da máquina.



Figura 3 – Caminho Percorrido Pelo Material de Embalagem



Fonte: <http://www.dpncanada.com/CAD-Software/News/Computer-simulation-for-more-effective-and-efficient-packaging.html>

Após o sistema de mandíbula liberar o tubo cortado, a embalagem passa pela última etapa deste processo e chegando até a dobradora. A dobradora tem como finalidade dar forma ao tubo, pressionando os vincos predefinidos na embalagem, simultaneamente dobrando os cantos, aplicando o ar extremamente aquecido e direcionado a pontos já determinados. O ar quente derrete o revestimento externo e os cantos são pressionados ocorrendo solda dos cantos, fundos e laterais da embalagem, onde o ar aquecido foi aplicado.

Desta forma a embalagem está pronta e o produto envasado, pronto para ser encaminhado à esteira de saída.

5. SISTEMA ASSEPTICO

A TETRA PAK (2012) relata que, o material de embalagem para ser esterilizado passa por um recipiente incorporado junto a estrutura da máquina cheio de peróxido de hidrogênio aquecido. Após sair deste recipiente, o material passa por rolos que o comprimem para retirar o peróxido de hidrogênio, os resíduos remanescentes do peróxido são evaporados dentro da câmara asséptica que possui ar estéril quente. Essa câmara possui superfícies anguladas para alcançar altos níveis de higiene, com monitoração automática com níveis operacionais muito confiáveis.

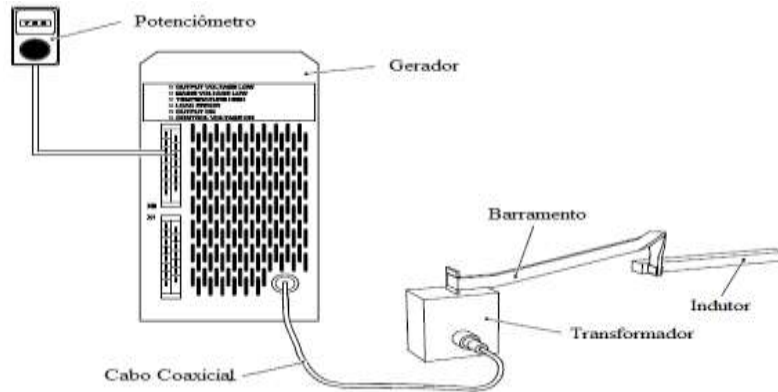
6. FUNCIONAMENTO DO GERADOR

A TETRA PAK (2012) descreve que o gerador converte a tensão da rede numa tensão de alta frequência. A magnitude da tensão de alta frequência é ajustada por meio de um potenciômetro como uma porcentagem da voltagem máximo de saída, por exemplo, 500 na escala do potenciômetro podem ser



traduzido com 50% da potencia máxima, traduz como 85 % da tensão máxima, por exemplo, 1250 w. Por sua vez, a tensão de alta frequência determina o poder no indutor. Em alguns casos a magnitude da voltagem de alta frequência é determinada por meio de um modulo analógico de saída de um PLC, em vez de um potenciômetro. O cabo coaxial conduz a corrente de alta frequência a um transformador próximo ao indutor.

Figura 4 – Exemplo de Diagrama de ligação de aquecimento indutivo



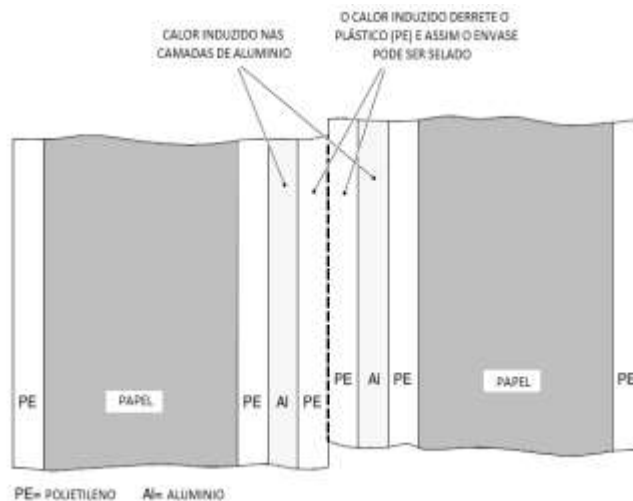
Fonte: WB TETRA PAK (2012)

O transformador tem uma relação de transformação de 5:1, ou seja, reduz a tensão e a corrente aumenta por um fator de cinco. Conseqüentemente a potência mantém-se inalterada, mas a baixa tensão no indutor reduz o risco de choques elétricos e proporciona segurança. A última parte da passagem da corrente para o indutor é através de uma barra condutora de corrente. Na barra condutora de corrente ocorre uma perda de potência, e por isso esta barra deve ser o mais curta possível. O indutor funciona como uma bobina e cria um campo magnético que induz corrente no material de embalagem.

7. AQUECIMENTO INDUZIDO EM MAQUINAS DE ENVASE

Em algumas maquinas de envase, possui um gerador de corrente de alta frequência. A corrente gerada e induzida a fim de gerar calor nas camadas de alumínio do material utilizado no envase, esse calor derrete a camada de polietileno fazendo com que ocorra a selagem do material.

Figura 5 - Camadas do material de embalagem que ocorre a selagem



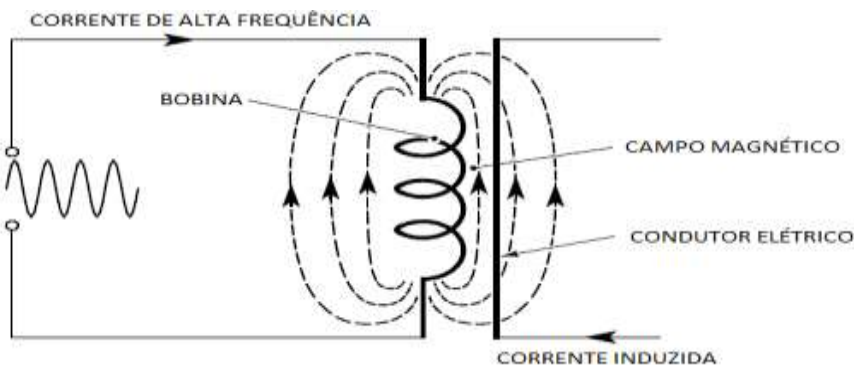
Fonte: WB TETRA PAK (2012)



Este método é utilizado na aplicação do pull tab, que é a lingueta aplicada para a abertura do produto, na aplicação da fita, na solda longitudinal e na solda transversal. O principal motivo de utilização deste método é a não aplicação de calor direto no material, gerando calor no próprio material a ser utilizado, baseando-se em voltagem ou corrente de alta frequência que é transferida para o material. Desta forma pode-se dizer que é uma forma limpa de utilização do aquecimento.

A TETRA PAK (2012) demonstra o princípio deste método explicando em seguida:

Figura 6 – Diagrama de princípio de funcionamento do método de Indução

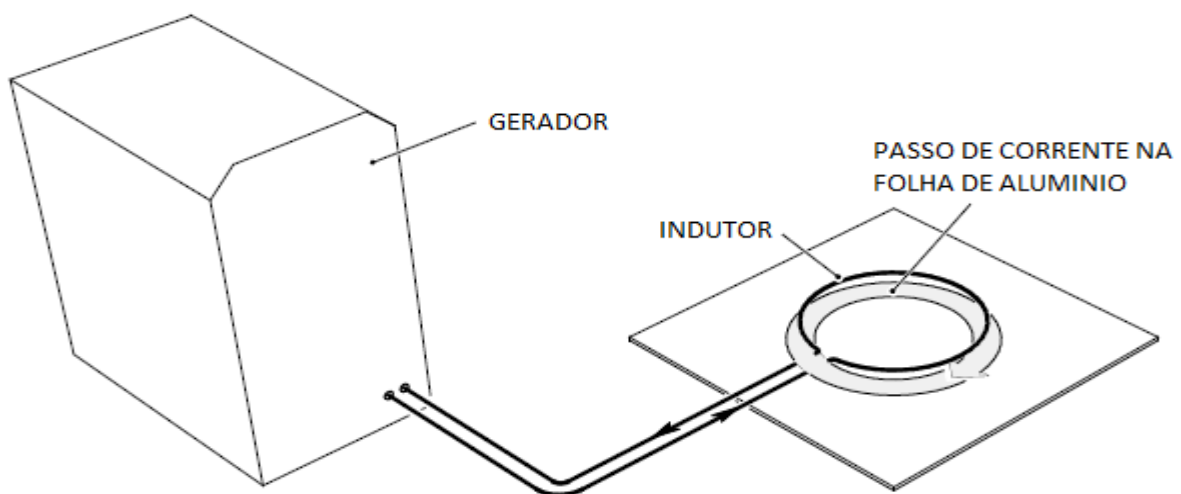


Fonte: WB TETRA PAK (2012)

Ocorre a geração de um campo magnético ao redor das espiras através da corrente de alta frequência que circula. Uma oscilação no tempo (com a mesma frequência) é apresentada pelo campo magnético, induzindo outra corrente num condutor elétrico que esteja situado dentro deste campo magnético. Assim essa oscilação no tempo da corrente induzida juntamente com o campo magnético produz energia esquentando o material.

Nas máquinas de envase, de aquecimento por indução funciona como mostrado no diagrama abaixo.

Figura 7 – Diagrama de princípio de funcionamento do método de Indução



Fonte: WB TETRA PAK (2012)



O gerador de alta indução gera uma corrente de alta frequência. O indutor que tem o funcionamento semelhante a uma bobina gera o campo magnético. Ocorre então indução do calor no material de embalagem, decorrente da corrente induzida na folha de alumínio (uma das camadas do material de embalagem). Desta forma ocorre a fusão das camadas de polietileno podendo assim ser selados.

8. ANÁLISE DE HERMETICIDADE DAS EMBALAGENS

Segundo TETRA PAK (2012), a análise das embalagens deve ser feitas em cada partida da maquina, troca de bobina de material de embalagem ou a cada 30 minutos de produção. Para analisar a existência de possível micro furos, cortam-se as embalagens a ser testado pelo meio, colocar as embalagens dentro de um recipiente com uma solução salina de 1%, adicionar a solução dentro da embalagem e através de um micro amperímetro para medir a corrente, se a leitura estiver zero e porque a embalagem esta hermética se for maior que zero deve ser feito a leitura com tinta.

Figura 8 – Sequência do teste eletrolítico



Fonte: TETRA PACK (2001)

No teste com tinta deve cobrir todos os pontos críticos da embalagem, como selagem transversal, o encurvamento da selagem longitudinal e curvas e linha de vincos, e deixar em repouso por um período de 5 minutos. Este teste tem a finalidade de verificar possíveis infiltrações da tinta demonstrando que a embalagem não esta hermética e que houve ruptura da camada de alumínio.

Figura 9 – Sequência do teste com tinta



Fonte: TETRA PACK (2001)



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de embalagens asséptica de cartão para envase de produtos vem crescendo consideravelmente, um dos fatores primordiais para sua utilização é a segurança que oferece ao manter os produtos por longos períodos, com a qualidade e características que foi produzido. A qualidade e facilidade de utilização que as embalagens proporcionam, é o principal diferencial que agrega valor ao produto aumentando a sua competitividade.

A principal característica da embalagem de papel cartonado é evitar a contaminação do produto com microrganismos, oxigênio e luz, só é possível com a utilização de um sistema de selagem preciso, confiável e limpo. Devido essas exigências que ocorre a utilização da solda por aquecimento indutivo para efetuar a selagem.

Desse modo o objetivo foi demonstrar o princípio de funcionamento do aquecimento indutivo, como e utilizado em máquinas de envase, os componentes necessário para seu funcionamento, que depende da construção do material de embalagem para que ocorra a perfeita selagem e formação, até atingir o produto final.

REFERENCIAS

QUITES, Almir. **Definição de Soldagem**. 2011. Disponível em:

<http://www.soldasoft.com.br/portal/generalidades/Definicao%20de%20soldagem.pdf>. Acesso em: 10/03/2014.

MODENESI, Paulo j. , MARQUES, Paulo Villani. **Soldagem I Introdução aos Processos de Soldagem**.

2006. Disponível em: <http://demet.eng.ufmg.br/wp-content/uploads/2012/10/processo.pdf>. Acesso em: 12/03/2014.

GATTI, Henriques Frandini. Aquecimento por Indução. s/a. Disponível em:

<http://professor.ufabc.edu.br/~leigui/disciplinas/grad/fenomenosondulatorios/apres/diurno/heriques.pdf>. Acesso em: 25/03/2014.

TETRA PAK. **Uma Boa Embalagem Mantém A Qualidade Dos Alimentos**. 2006. Disponível em:

<http://www.infoqualidade.net/SEQUALI/PDF-SEQUALI-01/n01-pg72.pdf>. Acesso em: 20/04/2014.

TETRA PAK. **Proteção da Embalagem**. s/a. Disponível em:

<http://www.desperdiciozero.com.br/protecaoDaEmbalagem.htm>. Acesso em: 02/05/2014.

TETRA PAK. **Manual TP A3/Speed WB**. Monte Mor. s/a.



TÉCNICAS DE MANUTENÇÃO PREDITIVA PARA DIAGNÓSTICOS DE EQUIPAMENTOS EM AMBIENTE HOSPITALAR

ROSA¹, Francisco Reginaldo da; SILVA TEODORO², Aline Pires da; TEODORO², Marcelo Luiz Leal.

1 Professor na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

2 Graduandos na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

frfrfrancisco@gmail.com; alinepsil18@yahoo.com.br; marceloluizl@yahoo.com.br.

RESUMO

Com o surgimento de novas tecnologias e a busca para melhoria das já existentes, ocorreu grande avanço em tratamentos de doenças, bem como o desenvolvimento de medicamentos mais eficazes e até mesmo a cura para diagnósticos que antes não tinham solução. Juntamente com este crescimento, houve aumento de pacientes que procuram tais tratamentos e, conseqüentemente, o aumento nas instalações hospitalares e seus equipamentos que corroboram no desempenho de todas as atividades necessárias para atender toda uma comunidade ou mesmo uma região. Pautado por pesquisa bibliográfica, seguida de coleta de dados secundários em sites específicos para ilustrar os conceitos moldados neste trabalho, o objetivo principal deste artigo é mostrar a influência da manutenção preditiva, que se dá através do monitoramento contínuo com levantamento de dados das medições dos parâmetros estabelecidos de acordo com o tipo de equipamento, visando à antecipação de possíveis defeitos que gerarão quebras indesejadas e tempo longo de parada do equipamento até sua disponibilização para pleno funcionamento, proporcionando organização e segurança ao ambiente hospitalar e minimizando os transtornos decorrentes de imprevistos de falhas que podem prejudicar o maior usuário destes suportes, o paciente.

Palavras-chave: Manutenção. Antecipação. Monitoramento.

1. INTRODUÇÃO

A rotina de um hospital exige total organização em todos os setores, pois é um prestador de serviços relacionados à saúde, bem de suma importância para seus clientes não passível de ser encomendado ou fabricado a prazo. Para que o atendimento seja de qualidade, é imprescindível que não somente os funcionários desempenhem um excelente trabalho, mas também todo o maquinário de suporte, como rede de gases, caixas de água limpa, lavadoras e esterilizadoras de roupas e afins, esteja em perfeito funcionamento. Sobre a manutenção, Londoño, Morera e Laverde (2003) alegam que:

Sempre devemos levar em consideração que deve estar orientada para dar a máxima atenção ao paciente, isto é, o paciente deve ser a prioridade em todos os trabalhos de manutenção: oportunidade, segurança, qualidade, eficácia dos serviços que sejam administrados (p.149).

O funcionamento da estrutura organizacional em um ambiente hospitalar exige algumas observações em relação à continuidade de suas tarefas, sobretudo, àquelas que não podem ser interrompidas sem prévio



aviso; caso isso ocorra, deverá ser por um curto período de tempo. O responsável por este controle é o setor de Manutenção.

Campos e Peinado (1995) argumentam que:

Tendo em vista a continuidade operacional ininterrupta que caracteriza os complexos de assistência à saúde, rejeitando-se qualquer perspectiva de interrupção ou falhas no abastecimento ou suprimentos vitais, a eficácia será garantida pela adequada estruturação de um setor responsável pela manutenção, pré-programado, eficiente e organizado, objetivando a otimização dos serviços, instalações e equipamentos sofisticados e de elevado custo de implantação (p.32).

Para garantir o bom andamento de um hospital, todos os equipamentos de suporte deverão estar em pleno funcionamento. E para que estes equipamentos tenham uma vida útil maior e funcionem com segurança, são necessários alguns cuidados em sua manutenção, sendo vistoriados periodicamente para detecção antecipada de falhas e programação de sua manutenção. Esta intervenção permitirá a redução de paradas indesejadas e longo tempo de espera enquanto o equipamento estiver inativo, minimizando, assim, paradas indesejadas, devido às ocorrências de falhas, as quais impedem o setor dependente de prestar atendimento.

Segundo Londoño, Morera e Laverde (2003):

De modo geral, a manutenção procura prolongar a vida útil de todos os recursos que empregamos em condições econômicas favoráveis, incluindo o meio ambiente no qual o hospital se situa, ou seja, contrapõe-se ao desgaste e à destruição dos bens colocados a nosso serviço, tentando devolvê-los ao seu pleno funcionamento (p.148).

Portanto, a manutenção preditiva traz diversos benefícios, proporcionando organização e segurança ao ambiente hospitalar e redução dos transtornos de imprevistos de falhas que podem prejudicar o maior usuário destes suportes, o paciente.

Campos e Peinado afirmam que “o sucesso de uma empresa hospitalar, depende de inúmeros números de fatores, capitaneados por um planejamento adequado” (1995, p.9).

O artigo apresentado mostra a importância da manutenção preditiva, que é um processo que prediz a vida útil do equipamento, através de inspeções periódicas e levantamento de dados para medição de parâmetros que indiquem a evolução de falhas a tempo de serem corrigidas, isto é, antes mesmo de sua quebra. A partir dos resultados destas inspeções, serão determinadas as providências a serem tomadas para aquisição de peças e mão de obra para realização da manutenção, a qual será programada de modo que haja o desconforto do imprevisto. A programação para manutenção organiza os setores para que eles trabalhem em harmonia, sem sofrer as consequências de uma manutenção corretiva, inesperada e feita às pressas, impedindo-os de cumprir com suas responsabilidades e metas de serviços a serem entregues. O presente Artigo será realizado por meio de pesquisas bibliográficas, incluindo-se artigos e sites específicos, fundamentando-se em conceitos de autores renomados no tema.

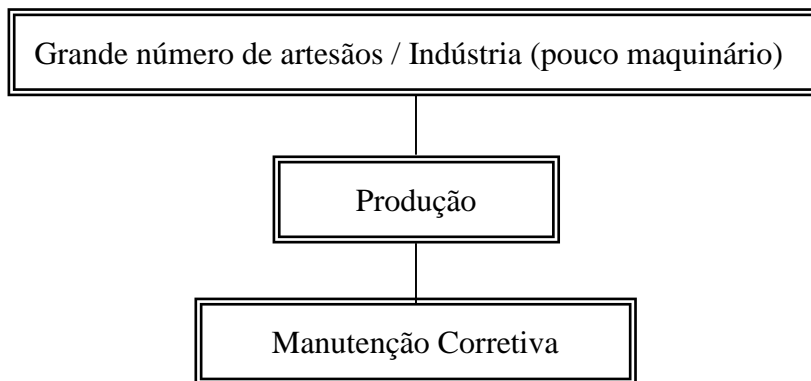
2. HISTÓRIA DA MANUTENÇÃO

A Manutenção teve seu desenvolvimento ocorrendo juntamente com a Evolução Industrial e, segundo Moubay (1997, apud SOUZA, GOMES E FRENANDES, 2013), pode ser dividida de forma geral em três etapas: Primeiro período, anterior à segunda Guerra Mundial, denominada Manutenção da Primeira Geração; Segundo Período, década de 1950, denominada manutenção da Segunda Geração; Terceiro período, meados da década de 1970, denominada Manutenção da Terceira Geração.



Na manutenção da Primeira Geração, havia os denominados artesãos que participavam, em sua maioria, de todas as etapas do processo com serviços manuais, sendo a produção de baixa escala por depender de uma pessoa do início até a finalização do produto. Neste período, a mecanização ainda era bem pequena, existiam maquinários superdimensionados e sua quebra não afetava tanto a produção. Seus projetos eram simples e os reparos eram feitos somente se necessários e de maneira fácil, não se exigindo habilidades para isso. Com o baixo índice de quebras, obtinha-se mais confiabilidade.

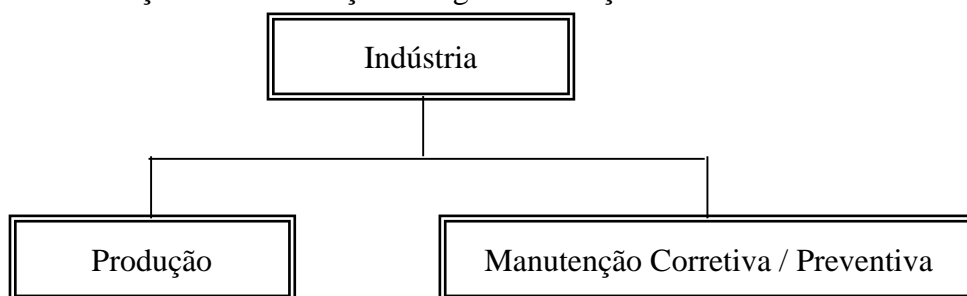
Figura 1- Evolução da Manutenção – Primeira Geração



Fonte: Schmitt (2011).

Na manutenção da Segunda Geração, pós-guerra, surge a mecanização para suprir demandas, nascendo assim, a produção em série. Com maior utilização das máquinas, aumentou-se também o índice de quebras e, diferente da primeira etapa, a interrupção da linha gerava grandes problemas na produção, tendo em vista que os maquinários, por serem mais complexos, exigiam mão de obra qualificada para executar sua manutenção. Com o impacto que a quebra começou a gerar, surge então a necessidade de planejamento de manutenção, a preventiva, e com ela o aumento dos custos de manutenção.

Figura 2- Evolução da Manutenção – Segunda Geração

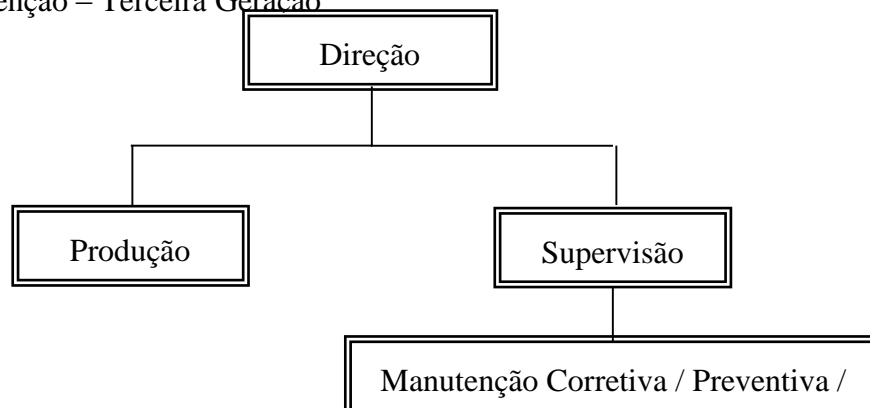


Fonte: Schmitt (2011).

Já na manutenção da Terceira Geração, houve desenvolvimento de novas tecnologias, computadores e a preocupação em minimizar custos de produção, os quais implicavam, além de gastos com matéria prima e mão de obra ou tempo de produção, a redução de tempos de paradas, aumentando, dessa forma, a vida útil dos equipamentos. Surge, então, a instrumentação de supervisão, onde se desenvolveram técnicas de predição na manutenção.



Figura 3- Evolução da Manutenção – Terceira Geração



Fonte: Elaborado pelo autor

2. TIPOS DE MANUTENÇÃO

A Manutenção, segundo Viana (2012), ocorre de três maneiras: planejada, por ocasião ou programada. A manutenção planejada é executada com previsão e controle; a manutenção por ocasião ocorre quando um equipamento é parado por algum tipo de falha, sendo ela do próprio equipamento ou falta de material para corrigi-lo, ou ainda alguma intervenção necessária; a manutenção programada é executada de acordo com alguma norma preestabelecida.

Dentro desses conceitos de manutenção, estão inseridos seis métodos de desenvolvimento: manutenção corretiva, manutenção preventiva, manutenção preditiva, manutenção detectiva, manutenção produtiva e manutenção proativa.

3.1 Manutenção Corretiva

Esta manutenção é caracterizada pela correção, de modo aleatório, de um fato ou falha já ocorrida, devolvendo ao equipamento seu pleno funcionamento.

De acordo com Viana, “a manutenção corretiva é a intervenção necessária imediatamente para evitar graves consequências aos instrumentos de produção, à segurança do trabalhador ou ao meio ambiente; se configura em uma intervenção aleatória, sem definições anteriores.” (2012, p. 10). Nesta manutenção, não há planejamento, o que torna seus custos menores do que os da prevenção, mas estes se elevam quando a ocorrência da falha interrompe o andamento de uma linha de produção, o que é extremamente prejudicial.

3.2 Manutenção Preventiva

Diferente da corretiva, esta manutenção consiste em realizar intervenções e correções das falhas do equipamento antes que este pare, com manutenções realizadas a partir de um cronograma preestabelecido de acordo com cada equipamento ou maquinário. A manutenção preventiva permite a troca de peças que, em razão do desgaste pelo tempo de uso, podem comprometer o funcionamento pleno de um ativo, ou somente lubrificações e limpezas que previnem quebras e ainda podem aumentar a vida útil deste ativo.

Viana (2010) argumenta que:

São serviços efetuados em intervalos predeterminados ou de acordo com critérios prescritos, destinados a reduzir a probabilidade de falha, desta forma proporcionando uma “tranquilidade” operacional necessária para o bom andamento das atividades produtivas. (p.10).

Este tipo de manutenção tem um custo pouco mais elevado que o da corretiva, pois necessita de certo estoque de peças.



3.3 Manutenção Preditiva

Esta manutenção, também conhecida como manutenção sob condição ou manutenção com base no estado do equipamento, tem como objetivo prever possíveis falhas por meio de dados levantados através de medições realizadas, como vibrações, temperatura, ensaios por ultrassom, termografia e análise de óleos, inspeções visuais, que podem definir o estado futuro do equipamento ou maquinário. Como atesta Siqueira, “a manutenção preditiva busca a previsão ou antecipação da falha; medindo parâmetros que indiquem a evolução de uma falha a tempo de serem corrigidas.” (2005 p.12). Esta manutenção também apresenta custo superior ao da corretiva por precisar de estoque de peças e instrumentação para análise e coleta dos dados supra mencionados.

3.4 Manutenção Detectiva

Identifica falhas que já ocorreram, mas que não foram percebidas. Chamamos essas falhas de ocultas ou não perceptíveis. Esta manutenção é adotada quando as falhas são quase impossíveis de serem detectadas antes de ocorrerem, o que acontece por possuir subconjuntos no processo. Neste caso, estas falhas são eliminadas por testes periódicos no sistema.

3.5 Manutenção Produtiva

Como afirma Siqueira, “A manutenção produtiva objetiva garantir a melhor utilização e maior produtividade dos equipamentos.” (2005, p. 13).

3.6 Manutenção Proativa

É a melhoria contínua, otimizando processos e projetos de novos equipamentos por meio da experiência adquirida.

4. IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO PREDITIVA

As técnicas de organização, planejamento e controle devem desenvolver na mesma proporção que a tecnologia e sofisticação dos equipamentos. Deste modo, os métodos de manutenção precisam ser bem elaborados para apresentar melhor nível de eficiência em seus resultados; como afirma Viana, “não basta se ter instrumentos de produção, é preciso saber usá-los de forma racional e produtiva” (2012, p.1). A manutenção preditiva é um método que proporciona melhoria por permitir programação das correções de falhas que ainda não ocorreram, mas que se não inspecionadas e controladas para correção, podem comprometer o funcionamento e desempenho de um equipamento ou maquinário.

Como menciona Siqueira “a ausência de tratamento das causas fundamentais das falhas conduz à repetição dos problemas e de erros humanos, como consequências diretas na produção ou qualidade do produto de um processo” (2005, p.13).

As inspeções periódicas deste tipo de manutenção, como descrevem Londoño, Morera e Laverde (2003), permitem encontrar as deficiências para que sejam evitadas as primeiras falhas e previnam maiores danos, reparos gerais e sobrecarga de trabalho no departamento de manutenção, e ainda pode prolongar a vida útil do equipamento. Conforme apontado ainda por Londoño, Morera e Laverde (2003), “a vida útil dos equipamentos é prolongada e a operação é mais eficiente, prevenindo e evitando casos de negligência e manuseio incorreto” (2000, p.157).



4.1 Benefícios da Manutenção Preditiva

A implantação da manutenção preditiva pode trazer benefícios em alguns aspectos, dos quais podemos citar: custos de manutenção, falhas não programadas da máquina, tempo parado para reparo, redução de peças no estoque, aumento na vida útil da máquina, aumento da produtividade. De acordo com os resultados do levantamento realizado por Almeida (2007), estes percentuais são significativos, e seguem na Tabela 1, abaixo:

Tabela 1: Benefícios e lucratividade da manutenção preditiva

BENEFÍCIOS	PERCENTUAL
Redução dos Custos de Manutenção	50 a 80%
Redução de Falhas nas Máquinas	50 a 60%
Redução de Estoque de Sobressalentes	20 a 30%
Redução do Tempo de Parada Das Máquinas	50 a 80%
Aumento na Vida das Máquinas	20 a 40%
Aumento da Produtividade	20 a 30%
Aumento dos Lucros	25 a 60%

Fonte: ALMEIDA, M. T. Manutenção preditiva: benefícios e lucratividade.

4.1.1 Redução dos Custos de Manutenção

Almeida (2007), ainda em sua pesquisa, indicou que os custos reais normalmente associados com a operação da manutenção foram reduzidos em mais de 50%. A comparação dos custos de manutenção incluía a mão de obra real e despesas gerais do departamento de manutenção, bem como o custo real de materiais de peças de reparo, ferramentas, e outros equipamentos requeridos para manter o equipamento funcionando. E com a redução de custos, pode-se garantir o aumento de lucros, que mostrado acima (Tabela 1), acusa um percentual de 25 a 60%.

4.1.2 Redução de Falhas nas Máquinas

Dando continuidade ao levantamento realizado por Almeida (2007), percebe-se que a inspeção periódica das condições reais das máquinas e sistemas de processo reduziu o número de falhas inesperadas e catastróficas da máquina em uma média de 55%. A comparação usou a frequência de falhas inesperadas da máquina, isto é, em número e intervalo, antes da implementação do programa de manutenção preditiva e a taxa de falha durante o período de dois anos após a adição do monitoramento de condições ao programa. As projeções dos resultados do levantamento indicam que se podem obter reduções de 90% usando monitoramento regular das condições reais da máquina.

4.1.3 Redução no Estoque de Peças Sobressalentes

Seguindo a análise feita por Almeida (2007), foi comparado o custo de peças sobressalentes e o custo do estoque para cada equipamento e maquinário levantado nas inspeções, e foi constatado que os custos que envolvem estoque de partes sobressalentes foram reduzidos em mais de 30%. Com a inspeção, será possível predeterminar as peças defeituosas para reparo, ferramentas e quem realizará a manutenção, uma vez que



esta ação pode garantir a redução tanto em tempo de reparo quanto em custos, podendo adquirir as peças de reparo conforme necessário.

4.1.4 Redução do Tempo de Parada para Reparo

Ao ocorrer a quebra de um equipamento ou maquinário, o procedimento é pará-lo, detectar a causa da falha, ou seja, a peça defeituosa, requisitar sua compra, aguardar sua chegada e somente então realizar a substituição e colocar em funcionamento. Com a manutenção preditiva, pode-se reduzir o tempo real necessário para reparar ou recondicionar os equipamentos, devido ao estoque levantado pela inspeção realizada periodicamente. A melhoria em tempo médio para reparo foi de 60%. Prosseguindo a pesquisa de Almeida (2007), usou-se para determinar a melhoria média, os tempos reais de reparo antes do programa de manutenção preditiva, comparando-os com o tempo real para reparo após um ano de operação com o emprego técnicas de gerência de manutenção preditiva. Verificou-se que as inspeções e monitoramento identificaram os componentes específicos com falha em cada máquina e habilitou o pessoal de manutenção a planejar cada reparo.

4.1.5 Aumento da Vida das Peças

A prevenção das falhas e a detecção antecipada de problemas podem aumentar a vida útil dos equipamentos e maquinários em uma média de 30%. Em sequência, a pesquisa de Almeida (2007), mostra que o aumento da vida da máquina foi uma projeção baseada em cinco anos de operação após implementação de um programa de manutenção preditiva, o que é muito tempo, visto que o equipamento funciona vinte e quatro horas por dia. Seu cálculo incluiu: frequência de reparos, severidade dos danos da máquina, e condição real do maquinário após reparo, mostrando que quanto menor a severidade dos danos, maior será a vida útil do equipamento ou maquinário.

5. AMBIENTE HOSPITALAR

Um ambiente hospitalar deve estar de acordo com todas as regulamentações normas do sistema de saúde, sendo referência para admitir os pacientes com problemas e liberá-los em perfeitas condições de saúde. Londoño, Morera e Laverde (2003) aludem que:

“Desde a admissão do paciente até sua alta, transcorre uma série de etapas que exigem cuidadosas e acertadas intervenções das pessoas que, em etapas sucessivas, devem assumir a responsabilidade correspondente, sem se poder determinar qual etapa é a mais importante.” (p.4).

Dentro dessas intervenções, estão envolvidas equipes multidisciplinares que vão desde a recepção da portaria, que preenche as fichas para admissão, passando pelo corpo clínico, administração, até a manutenção, que cuida dos equipamentos para usufruto dos pacientes.

Londoño, Morera e Laverde (2003) elucidam:

A missão fundamental do hospital é a recuperação da saúde e, para isso, estão voltados todos os esforços administrativos, técnico-científicos e de pesquisa sob a responsabilidade de uma equipe de profissionais adequadamente preparada e selecionada (p.4).

A estrutura física funcional de um hospital exige planejamento extremamente minucioso, envolvendo redes de gases, energia elétrica, água potável, central de comunicações internas e externas, equipamentos e



recursos científicos, sistemas de informação envolvendo programas e equipes de tecnologia de informação, administração, cozinha, lavanderia, central de esterilização, equipe qualificada de profissionais, dentre outras complexas coberturas de organização estrutural de prestação de serviços.

Com a diversidade médica, o número de especialidades aumenta com rapidez. Campos e Peinado (1995) citam:

As técnicas de enfermagem acompanham os avanços científicos das equipes médicas. O pessoal de apoio, cada vez mais conscientizado, vem adaptando técnicas bem sucedidas nas indústrias e organizações prestadoras de serviços na busca da otimização dos resultados (p.18).

Como descrito acima, o ambiente hospitalar não se resume em apenas leitos, pacientes e corpo clínico, mas em uma ampla estrutura que, apesar de atuar “nos bastidores”, forma uma equipe de suma importância para o funcionamento ininterrupto e o bom andamento de um hospital.

6. EQUIPAMENTOS HOSPITALARES

Equipamentos hospitalares são todos aqueles de suporte à vida, contribuindo direta ou indiretamente para tratamentos na ação contra doenças, auxiliando e até mesmo prevenindo patologias diagnosticadas.

Os equipamentos de uso direto são aqueles que se conectam ao paciente ou aqueles em que esse fica exposto para tratamento, como equipamentos de imagem (raios-x), hemodiálise para tratamento renal crônico, ventiladores pulmonares para auxílio na respiração do paciente sedado, desfibriladores/cardioversores, eletrocardiógrafos, bombas de infusão, etc. Já os de uso indireto, são os equipamentos de apoio que fazem parte na composição do funcionamento destes equipamentos diretos e/ou auxiliam tratamentos, mas que também são essenciais para o bom andamento de um hospital. Podemos citar como indiretos: bombas de poço artesianas, que fornecem e abastecem todo sistema de água da rede; bombas de vácuo, que promovem auxílio ao tratamento de sucção; sistema de osmose reversa, que é responsável por promover pureza da água, tornando-a livre de quaisquer bactérias, cloro e toxinas, para que seja usada no tratamento de hemodiálise; gerador de energia, sem o qual o hospital não pode funcionar, pois se houver picos de energia ou até mesmo falta dela, os aparelhos ligados à rede param de funcionar; vemos ainda usina de oxigênio, sistema de gases, lavadoras de roupas, calandras, painéis elétricos, compressores, equipamentos de ar condicionado e refrigeração, entre muitos outros ativos de apoio que, mesmo sendo considerados equipamentos de suporte, não perdem sua extrema importância.

7. RESPONSABILIDADES DO SETOR DE MANUTENÇÃO HOSPITALAR

A manutenção hospitalar é uma atividade que se diferencia das manutenções em geral, porquanto, além de apresentar complexidade advinda da variedade, sofisticação e tecnologia dos equipamentos envolvidos, seu usuário final não é apenas um consumidor satisfeito ou não pela demora da entrega de serviços. A sobrevivência dele, de seu parente ou de seu amigo, muitas vezes, depende do bom funcionamento desses equipamentos ou ativos para se tornarem saudáveis, prolongando suas vidas.

A manutenção deve estar sempre de acordo com as normas, objetivos, metas e missão do hospital. Logo se vê também a importância do setor em dar a máxima atenção ao paciente. Como garantem Londoño, Morera e Laverde, “o paciente deve ser a prioridade em todos os trabalhos de manutenção: oportunidade, segurança, qualidade, eficácia dos serviços que sejam administrados” (2003, p.149).

O setor de manutenção é o responsável pelos cuidados com os equipamentos, os quais envolvem processo de especificação para compra, avaliação de disponibilidade de mercado verificando se está obsoleto ou não, certificação de conformidades, instalação, manutenção e controles de inspeção para pleno



funcionamento de cada ativo direto ou de apoio adquiridos pela instituição até que ocorra sua total depreciação, sendo esta proveniente de inviabilidade dos custos de reparo ou indisponibilidade de peças.

Calil e Teixeira ressaltam que “após instalação, os métodos de gerenciamento devem ser dirigidos à manutenção e desativação do equipamento” (1998, p.31). E mais, Londoño, Morera e Laverde (2003) descrevem que o departamento de manutenção é responsável pela programação das manutenções, conservação das instalações, manutenção e controle das redes de gases, água, luz, operação de equipamentos eletromecânicos, instalações elétricas, telefonia e a supervisão de funcionamento de todos os equipamentos da instituição.

Através das especificações constantes em manuais referentes a cada equipamento, bem como suas condições de funcionamento e falhas anteriores, os responsáveis pela manutenção podem elaborar planilhas e quadros com roteiros de inspeções periódicas contendo dados que caracterizarão a manutenção preditiva.

8. DIAGNÓSTICOS EM EQUIPAMENTOS EM AMBIENTE HOSPITALAR

Em relação ao diagnóstico, Faria alude que “a qualidade de um diagnóstico, que envolve meios auxiliares, está diretamente ligada ao desempenho dos equipamentos utilizados” (1999, p.19).

Considerando o segmento ininterrupto dos processos hospitalares onde o tempo é extremamente importante, faz-se necessária a atenção constante e especial para os mais variados equipamentos, sejam eles de uso direto (ligados ao paciente) ou de uso indireto (de apoio), com o objetivo de detectar possíveis irregularidades de forma rápida e eficiente a fim de impedir prejuízos irreparáveis.

8.1 Objetivos da Manutenção Preditiva para diagnóstico

A preocupação desta modalidade de manutenção é a ocorrência de alteração no funcionamento regular de um equipamento. Moro e Auras (2007) apresentam em seus estudos incontáveis objetivos da manutenção preditiva em relação às manutenções corretiva e preventiva. Entre eles estão:

- Detectar antecipadamente as reais necessidades de manutenção em uma determinada peça de certo equipamento;
- Eliminar desmontagens inúteis para averiguações;
- Prolongar o tempo útil do equipamento em serviço;
- Diminuir manutenções corretivas urgentes e inesperadas;
- Evitar a evolução dos prejuízos ao equipamento;
- Otimizar a vida útil do equipamento como um todo;
- Aumentar a confiabilidade no desempenho do equipamento;
- Programar as interrupções para manutenção.

8.2 Métodos para diagnóstico

Para se obter as informações que apontam anomalias quanto ao funcionamento de um equipamento, é necessário elaborar um diagnóstico através do monitoramento sistemático de componentes.

Na elaboração de um diagnóstico é necessário o conhecimento dos mantenedores sobre os equipamentos constantes na instituição sob suas responsabilidades. Este conhecimento é adquirido por meio de leitura de manual específico, estudos sobre peças ou até mesmo vídeos educativos sobre o funcionamento dos equipamentos, que permitirá descobrir a origem de falhas e como essas impactam os componentes



associados. Moro e Auras (2007) asseveram que “o conhecimento do funcionamento permite, com segurança, obter os dados necessários à diagnose dentro de uma estreita margem de erros.” (p.22).

O diagnóstico destaca maior importância em relação à troca de uma peça como é de costume em manutenções, pois assinala a eficácia da aplicação dos conhecimentos, como supracitado, para a investigação das causas que podem levar a suspensão do funcionamento do equipamento, descobrindo, de maneira aprofundada, o que realmente vem causando este ou aquele defeito, abrindo tais causas quando estas não são eliminadas completamente.

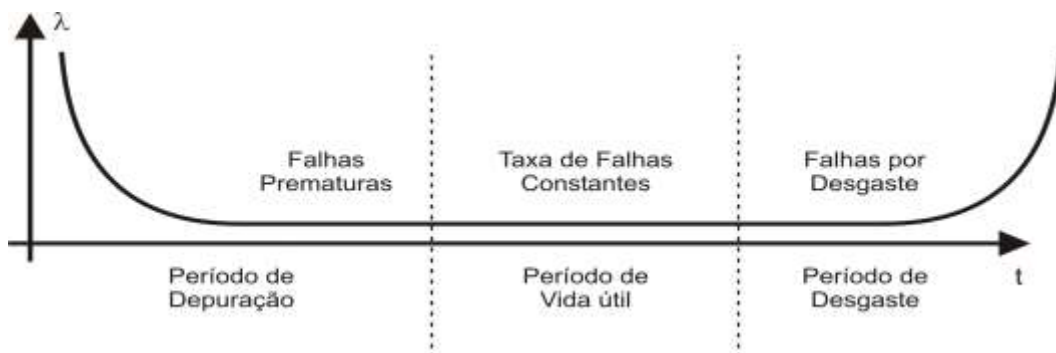
Ainda em seus estudos, Moro e Auras (2007), enumeram as necessidades para implantação da manutenção preditiva:

- Verificar a operação do equipamento e de quais componentes ele depende;
- Verificar com o consumidor quais os parâmetros relevantes para manutenção;
- Determinar qual o procedimento de medição destes parâmetros;
- Estabelecer níveis de atenção quanto a estes parâmetros. Exemplo: normal, atenção e perigoso;
- Desenvolvimento de planilhas de controle para registro dos valores medidos, tendo como referência os valores padrão;
- Determinar qual será o intervalo entre as medições. Este tópico se destaca, pois é importante salientar o fato de não poder ocorrer nenhuma parada não programada entre as medições para não perder o objetivo da preditiva, que é exatamente a programação das manutenções.

8.3 Diagnóstico de falhas

Neste item, será tomada como base para diagnósticos nos equipamentos a análise da curva do tempo médio de falha ou curva da banheira, onde λ representa taxa de falhas ocorridas ao longo do tempo representado por Almeida (1999) afirma que um determinado equipamento novo apresentará alta porcentagem de defeitos no início de sua vida útil, devido a imperfeições na instalação, nos primeiros períodos de funcionamento. Passando por um período mais longo com uma ligeira queda na porcentagem de defeitos, voltando a aumentar essa taxa exponencialmente com o passar do tempo.

Figura 4: Curva da banheira



Fonte: Szilágyi 2009

Para melhor entendimento da figura 4, temos o período de depuração onde ocorrem as denominadas falhas prematuras ou mortalidade infantil, que podem ser consideradas por uso inadequado ou peças defeituosas. Este período é importante para análise do equipamento, para “sentir” seu funcionamento e



determinar, por meio das já descritas falhas prematuras, os parâmetros ou variáveis a serem monitorados e controlados no decorrer das etapas subsequentes.

No período de vida útil ou vida normal, as falhas comumente se apresentam reduzidas, devido ao levantamento realizado no período anterior. Os defeitos que ainda se apresentam neste período, são causados por motivos aleatórios incluindo fatos novos e não identificados anteriormente, que passarão a ser estudados para desenvolvimento de novas medições.

E no período de desgaste, tem-se o aumento da taxa de falhas ocasionadas pelo tempo de uso, em outras palavras, o envelhecimento, que causa degeneração das peças. Nesta etapa, o monitoramento deverá ser intensificado, objetivando exatamente a programação da manutenção sem que esta ocorra inesperadamente e ainda a prorrogação da vida útil do equipamento, utilizando-o até seu máximo e promovendo a redução de custos.

8.4 Monitoramento de falhas

Para estabelecer um programa de manutenção preditiva, serão necessários métodos para que aquele aconteça de maneira inteligente, econômica e eficiente. Tal programa aponta parâmetros bem aplicados para serem monitorados de forma subjetiva ou objetiva.

O monitoramento subjetivo é realizado por meio de percepção, usando o tato, a visão, a audição e o olfato para captação de defeitos como: viscosidade de óleos, temperatura, ruídos, vibração, etc. Este monitoramento pode ser executado até mesmo pelo operador, desde que esse não seja o único método para o embasamento das análises de falas e posteriores tomadas de decisão.

Já o monitoramento objetivo utiliza instrumentos ou ferramentas de medição para aferição dos valores a serem acompanhados. Este meio é mais seguro em relação ao subjetivo, ressaltando a validade de calibração dos instrumentos utilizados para leitura dos dados.

8.5 Parâmetros monitorados

Dentro do programa de manutenção de manutenção preditiva, destacamos os principais parâmetros a serem medidos e acompanhados nos equipamentos hospitalares. São eles:

Tabela 2: Principais parâmetros monitorados e exemplos de aplicação

Parâmetros	Alguns exemplos de equipamentos
Temperatura	Motores, berços aquecidos, estufas, autoclaves.
Ruído	Incubadora neonatal, ar condicionado, lavadora ultrassônica, ventilador pulmonar.
Óleos e fluídos	Gerador de energia, transformador primário.
Corrente e tensão elétricos	Painéis elétricos, aparelho de gasometria.
Vibração	Bombas de água e vácuo, equipamentos de lavanderia, aspirador cirúrgico.
Pressão	Ar comprimido, usina de oxigênio, vácuo, óxido nitroso.

Fonte: Elaborado pelo autor



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estrutura de um hospital é extensa e requer cuidados de âmbitos gerenciais que vão da manutenção à formação do corpo clínico, sendo todos estes voltados diretamente ao conforto, bem estar e tratamento dos pacientes e seus familiares. A manutenção é uma ramificação imprescindível desta estrutura e responde pelo funcionamento de todos os equipamentos locados nela.

Com base nos estudos realizados, podemos observar que as técnicas de manutenção preditiva vêm garantir a perpetuidade do desempenho dos equipamentos em ambiente hospitalar, proporcionando condições de, através do estudo dos ativos, desenvolver diagnóstico de falhas para corrigir, de maneira programada, os possíveis defeitos causados pelo desgaste ou falta de qualidade da peça. Destarte, este tipo de manutenção possibilita a antecipação das falhas por meio do monitoramento constante de parâmetros com inspeções periódicas, que outorgam benefícios de segurança ao paciente e redução de custos à instituição. Em decorrência, agrega-se a preservação da vida útil do equipamento e, por conseguinte, melhoria na prestação dos serviços hospitalares.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. T. **Manutenção preditiva: benefícios e lucratividade**. 2007. Disponível em: <<http://www.mtaev.com.br/download/mmt2.pdf>> Acesso em 05 de Abr. 2014.
- ALMEIDA, M. T. **Manutenção preditiva: confiabilidade e qualidade**. 1999. Disponível em: <<http://www.mtaev.com.br/download/mmt1.pdf>> Acesso em 05 de Abr. 2014.
- CALIL, S. J.; TEIXEIRA, M. S. **Gerenciamento de Manutenção de Equipamentos Hospitalares**. São Paulo: Fundação Petrópolis, 1998.
- CAMPOS, J. Q.; PEINADO, M. **Planejamento Hospitalar: bases doutrinárias do planejamento arquitetura hospitalar**. São Paulo: Jotacê, 1995.
- FARIA, C. A. B. R. de M. **Gestão de manutenção de instalações e equipamentos hospitalares**. 1999. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10216/12565>> Acesso em 10 de Mai. 2014.
- MALAGÓN-LONDOÑO, G.; MORERA, R. G.; LAVERDE, G. P. **Administração Hospitalar**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
- MORO, N. AURAS, A. P.; **Gestão da Manutenção**. 2007. Disponível em: <<http://www.norbertocefetsc.pro.br/manutencao.pdf>> Acesso em 25 de Mai. 2014.
- SCHMITT C. A. **Gestão da Manutenção**. 2011. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/48831304/Gestao-da-Manutencao-1>> Acesso em 22 de Abr. 2014.
- SIQUEIRA, I. P. **Manutenção Centrada na Confiabilidade: manual de implementação**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2005.
- SOUZA, A. V.; GOMES J. C.; FERNANDES, R. S. **Manutenção e lubrificação de equipamentos - Qualidade da mão de obra na manutenção**. 2013. Disponível em: <http://www.feb.unesp.br/jcandido/manutencao/Grupo_5.pdf> Acesso em 16 de Abr. 2014.
- SZILÁGYI, G. R. B. **Gerência de Riscos**. 2009. Disponível em: <http://dc376.4shared.com/doc/cOo5wQAu/preview.html>. Acesso em 25 de Mai. 2014.



A IMPORTÂNCIA DA MELHORIA CONTÍNUA EM EQUIPAMENTOS PRODUTIVOS

ROSA¹, Francisco Reginaldo; PEREIRA², Aloizio.

1 Professor na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

2 Graduando na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

frfrfrancisco@gmail.com; aloiziop@bol.com.br.

RESUMO

Com a globalização e abertura de mercado em que se deparam nos dias atuais, as indústrias estão vivenciando dias de concorrência extremamente competitivos. Com isso para se garantir no mercado, os seus produtos exigem um diferencial para sobrevivência na qual muitas das vezes o preço é o primeiro critério considerado. A melhoria contínua nos equipamentos contribui para que a meta de alcançar o diferencial de menor preço seja superada. Sem quebras durante o processo produtivo e eficiência total dos equipamentos na sua performance a indústria conseguirá obter um diferencial no preço através da quantidade produzida com custos menores possíveis. Desta forma a sua permanência no mercado estará garantida e contribuindo para o crescimento do país. O objetivo deste artigo é mostrar a importância da melhoria contínua nos equipamentos produtivos, contribuindo assim para que as indústrias alcancem suas metas pré-estabelecidas em seu planejamento estratégico de mercado. Este artigo será desenvolvido numa revisão da literatura de autores renomados da área bem como também apresentar um estudo de campo enfatizando o cenário real vivenciado pela indústria em seu dia a dia.

Palavras-chave: Indústrias. Equipamentos. Mercado. Melhoria contínua.

1. INTRODUÇÃO

A manutenção em geral deve ser uma política adotada de cada empresa, para isso é preciso dar atenção a dados técnicos e econômicos.

O repasse das informações concernentes aos serviços de manutenção possui uma grande importância no gerenciamento de um processo produtivo, pois com um banco de dados organizado que nos permita uma pesquisa rápida consegue acompanhar toda a trajetória do equipamento e das nuances que os cercam.

A escolha de como e quando executar um planejamento da manutenção é gerencial, já implantar e praticar a engenharia de manutenção significa uma mudança cultural para a maioria das empresas, significa deixar de ficar consertando continuamente, para procurar as causas fundamentais e gerenciá-las.

A manutenção bem utilizada em todo tipo de empresa contribui para evitar possíveis falhas e quebras – em máquinas e instalações entre outros. Ela é importante para dar confiabilidade aos equipamentos, melhorar a qualidade e até para diminuir desperdícios.

Assim, a manutenção e a melhoria contínua são consideradas patamares principais nas indústrias que visam à busca dos objetivos e resultados satisfatórios e tende a contribuir muito neste cenário mundial globalizado.

1. MANUTENÇÃO

Segundo VIANA (2012) vários autores abordam os vários tipos de manutenção possíveis, que nada mais são do que as formas como são encaminhadas as intervenções nos instrumentos de produção.



Observa-se que há um consenso, com algumas variações irrelevantes, em torno da seguinte classificação:

- * Manutenção corretiva;
- * Manutenção preventiva;
- * Manutenção Preditiva;
- * Manutenção autônoma (TPM).

2.1 MANUTENÇÃO CORRETIVA

Manutenção corretiva é a “manutenção efetuada após a ocorrência de uma pane, destinada a colocar um item em condição de executar uma função requerida”. Observe que esta definição omite o caráter planejamento em tal tipificação. A manutenção corretiva é a intervenção necessária imediatamente para evitar graves consequências aos instrumentos de produção, à segurança do trabalhador ou ao meio ambiente, se configura em uma intervenção aleatória, sem definições anteriores, sendo mais conhecida nas fábricas como “apagar incêndios” (VIANA, 2012).

2.2 MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Podemos classificar como manutenção preventiva todo serviço de manutenção realizado em máquinas que não estejam em falha, estando com isto em condições operacionais ou em estado zero defeito. São serviços efetuados em intervalos pré-determinados ou de acordo com os critérios prescritos, destinados a reduzir a probabilidade de falha, desta forma proporcionando uma “tranquilidade” operacional necessária para o bom andamento das atividades produtivas. O planejamento e Controle de Produção (PCP) configura-se em uma ferramenta poderosa no que diz respeito à logística de um negócio, o que fabricar, quando e quantos são as diretrizes dadas pelo PCP e para tanto se faz necessário levar em consideração uma série de variáveis, sendo uma delas o estado operacional do maquinário e seu calendário de paradas. Logo sem a manutenção preventiva seria quase impossível esta análise e determinação de datas. Para chegarmos a este ponto devemos ter ideia consistente dos técnicos de manutenção e esta singularidade proporciona uma redução drástica no fator de improvisação. Desta forma o índice de qualidade do serviço alcança nível bem mais alto que um ambiente alicerçado basicamente em corretivas. Este tipo de manutenção planejada oferece uma série de vantagens para uma unidade fabril, com relação à corretiva já elencada (VIANA, 2012).

Um dos fatos mais desagradáveis no cotidiano da produção é uma pane inesperada, o que ocasiona além de uma parada no processo de fabricação, aumentando assim os custos de manutenção e produção. As preventivas reduzem bastante estes acontecimentos, proporcionando o controle sobre o funcionamento dos equipamentos e um elevado grau de autoestima dos homens e mulheres da manutenção, que desta forma admitem alguns desvios (panes inesperadas) em seu plano, pois tem a certeza de se tratar de um acontecimento isolado, facilmente administrável. Qualquer processo, seja ele qual for precisa de um retrofitting constante, a educação continuada nos mostra que o estudo e a verificação de atividades proporcionam uma melhoria imprescindível para um método de trabalho.

A manutenção preventiva nos dá condições de melhoramento de métodos, a partir do momento em que a atuação em um equipamento se repete, a visualização de seus pontos se torna mais nítida a cada preventiva, fazendo com que os métodos (pautas) sejam atualizados constantemente.



2.3 MANUTENÇÃO PREDITIVA

São tarefas de manutenção preditiva que visam acompanhar a máquina ou as peças por monitoramento, por medições ou por controle estatístico e tentam prever a proximidade da ocorrência da falha. O objetivo deste tipo de manutenção é determinar o tempo correto da necessidade de intervenção mantenedora, com isto evitando desmontagens para inspeção e utilizar o componente até o máximo de sua vida útil. Existem quatro técnicas de preditivas bastante usadas nas indústrias nacionais que optaram por um programa desta envergadura, são elas (VIANA, 2012):

- Ensaio por ultrassom;
- Análise de vibrações mecânicas;
- Análise de óleos lubrificantes;
- Termografia.

O ensaio por ultrassom caracteriza-se num método não destrutivo que tem por objetivo a detecção de defeitos ou discontinuidades internas presentes nos mais variados tipos ou formas de materiais ferrosos e não ferrosos. Tais defeitos são caracterizado pelo próprio processo de fabricação da peça ou componente a ser examinado como por exemplo, bolhas de gás fundidos, dupla laminação em laminados, micro trincas em forjados, escórias em uniões soldadas e muitos outros. Hoje na indústria moderna o exame ultrassônico constitui uma ferramenta indispensável para a garantia da qualidade / funcionalidade, através do monitoramento de peças de grandes espessuras, geometria complexa de juntas soldadas e chapas. O ultrassom tem suas vantagens e desvantagens. A vantagem está no fato de o método possuir alta sensibilidade na detectabilidade de pequenas discontinuidades internas. Para a interpretação das indicações, dispensa processos intermediários agilizando a inspeção.

Sua desvantagem basicamente requer um grande conhecimento teórico e experiência por parte do inspetor, o registro permanente do teste não é facilmente obtido, faixas de espessuras muito finas constituem uma dificuldade para aplicação do método e por último requer o preparo da superfície para sua aplicação.

A vibração mecânica é uma oscilação em torno de uma posição de referência, ela constitui frequentemente em um processo destrutivo, ocasionando falhas nos elementos de máquinas por fadiga ou seja, diminuição gradual da resistência de um material por efeito de solicitações repetidas. O movimento vibratório de uma máquina é o resultado das forças dinâmicas que a excitam. Essa vibração se propaga por todas as partes da máquina, bem como para as estruturas interligadas a ela. Geralmente um equipamento vibra em várias frequências e amplitudes correspondentes. Os efeitos de uma vibração severa são o desgaste e a fadiga, que certamente são responsáveis por quebras definitivas do maquinário. Colocando acelerômetros em pontos pré-determinados do equipamento, aqueles captarão as vibrações recebidas por este. A análise destas vibrações, observando a evolução do seu nível no tempo, fornecerá uma série de dados, nos orientando sobre o estado funcional de um determinado componente.

A análise de óleo lubrificante tem dois objetivos: determinar o momento exato da troca do lubrificante e identificar sintomas de desgaste de um componente. Isto é possível ao monitoramento quantitativo de partículas sólidas presentes no fluido, aliado análise de suas características físicas e químicas. São elas:

- Nível de contaminação de água;
- Quantidade de resíduos de carbono;
- Viscosidade do óleo;
- Acidez;
- Ponto de congelamento;



- Ponto de fulgor.

Tal técnica preditiva precisa de um aparato laboratorial muito eficiente, envolvendo a existência de vários instrumentos como viscosímetros, centrífugas, microscópios, etc.

Termografia é uma técnica de ensaio não destrutivo que permite o sensoriamento remoto de pontos ou superfícies aquecidas por meio da radiação infravermelha emitida naturalmente pelos corpos com intensidade proporcional a sua temperatura. É baseada na radiação eletromagnética emitida por um corpo a uma temperatura acima do zero absoluto.

A termografia se apresenta como técnica de grande utilidade, uma vez que permite a realização de medições sem contato físico com a instalação (segurança), verificação de equipamentos em pleno funcionamento (não interferindo na produção), proporciona inspeção de grandes superfícies em pouco tempo (alto rendimento). As principais aplicações da termografia na indústria incluem as instalações elétricas, áreas siderúrgica e petroquímica, nas quais há um grande o número de processos envolvendo vastas quantidades de calor. Nestes locais, problemas operacionais podem ser relacionados diretamente com as distribuições externas de temperatura nos equipamentos. Com o desenvolvimento tecnológico, cada vez mais as técnicas preditivas serão utilizadas na manutenção dos equipamentos e processos produtivos industriais como um dos fatores de aumento da produtividade, inspeções termográficas, além de colaborar em análises de confiabilidade e disponibilidade de equipamentos e processos, é também muito empregada como ferramenta eficaz para a análise e estudo de aumento de performance de processos e máquinas de geração de energia, facilitando o diagnóstico precoce de desperdício energético além de permitir planejamento de ações quem contribua com aumento de eficiências destes processos e equipamentos.

2.4 MANUTENÇÃO AUTÔNOMA (TPM)

Segundo (VIANA, 2012) acredita que muitos profissionais da área de manutenção defendem a manutenção autônoma, por si só, não é um tipo de manutenção, configurando-se no máximo como um dos alicerces de TPM (Total Productive Maintenance).

De certa forma, no momento em que há planejamento e programação para a realização de serviço por parte dos operadores, temos uma atividade mantenedora presente e efetiva no meio produtivo. Dai sua caracterização como tipo de manutenção, influenciando decisivamente na política de manutenção a ser encaminhada por uma empresa. Na manutenção autônoma vale à máxima: “Da minha máquina cuido eu”, que é adotada pelos operadores que passam a executar serviços de manutenção no maquinário que operam. Serviços estes que vão desde instruções de limpeza, lubrificação e tarefas elementares de manutenção, até serviços mais complexos de análise de melhoria dos instrumentos de produção.

2. CONCEITO DA MÁQUINA AUTOMÁTICA PARA ENCHIMENTO E FECHAMENTO DE AMPOLAS TIPO 505

A máquina do tipo 505 é apropriada para o enchimento e fechamento de ampolas na indústria farmacêutica, podendo ser utilizada também em outros ramos de atividades tais como (cosméticos, veterinária, alimentícia, etc.). A máquina projetada para indústria Farmacêutica possibilita que os objetos sejam cheios e fechados por fusão através de suas estações de abertura e fechamento. O enchimento ocorre através de bombas de êmbolo rotativo. No equipamento não devem ser envasados produtos tóxicos, inflamáveis, corrosivos ou qualquer outro produto prejudicial á saúde sem os devidos materiais de proteção.



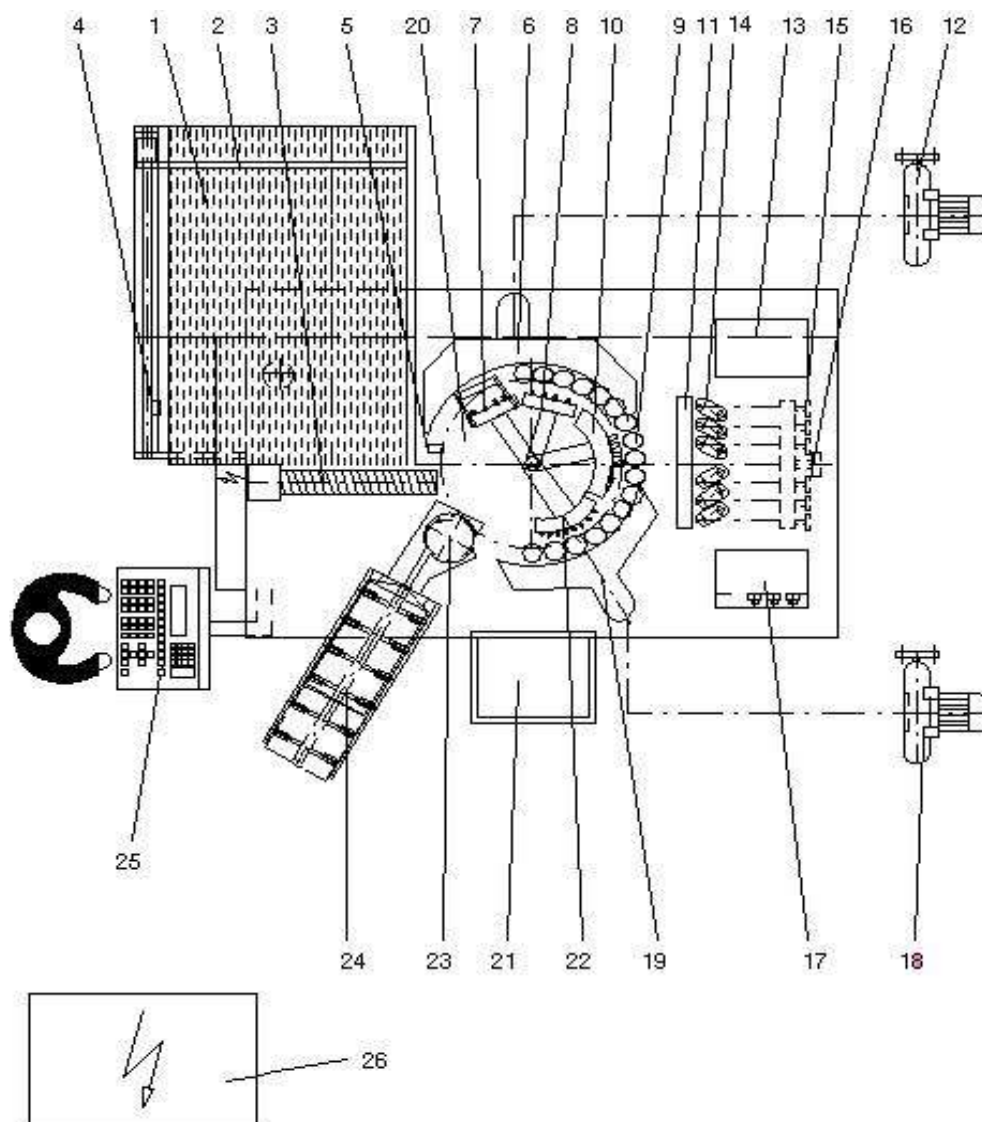
Esta é uma máquina com a qual se utiliza gás líquido sem a necessidade de utilização de qualquer agregado adicional - como, por exemplo: compressor de gás, etc. Opera-se com diversos gases líquidos (principalmente propano e butano). Necessidades do gás líquido:

- Valor de aquecimento mínimo 93MJ/m³
- Valor de aquecimento máximo 123MJ/m³.

A máquina deverá ser operada somente por pessoas especializadas e que conheçam as Normas de Segurança e Proteção no trabalho e que tenham sido treinadas na máquina.

Observação: A máquina deverá ser utilizada de acordo com as descrições acima indicadas. O uso da máquina para outros fins é considerado irregular.

Figura 1: Vista Geral da Máquina / Área de Trabalho do Operador



Fonte: Manual do equipamento 505.

Breve descrição do Equipamento:



- 1 - Esteira transportadora de entrada
- 2 - Empurrador de entrada
- 3 - Helicoidal de entrada
- 4 - Sensor de acúmulo mínimo
- 5 - Fibra óptica de leitura de objetos
- 6 - Sucção das chamas
- 7 - Estação de abertura com centrador
- 8 - Molde de abertura
- 9 - Rolinhos
- 10 - Estação de enchimento com pré e pós-gaseificação
- 11 - Sucção das gotas respectivamente dispositivo corta-gotas ou expulsão da última gota
- 12 - Exaustor da estação de abertura
- 13 - Caixa do distribuidor de gases da estação de abertura
- 14 - Bombas de dosagem
- 15 - Ajuste fino da dosagem (individual)
- 16 - Ajuste central da dosagem
- 17 - Caixa do distribuidor de gases da estação de fechamento
- 18 - Exaustor da estação de fechamento
- 19 - Sucção da chama
- 20 - Estrela rotativa
- 21 - Recipiente recolhedor dos cavacos
- 22 - Estação de fechamento (aquecimento e fechamento da haste por fusão)
- 23 - Estrela rotativa de saída
- 24 - Magazine de saída
- 25 - Teclado
- 26 - Quadro de comando

3.1 DESCRIÇÃO GERAL DAS FUNÇÕES

A alimentação da máquina tipo 505 com objetos (ampolas) no qual se trabalha na indústria farmacêutica é feito através da esteira transportadora (1) onde o operador abastece manualmente com bandejas de inox adequada para o acondicionamento das ampolas. As ampolas são empurradas para a esteira transportadora diretamente de sua bandeja com a ajuda de um empurrador (calço de entrada) (2). Este calço, posicionado atrás das ampolas irá pressionar as ampolas continuamente em direção à esteira de entrada. Os objetos na esteira de entrada são separados por uma helicoidal de transporte (3), isto é, distanciados e conduzidos a estações de transportes individuais da estrela rotativa (20). A estrela transporta os objetos continuamente e os conduz às estações de trabalhos individuais. Os rolinhos giratórios (9) nas estações de trabalho colocam cada um dos objetos em rotação durante os ciclos de trabalho para que o funcionamento ocorra sem falhas. As respectivas estações de trabalho movimentam-se com a mesma velocidade que a estrela rotativa durante o ciclo de trabalho e voltam para sua posição inicial após a finalização do mesmo. A máquina processa 6 objetos por ciclo de trabalho. A sequência dos ciclos de trabalho é a seguinte:

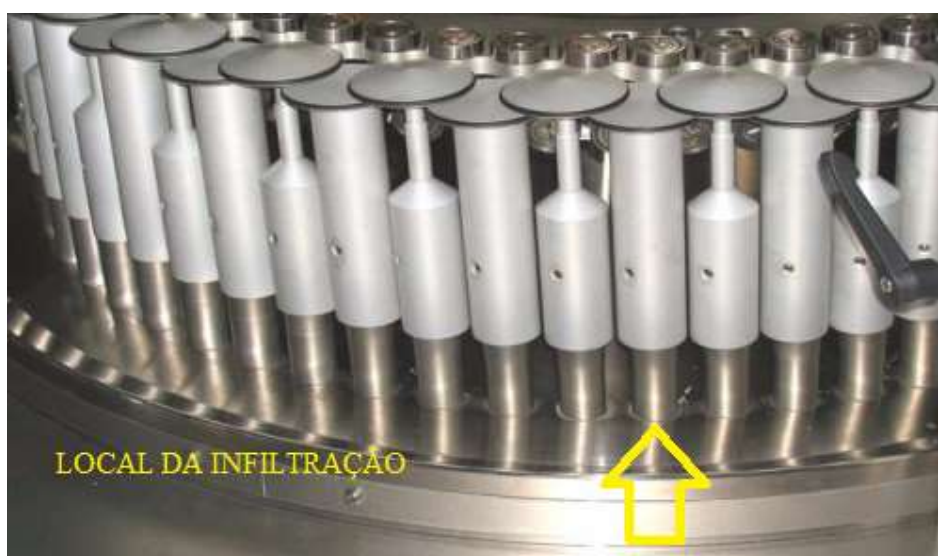
- Leitura do objeto (fotocélula de leitura de objetos) (5);
- Centrador dos objetos e furo na ampola (7);
- Moldar a abertura (8);
- Os objetos são posicionados e suas hastes aquecidas (8);



- Pré-gaseificação (10);
- Enchimento dos objetos. O enchimento é feito através de bombas de êmbolo rotativo (14). Dependendo da configuração desejada, ocorre a sucção (corta-gotas) ou expulsão da última gota. Durante o enchimento um pilão pressiona a mangueira até o final da dosagem, quando então solta-a e com isso evita-se que o produto pingue (corta-gotas); ou o pilão pressiona levemente (só um impulso) a mangueira no final da dosagem e com isso ocorre a expulsão da última gota (11).
- Pós-gaseificação (10);
- Fechamento da ampola por fusão (22). As partes superiores das hastes são recolhidas e jogadas para um recipiente recolhedor (21).
- As ampolas enchidas e fechadas são então levadas pela estrela de saída e transportadas para o magazine de saída (24). Assim que o magazine estiver cheio o operador deverá retirá-lo e substituí-lo (24). Acima na figura 1, temos a vista geral da máquina / área de trabalho do operador e descrição de cada item enumerado.

3.2 OCORRÊNCIA

Figura 2: Equipamento antes da melhoria



Fonte: Manual do equipamento 505.

Com o passar dos anos de uso do equipamento no setor produtivo foi observado que na parte superior como ilustrada na figura 2, estava havendo infiltração de produto (água, medicamento, agente de limpeza, etc.) entre as canoplas de inox e a base de fixação das mesmas conforme figura (2) acima para a parte interna da máquina (3). Isso ocorria durante o processo produtivo e até mesmo durante a limpeza do equipamento. Com esse problema detectado, foi realizado um acompanhamento do equipamento durante um período de (7) meses, na qual observou-se que o índice de atendimento de manutenção aumentava gradativamente devido a infiltração no interior das peças da máquina ocasionando travamento de eixos e rolamentos. Este equipamento por trabalhar na indústria farmacêutica em local preparado para atender as normas da Vigilância Sanitária (ANVISA) tem um agravante de que a manutenção ao ser executada não pode ser feito de qualquer maneira, pois corre o risco de contaminação da área devido a um procedimento executado de



maneira errada comprometendo o setor produtivo. Foi levada junto ao fabricante do equipamento a atual situação deparada, pois deveria haver uma maneira de resolver o problema para evitar desgaste de atendimento excessivo e peças trocadas a cada manutenção executada, bem como também melhorar a eficiência da máquina em questão. O fabricante proporcionou uma visita na empresa, na qual foi inspecionado o equipamento de modo em geral visando levantar demais peças com desgastes e propor uma manutenção geral aproveitando a parada que deveríamos fazer para resolver o problema de infiltração. O mesmo informou que poderíamos retirar a base onde são fixadas as canoplas e realizar uma solda das mesmas junto à base o que resolveria a infiltração, deixando assim isolado a parte superior da inferior, tal serviço já vinha sendo executado nos equipamentos com mais de (5) anos de uso em outros clientes para corrigir este problema que possivelmente fora uma falha de projeto da época em que o equipamento foi produzido. Com a inspeção realizada pelo fabricante, o mesmo propôs a fornecer um orçamento do serviço de recuperação da base, bem como peças inclusas na melhoria e mão de obra para executar a manutenção sugerida, cabendo ao setor produtivo e manutenção em posse do orçamento em questão aprovar e programar a manutenção a ser executada na máquina eliminando assim o problema de infiltração.

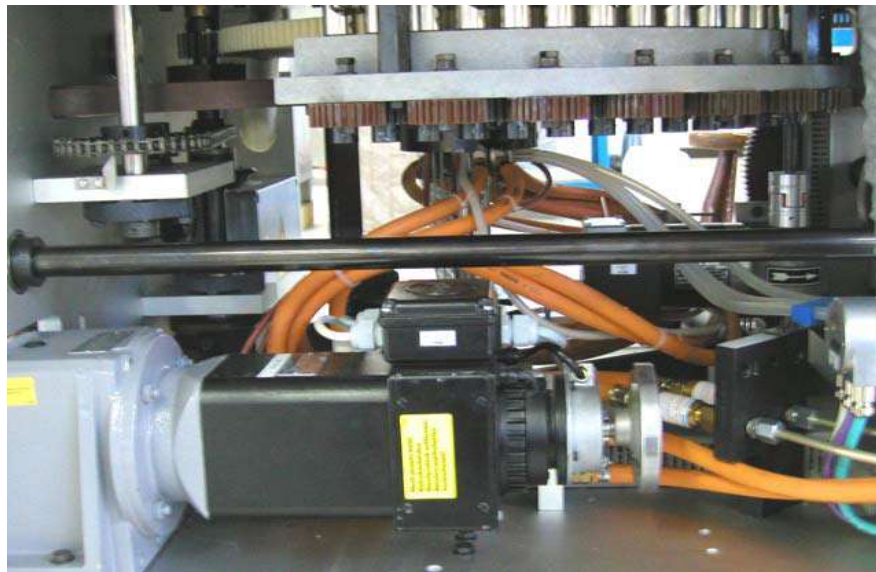
Tabela 1: Índice de Manutenção (Sete Meses antes da Melhoria)

Código Equipamento	Data da OS	Descrição de Falhas	Nº OS	Tempo (h) da Manutenção
ENV003	11.01.2013	Troca de embreagem	80030150	06:00
ENV003	17.01.2013	Falha da bomba	80030840	01:00
ENV003	08.02.2013	Falha da bomba	80030847	01:00
ENV003	08.02.2013	Rolamento travado	80030851	05:50
ENV003	20.02.2013	Rolinho travado	80031259	04:20
ENV003	06.03.2013	Eixo correia dentada	80031892	01:40
ENV003	21.03.2013	Troca de 2 eixos	80032666	02:00
ENV003	09.04.2013	Troca de eixo e rolamentos	80033554	01:00
ENV003	16.04.2013	Motor travando	80033960	03:00
ENV003	29.04.2013	Manutenção conjunto principal	80034369	03:20
ENV003	02.05.2013	Troca do motor rolinhos	80034712	04:00
ENV003	06.05.2013	Ajuste no equipamento	80034739	01:20
ENV003	20.05.2013	Troca de 2 eixos	80035352	02:40
ENV003	28.06.2013	Falha no inversor - sobrecarga	80037230	01:00
ENV003	02.08.2013	Troca do motor rolinhos	80038922	05:50
O.S. = Ordem de Serviço.			TOTAL :	44:00

Fonte: Sistema SAP



Figura 3: Parte Interna do Equipamento



Fonte: Manual do Equipamento 505

Figura 4: Parte Interna do Equipamento



Fonte: Manual do Equipamento 505

Parte interna do equipamento (figura 3 e 4 acima) onde é realizada a manutenção das peças afetadas pela infiltração de produtos. Exemplo: eixos, engrenagens, motor, acoplamento, junta articulada, rolamentos, parafusos etc.



Figura 5: Equipamento após melhoria.



Fonte: Arquivo da Empresa

TABELA 2: Índice de Manutenção (Sete Meses Depois da Melhoria)

Código Equipamento	Data da O.S.	Descrição de Falhas	Nº O.S.	Tempo (h) da Manutenção
ENV003	30.08.2013	Falha no motor do exaustor	80038918	00:30
ENV003	16.09.2013	Manutenção e troca do sensor da bomba	80040331	01:00
ENV003	24.09.2013	Ajuste no alarme de bomba	80040790	01:00
ENV003	30.09.2013	Ajuste na bomba	80040824	02:00
ENV003	02.10.2013	Guia de rolamento da pinça	80040826	01:00
ENV003	09.10.2013	Manutenção estrela transportadora de ampola	80041349	01:30
ENV003	11.12.2013	Troca de sensor (maçarico de fechamento)	80041803	00:40
ENV003	22.01.2014	Troca de sensor (leitura de ampolas)	80042532	00:35
ENV003	23.01.2014	Cabo das pinças rompido	80042537	01:10
ENV003	05.02.2014	Ajuste no sensor da bomba 02	80046684	00:35
ENV003	11.02.2014	Bomba de envase nº 3 travada	80046891	00:40
TOTAL:				10:40

Fonte: Sistema SAP

Após a melhoria realizada, observa-se que a incidência de manutenção relacionada a troca de motor, rolamento travado, eixos, embreagem e rolinhos, peças da parte interna e externa do equipamento não tem nenhum registro conforme tabela 2 acima.

Portanto a melhoria foi satisfatória, contribuindo assim para uma melhor performance do equipamento, bem como reduziu consideravelmente o total de horas de atendimento de manutenção em geral do equipamento.



3.3 COMPARATIVOS DE MELHORIA

TABELA 3: Comparativo de Atendimento Geral Antes e Depois

Comparativo de Melhoria (7 Meses) - Antes e Depois		
Dados/Informação	Antes da Melhoria	Depois da Melhoria
Horas	44:00	10:40
Minutos	2.640	640
Produção Hora	15.000	15.000
Deixou de Produzir	660.000	160.000
Ganho:	500.000 Ampolas	
Redução de Atendimento (MC):	-75,76%	

Fonte : Elaborado Pelo Autor

TABELA 4: Comparativo de Atendimento Após Melhoria

Comparativo de Melhoria (7 Meses) - Antes e Depois		
Dados/Informação	Antes da Melhoria	Depois da Melhoria
Horas	44:00	0:00:00
Minutos	2.640	0
Produção Hora	15.000	15.000
Deixou de Produzir	660.000	0
Ganho:	660.000 Ampolas	
Redução de Atendimento (MC):	-100,00%	

Fonte : Elaborado Pelo Autor

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um bom resultado almejado é uma busca permanente das empresas de diferentes segmentos de mercado para obter a excelência de seus produtos e serviços. Dessa forma as empresas conquistam cada vez mais clientes, ampliam a sua participação no mercado e consolidam a sua marca de forma positiva.

Para que uma empresa se torne competitiva, ela precisa adotar uma gestão de manutenção e engenharia que lhe permita trazer ótimos resultados dos equipamentos envolvidos no processo de seus produtos e serviços.



Com a implantação de melhoria contínua adotada na empresa os resultados positivos podem ser mensurados através de estatísticas, gráficos etc. Uma vez que a empresa adote esta política internamente, certamente os resultados será consequência.

No estudo de caso observou-se que com o envolvimento de operadores, produção, manutenção e fabricante tudo tende a dar certo, e o envolvimento de cada setor é extremamente importante para o alcance de bons resultados.

Com base nos dados apresentados nota-se que o atendimento de manutenção referente ao problema encontrado, foi eliminado totalmente, com isso a empresa passa a obter resultados positivos, alcançando metas estipuladas conforme seu planejamento de produção.

O que não pode acontecer é trabalhar apenas em prol de um problema, o que deve ser feito, é fazer sempre, sempre, o resultado é consequência de um bom trabalho em parceria com todos.

REFERÊNCIAS

GERCINO, TIL PEDRO, **Manutenção Preventiva**. 2004. Disponível em:

<http://www.abytes.com.br/politica-de-privacidade/>. Acesso: 12 de maio de 2014.

OLIVEIRA, BENEDITO, **A Influência Manutenção no seu Lucro**. 2013. Disponível em:

<http://www.cimm.com.br/portal/publicacao/exibir/411-a-influencia-da-manutencao-no-seu-lucro#.U4vpaCimUrM>. Acesso: 15 de abril de 2014.

PAULINO, JORGE, **Termografia em Instalações Elétricas**. 2009. Disponível em:

<http://www.engeletrica.com.br/>. Acesso: 27 de abril de 2014.

VIANA, HERBERT RICARDO GARCIA, **Planejamento e Controle da Manutenção**, Rio de Janeiro: Qualiymark, 2002.



UTILIZAÇÃO DO INDICADOR DE EFICÁCIA GLOBAL DE EQUIPAMENTOS (OEE) NA GESTÃO DE MELHORIA CONTÍNUA: UM ESTUDO DE CASO EM UMA FÁBRICA DE CABOS ELÉTRICOS

OSHIRO¹, Igor Souza Nogueira; VIEIRA², Amanda Nascimento; SILVA², Vanessa Pereira

1 - Professor na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

2 - Graduando na Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVÁS

igorsno@gmail.com; amanda.navi@bol.com.br; vanessapdasilva@gmail.com

RESUMO

Diante da competitividade do mercado as empresas passaram a investir em equipamentos, buscando uma maior produtividade. Apesar de todo investimento em equipamentos de última geração, pôde-se verificar que a importância não estava apenas em atender a demanda, fornecendo seus produtos no prazo determinado e com qualidade, mas que seria de suma importância explorar todos os recursos, buscando atingir a máxima eficiência desses equipamentos. Isso passou a ser o foco principal para obter ainda mais lucro, ou até mesmo alcançar algum lucro, dependendo da situação que a empresa esteja vivendo. O objetivo deste trabalho é apresentar uma das várias métricas que podem ser utilizadas na indústria para avaliar se algum processo é eficiente ou não, que é o indicador OEE (*Overall Equipment Effectiveness*), traduzida como Eficiência Global dos Equipamentos. Além de calcular a eficiência podemos identificar os gargalos, os desperdícios e sugerir melhorias no processo. Nosso estudo de caso mostra a aplicação do OEE em um Evento Kaizen de uma fábrica de cabos elétricos que apresentava problemas para atender seu cliente. Foram apresentados os cálculos e resultados, as ações levantadas, e também a verificação do indicador OEE algum tempo depois das ações implementadas. Concluindo então que essa é uma ferramenta que deverá ser usada diariamente, e que tem maior confiabilidade quanto mais automatizado for o levantamento dos dados e os cálculos, dispensando o uso apenas do conhecimento das pessoas.

Palavras-chave: OEE. Eficiência dos equipamentos. Fábrica de cabos elétricos.

1. INTRODUÇÃO

Com a Revolução Industrial iniciada na Europa nos Séculos XVIII e XIX, onde o processo produtivo era totalmente artesanal, fez com que esse método fosse substituído por uso de máquinas e também com o trabalho assalariado.

Quando o homem começou a manusear instrumentos e desenvolver as máquinas para a produção de bens de consumo a manutenção foi emergindo a partir do momento em que novas necessidades eram criadas.

Ela acompanhou a evolução técnico-industrial da humanidade e se desenvolveu conforme as mudanças no perfil de mercado. No fim do século XIX, com a mecanização das indústrias, surgiu a necessidade dos primeiros reparos e até 1914, a Manutenção era renegada a segundo plano sendo executada pelo mesmo efetivo de operação. (NETO, 2012)

Com a implantação da produção em série, instituída por Ford, as fábricas passaram a estabelecer programas mínimos de produção e, em consequência, sentiram necessidade de criar equipes que pudessem efetuar reparos em máquinas operatrizes no menor tempo possível. Assim surgiu um órgão subordinado à operação, cujo objetivo básico era de execução da Manutenção Corretiva. (NETO, 2012)



Após a Segunda Guerra Mundial aumentou significativamente a necessidade por uma produção mais ágil e ao mesmo tempo confiável; as intervenções corretivas, aquela que ocorre após a falha ou quebra do ativo, não eram mais suficientes. A manutenção preventiva surgiu não só para corrigir as falhas, mas também para evitá-las, a Manutenção tornou-se tão importante quanto a Operação. (NETO, 2012)

Apesar dessa grande mudança nos sistemas produtivos, com o passar do tempo, verificou-se que utilizar máquinas de última geração já não era suficiente, mas sim a qualidade total em serviços e produtos, a maximização do desempenho dos equipamentos e a geração de *outputs* dentro dos padrões especificados, que passaram a serem fatores essenciais para que as empresas buscassem alcançar maior competitividade e a sobrevivência em um mercado cada vez mais competitivo.

Assim, a manutenção preventiva passou a ser uma solução, diante de tantos problemas que surgiram, iniciando assim o desenvolvimento do conceito de manutenção produtiva total (TPM), que é um conjunto de procedimentos que têm como objetivo garantir que os equipamentos de um processo produtivo sejam sempre capazes de executar as tarefas necessárias, de modo a não interromper a produção.

Nosso estudo foi realizado com a utilização de uma das várias métricas que podem ser utilizadas na indústria para avaliar se algum processo é eficiente ou não, entretanto, para tal, utiliza-se muito o indicador OEE (Eficiência Global de Equipamento), que tem como objetivo indicar a eficiência dos equipamentos.

2. CONTEXTO HISTÓRICO

Na década de 50 o Japão passava por um período pós-guerra, as destruições e os danos causados eram imensuráveis, a escassez de matéria prima em vários setores prejudicava a produção. A *Toyota Motor Company* surgiu com uma nova filosofia para produção diante da nova realidade do país, assim deu-se início ao Sistema Toyota de Produção fundado por Taiichi Ohno (1997) com o intuito de diminuir os desperdícios gerados na produção. Os sete tipos de desperdícios definidos por Taiichi Ohno (1997) são:

- Tempos de espera
- Transportes desnecessários
- Produção em excesso (mais que e quando necessário)
- Existências de materiais (mais que e quando necessárias)
- Sobre processamento
- Movimentos desnecessários das pessoas
- Defeitos de qualidade

Dentro desta filosofia surgiu a palavra KAIZEN originada no Japão que traduzindo significa “mudar para melhor”, de acordo com Imai (1994) o Kaizen são os melhoramentos contínuos e diários, envolve os pequenos detalhes para que se possam melhorar, dentro do Kaizen não requer mudanças drásticas e investimentos altos, é uma melhoria constante em passos menores.

2.1 Total Productive Maintenance –TPM

TPM ou Manutenção Produtiva Total, de acordo com Moubray (1997) apud Tondato (2004), tem três gerações, antes da guerra as manutenções que se davam eram apenas de concertos, limpeza e reparos simples, pós-guerra tornaram-se mais complexas, foi onde surgiu a manutenção preventiva, a fim de melhorar a qualidade e confiabilidade dos equipamentos, a terceira parte veio na década de 80 quando o método TPM surgiu, as indústrias tinham controle dos equipamentos, fazendo com que o mesmo obtivesse excelência em qualidade e confiabilidade, gerando baixos custos com quebras, manutenção dos



equipamentos e qualidade dos produtos. TPM envolve uma nova filosofia para a manutenção de fábricas e equipamentos, o principal objetivo é aumentar a produção e diminuir os gastos.

A TPM necessita de toda empresa envolvida, com a participação direta de todos os funcionários, para obter a utilização máxima dos equipamentos, utilizando assim todos os recursos disponíveis no equipamento (Takahashi, 2000).

- De acordo com Nakajima (1989) existem três características importantes dentro da TPM, são elas:
- Economicamente a manutenção deve gerar ganhos financeiros para a organização, dentro da política de manutenção na prevenção de falhas, disponibilidade dos equipamentos e melhorias na qualidade.
- A colaboração direta dos grupos de funcionários, a participação voluntária dos operadores, organizando pequenos grupos de melhorias.
- Colocar em prática a integração e otimização dos métodos de manutenção disponíveis para a melhoria da Eficiência Geral dos Equipamentos (OEE).

Segundo Tondato (2004) os indicadores que medem com precisão o TPM na linha de produção são: o nível de eficiência das máquinas, o grau de qualidade dos processos e produtos, quantidade de acidentes e o nível de instrução dos operadores.

Ao aplicar a metodologia TPM usa-se um indicador para medir e avaliar o sistema, que é a ferramenta OEE.

3. OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS(Eficiência Geral do equipamento)

O OEE *Overall Equipment Effectiveness*, ou Eficiência Geral (ou Global) do equipamento ou Máquina é um indicador de medição do desempenho dos equipamentos industriais, desenvolvido pelo *Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM)* e **teve origem no TPM que é parte conjunta do Sistema Toyota de Produção.**

3.1 CONCEITO OEE

Uma das maneiras de apresentar o conceito OEE é utilizando o conceito máquina perfeita, onde um equipamento produza 100% de sua capacidade em perfeitas condições de disponibilidade, desempenho e qualidade. *O Japan Institute of Plant Maintenance*, definiu através de estudos mundiais nas indústrias de que um OEE considerado bom é de um índice de 85%.

O indicador OEE, oferece a organização a visualização real da utilização dos equipamentos. A análise é feita através das condições reais do processo desde a identificação das perdas no chão de fábrica, relacionando os níveis de desempenho, disponibilidade das máquinas e qualidade.

Utilizado de maneira simples e eficaz de monitorar a eficiência de um processo de produção, utilizado pela metodologia TPM para se aplicar as medições mostra o percentual de utilização de um equipamento em sua plenitude, com o funcionamento em perfeita ordem, e em seguida mostra o percentual real do processo com avarias, o indicador possibilita a diferença entre o ideal e o real.

De acordo com Johnson e Kaplan (1987) os indicadores financeiros já não revelam o desempenho da empresa, mas que os indicadores sem importância financeira são utilizados para avaliar o desempenho mensal da empresa, pois as muitas mudanças tecnológicas, o ciclo de vida curto dos produtos e as inovações nos processos permitem consolidar e prever a rentabilidade em longo prazo.



Eles também afirmam que as atitudes de mudanças devem ser tomadas de acordo e com a proporção em que é avaliado. Sem os dados os coordenadores não poderiam passar aos seus subordinados as expectativas de desempenho, nem tomar as devidas providências. (JOHNSON E KAPLAN, 1987).

3.2 CÁLCULO OEE

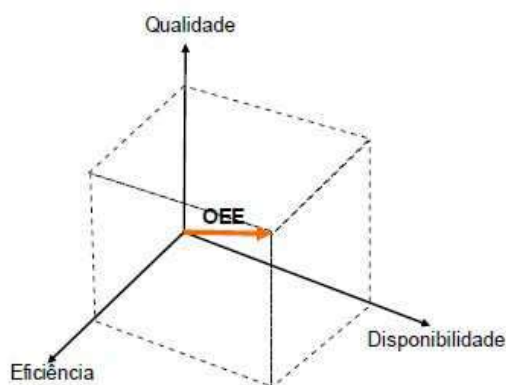
Para Hansen (2006) o OEE mostra a realidade da eficiência do processo, para que seja produzido no tempo em que o equipamento está programado para realizar. Hansen (2006) ainda afirma que o verdadeiro OEE, se dá pela multiplicação dos fatores que representam a disponibilidade, a velocidade e a eficácia da qualidade, relacionados diretamente no setor de produção, podem ser conciliados 100 por cento.

Sendo assim a expressão OEE baseada por Nakajima (1989) e Hansen (2006) se dá da seguinte forma:

$$\text{OEE} = \text{Disponibilidade} \times \text{Eficiência} \times \text{Taxa de Qualidade}$$

A expressão mostra que o OEE é um indicador tridimensional, levando em consideração os três principais fatores, conforme pode ser visto da Figura 1.

Figura 1 – Indicador Tridimensional OEE



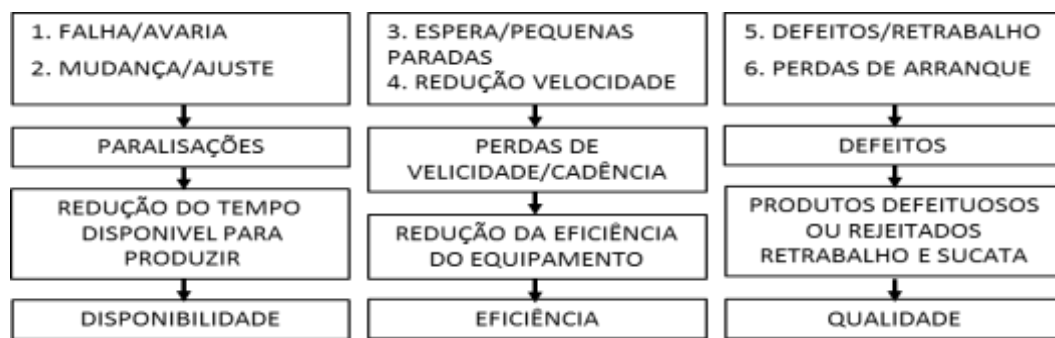
Fonte: Amorim (2009).

Sendo um indicador tridimensional que envolve as principais perdas do processo relacionadas aos equipamentos utilizados, indica quanto o processo é eficaz para agregar valor. As seis principais grandes perdas dos equipamentos definidas por Seiichi Nakajima (1989) são:

- Falha/avaria;
- Mudança/ajustes;
- Espera/pequenas paradas;
- Redução de velocidade;
- Defeitos/Retrabalho;
- Perdas de arranque;



Figura 2: Relação entre as seis grandes perdas e os fatores OEE.



Fonte: Adaptado de Amorim (2009)

- Índice de Disponibilidade: fator que indica o quanto funcionou o equipamento, sendo que o mesmo pode não funcionar por uma série de fatores, como paradas programadas (almoço, CIP), ou paradas não programadas (falha do equipamento, queda de energia), etc.

Tempo de Carga (TC) = Tempo Teórico Disponível – Paradas Programadas (Horas)
Tempo Real Disponível (TRD) = TC – Paradas Não Programadas (Horas)

$$\text{Disponibilidade (\%)} = \frac{\text{RC}}{\frac{\text{T}}{\text{C}}} \cdot 100$$

- Índice de Desempenho: fator que indica em qual taxa de produção o equipamento rodou. O equipamento possui uma velocidade ótima. Durante o Tempo Real Disponível, a velocidade real da máquina é comparada com a nominal.

$$\text{Desempenho (\%)} = \frac{\text{Peças Produzidas (pçs)}}{\frac{\text{Velocidade nominal (pçs/h)} \cdot \text{TRD (pçs)}}{\text{TRD (pçs)}}}$$

- Índice de Qualidade: fator que indica a relação entre as peças boas produzidas e as perdas

$$\text{Qualidade (\%)} = \frac{\text{Peças boas} - \text{Perdas}}{\text{Peças boas}}$$

2 ESTUDO DE CASO: CÁLCULO DO INDICADOR DE EFICIÊNCIA GLOBAL REALIZADO EM UM EVENTO KAIZN EM UMA FÁBRICA DE CABOS ELÉTRICOS

Este estudo de caso foi apresentado em três etapas. A etapa 4.1 apresenta a empresa e seu sistema produtivo, as causas que levaram ao estudo através do indicador OEE. A Etapa 4.2 apresenta o levantamento dos dados e aplicação da medição do desempenho global dos equipamentos, e então a conclusão da eficiência dos equipamentos como um todo. Também nessa etapa mostraremos os problemas encontrados, as



ações levantadas juntamente com o resultado atingido. A Etapa 4.3 apresenta o Status do Plano de Ação e a eficácia das Ações Implementadas.

2.1 Apresentação da Empresa e Descrição do caso

A empresa em questão se trata de uma multinacional presente no Brasil desde 1989, fornecedora de chicotes elétricos para automóveis. Com a necessidade de atingir novos negócios reduzindo custo com fornecedores de cabos elétricos, uma parte da empresa com esse segmento, já existente em várias partes do mundo, foi trazida para o país.

Projetado em 2006, mas com início efetivo em Junho de 2007, hoje opera com cerca de 53 funcionários operando em três turnos. Obteve valor considerável de faturamento anual.

A principal matéria prima utilizada é o cobre, onde cerca de 8 toneladas são manuseadas todos os dias. A produção atual chega a aproximadamente 50.000 km de cabos elétricos mês.

A produção é caracterizada por três tipos de processos, definidos em seus equipamentos:

- 1 Máquina Trefila – É o processo onde o fio é preparado de forma que se prenda na tarraxa da trefila, sendo então 'puxado'. A medida que o fio é puxado através da tarraxa, a sua massa permanece o mesmo, o diâmetro diminui e o seu comprimento aumenta.
- 2 Máquinas Buncher – É o processo onde o cobre é introduzido na máquina e torcido, ou trançado.
- 1 Máquina Extrusora – É o processo onde é feito o capeamento do cobre. O cobre é introduzido na extrusora, onde também passa o PVC (Poli vinil de Extrusora) derretido a uma temperatura de 105°C.

Uma das variáveis é a cor do PVC que encapa o cobre.

Com o problema de atendimento do cliente, a gerência requisitou um Evento Kaizen, que a princípio tinha como objetivo calcular e aumentar o Kanban, que já era de 6 dias, para 8 dias, pois acreditavam que os 6 dias já não era suficiente.

Um time multifuncional foi formado, e foram levantados todos os dados. Logo no início o time verificou que o problema não estava no dimensionamento do Kanban, mas sim que não era possível ter uma real noção do quanto os equipamentos eram eficientes, e se realmente conseguia atender da forma como estavam produzindo.

Partiu-se então para uma nova estratégia, que era o cálculo da eficiência global dos equipamentos, utilizando a ferramenta em estudo, o OEE.

2.2 DADOS LEVANTADOS E CÁLCULO OEE

Foram levantados os seguintes dados para calcular a eficiência:

- Diversidade de Bitolas produzidas;
- Média de tempo de Ciclo por Bitola;
- Velocidade de produção (metros/segundo);
- Quantidade utilizada/Peso de Cobre (Kg/m) e Total Produzido (Km);
- Quantidade de horas disponíveis, total de horas geradas e tempo total perdido;
- Levantamento dos Indicadores de qualidade;
- Torções por Minuto e quantidade de passo (Apenas para a Buncher).

Todas essas informações eram concentradas em um único operador, o qual possuía todo conhecimento do processo. Com esses dados obteve-se os parâmetros necessários para cálculo do OEE



(Disponibilidade, Desempenho da Produção e Qualidade), conforme mostrado resumidamente no próximo tópico.

2.2.1 Apresentação dos Cálculos e resultados Trefila

Cenário encontrado utilizando o cálculo de eficácia OEE

Tabela 1 – Dados para Cálculo da Eficiência da Trefila

Cenário	Horas	Min	Seg
Tempo Programado Horas	2.516,80	151008	9060480
Parada Planejada	37	2197	131820
Disponibilidade Máq	2480,2	148811,0	8928660
Perdas Por Paradas Não Planej	451,9	27112	1626720
Disponibilidade Real Máq	2028,3	121699,0	7301940,0
Média em Relação a Produção (Tempo de Ciclo)		0,025323343	

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 2 – Resultado do Cálculo de Eficiência da Trefila

Produção Disp Maquina	Prod Real	Disponibilidade	Desempenho	Qualidade	OEE
352586153	250522910	81,8%	87%	99%	70%
PRODUÇÃO DO PERÍODO DE MARÇO À JUNHO 2014					

Fonte: Elaborado pelo autor

Buncher 1

Cenário encontrado utilizando o cálculo de eficácia OEE.

Tabela 3 – Dados para Cálculo da Eficiência da Buncher 1

Cenário	Horas	Min	Seg
Tempo Programado Horas	2.579,80	154788	9287280
Parada Planejada	24	1447	86820
Disponibilidade Máq	2555,7	153341,0	9200460
Perdas Por Paradas Não Planej	369,1	22146	1328760
Disponibilidade Real Máq	2186,6	131195,0	7871700,0
Média em Relação a Produção (Tempo de Ciclo)		0,005064797	

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 4 – Resultado do Cálculo de Eficiência da Buncher 1

Produção Disp Maquina	Prod Real	Disponibilidade	Desempenho	Qualidade	OEE
30275844	21648048	85,6%	84%	98%	70%
PRODUÇÃO DO PERÍODO DE MARÇO À JUNHO 2014					

Fonte: Elaborado pelo autor

**Buncher 2**

Cenário encontrado utilizando o cálculo de eficácia OEE.

Tabela 5 – Dados para Cálculo da Eficiência da Buncher 2

Cenário	Horas	Min	Seg
Tempo Programado Horas	2.554,80	153288	9197280
Parada Planejada	19	1140	68400
Disponibilidade Máq	2535,8	152148,0	9128880
Perdas Por Paradas Não Planej	277,1	16624	997440
Disponibilidade Real Máq	2258,7	135524,0	8131440,0
Média em Relação a Produção (Tempo de Ciclo)		0,004918629	

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 6 – Resultado do Cálculo de Eficiência da Buncher 2

<i>Produção Disp Maquina</i>	<i>Prod Real</i>	<i>Disponibilidade</i>	<i>Desempenho</i>	<i>Qualidade</i>	<i>OEE</i>
30933013	21319961	89,1%	77%	98%	68%
PRODUÇÃO DO PERÍODO DE MARÇO À JUNHO 2014					

Fonte: Elaborado pelo autor

Extrusora

Cenário encontrado utilizando o cálculo de eficácia OEE.

Tabela 7 - Dados para Cálculo da Eficiência da Extrusora

Cenário SHD	Horas	Min	Seg
Tempo Programado Horas	1.958,80	117528	7051680
Parada Planejada	250	14988	899280
Disponibilidade Máq	1709,0	102540,0	6152400
Perdas Por Paradas Não Planej	572,2	34332	2059920
Disponibilidade Real Máq	1136,8	68208,0	4092480,0
Média em Relação a Produção (Tempo de Ciclo)		0,002146595	

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 8 – Resultado do Cálculo de Eficiência da Extrusora

<i>Produção Disp Maquina</i>	<i>Prod Real</i>	<i>Disponibilidade</i>	<i>Desempenho</i>	<i>Qualidade</i>	<i>OEE</i>
47907439	32729610	66,5%	103%	98%	67%
PRODUÇÃO DO DO PERÍODO MARÇO A JUNHO DE 2014					

Fonte: Elaborado pelo autor

2.2.2 – Conclusão dos Cálculos

Após a análise dos cálculos e processos identificamos que:

- Trefila: Eficiência Total de 70%
- Buncher: Eficiência Total de 69%



- Extrusora: Eficiência Total de 67%. Apesar da baixa eficiência, verificamos que se tratava de uma máquina com tempo ocioso, ficando então de fora do escopo do Kaizen, como um potencial de melhorias futuras.

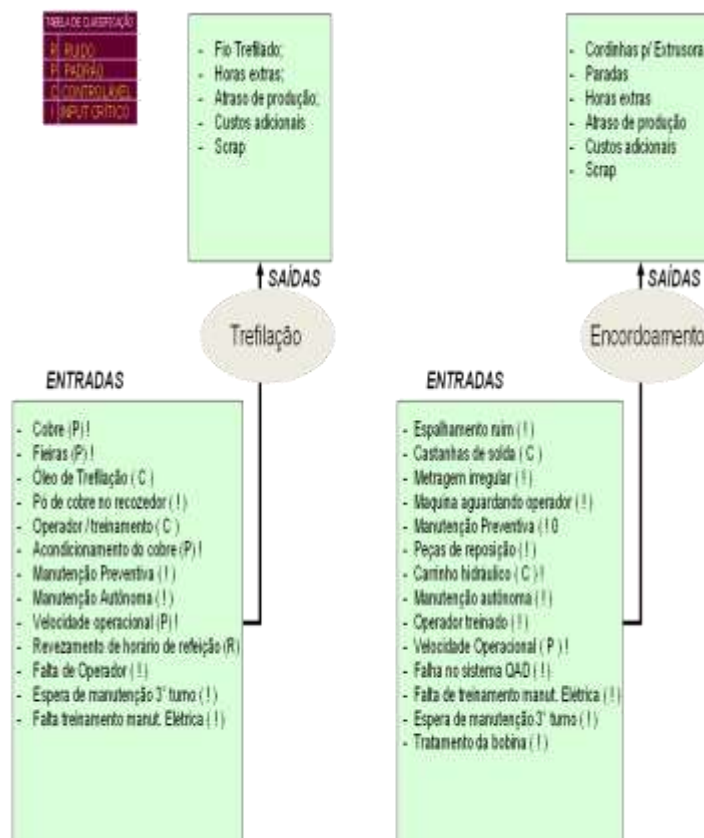
2.2.3 Análise das Causas e Correção do Processo

Para análise das causas do baixo desempenho das máquinas foram usadas as seguintes ferramentas:

2.2.3.1 Mapeamento do Processo:

Foi elaborado o Mapeamento do Processo, que é uma técnica geral utilizada por empresas para entender de forma clara e simples como uma unidade de negócio está operando, representando cada passo de operação dessa unidade em termos de entradas, saídas e ações.

Figura 3 – Mapeamento do Processo



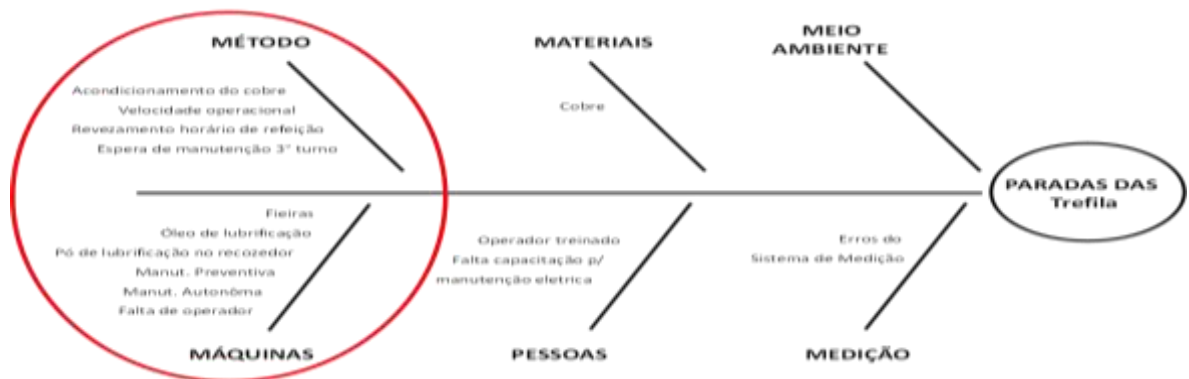
Fonte: Elaborado pelo autor

2.2.3.2 Diagrama de Causa e Efeito

Após o Mapeamento do Processo, foi elaborado o Diagrama de Causa e Efeito, ou Diagrama de Ishikawa, que tem como objetivo facilitar a identificação das causas de problemas que devem ser sanados ou mesmo os fatores que levam a determinado resultado que desejamos obter através da representação gráfica.

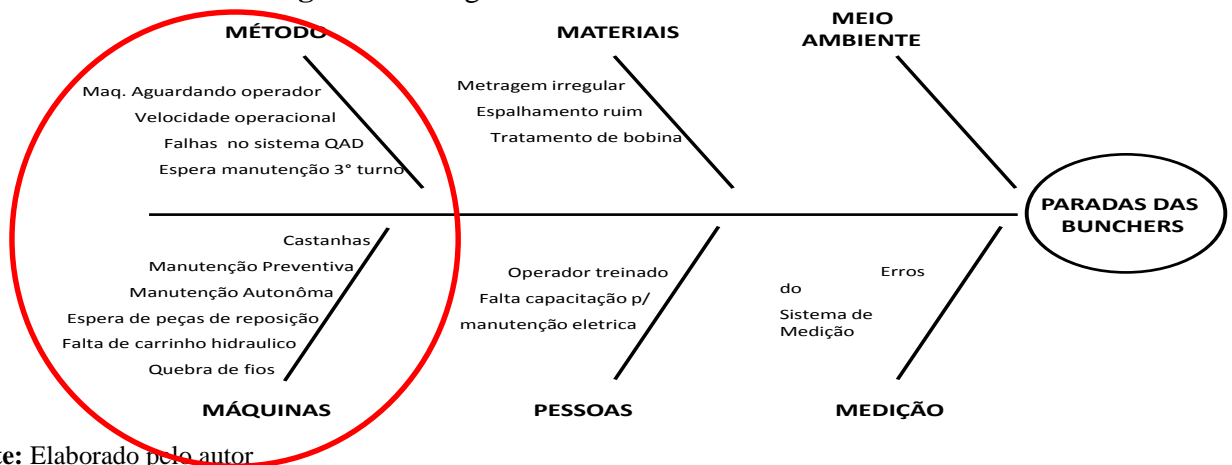


Figura 4 – Diagrama de Causa e Efeito da Trefila



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 5 – Diagrama de Causa e Efeito da Buncher



Fonte: Elaborado pelo autor

Após a finalização do Diagrama de Causa e Efeito, foi elaborada uma Matriz “É” “Não é”, onde as possíveis causas e maneira como elas foram identificadas foram listadas, para em seguida ser feita uma Análise utilizando a Ferramenta 5 Porquês.

Os problemas de maior potencial identificados foram:

Trefila:

Parada por Quebra de Circuitos:

- Devido à fixação do cobre ser na parede externa da caixa e esta não suportar o peso do cobre, causando sobreposição das camadas;
- A altura da caixa dificulta a fixação do cobre pelo feixe.

Buncher:

Paradas por Falta de Operador:

- Mão-de-obra definida não é suficiente;



Devido à variedade de produtos não foi possível dedicar as máquinas, além de não ser possível programar as paradas das máquinas em períodos diferentes.

Parada por Quebra de fios:

- Devido à laçada do cobre na caixa;
- Diferença de alongamento das feiras;
- Não existe um sistema automatizado que avise ao operador antes que haja término dos filamentos da bobina;
- Falta conhecimento dos eventos que ocorrem nas Bunchers e dependem de manutenção preventiva.

O próximo passo foi elaborar um Plano de Ação:

Tabela 9 – Apresentação do Plano de Ação

#	Ação	Responsável	Prazo	Status	Resultados Esperados
1	Implementar Sistema de Gerenciamento de Dados da fábrica de Cabos Elétricos	João	30 dias		Melhorar Acuracidade de Dados, eliminar apontamento manual, erros de digitação, rastreabilidade, controle de paradas, e confiabilidade na tomada de decisões
2	Implementar sinal sonoro nas Bunchers	Carlos	15 dias		Reduzir tempo de espera de máquina parada por falta de um aviso sonoro
3	Implementar sensores nas Bunchers	José	30 dias		Reduzir quebras e paradas provocadas pelo término dos filamentos de cobre na bobina
4	Definir operador para cobrir deficiência do horário de trabalho	Maria	Imediato		Evitar deslocamento do operador da extrusora para operar a trefila
5	Criar um grupo de trabalho com 3 operadores	José	Imediato		Eliminar tempo de parada nas buncher e perdas por velocidade reduza
6	Revisar manual de Manutenção Preventiva	Joaquim	5 dias		Atualizar os tempos de preventiva para melhor planejamento de produção
7	Revisar programa de Manutenção Autônoma	Ana	5 dias		Ajustar o padrão do processo para facilitar as atividades do operador
8	Revisar tempo stander (horas trabalhadas / horário do almoço)	Maria	30 dias		Melhor Acuracidade dos dados, e reduzir variação de erros do calculo do custo do produto
9	Solicitar ao fornecedor de materia prima a mudança da caixa e amarração do cobre na embalagem	José	30 dias		Reduzir quantidade de laçadas na entrada da trefila e quebras do cobre, paradas de máquina para realimentação
10	Definir cronograma para término do projeto de redução de quebras de fios nas feiras	Antonio	30 dias		Reduzir quebras de cobre e paradas da trefila

Fonte: Elaborado pelo autor

2.2.4. Exemplos de Ações Implementadas:

De acordo com o Plano de Ação definido, as ações implementadas

Ação 02 - Quando a Buncher para, um sinal Sonoro é emitido da máquina, e um Pannel indica qual máquina está parada, agilizando ainda mais a tomada de ação, conforme Figura 6.



Figura 6 – Representação do Monitor da Máquina e Painel Indicativo da Buncher



Ação 03 -Fitas refletoras foram fixadas no núcleo de todas as bobinas e Sensores instalados em todos os pay-offs das Bunchers detectando essa fita desliga essa máquina automaticamente, conforme Figura 7.

Figura 7 – Representação do Sensor de Detecção e da Bobina com a Fita Refletores.



2.2.5 Avaliação Pontual

Após as ações implementadas, o processo foi acompanhado por mais uma semana pelo Time Kaizen. Os ganhos atingidos foram:

Tabela 10 – Apresentação dos Resultados das Ações Implementadas

Produção Bunchers (metros reais)								
Nº Operadores	BE020016	BE020024	BE020032	BE024630	BE024650	BE029556	Produção diária (m)	%
2	408.460	248.500	-	138.300	68.300	-	863.560	16%
3	523.420	237.250	45.000	31.000	164.300	-	1.000.970	

Fonte: Elaborado pelo autor

*Os números contidos na Tabela se referem à diversidade de cabos produzidos.



4.3 Acompanhamento do Plano de Ação

Após oito meses da realização do Kaizen, foi feita a verificação do Status do Plano de Ação e a eficácia das ações implementadas.

A primeira ação, e uma das mais importantes identificadas pelo time de Kaizen não havia sido realizada, que era a Implantação de um Sistema que fizesse todo levantamento e cálculo de eficiência automaticamente, dando uma visão mais concreta dos problemas em tempo real, possibilitando a tomada de decisão mais rápida por parte dos gestores. Essa ação foi sugerida depois que o time verificou que todos os problemas eram analisados apenas no dia posterior, e que a perda já tinha acontecido. Com um Sistema Online os problemas seriam resolvidos de imediato, reduzindo o máximo qualquer desperdício.

Esse problema acabou se agravando ainda mais, pois o operador que era responsável pelo levantamento diário dos dados e cálculo de eficiência havia se desligado da empresa, levando consigo todo conhecimento a respeito da realização dos cálculos.

CONCLUSÃO

Atualmente as empresas vêm se preocupando em atingir a total eficiência dos equipamentos. Este trabalho teve por objetivo apresentar umas das ferramentas utilizadas para calcular se um equipamento é realmente eficiente ou não, que é o OEE (*Overall Equipment Effectiveness*).

O Estudo de Caso utilizou essa ferramenta que vem se destacando nas empresas, possibilitando o cálculo, levantamento dos principais problemas e ações necessárias para a resolução dos problemas, mas recomenda-se utilizá-la diariamente, evitando a necessidade apenas de correção dos problemas, e sim a visão para que as perdas sejam reduzidas ao máximo, tornando os equipamentos ainda mais eficientes, sendo explorados seus recursos ao máximo.

Outro fator em destaque no Estudo de Caso é que o levantamento de dados e o cálculo devem ser o mais automatizado possível, tirando totalmente essa função das mãos do operador. Além do que as informações serão ainda mais relevantes e sem falhas, como de digitação, falsas análises, que distorcem no final todo o resultado.

O investimento em um Sistema que faça todo o acompanhamento da eficiência dos equipamentos seria revertido em benefícios a longo prazo, em forma lucro e maior competitividade no mercado.

REFERÊNCIAS

AMORIM, J.P. **OEE – A Forma de Medir a Eficiência dos Equipamentos.** , 2009.

BUSSO, C. M. **Aplicação do indicador de Overall Equipment Effectiveness (OEE) e suas derivações como indicadores de desempenho global da utilização da capacidade de produção.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) 135p. São Paulo, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2012.

CHIARADIA, A. J. P. **Utilização do indicador de eficiência global de equipamentos na gestão e melhoria contínua dos equipamentos:** um estudo de caso na indústria automobilística. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) 133p. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.



HANSEN, R.C. **Eficiência Global dos Equipamentos** – uma poderosa ferramenta de produção/manutenção para o aumento dos lucros. Porto Alegre, Bookman, 2006.

IMAI, M. **Kaizen**: a estratégia para o sucesso competitivo. 5. ed. São Paulo: IMAM, 1994.

JOHNSON, H.T. & KAPLAN, R.S. **Relevance Lost**: The Rise and Fall of Management Accounting. Boston: Harvard Business School Press, 1987.

LAUGENI, F. P. & MARTINS, P. G. **Administração da Produção** 2006. Disponível Biblioteca Univás. Acesso em 12 Mar. 2015.

MENDES, A. A.. **Manutenção centrada em confiabilidade**: uma abordagem quantitativa. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção, modalidade Acadêmica, na área de concentração em Sistemas de Qualidade) 85p. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.

NAKAJIMA, S. **Introdução ao TPM - Total Productive Maintenance**. São Paulo: IMC Internacional Sistemas Educativos Ltda., 1989.

NETO, T. C.M.MBA **Gestão Projetos Elétricos** 2012. Disponível em: <http://www.webartigos.com/artigos>. Acesso em 12 Mar. 2015

OEE – **Efetividade Global do equipamento**.<http://www.oee.com.br/>, acessado em 25/05/2015.

OHNO, T. **O sistema Toyota de Produção**: além da produção em larga escala. Porto Alegre: Bookman, 1997.

OLIVEIRA, F. P. **Proposta de sistema de apoio à decisão de investimento em manutenção produtiva total**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) 153p. Santa Barbara D'Oeste, Universidade Metodista de Piracicaba, 2014.

RAPOSO, J. L. O. **Manutenção centrada em confiabilidade aplicada a sistemas elétricos**: uma proposta para uso de análise de risco no diagrama de decisão. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) 134p. Salvador, Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia, 2005.

SANTOS, A. C. & SANTOS, M. J. **Utilização do Indicador de Eficácia Global de Equipamentos (OEE) na Gestão de Melhoria Contínua do Sistema de Manufatura**: Um estudo de Caso. XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Foz do Iguaçu, PR, 09 a 11 de Outubro de 2007.

SILVA, L. D. S. & RESENDE, A. A. **Manutenção Produtiva Total (TPM) como ferramenta para melhoria da eficiência global de equipamentos (OEE)**. XXXIII Encontro nacional de Engenharia de Produção. Salvador, BA, em 08 a 11 de outubro de 2013. Disponível em <http://www.abepro.org.br/>. Acesso em 12 Mar. 2015



OS BENEFÍCIOS DA APLICAÇÃO DO TRABALHO PADRONIZADO PARA AS ORGANIZAÇÕES

ROSA¹, Francisco Reginaldo da; PEREIRA², Ana Thais; COSTA², Suellen de Souza;

1 Professor na Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVÁS.

2 Graduanda na Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVÁS.

frfrancisco@gmail.com; annathais17@hotmail.com; mgsuellen@hotmail.com.

RESUMO

Com a crescente concorrência globalizada, o mercado se tornou competitivo, levando as organizações a buscarem mudanças, implantando métodos, técnicas, sistemas e filosofias de manufatura. O Trabalho Padronizado é uma ferramenta utilizada para que a produção se torne o mais eficiente possível, de maneira a produzir com o mínimo de perdas, focando na movimentação humana e na melhor combinação de máquinas, materiais e operários. Realizou-se uma revisão bibliográfica e a análise de alguns estudos de casos com o objetivo de identificar os benefícios que o Trabalho Padronizado pode gerar para as empresas. Assim pode-se dizer que o mesmo contribui para o aumento da produtividade sem a necessidade de investimentos em novos recursos e novas tecnologias.

Palavras-chave: Trabalho Padronizado. Benefícios. Lean Manufacturing.

1 INTRODUÇÃO

O mercado competitivo e o desejo de liderança cada vez mais presente nas organizações mundiais faz com que as empresas busquem encontrar mudanças implantando métodos, técnicas, sistemas e filosofias de manufatura.

É neste contexto que se aplica o *Lean Manufacturing*, filosofia que visa à eliminação dos desperdícios de forma a fazer mais com menos, menos esforços, menos custos, menos tempo e espaço, de modo a atender as necessidades dos clientes e o bem-estar e segurança dos colaboradores.

A padronização é fundamental para a gestão empresarial, pois contribui para a divisão de responsabilidades entre as pessoas, garantia de qualidade dos produtos e acúmulo de conhecimento na empresa.

Atualmente as empresas de todo o mundo visam alcançar a eficiência produtiva desenvolvida pela Toyota seguindo seu sistema de produção, também conhecido como STP (Sistema Toyota de Produção) ou *Lean Manufacturing* (Manufatura Enxuta).

Segundo *Lean Enterprise Institute* (apud FILHO, BENTO, 2007), a definição Produção Enxuta é dada como: “um conjunto de princípios, práticas e ferramentas usadas para criar um valor preciso ao consumidor – sendo estes um produto ou serviço com melhor qualidade e poucos defeitos – com menos esforços humanos, menos espaço, menos capital e menos tempo do que os sistemas tradicionais de produção em massa”.

Womack & Jones (2003) define o pensamento enxuto como uma forma de fazer mais com menos de forma a oferecer aos clientes o que eles realmente desejam.



O *Lean Manufacturing* busca maximizar o processo, tendo como foco redução de custos como todo, eliminando as fontes de perdas que são a base para a melhoria contínua (LIKER, 2007).

Para Womack, Jones & Roos (2004):

Após a segunda Guerra Mundial, Tanto a empresa Toyota quanto o Japão vivenciavam uma crise econômica na década de 50. O Japão estava quase todo destruído. Vendo isso, Eiji Toyoda membro da família fundadora da Toyota e Taiichi Ohno engenheiro, foram até fábrica da Ford em Detroit nos EUA, onde passaram três meses em busca de melhores práticas de fabricação (pag. 39).

Ao retornarem para o Japão Eiji Toyoda denominou que Taiichi Ohno, chefe da engenharia da empresa, aprimorasse o processo produtivo da Toyota de forma que, sua produtividade fosse conforme a da Ford, porém com produtos de alta qualidade, baixo custo e prazo reduzido (LIKER, 2005).

Com isso Taiichi Ohno conseguiu desenvolver um conjunto de ferramentas e técnicas que visam aumentar a produtividade e melhorar a eficiência dos processos produtivos. Tais técnicas fazem parte da filosofia denominada *Lean Manufacturing*.

No Brasil, a aplicação da filosofia *Lean* teve seu início na década de 80. Contudo seu principal erro foi realizar apenas uma implantação parcial do sistema, utilizando as ferramentas separadamente, não aplicando essa metodologia de forma sistêmica (CLETO, 2002).

Este trabalho mostra através de uma revisão bibliográfica e estudo de caso a produção enxuta focando em uma das suas principais ferramentas: o Trabalho Padronizado, que possui um papel essencial para o sucesso da implantação do sistema enxuto, sendo a base para a eliminação dos desperdícios e para a melhoria contínua.

2 DESPERDÍCIOS

De acordo com Liker (2005) no Sistema de Produção Enxuta tudo que não agrega valor tanto no processo de produção quanto na área administrativa é considerado como desperdício. O desperdício ou muda como conhecido no Japão significa qualquer atividade que consome recursos, mas não agrega valor, por isso essas perdas devem ser eliminadas (Womack & Jones, 2003).

Classificados abaixo os sete grandes desperdícios de acordo com os autores Ohno (1997), Imai (1986), Womack e Jones (2004).

- I. **Superprodução** – conhecido com o “pai dos desperdícios” ocorre quando se produz mais que a demanda, gerando grandes lotes, excesso de pessoal e inventário. Pode ser evitada obtendo um melhor controle da demanda, fabricando assim somente o necessário.
- II. **Espera** – pode ser subdividida em três partes: espera no processo, espera do lote e espera do operador. A espera no processo ocorre quando a peça fica esperando para ser trabalhada em um próximo passo, devido à parada de linha e gargalos de capacidade. A perda por espera do lote é o tempo que a peça aguarda até que todo o lote seja processado e a perda por espera do operador ocorre quando o ele só serve para vigiar o trabalho de máquinas automáticas ou ficam parados por falta de balanceamento na linha.
- III. **Transporte** – movimento excessivo de estoque em processo ou de informações que não agregam valor, provocando em alguns casos danos aos materiais durante o transporte, aumento de tempo e custo, esta relacionado principalmente ao mau planejamento do arranjo físico (layout).
- IV. **Superprocessamento** – etapas irrelevantes do processo que devem ser eliminadas ou otimizadas, através de modificações ou dispositivos para aumentar a eficiência.



- V. **Estoque** – Estoques ou inventários desnecessários baseiam-se em excesso de matéria prima, peças em processamento ou produtos acabados, os quais causam custos de armazenamento, *lead time* mais longos e atrasos.
- VI. **Movimentos desnecessários** – São todos os movimentos desnecessários ou excessivos que os operários executam. Os principais movimentos são: movimento executado em local que não se enxerga, movimento onde se tem que segurar por algum tempo dois componentes para montar, movimentos desajeitados, atividade que requerem grandes esforços, empilhar produtos, procurar ferramentas ou movimento longo.
- VII. **Defeitos** – Ocorre quando há produção de peças com defeitos que não atendem as especificações dos clientes, problemas de qualidade e devem ser consertadas, inspecionadas ou retrabalhadas gerando perda de tempo e esforços.

Atualmente Moreira (2004) propõe um oitavo desperdício a lista o qual define desperdício de criatividade e talentos dos funcionários, que resume em perder as ideias e habilidades dos operadores. Isto é gerando quando a organização não ouve ou não envolve os funcionários em busca por soluções.

I PILARES DA PRODUÇÃO ENXUTA

A importância do Trabalho Padronizado é bem definida na Casa do Sistema Toyota de Produção, figura 1, onde podemos verificar que o TP é a base para qualquer melhoria, pois a Toyota acredita que os padrões são essenciais para indicar uma meta e uma forma correta de se executar um procedimento.

Figura 1: Casa do *Lean*



Fonte: Ohno, (1997)

Vale a pena destacar que tanto o TP quanto as demais ferramentas são apenas a “maneira de fazer”. É necessário acima de tudo compreender os conceitos e princípios do STP e aplica-las em conjunto.

Segundo Dennis (2008):

Na Toyota passei a entender que cada atividade está interconectada com outra, e que o mesmo “jeito de pensar” está em sua base. O poder do sistema Toyota está no constante reforço de seus conceitos centrais. (p.37)



Liker & Meier (2007) para a implementação do Trabalho Padronizado é fundamental que a produção seja nivelada (*Heijunka*). Dennis (2008) define *Heinjunka* como uma forma de distribuir o volume e o mix de produtos ao longo da produção de forma equilibrada evitando oscilações bruscas, evitando a perda de recursos e tempo.

4. TRABALHO PADRONIZADO

Conforme Imai (2005) padrão é um conjunto de procedimentos e regras que auxiliam a forma de executar tarefas e é a base para a melhoria do processo produtivo. O conceito de padrão deve ser baseado em dados concretos e não apenas em fatos intuitivos, garante também que todos os envolvidos compreendam exatamente o que foi estabelecido. Os problemas do sistema podem ser detectados rapidamente e resolvidos.

O autor ressalta ainda que ao fixar padrões deve-se atentar, pois é mais fácil definir padrões errados do que padrões corretos.

Trabalho Padronizado é uma ferramenta utilizada para que a produção se torne o mais eficiente possível, de maneira a produzir com o mínimo de perdas, focando na movimentação humana e na melhor combinação de máquinas, materiais e operários (OHNO, 1997).

Monden (1998) afirma que os principais objetivos das operações padronizadas são:

- Alta produtividade através da eliminação da movimentação desnecessária dos operários;
- Cumprir a rotina de operações com um tempo de ciclo adequado ao *takt-time*;
- Controle dos estoques de materiais em processamento.

De acordo com Liker e Meier (2007) padronização é a chave para a melhoria contínua, Nishida (2006), afirma que esta é uma forma de manter a estabilidade do processo, pois garante que as tarefas sejam executadas sempre da mesma maneira seguindo uma mesma sequência com o mínimo de desperdício, alta qualidade e produtividade.

De acordo com Liker & Meier (2007), para a implementação do Trabalho Padronizado são necessários à execução de alguns pré-requisitos descritos abaixo:

- Atividade repetitiva;
- Confiabilidade de máquina
- Tempo mínimo de paradas não programadas
- Qualidade

2.1 Histórico do Trabalho Padronizado

O Trabalho Padronizado teve sua origem no século XX com os trabalhos de Frederick Winslow Taylor, na Escola da Administração Científica que se preocupava em racionalizar o trabalho dos operários através da análise e divisão do trabalho utilizando o estudo de Tempos e Movimentos para aumentar a eficiência, e com os trabalhos de Henri Fayol na chamada Teoria Clássica, que aplicava os princípios gerais da administração para aumento da eficiência com base científica (CHIAVENATO, 2003).

Segundo Liker (2005) os engenheiros industriais procuravam a eliminação dos desperdícios, ociosidade dos operadores e redução de custos. Entretanto os padrões por eles estabelecidos se tornaram uma fonte de conflitos entre administração e funcionários.



Com a chegada do Sistema Toyota de Produção, o Trabalho Padronizado voltou a ser tema de estudo, mas com foco diferenciado dos aplicados por Taylor e Fayol, onde nesta nova visão o operador tinha o privilégio de participar da elaboração do Trabalho Padronizado (OHNO, 1997; SHINGO, 1996).

Elementos do Trabalho Padronizado

O Trabalho Padronizado possui três elementos essenciais para que os objetivos estabelecidos sejam atingidos:

a) Tempo Takt

Conforme Rother & Harris (2002), a palavra *takt* origina-se do alemão que significa compasso ou ritmo, ou seja, é um número usado para vincular o ritmo das vendas com a taxa de produção.

De acordo com Liker e Meier (2007), o *takt-time* é o resumo entre a divisão do tempo disponível de produção pela demanda estabelecida pelo cliente.

Resumidamente Rother & Harris (2002), descrevem o *takt time* seguindo a equação abaixo:

$$\text{TAKT TIME} = \frac{\text{Tempo de Trabalho disponível por turno}}{\text{Demanda do cliente por turno}}$$

Em outras palavras, a cada tempo definido pelo *takt time* uma peça deverá ser concluída no fim do processo, porem segundo Liker e Meier (2007) descrevem não ser uma tarefa fácil devido às altas variações, nas quais a demanda sofre ao longo do tempo.

b) Sequência do Trabalho

São as ordens ou sequências dos caminhos que os operadores devem efetuar no processo, item importantíssimo para redução dos desperdícios e balanceamento do processo.

Devido ao *takt time* muitas vezes a sequência do trabalho se difere da sequência do processo.

Liker e Meier (2008) complementam que o simples fato de se ter implantado o TP não indica que a produção terá eficiência desejada. É preciso que sejam identificados os pontos chaves, ou seja, os pontos que necessitam exatidão, evitando defeitos. Os autores citam ainda cinco classes para os pontos chaves:

- Segurança;
- Qualidade;
- Produtividade;
- Custo;
- Habilidades especiais;

Productivity Press Development Team (2002) afirma que em alguns casos todas as operações podem ser realizadas por um único operador e, ainda sim terminará dentro do tempo *takt*. Todavia quando o tempo *takt* for inferior ao tempo de ciclo irá requerer vários operários em um mesmo posto de trabalho.

c) Estoque Padrão em Progresso

Estoque padrão em progresso ou também chamado de WIP (*Work-in-progress*) é um estoque mínimo para proteger eventuais problemas que possam acarretar a pausa da produção, porem este estoque intermediário de matéria prima ou produto semiacabado é caracterizado como espera, elemento que não agrega valor (Monden, 1997).

Liker e Meier (2007) destacam que o WIP se torna um capital investido de forma antecipada gerando um custo para a empresa, porem ele se torna necessário em alguns casos, desde que sejam de forma controlada, para manter a continuidade do fluxo de produção.



2.2 Documentos Trabalho Padronizado

Segundo o *Lean Institute* Brasil (2003), existem três documentos básicos utilizados para se criar o Trabalho Padronizado:

a) Folha de Instrução de Trabalho (FIT)

Folha de Instrução de Trabalho (FIT) ou também conhecida como Procedimento Operacional Padrão (POP) é um documento que indica ao operário de forma simples e de fácil compreensão a sequência em que cada elemento da atividade deve ser realizado. Conforme Liker e Meier (2007), a FIT contribui para consolidar todos os requisitos fundamentais das operações, aumentando a produtividade e a qualidade das mesmas.

b) Diagrama de Trabalho Padronizado (DTP)

É um diagrama que demonstra o deslocamento dos operários em seu ambiente de trabalho através de um layout (*Lean Institute* Brasil, 2003). Possui função de exemplificar a sequência de trabalho e a sua posição de trabalho (LIKER; MEIER, 2007);

c) Tabela de Combinação de Trabalho Padronizado (TCTP)

É uma tabela que demonstra o tempo de caminhada, de trabalho e de processamento de trabalho, ou seja, mostrando as interações entre máquina e operários na produção, auxiliando o ajuste do *takt time*, caso aumente ou diminua (*Lean Institute* Brasil, 2003).

3 VANTAGENS E RESISTÊNCIAS DO TRABALHO PADRONIZADO

O trabalho padronizado traz uma série de benefícios quando aplicado da forma correta. Liker e Meier (2007), relatam a redução de custos como um benefício, obtido através da eliminação dos desperdícios, pois o processo se torna estável representando a base nas quais as anormalidades são identificadas. OHNO (1997) ressalta que o processo estável leva a produção de uma mesma quantidade de produto, utilizando a mesma quantidade de recursos, para atingir a mesma qualidade especificada.

Dennis (2008) descreve que o trabalho padronizado é muito importante, pois faz com que as anormalidades se tornem visíveis, o que facilita a tomada de ações corretivas para eliminar o problema em sua causa raiz.

Campos (1992) acrescenta que o trabalho padronizado facilita a transmissão dos regulamentos internos da empresa, o qual leva as informações necessárias ao nível operacional para desempenhar corretamente suas funções. Liker e Meyer (2007) ainda destacam que o fato de se ter o conhecimento das tarefas e do processo leva aos operários a terem uma autonomia para paralisar a linha quando for identificada alguma anormalidade.

Perin (2005) descreve como uma vantagem os altos níveis de produtividade dos operadores e das máquinas proporcionados e os altos níveis de qualidade, devido a ser a melhor maneira de se executar o trabalho.

Adler (1993) descreve algumas vantagens:

- Melhoria no controle e na redução do estoque, devido ao processo fluir mais suavemente;



- Aumento na flexibilidade, pois todos trabalham de forma a responder rapidamente as variações da demanda;
- Eficiência na rotatividade dos operários, o que leva a redução dos problemas de absenteísmo;
- Aumento no padrão de qualidade, pois é identificado o procedimento mais efetivo para executar o trabalho.

Imai (1986), lista outras vantagens do trabalho padronizado:

- Responsabilidade individual
- Transmissão de experiência, tornando a empresa um ambiente de aprendizagem constante.
- Transmissão do *know-how* entre as áreas da organização.
- Disciplina

Silva, Duarte & Oliveira (2004) dividem as vantagens sob vários pontos de vista. Do ponto de vista do cliente, a vantagem é a previsibilidade do produto, no qual ele tem a certeza que sempre receberá o produto contendo as mesmas características de qualidade. Também há a garantia de que poderão continuar comprando o produto pois irá receber sempre com as mesmas especificações.

Do ponto de vista da empresa, uma das vantagens é a confiabilidade que ela passa para seus clientes de produtos sempre com as mesmas características. Hino (2006) descreve a garantia de um domínio tecnológico da organização, no qual está retirando o conhecimento da mente de quem sabe fazer e registrando para que haja a garantia de que se a pessoa se desligar da empresa, o método não se perca e as demais poderão executar da mesma forma, consolidando assim sua cultura e obtendo um enriquecimento do conhecimento acumulado.

Do ponto de vista do supervisor e gerente, a padronização do trabalho facilita o treinamento dos novos funcionários e o planejamento do trabalho diário; elimina o esforço de procurar a solução do mesmo problema repetidas vezes; elimina a interferência frequente dos subordinados no trabalho, pois são capazes de identificar anomalias no processo; além de ser uma ferramenta que auxilia no controle e previsibilidade dos resultados.

Do ponto de vista dos operários, o trabalho padronizado garante fazer mais com menos esforço; confiabilidade na execução das tarefas sem a necessidade de ordens em todos os instantes da chefia; maior segurança no ambiente de trabalho; maior motivação do operador, pois ele é estimulado a participar e se envolver no desenvolvimento do método.

Apesar de tantas vantagens, ainda há resistências na implantação do TP. O principal motivo dessa resistência é em relação a mudanças, pois as pessoas acomodam com a forma atual que fazem e muitas vezes possuem medo de mudar por se sentir incapaz de aprender o novo método.

Silva, Duarte & Oliveira (2004) acrescentam ainda que mesmo após os padrões serem estabelecidos as pessoas acabam reagindo e não seguindo a forma correta de executar seu trabalho ou então pessoas mais velhas de casa se sentirem insultadas em explicar seus métodos de trabalho, já que os fazem há muito tempo.

4 ESTUDO DE CASO

Para elaboração desta pesquisa, foi adotada a estratégia estudos de caso exploratórios. Para o desenvolvimento deste, aplicaram-se as etapas descritas:

- a) Levantamento da literatura contendo informações sobre o referencial teórico necessário sobre o tema em estudo;
- b) Seleção dos tópicos mais relevantes;
- c) Aplicação do método em três estudos de caso;
- d) Análise dos estudos de caso conforme o tema da pesquisa.



e) As fontes dos estudos de caso foram aplicações reais descritas em diferentes artigos, nas quais os dados estão contidos em documentos fornecidos pelas empresas.

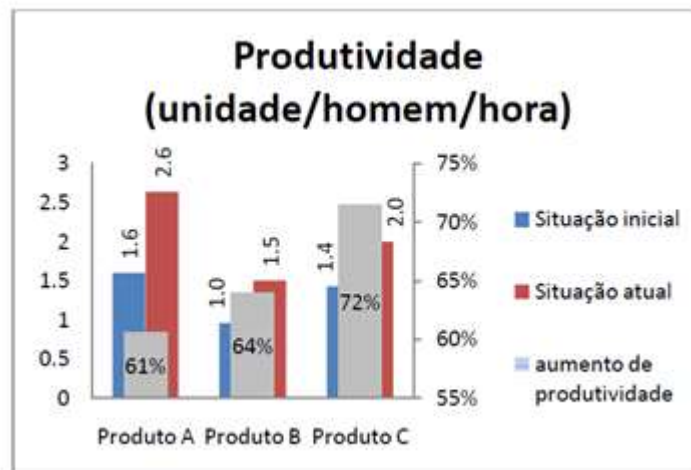
A seguir estão apresentados alguns exemplos de casos reais, de 3 empresas que implementaram o trabalho padronizado em seus processos e obtiveram sucesso.

Exemplo 1:

Maffioletti (2010) descreve um estudo de caso em uma empresa de soluções para refrigeração, onde a aplicação da ferramenta Trabalho Padronizado foi aplicada em uma linha de unidades seladas para três produtos: produto A, produto B e produto C.

Após um estudo de sua situação atual e a utilização da técnica, a meta de aumentar a produtividade (unidade/homem/hora) da linha em pelo menos 16% foi alcançada, conforme mostra a figura abaixo.

Figura 2: Comparativo do indicador de produtividade.



Fonte: Arquivos da “Empresa” (2010)

Também houve uma melhoria na margem de valor agregado ao produto. Os grandes ganhos neste ponto foram devido às reduções de mão de obra direta por produto que chegaram a 23%. Além disso, obteve-se ganhos de produção padrão em peças por hora de 20% e diminuição do tempo de ciclo do processo em 29%.

Exemplo 2:

Benetti et. al. (2007) descreve a implantação da ferramenta em uma fábrica de artefatos de cimento no qual são produzidos estruturas pré-moldadas e metálicas. A aplicação foi realizada na produção de tubos de concreto.

Para a fabricação dos tubos, o tempo de ciclo necessário era de seis minutos, o qual não atendia ao *takt time* de 4,8 minutos por peça. A partir disso, foram propostas duas soluções que levariam ao ganho de produtividade de 62% caso as tarefas fossem divididas entre dois operadores, ou ao ganho de 100% caso as tarefas fossem executadas isoladamente por dois operadores sendo cada um responsável por um ciclo desde que fossem utilizados três moldes para execução das tarefas.



Exemplo 3:

Filho, Bento (2007) aplicou o Trabalho Padronizado em uma empresa metalúrgica que atua no ramo de autopeças como fabricante de grampos para emendas de correias e polias laminadas a frio. A partir do estudo, foram identificadas as atividades que agregam valor das que não agregam valor, onde foi identificado que o tempo de agregação de valor era de 124 segundos.

Após o cálculo do *takt time* das polias, 41,9 segundos por peça, foi realizado um kaizen para adequar as operações a esse tempo. Após a realização das melhorias, foi modificado o balanceamento de forma a respeitar o *takt* com uma eficiência de 85% que foi estipulada pela empresa. Padronizando-se o trabalho, houve uma melhoria na produtividade em 10% em duas semanas e um aumento do índice global de eficácia em 15% após 3 semanas da implantação da ferramenta (tal índice representa um indicador que expressa o percentual de utilização do equipamento, considerando a situação ideal de velocidade máxima, sem paradas, sem desvios ou retrabalhos com qualidade total).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos estudos de casos citados e da revisão bibliográfica do assunto, pode-se concluir que o Trabalho Padronizado gerou bons resultados, contribuindo para o aumento da produtividade sem a necessidade de investimentos em novos recursos e novas tecnologias auxiliando na tomada de decisões.

O sucesso da implantação do Trabalho Padronizado depende da maneira que a filosofia *Lean* é aplicada. Suas ferramentas geram bons resultados aplicadas separadamente, porém se tratando de produção enxuta elas deverão ser aplicadas em conjunto uma com as outras dando uma visão ampla de todo o sistema produtivo.

O Trabalho Padronizado é fundamental para que as melhorias já implantadas se mantenham vivas ao longo do tempo.

Após a análise do estudo de caso das três empresas que implantaram a ferramenta, podemos observar que o Trabalho Padronizado é a base para o sistema *Lean* de Produção, onde atua na eliminação dos desperdícios. Essas empresas verificaram também que houve melhorias nos resultados de seus indicadores, entre eles os mais importantes como qualidade e produtividade.

Aconselha-se que as aplicações das ferramentas não se sucedam apenas uma única vez, sempre há possibilidades de mudanças nos processos, por isso a melhoria deve ser constante.

REFERÊNCIAS

ADLER, P. S. **Time-and-motion regained**. In: ROBERT, Howard. **The learning Imperative**. Boston: Harvard Business School Press, 1993, 225-276p.

BENETTI, Heloiza P. et al. **Padronização do trabalho em uma fábrica de artefatos de cimento**. 2007. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/Enegep2007_tr570434_9570.pdf. Acesso em 27 abril 2014.

CAMPOS, V. F. **Qualidade total: padronização nas empresas**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração**. 7.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003. 634p.



- CLETO, Marcelo Gechele. **A gestão da Produção nos últimos 45 anos**. Revista FAE Business, n 4, dez 2002. Disponível em:
http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/revista_fae_business/n4_dezembro_2002/tecnologia1_a_gestao_da_producao_nos_ultimos.pdf. Acesso em 28 abril de 2014.
- DENNIS, Pascal. **Produção Lean Simplificada**: Um guia para entender o sistema de produção mais poderoso do mundo. Tradução: Rosalia Angelita Neumann Garcia. – Porto Alegre: Bookman, 2008.
- FILHO, J.G.B.C; BENTO, P.E.G. **Aplicação da padronização do método de trabalho segundo uma metodologia baseada na produção enxuta: um estudo de caso**. 2007. Disponível em:
http://www.hominiss.com.br/sites/default/files/teses_artigos/TCC_Jose_Geraldo_Celula_e_Padrao_de_Trabalho.pdf. Acesso em 26 de abril de 2014.
- HINO, S. **Inside the mind of Toyota**: Management principles for enduring growth. New York: Productivity Press, 2006.
- IMAI, M. **Kaizen**: a estratégia para o sucesso competitivo. 6. ed. São Paulo: Instituto IMAM, 2005.
- IMAI, M. **Kaizen: a estratégia para o sucesso competitivo**. São Paulo: Imam, 1986. 236p.
- LEAN INSTITUT BRASIL. **Léxico Lean**: glossário ilustrado para praticantes do pensamento lean. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.
- LIKER, J. K.; MEIER, D. P. **O Talento Toyota**: o modelo aplicado ao desenvolvimento de pessoas. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- LIKER, J.; MÉIER, D. **O Modelo Toyota. Manual de Aplicação: Um Guia Prático para a Implementação dos 4 Ps da Toyota**. Porto Alegre, Bookman. 2007, 432 p.
- LIKER, Jeffrey K. **O Modelo Toyota**: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- LIKER, Jeffrey K. **O Modelo Toyota: manual de aplicação** / Jeffrey K. Liker, David Meier; tradução Lene Belon Ribeiro. – Porto Alegre: Bookman, 2007.
- MAFFIOLETTI, T.A.G. **Implantação da ferramenta trabalho padronizado em uma linha de montagem utilizando a metodologia Kaizen**. 2010. Disponível em:
http://www.producao.joinville.udesc.br/tgeps/tgeps/2010-01/2010_1_tcc13.pdf. Acessado em 27 de abril de 2014.
- MONDEN, Y. **Toyota Production System**. São Paulo: EMP, 1998.
- MONDEN, Y. **Toyota Production System**: na integrated approach to just-in-time. 3TH. Norcross, GA: Industrial Engineering and Management Press, 1997.
- MOREIRA, M. P. **Times de Trabalho em Ambientes de Manufatura Enxuta: Processo e Aprendizado**. Dissertação (Mestrado) - Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2004.



NISHIDA, Lando T. **Reduzindo o “lead time” no desenvolvimento de produtos através da padronização.** 2006. Disponível em <<http://www.lean.org.br>>. Acesso em: 05 de abril de 2014.

OHNO, Taiichi. **O Sistema Toyota de Produção:** além da produção em larga escala. Trad. Cristina Schumacher. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

PERIN, P. C. (2005). **Metodologia de padronização de uma célula de fabricação e de montagem, integrando ferramentas de produção enxuta.** Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005.

PRODUCTIVITY PRESS DEVELOPMENTE TEAM. **Standard Work for the Shopfloor.** New York: Productivity Press, 2002.

ROTHER, Mike; HARRIS, Rick. **Criando o Fluxo Contínuo:** Um guia de ação para gerentes, engenheiros e associados da produção. 1ª Ed. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2002.

SHINGO, Shigeo. **O Sistema Toyota de Produção:** do ponto de vista da engenharia de produção. Porto Alegre: Bookman, 1996.

SILVA, W.L.V.S; Duarte, F.M; Oliveira, J.N.O. **Padronização: Um fator importante para a engenharia de métodos.** Qualit@s – Revista Eletrônica, vol 03, nº 1, 2004. Disponível em: <http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/viewFile/35/27>. Acessado em 29 de março de 2014.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza.** Rio de Janeiro: Campus, 2004. 408p.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. **A Mentalidade Enxuta nas Empresas Lean Thinking: Elimine o Desperdício e Crie Riqueza.** 5ª ed. Editora Campus, Rio de Janeiro, 2003.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T.; ROOS, Daniel. **A Máquina que Mudou o Mundo.** 5ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.



A IMPORTÂNCIA DO CONTROLE DE OPERAÇÕES E CAPACIDADE PRODUTIVA EM EMPRESAS DE PEQUENO PORTE

OSHIRO¹, Igor Souza Nogueira; KNABE², Fernando de Carvalho; NASCIMENTO², Analice Maria de Freitas.

1 Professor na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

2 Graduando na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

igorsno@gmail.com; fernandoknabe@hotmail.com; analiceengprod@outlook.com

RESUMO

Atender aos requisitos exigidos pelo mercado e trabalhar com qualidade no menor tempo possível, são alguns dos grandes desafios na atualidade. Entretanto, a qualidade não deve ser atrelada apenas ao produto final, mas sim a todo o processo produtivo e administrativo, visto que um produto imperfeito traz consigo um desperdício de matéria-prima, tempo e energia. O Controle do Processo é extremamente útil para se encontrar erros, falhas de operação, diminuir os custos e até mesmo aumentar a produção de uma empresa. Algumas ferramentas, como por exemplo, planilhas de controle de produção/tempo, possuem o intuito de verificar o desempenho de um processo na empresa, procurando analisar as tendências de variações, a partir de dados coletados neste mesmo processo e tendo a finalidade de otimizar o sistema de manufatura e prestação de serviços. Desta forma, o presente artigo, pretende demonstrar como é possível uma empresa de pequeno porte usar ferramentas de controle simples de forma eficaz e com qualidade. A escolha deste assunto, também se deve pela ideia de que pequenas empresas possam utilizar este artigo como fonte de pesquisa para aperfeiçoar seu processo ou parte dele, utilizando algumas das ferramentas que serão citadas, como Mapeamento de Fluxo de Valor, Planilhas de Controle e Metodologia Kaizen. As informações estudadas serão aplicadas em um modelo prático que pretende melhorar o processo já existente em uma empresa de pequeno porte prestadora de serviço industrial, tendo como uma de suas atividades a decapagem de tinta voltada principalmente para automobilística, demonstrando assim, a importância do tema escolhido para várias áreas como, por exemplo, manutenção, planejamento e controle da produção (PCP) através dos resultados obtidos com as propostas do artigo.

Palavras – Chave: Processo. Otimização. Ferramentas. Produto. Serviço.

1 INTRODUÇÃO

Com o surgimento de novas técnicas de processo e busca pela qualidade total do produto, é cada vez mais necessário ter o conhecimento exato de todas as etapas do início ao fim da manufatura ou prestação de serviço nas indústrias independente de seu tamanho. Os gastos em manutenção e retrabalho de peças ou componentes que constituem o produto comercializado são o foco para conter custos e enxugar o desperdício de matéria-prima e mão-de-obra. “As empresas brasileiras são em sua maior parte de micro e pequeno porte, representando 85% do total. As empresas de médio e grande porte representam somente 15% do total”. (Instituto Brasileiro de Planejamento e Tributação - IBPT, 2013) A escolha desse tema surgiu da necessidade crescente Empresas de Pequeno Porte (EPPs) atenderem e se qualificarem nos requisitos de prestação de serviços para empresas de médio e grande portes, onde com a acirrada concorrência torna-se mais difícil a sobrevivência no mercado de trabalho.

Segundo artigo do SEBRAE (2014):



As Micro e Pequenas Empresas já são as principais geradoras de riqueza no comércio no Brasil (53,4% do PIB deste setor). No PIB da indústria, a participação das micro e pequenas (22,5%) já se aproxima das médias empresas (24,5%). E no setor de Serviços, mais de um terço da produção nacional (36,3%) têm origem nos pequenos negócios. (p.06)

Para que seja possível uma melhoria em qualquer processo, é extremamente importante analisar o histórico de produção levando em conta os custos e o tempo utilizado. Ferramentas simples, como exemplo, planilhas do Excel, são acessíveis e pode ser usado para controle de dados ou até mesmo para análises estatísticas do processo. Conforme pesquisa do SEBRAE (2014) as EPPs não conseguem acompanhar as inovações tecnológicas devido ao alto custo de investimento buscando então técnicas acessíveis monetariamente e utilização simples.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A realização desse projeto iniciou-se a partir de uma pesquisa bibliográfica em livros e artigos e dissertações de mestrado e internet, que tratam sobre o tema de Controle de Processos nas indústrias em geral e em textos elaborados relacionados ao assunto.

É possível utilizar dois segmentos de informações principais em empresas independentemente de sua capacidade produtiva: informações gerenciais (peças produzidas, qualidade do serviço prestado, etc) e informações com embasamento tecnológico (funcionamento e desempenho de máquinas, etc) (Fonte: Próprio Autor). O foco no artigo foi com relação as informações gerenciais para planejamento e processo de adequação flutuante de demandas.

A dificuldade de previsão com relação a demanda esta relacionada diversos fatores como por exemplo requisição do cliente ou centro de distribuição, sendo importante como a influência da economia do país acarreta modificações de ultima hora em vários segmentos de manufatura ou serviços, sendo necessário balancear sua capacidade produtiva em relação não somente ao controle interno da empresa mas também com fatores externos que não são controláveis.

Chase e Aquilano (1995) colocam que:

A gestão da demanda tem como objetivo coordenar e controlar todos os fatores da demanda para que o sistema produtivo possa ser utilizado com eficiência e para que os prazos de entrega de produtos sejam cumpridos.(p. 70)

Na adequação do uso da capacidade produtiva deve-se levar em consideração o equilíbrio de mão-de-obra, tempo e demanda para que a carga de trabalho da produção torne-se o mais constante possível ao longo do tempo evitando a ociosidade de funcionários ou até mesmo efetivo de pessoas a mais que o necessário. Também existem alguns métodos para influenciar a demanda como alterações no preço do produto/serviço e expansão no mercado de trabalho. Para que isso se torne viável é necessário que se saiba da maneira mais precisa possível a capacidade do chão de fábrica no presente e como será possível através do controle do processo melhorá-la para o futuro auxiliando desta maneira as decisões gerenciais tomadas pela empresa para se expor no mercado a procura de novos clientes visando o crescimento de sua marca.

Nas EPPs os conceitos produtivos são de difícil controle devido a algumas razões, sendo as principais, a dificuldade de medição e confiança dos dados que são levantados pelos próprios funcionários. Sendo assim são necessários métodos e adequações não somente das ferramentas de controle do processo como a capacitação dos colabores na coleta de informações corretas.

Para Pires, Stringari, *et al* (2012):

A capacidade inovadora das EPPs depende de vários fatores, relacionados à organização do setor e ao sistema no qual elas se encontram. Em virtude disso, é preciso que adotem-se algumas técnicas de



gestão produtivas, seja para eliminação de desperdícios, aumento da qualidade ou da produtividade, que venham a proporcionar um ambiente propício o desenvolvimento dessas organizações. (p. 11)

Era comum encontrar a definição da relação entre equipamentos e pessoas como manutenção, porém, com os conceitos modernos e a automação sendo empregada em quase todos os setores de produtos/serviços a idéia de trabalho do homem e máquina hoje é vista como um importante fator para o controle de processo. Hoje é possível um operador realizar o que foi programado e ainda fazer a coleta de dados necessárias para o histórico produtivo da empresa.

É importante frisar que sem a participação efetiva das pessoas que trabalham diretamente ligadas ao chão de fábrica não será possível a realização de nenhum estudo tanto de demanda como de capacidade já que os dados analisados não serão reais. O treinamento e a necessidade dos colaboradores de entenderem e seguirem as ferramentas disponibilizadas pela empresa (cronogramas de entrada/saída de produtos, carta de controle, padronização do serviço, etc) é fundamental para que não se tome decisões precipitadas com base em relatórios que não são confiáveis.

Foi elaborado um conceito de processos já realizados por algumas indústrias que utilizam esta ferramenta para melhorar ou aumentar a qualidade de seu produto ou serviço.

Como citado, no presente artigo foram utilizadas planilhas de preenchimento manuscrito com campos básicos de anotações: quantidade e especificação de material (relacionados a demanda), tempo de operação das estufas (capacidade produtiva de máquina) e também os tempos relacionados com a finalização dos serviços (lavagem, gabaritação, etc). A revisão dos dados foi feita pelo supervisor do setor da produção afim de uma análise crítica com base em anotações reais dos colaboradores envolvidos na realização das tarefas.

O estudo de caso foi realizado em uma empresa de prestação de serviço onde a demanda de produtos varia de acordo com a necessidade de seus clientes, tomou-se como base o principal fornecedor/cliente. Pode ser utilizado então o conceito de PCP (Programação e Controle da Produção) em empresas intermitentes para que as rotinas do processo possam ser programadas para que se tenha um planejamento de médio e curto prazo com relação a demanda de diferentes produtos, levando-se em conta a princípio a necessidade do principal cliente que utiliza do serviço disponibilizado pela empresa.

2.1 Kaizen

Para obter melhores resultados, implantou-se uma metodologia muito utilizada em indústrias para o controle da produção: o KAIZEN. Esta ferramenta tem origem japonesa e foi criada pelo professor Masaaki Imai nos anos 50. (Fonte: Próprio Autor) Consiste na maximização da produtividade e rentabilidade, exigindo o comprometimento de todos os indivíduos da empresa.

Para Imai (1994):

Kaizen é uma palavra japonesa que significa melhoria. A palavra foi usada no Japão por muitos anos como parte do vocabulário diário. Entretanto, desde o meio do século XX, a palavra adquiriu um novo significado entre as companhias industriais em Japão. Veio representar a prática de melhoria eliminando desperdícios e envolvendo todos os empregados, sem gastar muito dinheiro. Nos últimos 50 anos, as companhias japonesas usaram o KAIZEN para criar uma vantagem competitiva. No fundo, o KAIZEN permite às companhias baixarem custos e melhorar a qualidade e a variedade do produto. Se mantido, o KAIZEN é uma arma poderosa contra as concorrentes.(p. 51)

A prática do Kaizen já é amplamente utilizada em indústrias de grande porte. Suas características serão usadas de maneira a adequar a EPP seguindo alguns parâmetros que deverão ser estabelecidos no momento da aplicação do Kaizen. Como citado é uma ferramenta de grande valia pois muitas vezes não é necessário um grande investimento técnico, porém uma modificação de visão e métodos de trabalhos internos.



Segundo Massaki Imai (1994) um programa bem definido de Kaizen pode ser dividido em três segmentos: Kaizen orientado para a administração, Kaizen orientado para o grupo e Kaizen orientado para as pessoas.

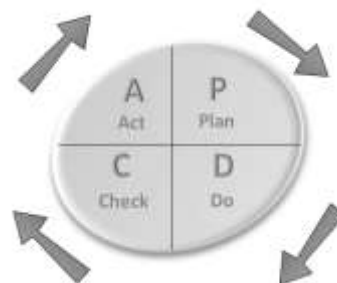
Os grupos de Kaizen devem ser compostos por pessoas de todas as áreas afetadas e correlatas para que todos possam aprender a utilizar as ferramentas nas soluções de possíveis problemas. Com a detecção dos problemas citados com relação ao controle do processo foi utilizado o método Planejar, Fazer, Checar e Agir (PDCA) que visa a melhora e um controle (de processos ou produtos) com a característica de ter uma forma contínua que deve estar sendo atualizada constantemente.

Para Fagionato (2013):

Ao iniciar qualquer melhoria em processos ou produtos, planejar as ações deve ser a primeira fase do processo. Só depois de estar claro quem são os responsáveis, o que eles precisam fazer e como, é que se deve dar início a fase de execução das ações. Depois do plano de ação ser executado é quando no consenso comum a atividade se encerra, mas pelo PDCA ainda temos metade do trabalho pela frente – e justamente a metade que vai garantir que a atividade atinja os resultados esperados – que é estudar e acompanhar tudo que foi feito para ter certeza que os esforços atingiram os objetivos, e sempre que houver possibilidade de melhoria ou for identificado desvios, a correção entra em cena e o ciclo PDCA começa novamente. (p. 105)

Este método tem início com o planejamento (Análise de informações), execução colocando em prática o que foi definido, checagem que tem como objetivo a avaliação do que foi planejado e do que foi realizado e por fim as ações corretivas para a eliminação das falhas constatadas durante o processo. Suas características estão apresentadas na Figura 1:

Figura 1: Ciclo do Planejar, Fazer, Checar e Agir (PDCA)



Adaptado de: Fagionato, 2013.

2.2 MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR

O Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) é uma ferramenta que visa principalmente o planejamento, além de ajudar a conhecer detalhadamente o processo de fabricação ou prestação de serviço. Rother e Shook (2003) “desenvolveram a ferramenta que foi denominada como Mapa de Fluxo de Valor onde são mapeados os fluxos de todos os materiais/informações de processos de manufaturas”. Apesar de ter sua aplicação inicialmente desenvolvida para o processo de manufatura, é possível adaptá-la a outros segmentos.

Com sua forma simples é possível estabelecer uma comunicação rápida e única com os colaboradores o que é de grande ajuda para posteriormente, um processo de melhoria. Após a escolha do



setor produtivo da empresa é necessário se mapear inicialmente, inicia-se o desenho que irá representar o estado atual a partir de informações como: tempos, pessoas envolvidas, etc. O desenho do estado futuro é desenvolvido em seguida, e deve ser acompanhado com o plano de mudanças no trabalho. (Fonte: Próprio Autor)

Para Ragadalli (2010):

A análise de valor constitui um estudo para reduzir custos de produção de bens e serviços e aumentar o valor para o usuário. Consiste em estratificar os passos realizados por cada produto, avaliar e propor uma forma mais conveniente de desenvolver esse fluxo, produzindo mais em menor tempo e com menos recursos. (p.14)

Durante o desenvolvimento e implantações das melhorias as informações devem ser conhecidas por todos os participantes do projeto para que não ocorram erros por falta de comunicação. As informações são muito importantes para o desenvolvimento de qualquer projeto e tomada de decisões durante os processos de manufatura/serviços, para isso, é necessário que as informações estejam disponíveis e na quantidade necessária para cada caso. As melhorias geralmente visam reduzir os desperdícios no fluxo de materiais e informações, com o mapeamento esses desperdícios são claramente visualizados. A empresa precisa identificar os detalhes que sejam úteis para análise para que seja possível a definição das atividades iniciais para implantação das propostas de melhoria. Sendo assim, o MFV será um direcionador para as melhorias nos processos responsáveis pela transformação de um produto.

3 ESTUDO DE CASO

A empresa X tem seu segmento de trabalho voltado para a prestação de serviços na indústria, mais precisamente serralheria especializada. Também é fabricante de produtos como bancadas, células de montagem, gancheiras/bandejas de pintura, carrinhos para linha de pintura, *skids* de pintura, tanques, portões, sistemas de insuflamento e exaustão, dispositivos auxiliares, etc. Além da área de serralheria executa serviços especializados compreendendo cabines de pintura, tais como: Balanceamento de instalações, reforma de cabines de pintura em geral, eliminação de material particulado na atmosfera, remoção de borra e tinta dos tanques de coagulação. Possui equipamento específico para manutenção e limpeza de dispositivos de pintura como gancheiras, carrinhos, *skids*, etc. Possui também o Certificado de Licença Ambiental expedido pela Federação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) como comprovação da eficiência do serviço de limpeza de agregados de pintura pelo processo térmico das estufas .

3.1 Processo produtivo

O processo produtivo inicia-se com a retirada do material impregnado de tinta decorrente da pintura na indústria automobilística (Ex.: Cabines de Caminhão, Carrocerias de Carros), seguindo para descarregamento na empresa prestadora de serviço. O material é separado e alocado em duas estufas com tamanhos diferentes de acordo com o espaço que irão ocupar e a quantidade de tinta que será decapada através de um processo térmico usando como combustível o GLP (Gás Líquido Propano)

O presente estudo de caso baseia-se fundamentalmente na quantidade de diferentes produtos que podem ser decapados ao mesmo tempo, otimizando tempo e espaço nas estufas que são o gargalo do sistema produtivo.

Para Contador e Contador (2010):

Dentre as atribuições da liberação da produção está a coleta de informações para controle da produção. Um apontador ou o próprio operador anota na ordem de operações a quantidade produzida e



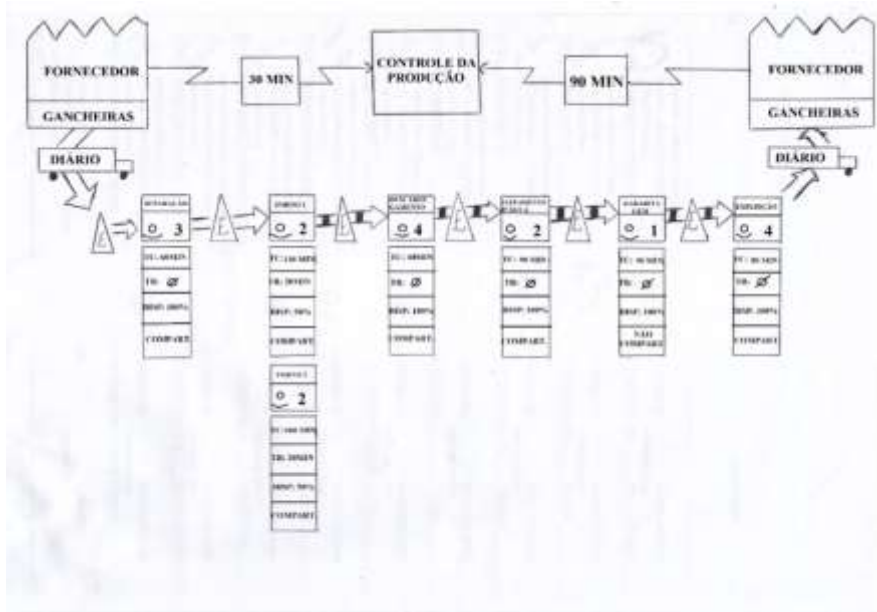
a data e hora de início e fim de trabalho; outros empregados fazem anotações nas respectivas ordens sobre o efetivamente realizado.(p. 224)

A empresa possui um histórico de planilhas preenchidas por seus colaboradores que mostram a quantidade de produtos decapados por dia e o tempo de uso das estufas. Através dessas planilhas, foi constatado que o espaço físico das estufas não estava sendo totalmente aproveitado, mesmo trabalhando com diferentes produtos no processo.

Essa falha afeta vários seguimentos principalmente o uso excessivo de mão-de-obra para apenas uma operação e gasto de GLP o que pode acarretar em um encarecimento no valor final do produto.

A Figura 2 apresenta o Mapeamento do Fluxo de Valor Atual do processo produtivo.

Figura 2: Mapeamento do Fluxo de Valor - Estado Atual

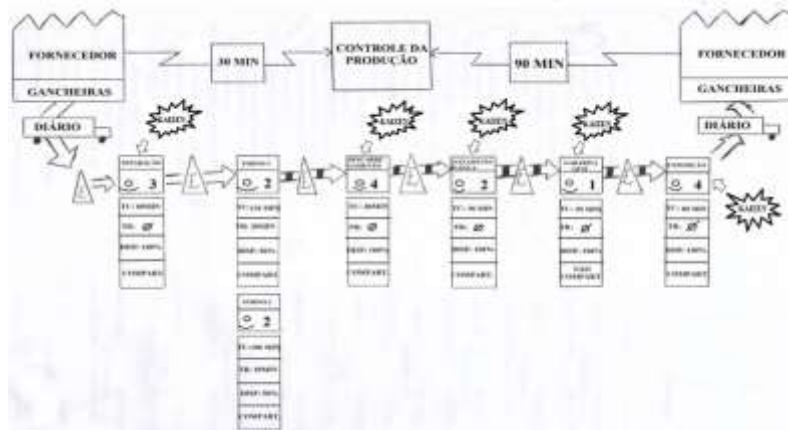


Fonte: Próprio Autor

3.2 Proposta de Melhoria

Como melhoria, implantou-se a metodologia Kaizen em algumas operações da empresa, como demonstrado no Mapeamento do Fluxo de Valor, conforme Figura 3 abaixo.

Figura 3: Mapeamento do Fluxo de Valor - Estado Atual



Fonte: Próprio Autor



A proposta é utilizar de uma maneira melhor o uso das estufas, optando pelos materiais que tenham tamanhos e frequência de demanda semelhantes através de um novo cronograma, onde é descrito ao operador quando e quais produtos serão processados e também qual estufa será utilizada.

De acordo com Slack *et al* (2009),

Planejamento e controle de capacidade é a tarefa de determinar a capacidade efetiva da operação produtiva, de forma que ela possa responder à demanda. Isso normalmente significa decidir como a operação deve reagir a flutuação da demanda. (p. 315)

Para início do projeto foi necessário o levantamento de dados e da forma de realização no processo de limpeza de agregados de pintura. Os históricos da empresa com relação a estes dados são feitos da mesma maneira há muitos anos. Foi constatado durante o estudo que as anotações feitas pelos operadores na folha de controle não eram reais em relação ao processo. Anotações como a quantidade de material e tempo de queima nas estufas não estavam corretos com a relação de material recebido pela empresa durante alguns períodos o que afeta diretamente em qualquer resultado obtido através de estudos estatísticos que visam o melhor aproveitamento de capacidade das estufas. Como se trata de uma EPP e não possui um setor destinado ao planejamento/controle desta etapa do processo esse erro passou despercebido por anos acarretando assim consequências de grande dificuldade de correção, já que é possível imaginar que com esses dados coletados as estufas tiveram seus ciclos de trabalho afetados de acordo com o material a ser decapado.

Além dos dados citados foi constatado que na prática as etapas de separação de materiais, carga e descarga na estufa não eram realizadas de acordo com o descritivo de processos passado pelo gestor aos funcionários. Assim como a folha de anotações dos dados este descritivo estava defasado em relação ao estado atual da empresa visto que o número de clientes e quantidade de materiais mudou com o passar do tempo.

Devido a estas dificuldades foi elaborado um plano de ação para corrigir as falhas decorrentes do processo; sem os dados reais não é possível fazer um projeto para otimização das estufas pois não tem-se um embasamento técnico nem para início dos testes. Com os dados obtidos existia um risco de desbalancear o processo se fosse realizada alguma mudança.

No início do projeto foi definida a meta de obtenção do conhecimento através de dados reais da máxima capacidade das estufas. Para implantação desta meta foram realizadas reuniões com os operadores das áreas do fluxo produtivo mostrado na Figura 2 para saber quais as maiores dificuldades de se obter um espelho da realidade produtiva e se os próprios tinham alguma ideia com relação a que forma de controle numérico desses materiais poderia ser introduzida.

A maior parte das reclamações foi sobre o método de anotação dos serviços realizados em relação às quantidades de materiais e ao tempo de execução da tarefa. Além disso, foi constatado que muitas vezes a demanda de material que seria enviada para realização do serviço de decapagem da tinta só era conhecida no momento em que o caminhão chegava à empresa para descarregamento o que causava um atraso em várias etapas do processo como separação, contagem e a definição da estufa que seria utilizada para obter-se um menor número de ciclos.

Após as reuniões foram desenvolvidas planilhas de diferentes formatos para que os operadores em conjunto com gestores definissem qual modelo seria adequado para a necessidade de ambos os grupos. Na planilha escolhida constam os nomes dos materiais, nome das empresas, um quadro para quantidade dos produtos e outro para o tempo de trabalho das estufas facilitando o preenchimento de parte da planilha já no momento de carregamento das estufas, como demonstrado na Tabela 1.

**Tabela 1:** Tempo de Ciclo

Data	Empresa 1		Empresa 2		Tempo de Ciclo da Estufa em Minutos
	Produto 1	Produto 2	Produto 1	Produto 2	
03/07/15	38		42		190
03/07/15		28	48		180
04/07/15				100	155
04/01/15	20	40			180
06/07/15		10	80		170
06/07/15	40			24	190
07/07/15		55	30		165
07/07/15			15	80	160
08/07/15	17	20	45		185
08/07/15	40	30		10	195

Fonte: Próprio Autor

Nesta parte das modificações ficou estabelecido um responsável para contatar as empresas fornecedoras/clientes da empresa com antecedência de pelo menos um dia para que a área de separação e planejamento do uso das estufas pudesse ser mais bem planejada.

Outra constatação foi que a folha descritiva das etapas que cada um deveria seguir em ordem e atualizada não era respeitada, já que vários funcionários da empresa realizam sua operação há anos, alguns inclusive desde a fundação do empreendimento. A conscientização para a necessidade de seguir de maneira correta cada etapa de realização da folha de processo foi de difícil assimilação por parte dos operadores, sendo necessária a intervenção do responsável da área por diversas vezes.

Para esta nova forma de controle ser realizada com sucesso, no início das anotações nas novas planilhas e respeito à folha de processo, o responsável pela área acompanhava os operadores das estufas na hora do carregamento e descarregamento para verificar se os dados anotados estavam de acordo com a realidade. Novas reuniões foram necessárias para explicar a importância dessas informações para crescimento da empresa. Após o primeiro mês o acompanhamento do responsável da área passou a ser feita de maneira sazonal e verificou-se que os dados continuavam a ser coletados da forma correta mesmo sem sua presença.

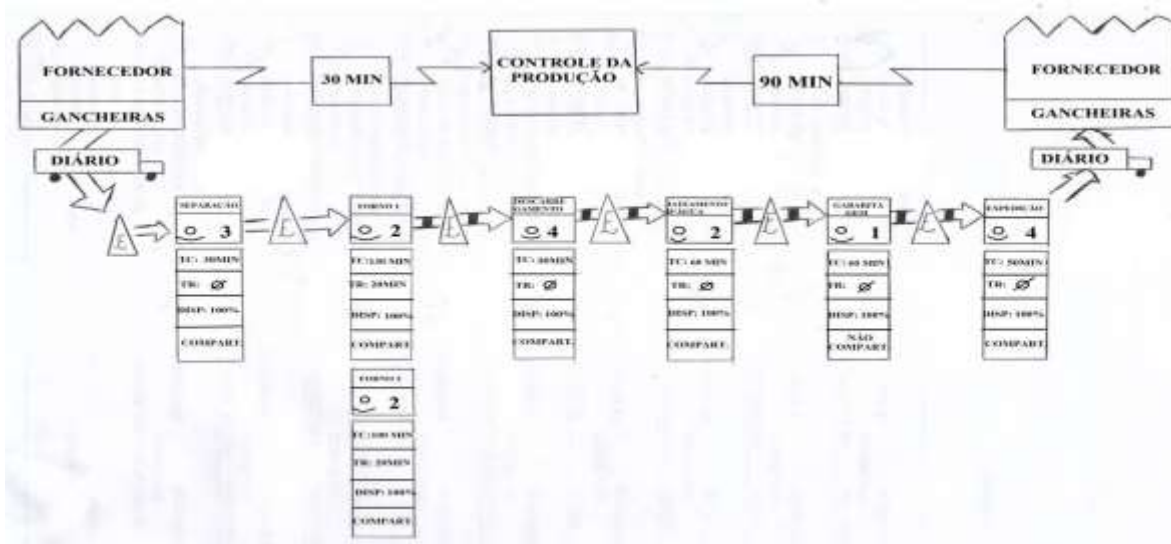
A verificação destes dados continua em análise já que o novo método está sendo utilizado há poucos meses e com o histórico recente não é possível fazer um estudo aprofundado para início da proposta inicial de otimizar a capacidade produtiva das estufas. Porém já é possível notar a diferença nas informações coletadas pelos operadores com relação à demanda de materiais enviados pelas empresas que é controlada de maneira efetiva pelo gestor. Com as ações programadas em andamento já foi possível verificar a melhoria inclusive em etapas intermediárias como a separação e também expedição, já que com a quantidade de materiais e a data de entrega a área fiscal da empresa consegue realizar sua etapa de uma maneira mais rápida.

A maioria dos setores envolvidos no processo deste segmento de trabalho da empresa foram de alguma maneira modificados e as pessoas compreenderam o por que das mudanças e a responsabilidade de cada um para com a empresa e importância de seu serviço.



A seguir, como demonstrado na Figura 3, é possível visualizar o mapeamento do fluxo de valor do processo que é esperado para o futuro.

Figura 4: Mapeamento do Fluxo de Valor - Estado Futuro



Fonte: Próprio Autor

A Tabela 2 demonstra de maneira detalhada os responsáveis e locais onde foram aplicadas as melhorias (Kaizen) e os resultados alcançados até o momento de acordo com o Mapeamento do Fluxo de Valor apresentado na Figura 3.

Tabela 2: Aplicações Kaizen

Onde	Quem Aplicou	O que foi realizado	Resultado
Separação	Supervisor	Prévio conhecimento do material que será enviado pelo cliente e o espaço físico também é dividido para separação.	Separação dos produtos tornou-se mais rápida e eficiente. Diminuição do tempo de operação em 30 min.
Descarregamento	Supervisor/ Operadores	Previsão do efetivo necessário para o descarregamento.	Durante o descarregamento pode-se separar com maior facilidade os produtos que foram colocados nas estufas já direcionando para qual setor cada um irá. Diminuição do tempo de operação em 10 min.
Jateamento D'Água	Supervisor/ Operadores	Comunicação entre o operador da estufa e o	Produtos vindos das estufas e chegam para o processo de jateamento d'água,



		operador do jateamento para saber qual produto será lavado.	já vem separados e prontos para a gabaritação (processo seguinte). Diminuição do tempo de operação em 12 min.
Gabaritação	Supervisor/ Operadores	Prévio conhecimento do material que será enviado pelo cliente.	O processo de gabaritação tornou-se mais prático e rápido, pois as peças guias podem ser separadas antecipadamente. Diminuição do tempo de operação em 20 min.
Expedição	Operador/ Aux. Administrativo	Divisão do material em lote levando-se em consideração o tamanho, facilitando o carregamento através de empilhadeira.	Na expedição os produtos já são dispostos de forma a agilizar o processo de descarregamento na empresa de destino. Diminuição do tempo de operação em 13 min.

Fonte: Próprio Autor

Como parte do desenvolvimento foi estabelecido um quadro de informações que ficará exposto para os colaboradores da empresa para conhecimento geral de metas alcançadas e metas futuras conforme Tabela 3. Esta tabela deve ser constantemente atualizada já que o processo de melhorias e deve ser contínuo.

Tabela 3: Metas Alcançadas e Metas Futuras

Metas	Ações	Período	Responsável	tatus
Conhecimento de produtos a serem calcinados	Antecipação junto aos clientes	Contínuo	Auxiliar Administrativo	✓
Desenvolvimento de Planilhas de controle do Processo nas estufas	Estudo do processo junto aos operadores	Mai/Junho	Supervisor	✓
Conhecimento preciso do processo	Levantamento de dados através das planilhas definidas	Contínuo	Supervisor	✓
Expandir Capacidade Tubulação de GLP	Análise da estrutura	Março/Abril de 2016	Gerente/Projetista	✗
Definição de nova Capacidade produtiva das Estufas	Otimizar o uso das estufas através do estudo dos dados analisados	A partir de maio de 2016	Supervisor/Operador	✗

Fonte: Próprio Autor



CONCLUSÃO

O artigo demonstrou a importância de ferramentas utilizadas em empresas de maior porte que podem ser adequadas a EPPs. Através do mapeamento realizado, das análises e ações decorrentes do mapeamento é possível constatar a melhoria na organização de todo o processo mesmo não sendo ainda alcançado todas as previsões relacionadas ao tempo de operação. Constatou-se que o tempo de separação e descarregamento dos materiais por lotes foi atingido, como já demonstrado na Tabela 2. Houve uma melhora com relação à área de gabaritação com peças modelo que agora podem ser separadas antes mesmo do material chegar à empresa. Um efeito que não era esperado pelo estudo foi que, o constante contato com os colaboradores gerou o aumento no interesse de grande parte deles em conhecer o processo por completo, não somente a área de atuação de cada um.

Boa parte das dificuldades encontradas na prática puderam ser corrigidas, mesmo levando-se em conta a dificuldade de alguns funcionários de se adequar às mudanças necessárias para a saúde da empresa e dos próprios colaboradores.

Com a manutenção da nova política da empresa com relação à realidade de seu processo e demonstração da importância do serviço realizado por cada colaborador esperasse atingir resultados de maneira coerente para que as estufas, que continuam a ser o gargalo do sistema produtivo, possam ser utilizadas de maneira otimizada.

No andamento da realização do artigo surgiu a possibilidade de implantação de um novo projeto relacionado à instalação de novos botijões de GLP. Foi constatado que as duas estufas devem operar de maneira independente, pois a tubulação instalada na época foi feita para a utilização de somente uma estufa, a segunda foi projetada após a instalação do GLP já ter sido concluída. Está sendo estudada a possibilidade de complemento das instalações de GLP com mais dois botijões e mudança do diâmetro da tubulação para que as estufas tenham a disponibilidade de 100%.

O presente artigo também visou colaborar com pesquisadores interessados na produção de EPPs com mais um material para estudo, já que uma grande parte de artigos acadêmicos visam as indústrias de grande porte como prioridade de análises tanto teóricas quanto práticas. (Fonte: Próprio Autor)

REFERÊNCIAS

CONTADOR, José Celso; CONTADOR José Luiz; **Programação e Controle da Produção para Indústria Intermitente**; in: Contador, José Celso; **Gestão de Operações: A Engenharia de Produção a Serviço da Modernização da Empresa**; São Paulo: Bluscher, 3ª edição, 2010.

CHASE, R.B.; AQUILANO, N.J.: *Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones*. México: McGraw-Hill, 1995.

CHIOCHETTA, João Carlos; CASAGRANDE; Luiz Fernando; **Mapeamento de Fluxo de Valor Aplicado em uma pequena Indústria de Alimentos**; 2007; Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2007_tr570426_9864.pdf; Acesso em: 04/06/2015.

FAGIONATO, Anderson; **Ciclo PDCA: O que é e como aplicar na sua empresa**; 2013; Disponível em: <http://planare.com.br/blog/o-que-ciclo-pdca>, Acesso em: 02/06/2015.



IBPT; **Censo das Empresas Brasileiras 2012**; 2013; Disponível em:

<https://www.ibpt.org.br/noticia/372/Censo-das-Empresas-Brasileiras-2012>; Acesso em: 01/11/2014.

IMAI, M.; **Kaizen: A Estratégia para o Sucesso Competitivo**; São Paulo: IMAM 5ª Edição, 1994.

MOREIRA, Matheus Pinotti; FERNANDES, Flávio César F.; Avaliação do Mapeamento do Fluxo de Valor como Ferramenta da Produção Enxuta por meio de um Estudo de Caso; 2001; Disponível em:

http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2001_TR12_0358.pdf, Acesso em: 22/06/2015.

PIRES, Mariel Rosana; STRINGARI, Marcos André; SILVA, Oli da; SILVA, Vilmar Bueno; A

Implantação do Lean Manufacturing em Pequenas Empresas ; 2012; Disponível em:

http://www.fahor.com.br/publicacoes/sief/2012_13.%20A%20IMPLANTA%C3%87%C3%83O%20DO%20LEAN%20MANUFACTURING%20EM%20PEQUENAS%20EMPRESAS.pdf, Acesso em: 10/11/2014.

RAGADALLI, Maurício; **Mapeamento do Fluxo de Valor na Cadeia Produtiva em empresa de Injeção e Extrusão Plástica**; 2010; Disponível em: http://www.producao.joinville.udesc.br/tgeps/tgeps/2010-01/2010_1_tcc26.pdf;

Acesso em 04/06/2015.

ROTHER, M; SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício**; São Paulo; Lean Institute Brasil, 2003.

SEBRAE; **Participação das Micro e Pequenas Empresas na Economia Brasileira**; 2014, Disponível em:

[http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Estudos%20e%20Pesquisas/Participacao%20das%20mi](http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Estudos%20e%20Pesquisas/Participacao%20das%20micro%20e%20pequenas%20empresas.pdf)
[cro%20e%20pequenas%20empresas.pdf](http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Estudos%20e%20Pesquisas/Participacao%20das%20micro%20e%20pequenas%20empresas.pdf); Acesso em: 20/01/2015.

SLACK, Nigel; Chambers, STUART; Jhonston, Robert; **Administração da Produção**; São Paulo: Atlas, 3ª Edição, 2009.



ESTUDO PARA MELHORIA CONTÍNUA NO PROCESSO (*BLISTERFLEX*) DE UMA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA

OSHIRO¹, Igor Souza Nogueira; PAULA², Hualison Antonio de; PAULA², Anderson José Ramos de.

1 – Professor na Universidade do Vale do Sapucaí. UNIVAS

2 – Graduando em Tecnólogo em Gestão da Produção Industrial na Universidade do Vale do Sapucaí. UNIVAS

igorsno@gmail.com; hualisongpi@hotmail.com; andersonder500@hotmail.com

RESUMO

A manutenção produtiva total é uma filosofia de gerenciamento global da manutenção que significa melhoria de produtividade e qualidade e é baseado em oito pilares, e a aplicação de todos eles levará a empresa a um resultado de excelência. Desse modo, esta pesquisa tem como objetivo mostrar a melhoria realizada em uma máquina de emblistagem implantada em uma indústria farmacêutica. Para atingir estes objetivos utilizou-se a Manutenção Produtiva Total, uma ferramenta utilizada para buscar melhorias na produção e diminuição de gastos em manutenção. Antes da implantação das melhorias no processo em estudo, o preenchimento das bolhas no PVC, que são formadas para cada comprimido, era executado manualmente pelo operador com movimentos circulares e contínuos, isso fazia com que a operação se tornasse cansativa e lenta, com isso o equipamento não atingia a produtividade desejada. Após a realização do estudo e implantação do alimentador automático aumentou a produção, reduziu-se a mão de obra e o risco de fadiga do operador. Além da redução do tempo de operação, da mão de obra no processo e eliminação do risco ergonômico para os funcionários. Também foi instalado um sistema de visão, eliminando a revisão manual que reduziu ainda mais a mão de obra do processo, gerando ganho de tempo e confiabilidade.

Palavras-chaves: Melhoria Contínua, Indústria Farmacêutica, TPM, Ergonomia.

INTRODUÇÃO

O mercado está altamente competitivo, pois não basta produzir, é preciso manter a qualidade e produtividade. Sendo assim, a primeira análise desse trabalho será sobre o conceito de produção.

Produção é o processo de obtenção de qualquer elemento considerado objetivo para uma empresa, esse objetivo é chamado de produto (peças de automóveis, geladeiras, projetos, planos, artigos redigidos, livros publicados, ideias para uma campanha de marketing e etc.). Produção pode ser aplicada á recursos produtivos com alguma forma de administração, o que fez algumas organizações passarem a acreditar em qualidade total. O termo qualidade total abrange uma variedade de conceitos que indica aplicação ampla e integra todas as áreas funcionais e todos colaboradores da empresa em uma visão moderna simultaneamente a perspectiva do mercado e a da empresa.

No ambiente competitivo em que as empresas estão inseridas atualmente, existe a vantagem competitiva que pode ser crucial ou até mesmo manter sua participação no mercado. Ter um sistema de gestão de qualidade é necessário, mas ele sozinho não faz com que a empresa atinja os critérios ganhadores de pedidos (SLACK, 2009).



A manutenção produtiva total (TPM) é uma filosofia de gerenciamento global da manutenção que teve início no Japão nos anos 70. TPM significa melhoria de produtividade e qualidade e é baseado nos oito pilares, sendo que a aplicação de todos levará a empresa um resultado de excelência. Nesse projeto, foi utilizado o pilar de controle inicial, que visa aproveitar o conhecimento adquirido com melhorias e introduzir novos projetos sem qualquer tipo de perda (velocidade, qualidade, tempo, custo, quebras, etc.); A ergonomia é uma ferramenta que também está sendo implantada nas empresas e tem como o objetivo melhorar as condições de seus funcionários e, conseqüentemente, aumentar a produção e diminuir o risco de doenças ocupacionais e absenteísmo (RIBEIRO, 2010).

A pesquisa desenvolvida tem por objetivo mostrar a melhoria realizada em uma máquina de emblistagem implantada em uma indústria farmacêutica e tem como resultado a redução do tempo de operação, redução da mão de obra no processo e eliminação do risco ergonômico para os funcionários. O alimentador automático tem como função o preenchimento das bolhas, evitando assim, o contato manual com o produto, a possível falha de preenchimento que gera refugo e o trabalho constante e cansativo do operador. Já o sistema de visão é para verificar se as bolhas estão preenchidas corretamente, assim evitando o trabalho manual de revisão.

2. PROJETOS DE MÉTODOS DE TRABALHO

Antes da evolução industrial, o processo de produção estava entregue aos artesãos, que com suas habilidades e usando instrumentos simples, transformavam a matéria-prima em produtos acabados. Com o advento da revolução industrial, o homem transferiu algumas de suas habilidades para as máquinas.

Com o aumento da demanda de produtos, o sistema industrial capitalista desenvolveu-se. Surgiu a divisão do trabalho na qual o operário passa realizar tarefas pequenas e repetitivas com grande velocidade. O uso de gabaritos, instalações e máquinas aumentaram ainda mais a produtividade do operário. Assim, atualmente, o processo de produção consiste em fabricar um produto através da utilização de homens, máquinas e matérias (BARNES, 2008).

Conforme Barnes, (2008) as etapas de um processo de produção são:

- planejamento: este é o primeiro passo em qualquer processo de produção ou fabricação.
- pré-produção: está e a fase de transição. A informação do planejamento é transferida para a organização da produção. Ferramentas, máquinas e equipamentos são comprados instalados e testados.
- produção: é a seqüência da operação de fabricação estabelecida na fase do planejamento e pré-produção, envolve uso de homens e máquinas.

2.1. Desenvolvimento do método

Os quatro enfoques que se seguem devem ser considerados no desenvolvimento de possíveis soluções, a partir das quais se selecionará o método preferido, são:

- eliminar todo trabalho desnecessário. Grandes partes das tarefas que são executadas normalmente não são realmente necessárias.
- combinar operações ou elementos. Apesar da prática corrente de se dividir um processo em varias operações simples, em alguns casos, a divisão de trabalho é excessiva. Muitas vezes, subdividimos um processo em um número muito grande de operações, o que vem causar excessivo manuseio de materiais, ferramentas e equipamentos. De forma que, às vezes é possível tornar-se o trabalho mais simples pela combinação de duas ou mais operações ou alterações no método, que permita a combinação de operações.



- modificar a sequência das operações. No início da produção é necessário que se faça pequenos lotes para experiência. Depois, deve aumentar gradativamente. Por fim, é preciso observar se essa sequência está correta ou se pode ser alterada para melhorar ainda mais o método.

- simplificar as operações essenciais. Após o estudo do processo produtivo e a execução de todas as melhorias que se apresentavam como promissoras, o próximo passo consiste na análise de cada operação, acompanhada da tentativa de simplificá-la ou melhorá-la. Uma das melhores maneiras de se encarar o problema da melhoria dos métodos é discutir tudo o que se refere ao trabalho (BARNES, 2008).

Automático significa “que se move, regula e opera por si mesmo”, e automação significa “sistema automático de controle pelo qual os mecanismos verificam seu próprio funcionamento, efetuando medições e introduzindo correções sem a interferência do homem” (FERREIRA, 2004).

Os sistemas de produção automáticos podem ser divididos em três grupos:

- automação fixa, que se constitui em estações de trabalho especializadas em uma determinada tarefa, específica para um determinado tipo de produto;

- automação programada, utilizada em máquinas que podem ser programadas para usarem vários tipos de peças sem que haja a necessidade de se interromper a produção para isto;

- automação flexível, que combina características da automação programada e da fixa, constituindo-se em um tipo intermediário (GROOVE, 1987).

2.2. ESTUDO DE MÉTODOS PARA MELHORIA.

Antes de mudar os métodos para melhor, deve-se executar determinada tarefa. É necessário que sejam obtidos todos os detalhes relativos ao trabalho. Para isto, é primordial que levantem algumas perguntas que devem ser respondidas satisfatoriamente, dentre elas: O que? Quem? Onde? Quando? Como? Por quê?

Existem vários tipos de apresentações que podem ser feitas, em sua maioria são apresentadas em gráficos, tabelas, sistemas de fluxo e outros (BARNES, 2008).

Há cinco abordagens de qualidade categorizadas pelo professor David Garvin.

- abordagem transcendental: É a abordagem que vê a qualidade como algo absoluto, como o melhor produto ou serviço a ser oferecido por uma organização.

- abordagem baseada em manufatura: É a visão onde se preocupa em fazer produtos e serviço livre de erros, ou seja, produtos que correspondam estritamente a suas especificações de projetos.

- abordagem baseada no usuário: É a abordagem que é vista a adequação das especificações do produto ou, seja ao consumidor e não somente a as especificações de Projeto.

- abordagem baseada em produto: É abordagem que reúne um conjunto de características com o objetivo de satisfazer o consumidor;

- abordagem baseada em valor: É a abordagem que define qualidade em termos de custo e preço projeto (SLACK, et al. 1997).

É possível conciliar essas diferenças visões em uma só definição de qualidade: Qualidade é a consistente conformidade com as expectativas dos consumidores. Quando se fala em conformidade, torna-se claro que existe uma necessidade de atender a uma especificação clara, o que está ligado à abordagem da manufatura, quando se usa a palavra “consistente” significa que materiais, instalações e processos tenham sido projetados e controlados a fim de garantir que o produto ou serviço atenda as especificações usando um conjunto de características mensuráveis, o que se pode comparar à abordagem baseada em produto, usando a expressão ‘expectativa dos consumidores’ percebe-se que há uma combinação entre as abordagens baseadas



no usuário e no valor, pois um produto e serviço precisam satisfazer as expectativas dos consumidores que podem ser influenciadas pelo preço. Slack (1997) defende a teoria que qualidade é fazer de modo certo todo o processo. Dentro dessa visão, a qualidade vai variar de acordo com o tipo de operação da empresa em questão, por exemplo, o significado de qualidade dentro de um hospital é diferente de qualidade dentro de uma fábrica de automóveis ou de um supermercado (SLACK, et al. 1997,p.552).

“Um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, de forma acessível, de forma segura e no tempo certo às necessidades do cliente” (CAMPOS, 1992, p.2), para isso seja possível é necessário que tenha um projeto perfeito de um produto ou serviço sem defeitos a baixo custo que gere segurança para o cliente e que seja entregue no prazo certo, no local certo e na quantidade certa.

Segundo o economista e professor Americano Willian Ouchi qualidade e essência, excelência humana o comprometimento humano definem o nível de Qualidade e a força de competição da empresa já que a Qualidade de um produto está diretamente ligada à pessoa (usuário), podendo, portanto um mesmo produto ter qualidade para uma pessoa e não ter para outra, dependendo das expectativas e necessidades de cada um.

Segundo Deming, (1990) a qualidade é um processo de melhoria constante em que fazemos baseando-se no conhecimento de nossa tarefa, profissões, educação, sociedade e em nós mesmo. Foi Deming (1990) que popularizou a utilização do ciclo PDCA: Planejar, Executar, Verificar, Agir Corretivamente.

Juran (1990 apud PALADINI, 1995) utiliza o conceito que a qualidade é adequação ao uso, para transmitir a ideia de que tudo o que se faz em uma empresa, para que seu produto ou serviço tenha qualidade, deve ter relação com o consumidor para ele o consumidor é o alvo específico da busca pela qualidade. Juran (1990 apud PALADINI, 1995) considera a estatística como uma mera ferramenta, diferente de Deming (1990) que vê tal abordagem quase como um processo gerencial. Foi Juran (1990 apud PALADINI, 1995), que sugeriu a utilização da trilogia da Qualidade Planejamento, Melhoria, Controle.

3. ERGONOMIA NO TRABALHO

Ergonomia tem como objetivo desenvolver técnicas de adaptação do homem no seu trabalho e aplicá-las de forma eficaz e segura para a otimização do bem-estar e, conseqüentemente, aumento da produtividade. A ergonomia parte do conhecimento do homem que deve fazer projeto do trabalho e ajustá-lo as suas capacidades e limitações para que o trabalho possa atingir os resultados desejados.

A ergonomia contribui para melhorar a eficiência, a confiabilidade e a qualidade das operações industriais e pode ser feito basicamente por três vias: aperfeiçoamento homem-maquina-ambiente, organização do trabalho e melhoria das condições de trabalho. O aperfeiçoamento do sistema homem-maquina-ambiente pode ocorrer tanto na fase de projeto de máquinas, equipamentos e postos de trabalho, como na introdução de modificações em sistemas já existentes, adaptando-os às capacidades e limitações do organismo humano.

A aplicação sistemática da ergonomia na indústria é feita através da identificação dos locais onde ocorrem problemas ergonômicos. Estes podem ser reconhecidos por certos sintomas como alto índice de erros, acidentes, doenças, absenteísmo e rotatividade dos empregados. Por trás dessas evidências podem estar ocorrendo uma inadaptação das máquinas, falhas na organização do trabalho ou deficiências ambientais, que provocam dores musculares e tensões psíquicas nos trabalhadores resultando nos sintomas acima mencionados (LIDA, 2005).



4. MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL (TPM)

4.1. A origem da TPM

Após a segunda guerra, nos EUA apareceram várias teorias de manutenção preventiva e produtiva, que incluía a engenharia de máquinas focada em fácil manutenção. No ano de 1950 as teorias americanas foram adotadas pelos japoneses e adaptadas à gestão de suas fábricas, que até então trabalhava apenas com o conceito de manutenção corretiva. Isso representava um custo e um obstáculo para a melhoria da qualidade (RIBEIRO, 2010).

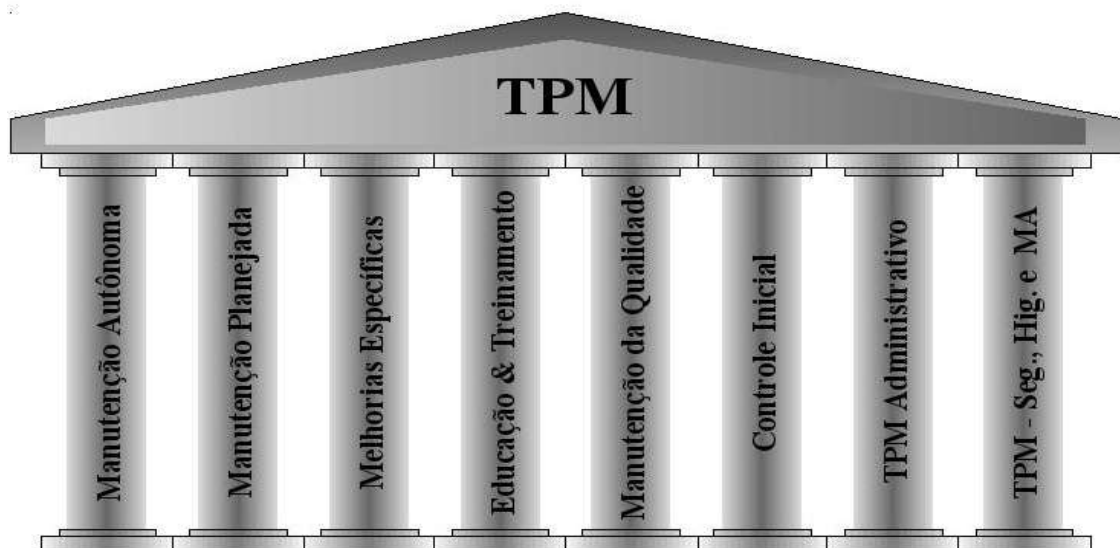
A primeira indústria japonesa a aplicar e obter os efeitos do conceito de manutenção preventiva, também chamada de PM (*Preventive Maintenance*) foi a Toa Nenryo Kogyo, em 1951. É dessa época que ocorreram as primeiras discussões a respeito da importância da manutenibilidade e suas consequências para o trabalho de manutenção. Em 1960, ocorre o reconhecimento da importância da manutenibilidade e da confiabilidade como sendo postos-chave para a melhoria da eficiência das empresas. Surgiu, assim, a manutenção preventiva, ou seja, o enfoque da manutenção passou a ser o de confiança no setor produtivo quanto à qualidade do serviço de manutenção realizado (DUTRA, 2012).

No Brasil o TPM foi introduzido somente em 1981 por Nakajima, também conhecido como o “pai do TPM” (DUTRA, 2012).

4.2. Objetivos do TPM

De uma forma geral o objetivo do TPM se resume em melhorar a estrutura empresarial através da melhoria da qualidade das pessoas, equipamentos, métodos e materiais (4M). Na melhoria da qualidade do pessoal, a formação das pessoas deve ser adaptada à era do FA (Automação de Fábrica), o operador será capaz de realizar manutenção autônoma, os técnicos de manutenção serão capazes de realizar manutenção em equipamentos sofisticados e os engenheiros de produção projetarão equipamentos que não quebrem (RIBEIRO, 2010).

Figura 1: O TPM é sustentado por Oito Pilares Básicos.



Fonte: <http://www.tudoemfoco.com.br>



4.3. Características do TPM

A Manutenção Produtiva Total têm como características três importantes fatores:

- busca da economicidade, ou seja, deve proporcionar lucros;
- ser um sistema integrado;
- ocorrer manutenção espontânea, executada pelo próprio operador (DUTRA, 2012).

5. CONCEITO DO EQUIPAMENTO

A emblistadeira *Blisterflex* é uma máquina destinada a emblistar produtos farmacêuticos em *Blister*, com alto nível de qualidade e economia. A *Blisterflex* funciona através de acionamento único por intermédio de polias e correias sincronizadas que contribuem para os movimentos mecânicos.

Este equipamento é utilizado para a emblistagem de comprimidos, são emblistados 75000 mil *Blisters* por lote, contando com três funcionários para a execução do processo sendo dois operadores e um auxiliar.

Nesse processo são utilizados dois materiais de emblistagem sendo o PVC (cloreto de vinila ou policloreto de vinil) e o alumínio. Esses materiais são fornecidos a empresa em forma de bobina com o peso aproximado de 15 kg, no alumínio já consta a gravação do nome do produto e os dados necessários. O PVC é montado no equipamento, realiza o esticamento da bobina entre os roletes de passagem juntamente com o desbobinador, onde o mesmo percorre um curto espaço passando pela placa de aquecimento inferior e superior que aquecem o PVC, essas placas chegam á temperatura de 160°C, devidamente aquecido o PVC entra na estação de formação de bolhas onde ocorre por intermédio de jato de ar injetado na ferramenta superior, e na ferramenta inferior ocorre o resfriamento através de circulação de água evitando a deformação da bolha. Depois de formada, a bolha é encaminhada para bandeja de preenchimento com os comprimidos, depois de executado o preenchimento das bolhas, se executa a selagem entre o PVC e o alumínio.

A bobina de alumínio está instalada acima da estação de selagem, tendo seu filme esticado através de roletes de passagem juntamente com o PVC. O PVC passa entre a estação de selagem que contém duas ferramentas, a superior é aquecida a 140°C e a inferior é resfriada a + ou - 6°C. A ferramenta inferior possui os tipos que são o número do lote, validade e a fabricação, essas ferramentas são pressionadas através de um excêntrico fazendo a selagem e a gravação dos dados. Como podemos observar na figura 2.

Figura 2: Sistema de alimentação de alumínio e PVC.



Fonte: Empresa estudada.



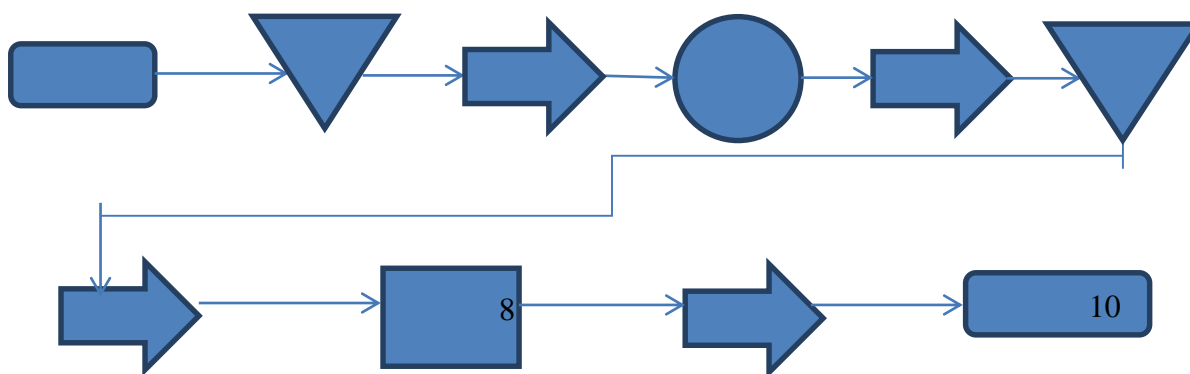
A puxada do filme já devidamente selado é feito por pinças acionadas pneumaticamente, instaladas sobre um carrinho que possui um movimento retilíneo executado por um servo motor. As pinças puxam o filme para a estação de corte, onde ocorre o deslocamento da placa inferior, que realiza pressão mecânica na superior, executando o corte. Os *Blisters* caem na esteira de transporte onde são acumulados em caixas, a sobra desse corte que sai em forma de tiras é puxada por um bobinador acionado através de um motor redutor. Os *Blisters* são acumulados em caixas e encaminhados para a próxima fase.

5.1. Fluxo do processo manual antes da melhoria

O operador recebe o material de emblistagem, faz a conferencia, em seguida setup do PVC e o ALUMÍNIO no equipamento, abastece a bandeja de preenchimento das bolhas com o CPO (comprimido) e inicia o processo. Assim, fica um operador e um auxiliar na bandeja para preencher as bolhas com o CPO, e o outro operador verifica se o equipamento está com alguma falha. Veja o sistema do processo na figura 3.

O trabalho na bandeja é muito cansativo e repetitivo, pois o funcionário fica sentado em apenas uma posição fazendo movimentos circulares excessivos e repetitivos com as mãos, tendo um grande desgaste físico, podendo ter situações de risco de acidente ou doenças ocupacionais. Assim, há um impacto direto na produção, onde o equipamento tem que funcionar em uma velocidade inferior a que pode ser alcançada. Após a emblistagem os *Blisters* são transportados para revisão manual, revisão 100% do produto, um trabalho repetitivo, cansativo, todo manual e demorado.

Figura 3: Pode se observar o fluxo do processo.



Fonte: Elaborado pelos autores

- 1= Chegada do pedido.
- 2= Espera preparação de todos os produtos.
- 3= Transporte dos produtos.
- 4= Emblistagem
- 5= Transporte para o granel
- 6= Aguardando revisão
- 7= Transporte para revisão manual
- 8= Revisão manual
- 9= Transporte para o Granel revisado
- 10=Fim do processo no setor



6. MELHORIAS REALIZADAS

Foram executadas duas melhorias nesse equipamento visando à qualidade do produto, ergonomia, tempo de produção, redução de mão de obra.

Foi utilizada a filosofia do TPM para a implantação dessas melhorias, o pilar de controle inicial, que visa aproveitar o conhecimento adquirido com melhorias e introduzir novos projetos sem qualquer tipo de perda (velocidade, qualidade, tempo, custo, quebra, etc.).

Realizada a melhoria no equipamento, que constituiu na instalação de um alimentador automático, com isso, os operadores não necessitam mais fazer o preenchimento das bolhas manualmente, que teve por consequência a diminuição um funcionário no processo, bem como o cansaço na execução do trabalho.

A segunda melhoria foi a instalação de um sistema de visão onde o mesmo faz o processamento digital de imagens, a detecção de defeitos e anormalidades nos produtos produzidos. Com essa melhoria houve um grande ganho de tempo e colocou fim a revisão manual que poderia apresentar falhas. Sendo assim, gerou um ganho significativo para empresa.

Assim o TPM ajudou melhorar a estrutura empresarial através da melhoria da qualidade das pessoas, equipamentos, métodos e materiais do processo num total.

6.1. Alimentador automático

Esse alimentador foi desenvolvido com materiais de aço inox e acrílico contendo também um motor para fazer o movimento das paletas giratórias que são interligadas por uma correia sincronizada. Na figura 4 pode ver como era e como ficou o processo.

Sua função é fazer movimentos giratórios, assim preenchendo as bolhas formadas no PVC, diminuindo uma pessoa no processo e tirando o risco ergonômico e o cansaço excessivo do funcionário, evitando as doenças ocupacionais, absenteísmo e visando também a qualidade do produto.

Figura 4: Processo manual e automático.

Antes



Depois



Fonte: Empresa estudada.



6.2. Sistema de visão

Refere-se ao processamento digital de imagens através de um computador ou dispositivo eletrônico, onde as entradas e saídas do processamento são imagens. Em geral são operações de realce, restauração, transformação ou compressão de imagens. Como mostrado na figura 5 de ilustração.

Esse sistema de visão é para substituir de forma muito mais eficiente, segura e rápida, a mão de obra humana usada na inspeção de controle de qualidade dos produtos, para a detecção de defeitos e anormalidades nos produtos produzidos. Esse equipamento é composto por: câmera de captura de imagem, iluminação, CPU, softwares e hardwares, desenvolvidos para detectar, qualquer tipo de defeito ou anormalidade.

Figura 5: Pode se observar foto ilustrativa do processo.



Fonte: Atualizada a partir de Deschamps [6] e Pollux, em <http://www.pollux.com.br/>

O sistema atua muito mais eficiente, veloz e preciso do que a visão humana, eliminando eficientemente problemas com L.E.R (lesão por esforço repetitivo) e fadiga. Dessa forma, houve a diminuição da quantidade de mão de obra em uma linha de produção e, conseqüentemente, a diminuição dos custos de produção e aumento da qualidade do produto final. Durante o processo, o sistema toma decisões, aprovando ou rejeitando o produto, esse sistema pode detectar defeitos com centésimos de milímetro. Esse sistema de visão garante o aumento da produtividade, viabiliza a qualidade e assegura em 100% dos produtos inspecionados, maximizando o retorno do investimento inicial. A figura 6 mostra o sistema depois de instalado.



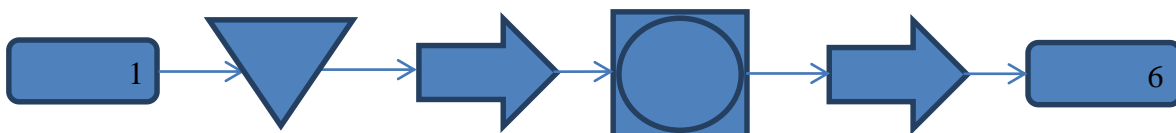
Figura 6: Pode se observar Sistema de inspeção instalado.



Fonte: Empresa estudada.

Depois da melhoria, foram eliminadas algumas fases no processo. Acompanhe o fluxograma na figura

Figura 7: Pode se observar fluxo do processo após melhoria.



Fonte: Elaborada pelos autores.

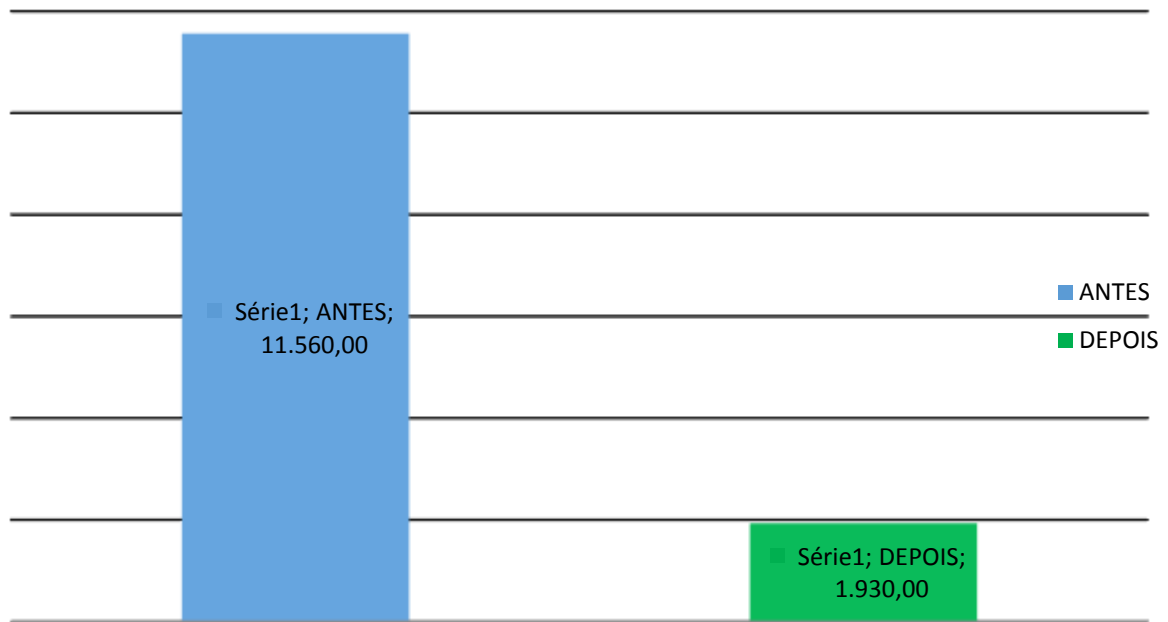
- 1= Chegada do pedido.
- 2= Espera preparação de todos os produtos.
- 3= Transporte dos produtos.
- 4= Emblistagem e revisão
- 5= Transporte para o granel revisado
- 6= Fim do processo no setor

7. RESULTADOS OBTIDOS

Assim o processo teve uma relevante redução de 83,3% de custo de mão de obra, depois da melhoria no equipamento. Visto no gráfico 1 abaixo.



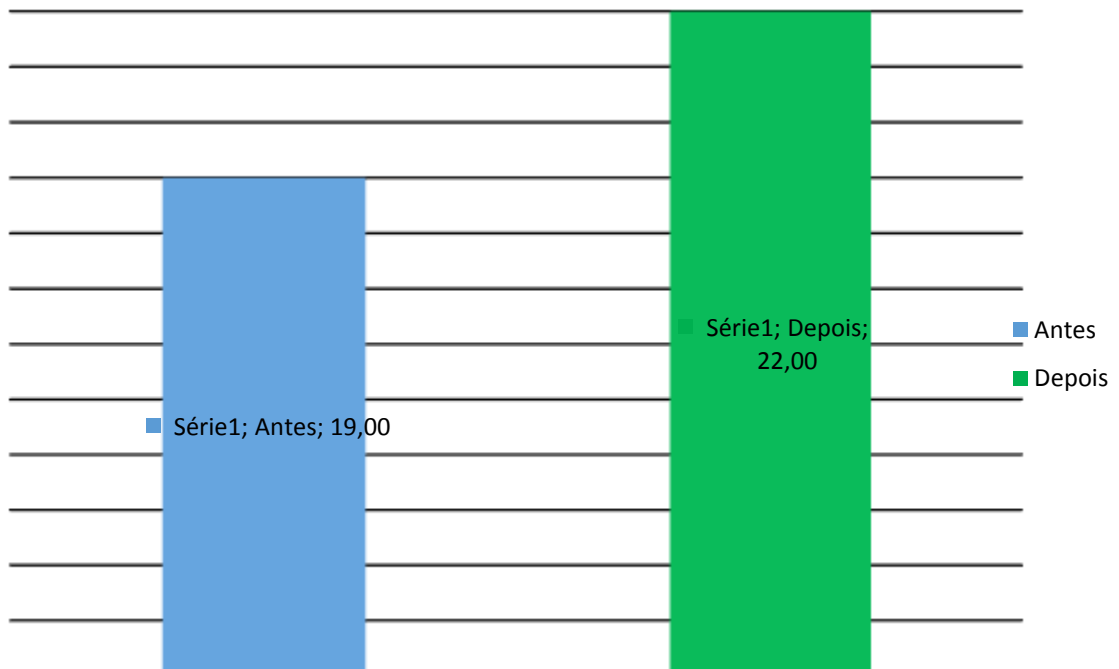
Gráfico 1: Demonstrativo de redução de custo de mão de obra.



Fonte: Elaborado pelos autores

Com a melhoria do sistema teve um aumento de 18% na produção com o mesmo tempo que era utilizado antes da melhoria. Acompanhe no gráfico 2 em seguida.

Gráfico 2 : Demonstrativo de aumento de produção.



Fonte: Elaborado pelos autores.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o mercado competitivo, cada dia mais as empresas procuram se atualizar constantemente, com qualidade e produtividade deixando para traz processos manuais, como era executado nesse equipamento que foi feito o nosso estudo, o processo era manual no preenchimento das bolhas e na revisão dos *blisters*.

Foram executadas duas melhorias no equipamento, a instalação de um alimentador automático, que executa o preenchimento das bolhas, e um sistema de visão, que revisa em 100% os *blisters*. Após a melhoria o equipamento teve um aumento 18% na produção, eliminando a revisão manual, diminuindo o risco de L.E.R e uma diminuição na mão de obra considerável. Assim a produção foi elevada, houve aumento nos lucros diminuição dos custos. Como foi demonstrado na nossa pesquisa sobre o equipamento. Assim tornando o equipamento bem mais eficiente na sua produção.

REFERÊNCIAS:

ADVANCED CONSULTING & TRAINING. Disponível em <http://www.advanced-eng.com.br/sobretpm.htm#header> Acessado em: 17/03/2014.

BARNES, R. M.. Estudo de Movimentos e de tempos, Projeto e medida do trabalho; 6ª edição, São Paulo: Editora Blucher, 2008.

CAMPOS, V. F. TCQ Controle da Qualidade Total: No estilo japonês. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 1992.

DUTRA, T. TPM Total Productive Maintenance origem e história 2012. Disponível em <<http://brasilenghariaedemanutencao.blogspot.com.br/2012/10/tpm-total-productive-maintenance-origem.html>> Acesso em 20/03/2014.

LIDA, I. Ergonomia projeto e produção. 2ª edição, São Paulo, Editora Edgard Blucher, 2005.

GARCIA, M. V. R: SOUZA, J. S S: CARVALHO, J. A. D.: CUNHA, P. Melhoria do processo industrial de fabricação de Preservativos utilizando automação industrial e Metodologia,seissigma.<http://www.aedb.br/seget/artigos08/542_MELHORIA%20DO%20PROCESSO%20INDUSTRIAL%20DE%20FABRICACAO%20DE%20PRESERVATIVOS.pdf> Acessado em 05 maio 2014.

QUADROS, L. de. TPM - Manutenção Produtiva Total. Disponível em:
<http://www.administradores.com.br/artigos/carreira/tpm-manutencao-produtiva-total/45081/>
Acessado em 19/03/2014.

PALADINI, E.P. Gestão da Qualidade no Processo: A qualidade na produção de bens e serviços. São Paulo – SP, Ed. Atlas, 1995, 286 p.



RIBEIRO, H. **Desmistificando o TPM, Como implantar o TPM em empresas fora do Japão.** São Caetano do Sul: PDCA Editora, 2010.

Sistema de CEP - **Controle Estatístico de Processo. Ano IV - Nº 45 - Setembro/2007.** Os 14 princípios de Deming. Disponível em

<http://www.dataalyzer.com.br/site/suporte/administrador/info/arquivos/info80/80.html> Acessado em: 15/04/2014.

SLACK, N. CHAMBERS, S. JOHNSTON, R. **Administração da Produção.** 3ª edição, São Paulo, Editoras Atlas S.A. 2009.

STEMMER, M. R. ORTH, A. ROLOFF, M. L. DESCHAMPS, F. PAVIM, A. X. **Apostila De Sistemas de Visão.** Disponível em <http://s2i.das.ufsc.br/harpia/downloads/apostila-sistemas-visao.pdf> Acessado em: 12/03/2014.

SOUSA, L. REZENDE, G. S. **O desenvolvimento e benefícios dos círculos de controle da qualidade.** Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na forma de artigo na Univas em 2013.

TESLA. **Sistemas de visão e automação industrial.** Disponível em:

<http://www.teslasistemas.com.br/index.php/areas-de-atuacao/sistemas-de-visao> Acessado em: 16/03/2014.



IMPLANTAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE NO SETOR DE URGÊNCIA E EMERGÊNCIA HOSPITALAR

ROSA¹, Francisco Reginaldo da; COSTA², Bruno José Santos de Faria.

1 Professor na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

2 Graduando na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

frrfrancisco@gmail.com; bjsfcosta@hotmail.com.

RESUMO

É importante compreender que um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) é uma ferramenta para dirigir e controlar uma organização, no que diz respeito à qualidade, é um conjunto de regras mínimas, com o objetivo de orientar cada parte da empresa para que ela execute corretamente e no tempo devido, suas tarefas, em harmonia com as outras, estando todas direcionadas com o objetivo de buscar a satisfação do cliente. Uma vez que para que sejam atingidas as suas metas, há diversos estágios a serem cumpridos, como por exemplo, o planejamento, a organização, o controle e a liderança. Pautado por pesquisa bibliográfica seguida da implementação das ferramentas e posteriormente coleta de dados, o objetivo principal deste artigo é mostrar a importância da avaliação, medição, readequação da sistemática de todos os processos de atendimento e conseqüentemente a garantia contínua da qualidade dos serviços, segurança do paciente e redução do índice de mortalidade por gargalo nos processos, tem também como propósito ser um importante instrumento de apoio a instituição ao promover a interação harmônica e sinérgica dos diferentes setores do hospital, incluindo a área médica, tecnológica, administrativa, apoio, assistencial, de ensino e de pesquisa, além de também sustentar as políticas estabelecidas pela instituição.

Palavras-chave: Qualidade. Processos. Hospital.

1 INTRODUÇÃO

Várias são as razões para se falar em qualidade nas empresas. A escolha do tema deve-se a tendência das empresas prestadoras de serviços, em implementar ferramentas de qualidade nos seus processos a fim de otimizá-los, assim como nas indústrias de manufatura que vem apresentando resultados significativos em seus resultados utilizando os mesmos métodos.

Além dos motivos citados, um fator importante que se leva em consideração é a política da saúde pública no Brasil, os serviços são carentes de mão de obra especializada e na maioria das vezes, trabalham com recursos escassos e precários, obrigando as instituições a desenvolver seus próprios métodos de otimização dos seus processos.

Considera-se que as organizações de saúde devem ser geridas tomando como base a gestão da qualidade total como um fator fundamental para seu crescimento.

Uma organização não pode ser bem conduzida por melhor que seja o desempenho dos seus gestores, se não contar com um sistema de gestão da qualidade adequado.

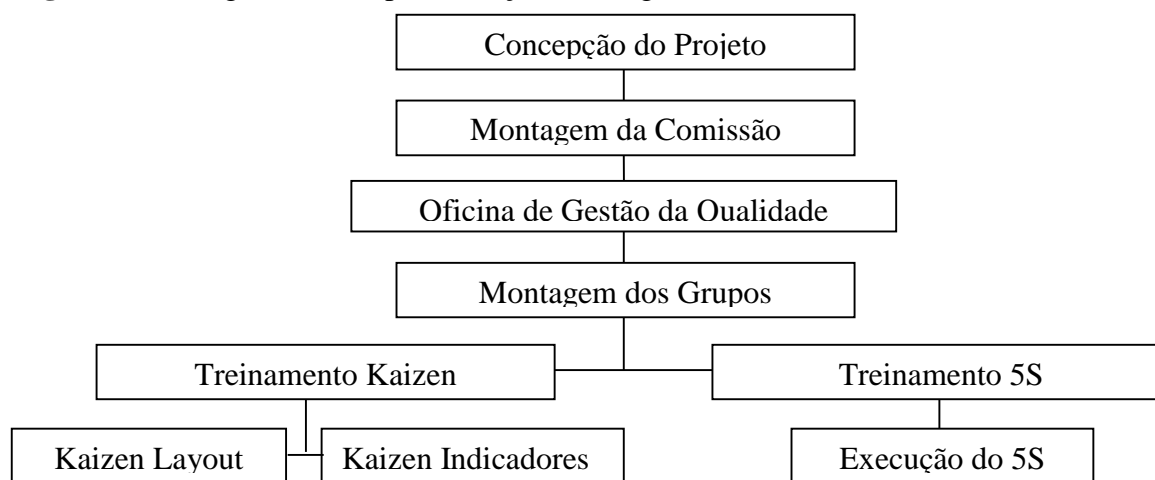


Esperou-se com a sistemática proposta satisfazer as necessidades e expectativas das instituições, de forma a melhorar o nível de qualidade da organização frente a atual necessidade de mercado e seus concorrentes.

Este é o principal resultado que se espera para a sistemática que apresenta um processo simplificado para implementação das ferramentas Kaizen e 5S. Além destas, espera-se que a sistemática proposta nesta presente pesquisa permita que os processos de melhoria da qualidade dos hospitais passem a ser perseguidos de acordo com os padrões propostos por outras ferramentas existentes como, por exemplo, as certificações exclusivas para hospitais como, por exemplo, a Acreditação Hospitalar.

Para que os propósitos fossem atendidos, a execução do projeto de implementação das ferramentas se deu da seguinte forma:

Figura 1: Fluxograma de Implementação do Programa de Qualidade



Fonte: Próprio Autor.

Após a implementação de todas as etapas, deseja-se ser possível desenvolver, implementar e monitorar os processos relacionados à melhoria contínua das práticas assistenciais e administrativas.

2. FERRAMENTA KAIZEN

O Kaizen é de origem japonesa que tem como significado melhoria contínua na vida pessoal, familiar e no trabalho.

Na década de 50 com a administração clássica de Taylor que tinha como objetivo renovar a sua indústria criou-se o conceito por Taichi Ohno um dos engenheiros da Toyota desta década. Uma filosofia e cultura orientais que tem como objetivo o bem do homem e da empresa em que trabalha.

Sendo assim, empresas usam de ferramentas para se organizarem e buscarem cada vez melhores resultados, tentando da melhor maneira possível reconhecer e eliminar os desperdícios existentes e aumentar a qualidade, sejam nos processos produtivos ou em fases de algum projeto, na elaboração de produtos novos, na manutenção de máquinas ou até em processos administrativos.

O Kaizen tem como objetivo a melhoria contínua, preza que nenhum dia pode se passar sem que alguma melhoria tenha acontecido seja ela na estrutura da empresa ou no indivíduo. Sua metodologia traz resultados em um curto espaço de tempo e sem grandes investimentos onde conseguimos cada vez mais



resultados, apoiados no trabalho e cooperação entre um grupo determinado pela direção da empresa com propósito de alcançar as metas.

Um dos sistemas de produção mais conhecido com a aplicação do conceito Kaizen é o Toyota que tem a sua história marcada por grandes revoluções.

Para Ohno et AL (1997),

Melhoria é o significado de Kaizen, este conceito envolve uma política e cultura; onde a política é o conjunto de valores que servirão como orientação para o comportamento de determinado grupo de pessoas. A cultura são os valores já incorporados pelo grupo naturalmente.

Para Shingo (2005),

A aplicação do Kaizen em uma organização acontece quando a alta administração assume os valores deste conceito como parte da Política da Qualidade. A organização tem como compromisso inserir atividades que promova melhorias e aumento de conhecimento aos seus colaboradores tais como programas de sugestão, círculo da qualidade, programas 5S, programas de treinamento em técnicas estatísticas e ferramentas da qualidade, ciclo PDCA e muitas outras ferramentas para que os valores possam ser adotados

Seguido de um roteiro e tendo como visão que a responsabilidade seja de todos dentro de uma organização para que as melhorias possam ser alcançadas, a seleção de um processo dentro da organização a ser trabalhado é o início de uma mudança, estudar e documentar, buscar uma maneira que possa melhorar o processo, desenvolver um processo que melhor atende a implementação de um processo novo, avaliação e a documentação dos resultados fazem com que o fluxo de informação não fique esquecido e que se repita de maneira contínua. Os funcionários acabam adotando a prática da melhoria contínua naturalmente no seu dia-a-dia, geralmente essas melhorias aplicadas ao desempenho dos processos em busca da satisfação do cliente interno ou externo, na qualidade de vida da organização, no ambiente de trabalho, na segurança pessoal entre outros.

As empresas que iniciaram a jornada Lean com seus projetos pilotos obtiveram grandes ganhos, mas com o tempo muita destas conquistas acabam se perdendo chegando às vezes ficar até pior do que já era, até mesmo a Toyota enfrenta problemas para a sustentação do *lean*, mas mesmo assim o mantém vivo através do Kaizen lá chamado de Circulo Kaizen que é um programa voluntário que desde 1964 sustenta o crescimento da Toyota, no início era chamado CCQ (Circulo de Controle da Qualidade) devido ao fato dos trabalhos não estar somente envolvendo problemas da qualidade acabou sendo chamado Circulo Kaizen (CK).

Tendo o Kaizen com principal finalidade na melhora da capacidade individual onde as habilidades, a autoconfiança e as decisões para a solução dos problemas seja cada vez melhor e o trabalho em grupo é importantíssimo no dia a dia. O respeito ao ser humano onde a convivência e o trabalho em grupo sejam em um ambiente melhor e a relação com outras áreas amplia a visão do negócio tornado o ambiente mais agradável para se trabalhar. É de suma importância também que as pessoas sempre busquem uma melhor eficiência e uma melhor qualidade para que organização cresça a cada dia.

2.1 Contexto Histórico

Após a segunda guerra mundial, o Japão se encontrava com sérios problemas econômicos. Novas leis trabalhistas que foram introduzidas pela ocupação norte-americana contribuíram para reforçar a posição dos trabalhadores nas negociações de condições mais favoráveis de emprego. Os sindicatos usaram sua força para alcançar acordos duradouros, tendo conquistado uma participação nos lucros da empresa para os trabalhadores, como forma de um bônus pago além do salário básico. Além disso, não era o caso de



existir, no Japão desta época, nem imigrantes dispostos a trabalhar em más condições de trabalho em troca de altos salários ou tampouco minorias com oportunidades de emprego limitadas.

Assim, nos anos 50, os japoneses retomaram as ideias da administração clássica de Fayol e as críticas delas decorrentes para renovar sua indústria e desenvolveram o conceito de aprimoramento contínuo, Kaizen.

Essa prática (exprimindo uma forte filosofia de vida oriental e sendo, por sua vez também, uma filosofia, uma cultura) visa o bem não somente da empresa como do homem que trabalha nela. As empresas são municiadas com ferramentas para se organizarem e buscarem sempre resultados melhores. Partindo do princípio de que o tempo é o melhor indicador isolado de competitividade, atua de forma ampla para reconhecer e eliminar os desperdícios existentes na empresa, seja em processos produtivos já existentes ou em fase de projeto, produtos novos, manutenção de máquinas ou, ainda, processos administrativos.

Para o Kaizen, sempre se deve fazer melhor, nenhum dia deve passar sem que alguma melhoria tenha sido implantada, seja ela na estrutura da empresa ou no indivíduo. Sua metodologia traz resultados concretos, tanto qualitativamente, quanto quantitativamente, em um curto espaço de tempo e a um baixo custo (Que, conseqüentemente, aumenta a lucratividade), apoiados na sinergia gerada por uma equipe reunida para alcançar metas estabelecidas pela direção da empresa.

O Sistema de produção Toyota (*Lean Manufacturing*) é conhecido pela sua aplicação do princípio do Kaizen.

3. FERRAMENTA 5S

Qualquer programa de melhoria da qualidade e produtividade deve iniciar-se com a mudança de hábitos de todos colaboradores quanto à organização, limpeza, asseio e ordem do local de trabalho.

Segundo pesquisa conduzida por Godoy et al (2001),

O Programa 5S influencia, positivamente, a organização, as pessoas, o ambiente, potencializando a melhoria da qualidade. Tal programa muda o comportamento e as atitudes das pessoas pelo envolvimento, engajamento e comprometimento que surgem com a implantação e manutenção dessas ações

O Programa 5S tem como objetivo básico a melhoria do ambiente de trabalho nos sentidos físico (organização geral do espaço físico) e mental (mudança da maneira de pensar das pessoas na direção de um melhor comportamento).

No entanto, para alcançar o sucesso de um programa como este, torna-se substancial que as organizações maximizem a utilização dos recursos disponíveis, de modo que os programas implementados, nesse sentido, contemplem a eficiência e eficácia no universo organizacional.

Por meio de uma pesquisa realizada em 2000 pelo SEBRAE (2000) sobre Gestão pela qualidade Total nas pequenas e médias empresas do terceiro setor, verificou-se que 72% dos programas 5S fracassaram.

Também podemos citar alguns dos motivos que conduzem ao fracasso do programa 5S: gradualmente os funcionários deixam de conversar/questionar sobre o tema; os avaliadores de 5S deixam de realizar algumas auditorias o que faz com que o programa perca a credibilidade; falta de planejamento das ações/etapas seguintes.

A impossibilidade de reunir todos os colaboradores em muitas situações é um entrave à condução do programa. Outro fator relevante a favor da dificuldade de implantação, consiste na difícil quebra de



paradigmas organizacionais criados no decorrer da história da organização, o que provoca a resistência quanto às mudanças. Deve-se motivar continuamente o programa, ou seja, realimentá-lo sistematicamente.

3.1 Sentos

Seiri

Refere-se a evitar o que for desnecessário, ou o “senso de utilização”. Ao separar aquilo que é realmente necessário ao trabalho daquilo que é supérfluo, ou desnecessário, passando-o para outros que possam fazer uso dele ou simplesmente descartando, conseguimos melhorar a arrumação e dar lugar ao novo.

Seiton

Significa deixar tudo em ordem, ou o “senso de organização”. É literalmente arrumar tudo, deixar as coisas arrumadas e em seu devido lugar para que seja possível encontrá-las facilmente sempre que necessário. Assim, evita-se o desperdício de tempo e energia.

Seiso

Significa manter limpo, ou o “senso de limpeza”. Agora que você já tirou tudo que era desnecessário e deixou tudo em ordem, é preciso manter assim.

Seiketsu

Zelar pela saúde e higiene, ou “senso de saúde e higiene”. Não adianta nada mantermos o local de trabalho limpo se não cuidarmos de nossa higiene pessoal também.

Shitsuke

Disciplina. Este conceito é um pouco mais abrangente do que o significado ao qual estamos acostumados de seguir as normas. Ele se refere também ao caráter do indivíduo que deve ser honrado, educado e manter bons hábitos.

Parece bem simples, mas na verdade os 5S são baseados na filosofia japonesa do Bushido (lê-se bushidô). Um código de princípios morais não escritos, mas que foram passados de geração para geração e incorporados à cultura japonesa e que se resumem em disciplina e harmonia.

Durante a década de 50 e 60 os japoneses passaram pela fase de reestruturação do pós-guerra e desenvolvimento acelerado de suas indústrias. Foi nesta fase que começaram a se desenvolver os conceitos de qualidade aplicada aos processos produtivos e, a filosofia dos 5S se espalhou pelo mundo dando origem a novas metodologias (“housekeeping”, por exemplo).

Um Programa 5S visa mudar a maneira de pensar das pessoas na direção de um melhor comportamento, para toda a sua vida. O Programa 5S não é somente um evento episódico de limpeza, mas uma nova maneira de conduzir a empresa com ganhos efetivos de produtividade.

3.2 Contexto Histórico

A utilidade da ferramenta denominada "Programa 5S" surgiu por volta de 1950, concebido por Kaoru Ishikawa logo após a 2ª Guerra Mundial, com a necessidade de combater a sujeira das fábricas e desorganização estrutural sofrida pelo Japão, o 5S foi iniciado também para a diminuição de desperdício nos locais de trabalho.

Devido ao sucesso alcançado pelo Japão com essa prática, outros países começaram a disseminá-la em diversas situações. No Brasil, tudo começou em 1991. O ramo empresarial foi um dos primeiros a adotar a prática do programa com a finalidade de otimizar custos com a redução de desperdícios e aumentar a produtividade.



Quem soube ver, naquela época, a abrangência do programa 5S e seus benefícios está colhendo, hoje, frutos de qualidade. Para qualquer empresa implantar algum programa de qualidade, seja ISO 9001 ou outro, é fundamental aplicar como base o 5S. Se a prática deste não for possível na sua casa ou na empresa, fica muito difícil seguir adiante com a implantação de outros programas.

O 5S pode ser implantado como um plano estratégico que, ao longo do tempo, passa a ser incorporado na rotina, contribuindo para a conquista da qualidade total e tendo como vantagem o fato de provocar mudanças comportamentais em todos os níveis hierárquicos. .

O programa 5S acabou tornando-se uma ferramenta administrativa que auxilia na implantação da qualidade, organização e otimização do ambiente de trabalho e dos processos nas empresas.

4. URGÊNCIA E EMERGÊNCIA

Segundo a Organização Pan-Americana de Saúde, a unidade de Emergência é destinada a promover serviços médicos com caráter de emergência e urgência, visando prolongar a vida ou prevenir consequências críticas, os quais devem ser proporcionados imediatamente.

O Conselho Federal de Medicina (CFM) define urgência como uma ocorrência repentina de agravo à saúde com ou sem risco possível de morte, cujo portador necessita de assistência médica imediata. E, emergência como a constatação médica de condições de agravo à saúde que provoque risco iminente de morte ou sofrimento intenso, exigindo, portanto tratamento médico imediato.

O serviço de urgência e emergência é a porta de entrada de um hospital, e ainda um recurso célere para o acesso à população. Por falta de estrutura ou reduzida oferta de atendimento nas unidades básicas, pacientes sem risco iminente de morte procuram esse atendimento com a intenção de encontrar um médico de plantão que o atenda. Como consequência, esse serviço se torna gradativamente cheio e a demanda de pacientes não é proporcional ao número de enfermeiros.

Além disso, o setor de Emergência de um hospital é o mais crítico em relação à promoção da qualidade no atendimento, pois se observa que, ainda existem problemas com a falta de recursos materiais e humanos para realizar um atendimento de qualidade.

Os enfermeiros e outros profissionais que atuam na Unidade de Emergência tem como função prestar assistência ao paciente, executar tratamento, coordenar e liderar a equipe de enfermagem, além de exercer funções burocráticas.

4.1 Protocolos de Manchester

O Sistema de Triagem de Manchester é uma metodologia científica que confere classificação de risco para os pacientes que buscam atendimento em uma unidade de pronto atendimento. O Sistema de Classificação de Risco (SCR) dispõe de 52 entradas, que se entende por fluxos ou algoritmos para a classificação da gravidade, e sua avaliação esta codificada em cores.

Os fluxogramas estão agrupados de forma a identificar sinais, sintomas ou síndromes que habitualmente motivam a ida do paciente a um Pronto Atendimento.

Cada cor de classificação determina um tempo máximo para o atendimento ao paciente, de forma a não comprometer a sua saúde.

Quanto ao significado das cores, o paciente classificado como vermelho deve ser atendido de imediato, ou seja, tempo zero. As demais cores laranja, amarelo, verde e azul devem ser atendidas em tempo máximo de 10 minutos, 60 minutos, 120 minutos e 240 minutos respectivamente.



4.1.1– Classificação

As cores determinam o estado do paciente conforme listado abaixo:

Vermelho: Emergência, neste caso o paciente necessita de atendimento imediato.

Laranja: Muito Urgente, O paciente necessita de atendimento o mais prontamente possível.

Amarelo: O paciente precisa de avaliação. Não é considerada uma urgência, já que o paciente possui condições clínicas para aguardar.

Verde: Pouco urgente, é o caso menos grave, que exige atendimento médico, mas pode ser assistido no consultório ambulatoriamente.

Azul: Não urgente, é o caso de menor complexidade e sem problemas recentes, este paciente deve ser acompanhado no consultório ou ambulatoriamente.

A Triagem de Manchester teve origem na Inglaterra, na cidade de Manchester. No Brasil, foi utilizado pela primeira vez em 2008, no Estado de Minas Gerais, como estratégia para reduzir a superlotação nas portas dos pronto-socorro e hospitais. Hoje, ele é acreditado pelo Ministério da Saúde, Ordem dos Enfermeiros, Ordem dos Médicos e é entendido como uma evolução no atendimento aos quem recorrem a um Serviço de Urgência.

A grande vantagem desta Triagem é separar os casos verdadeiramente urgentes dos não urgentes e garantir o atendimento prioritário dos casos mais graves. Os pacientes deixam de ser atendidos pela ordem de chegada ao setor de urgência e passam a ser em função da gravidade da situação. É um grande passo para a sistematização da assistência. O fato de os doentes estarem ordenados por prioridades é vantajoso para os profissionais, que passam a ter uma imagem clara do número de doentes que se encontram no setor e da sua gravidade, permitindo gerir as tarefas a atuar de forma mais correta e responsável.

A implantação da Triagem também é vantajosa para o paciente, pois submetido a esta metodologia de classificação de risco está certamente assegurado que não correrão risco de vida, além de que o tempo de atendimento será determinante para uma melhor recuperação e intervenções mais assertivas para a queixa que o motivou a procura do serviço.

Outro benefício deste protocolo é a garantia de oferecer um serviço homogêneo, ou seja, independentemente do horário, do dia da semana ou do profissional que estará de plantão, a instituição de saúde terá a mesma padronização no atendimento.

O processo de triagem se dá com a abertura de ficha no setor. Após, o paciente é direcionado para a sala de triagem. O enfermeiro triador identifica a queixa principal e através dela associa um fluxograma de Manchester a ser aplicado. Baseado nas respostas do paciente ele identificará uma cor para o risco, o enfermeiro é o profissional responsável por este processo.

5. PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DAS FERRAMENTAS

Após a realização do primeiro contato com a diretoria administrativa e técnica, foi proposto a realização da implementação das ferramentas seguindo as diretrizes do hospital, sendo assim, foi criado uma comissão de gestão da qualidade com a nomeação de alguns membros de diversas áreas e setores com a finalidade de realizar uma pesquisa no setor de urgência e emergência e identificar as principais falhas de processo.

Após as primeiras reuniões, a comissão ficou responsável por decidir como seria feito a divulgação, onde seria feito e de que forma.



A partir de então, foi divulgado para os colaboradores uma oficina a qual seria responsável por apresentar a ideia de prestação de serviço com qualidade, a divulgação dos treinamentos e apresentação das ferramentas 5S e Kaizen.

A comissão de gestão da qualidade definiu que seriam necessários 3 equipes para execução da implementação das ferramentas, e após definir os integrantes, foi elaborado um cronograma de treinamentos para estes funcionários que foi dividido conforme tabela 1, abaixo:

Tabela 1: Treinamentos

5 S	Kaizen Layout	Kaizen Indicadores
2 dias de treinamento (8 Horas)	2 dias de treinamento (8 Horas)	

Fonte: Próprio Autor.

Posteriormente aos treinamentos, iniciou-se um processo de coleta de informações e dados em três turnos no setor com o objetivo de mensurar os tempos, identificar as etapas e principalmente apontar quais são os fluxos de atendimentos que ocasionam o maior índice de óbito e também identificar o tempo que o paciente permanece dentro do ambiente hospitalar, etapa esta que foi executada pelos membros do Kaizen de indicadores, utilizou-se para esta coleta alguns fluxogramas pré estabelecidos para o atendimento conforme a experiência dos profissionais do setor em passar estas informações.

Paralelo a execução das medições, os membros do Kaizen de Layout se reuniram com os membros do setor (Urgência e Emergência – Equipe assistencial – Médicos, Enfermeiros, Técnicos de Enfermagem e Fisioterapeutas), membros da diretoria (Diretoria Administrativa, Técnica, Clínica e Enfermagem), membros da equipe de apoio (Manutenção, Laboratório, Farmácia e Limpeza) e utilizaram as técnicas apresentadas no treinamento para realizar sugestões de mudanças no layout atual e no layout futuro (Reforma) de modo que após a realização do Kaizen, todos os fluxos e processos serão otimizados e com seus tempos e custos reduzidos.

Dentro do Protocolo de Manchester, foi identificado pela equipe de Kaizen de indicadores que os paciente triados com a cor laranja e com queixa de dor no peito foram os pacientes com o maior índice de permanência dentro do setor, e que os mesmos em alguns casos apresentariam um risco maior de óbito durante o atendimento, foi identificado quais os processos poderiam ser otimizados e passado estas informações ao Kaizen de Layout para que os mesmos se atentassem ao fluxo destes atendimentos priorizando o deslocamento mínimo, a adequação e otimização do ambiente, recursos tecnológicos (Equipamentos), recursos materiais (Materiais, Macas, Insumos) com a finalidade de reduzir os índices encontrados.

A equipe de 5S ficou responsável por implantar a ferramenta no setor com o layout inicial, foi executado cada uma das etapas envolvendo todos os profissionais, e posteriormente a construção do novo prédio, a cultura do 5S já será incorporada pelos colaboradores de forma a otimizar a utilização do espaço.

Não só o setor envolvido, mas também outros setores que estão diretamente ligados a Urgência e Emergência passaram consequentemente a adotar a prática dessas ferramentas, como os profissionais que integram os times de Kaizen e 5S são em sua maioria líderes de outros setores, ao perceber os resultados na prática, passaram também a incorporar o espírito de organização e melhoria contínua nas suas tarefas.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho teve como objetivo relatar a forma como a empresa pesquisada sistematizou e organizou seu evento Kaizen/5S de forma a disseminar o conhecimento e auxiliar a difusão dessa prática de gestão a estudiosos e praticantes interessados em aprimorar ou aplicar esse método. Porém, esse estudo evitou abordar detalhes sobre a parte técnica e resultados específicos das melhorias implementadas nos setores por ser um processo em longo prazo que até o término deste, não foi possível mensurá-los, abordando somente a sistemática utilizada.

É importante também, observar que os hospitais em sua maioria públicos, ainda estão adotando sistemáticas voltadas a qualidade tanto ao atendimento quanto aos processos de assistência aos pacientes, pois além de seguir o exemplo das empresas de manufatura, desta forma é possível também atingir níveis de qualidade que posteriormente podem vir a se tornar algum tipo de certificação a nível nacional e em alguns casos internacional.

Um ponto de grande importância observado que viabiliza esse evento é a credibilidade que ele possui dentro da empresa, haja vista que há um comprometimento e cooperação entre os funcionários, gerando, dessa forma uma cultura organizacional favorável as ferramentas implementadas.

Essa credibilidade e conseqüente cultura favorável devem-se, principalmente:

- a rápida implementação de uma melhoria, em uma área particular e em um curto período de tempo;
- ao comprometimento da alta administração, refletida pelos freqüentes encontros com os colaboradores e a comissão para discutir o andamento dos trabalhos;

Dentre os princípios abordados, cabe destacar que foi observado que essa empresa não adotava o mecanismo de mapeamento do fluxo, o que a impede de obter melhores resultados em relação a diminuição de fontes de desperdícios e redução dos tempos de espera dos pacientes.

Foi observado também que os princípios do Kaizen não seriam atendidos se paralelo a sua execução, não houvesse também a execução do programa 5S, pois em alguns casos somente seguindo os ideais do Kaizen, iria se confrontar com as ideias de 5S no que diz respeito à organização e limpeza do ambiente, bem como o senso de manter organização e saúde do setor e das ferramentas.

Contudo, é notório que os eventos kaizen e 5S proporcionam benefícios em termos de maior capacidade competitiva para essa empresa, de forma que seu modelo de gestão de melhoria contínua pode ser difundindo e adaptado para diversos tipos de setores disseminando assim uma cultura de Gestão da Qualidade em todo o Hospital.

REFERÊNCIAS

GODOY, Maria H. P. C. A mochila e o 5S. **Ed. de desenvolvimento gerencial, 2001**

OHNO, Taiichi. **O sistema Toyota de produção além da produção.** Bookman, 1997.

SEBRAE. **Gestão da Qualidade Total.** Serviço de apoio às micro e pequenas empresas. 2000.

SHINGO, SHIGEO. **O sistema Toyota de produção do ponto.** Bookman, 1996.

Urgência e Emergência: Sistemas estaduais de referência hospitalar para o atendimento de urgência e emergência, Ministério da Saúde, Secretaria Executiva – Brasília 2001. Disponível em:

http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/urgencia_emergencia.pdf. Acesso em 13/04/2014.



GERENCIAMENTO DE PESSOAS EM PROJETOS – OS DESAFIOS DE UM GERENTE DE PROJETOS

MOURA¹, Eveline Raquel de Oliveira; TAVARES², Lidiane Martins; CARAJELEASCOV², Bruno de Oliveira;

1 Professora na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

2 Graduando na Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVÁS

emoura@fuvs.br; lidianetavares_eng@hotmail.com.br; brunocarajeleascov@gmail.com;

RESUMO

As pessoas são uma parte muito importante de um projeto. Sendo assim, elas podem valer, mais ou menos, de acordo com os talentos e competências que tenham, e, ainda, com a capacidade de agregar valores à organização e torná-la mais ágil e competitiva. Esse trabalho tem por objetivo demonstrar que os projetos atuais, dependem cada vez mais de pessoas qualificadas e especializadas em áreas distintas do projeto, que juntamente com o gerente de projetos, tem a responsabilidade de desenvolver competências específicas para obter resultados positivos diante dos inevitáveis conflitos recorrentes. Pode-se dizer, que as pessoas, com os seus conhecimentos, habilidades e atitudes, são a base para a realização de um projeto; e o gerente do mesmo é o apoio à equipe que o realizará.

Palavras-chave: Pessoas. Projetos. Gerente de Projetos. Conflitos.

1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste artigo é fornecer uma percepção sobre os elementos-chave em gerenciamento de pessoas em um projeto. A proposta é identificar o perfil de um gerente de projetos e, ainda, discutir as melhores formas de se gerenciar conflitos dentro de diversas situações que surgem no trabalho em equipe de um projeto.

Nos dias atuais, o gestor precisa entender a importância de como gerenciar um projeto, e os desafios que impactam o gerenciamento de pessoas nas organizações que atuam em ambiente competitivo globalizado, e, com isso a existência de diferenças culturais entre as pessoas e as questões éticas e morais enfrentadas pelos gerentes na condução dessas equipes.

Bautmotte (2010) afirma ser fundamental, que um gerente de projetos tenha uma combinação de habilidades administrativas, gerenciais, analíticas e interpessoais. Com tal perfil, o gestor terá a capacidade de planejamento, implantação e encerramento do projeto.

Boyett (1999) um dos maiores desafios da competitividade para o gerente de projetos está na capacidade de expandir o seu papel de especialista administrativo, para além das fronteiras atuais, incorporando funções que o possibilite enfrentar, a cada dia, novos desafios.

Em chiavenato (1999) encontra-se a ideia de ver os gestores como parceiros para o ajuste das estratégias de pessoas à estratégia empresarial, sendo os agentes de mudança para gerir a transformação, e o principal responsável em ouvir as pessoas e aumentar o seu envolvimento e sua capacidade de participação.

Sabe-se que, gerenciar equipe é, também, lidar com conflitos. Em um projeto isso é uma realidade que pode trazer sérias consequências ao resultado. Para maldonado (2008), isso ocorre quando não se dá a



devida importância; ele acredita que a resposta a isso é a diminuição da produtividade, a desmotivação, e em alguns casos, a perda de excelentes profissionais que, pedem demissão para buscar outras empresas que tenham mais qualidade no ambiente de trabalho e equipes de alto desempenho.

5. CONCEITO DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS.

Para entender o que é gerenciamento de projetos, é importante conhecer a definição do que é um projeto. Para Heldman (2009, p. 9)

Projeto é um instrumento fundamental para qualquer atividade de mudança e geração de produtos e serviços. Os projetos podem envolver desde uma única pessoa a milhares de pessoas organizadas em times e ter a duração de alguns dias ou vários anos. O projeto pode ser definido por características distintas, tais como: temporário, único e progressivo.

O conceito de projeto está claramente definido no PMBOK - Um Guia de Conjuntos de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos - como “um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. A natureza temporária dos projetos indica que eles têm um início e um término definidos” (2013, p. 1)

Nesse contexto, pode-se entender resumidamente o conceito de projeto. Pode-se dizer que, projeto é um sistema complexo, com algumas subdivisões, onde se vê à necessidade de um gerenciamento.

No cenário atual, de globalização, a crescente expansão das organizações, faz-se necessário o desenvolvimento de competências para a realização de projetos bem sucedidos e eficazes.

Para Vargas (2000, p. 7):

O gerenciamento de projetos é um conjunto de ferramentas gerenciais que permitem que a empresa desenvolva um conjunto de habilidades, incluindo conhecimento e capacidades individuais, destinados ao controle de eventos não repetitivos, únicos e complexos, dentro de um cenário de tempo, custo e qualidade pré-determinados.

De acordo com Heldman “o gerenciamento de projetos abrange uma série de ferramentas e técnicas utilizadas por pessoas para descrever, organizar e monitorar o andamento das atividades do projeto” (2009, p. 12).

Machado (1998) diz que os objetivos estratégicos do gerenciamento de projeto para as organizações permitem respostas rápidas às mudanças de mercado, além disto, possibilita que as empresas produzam mais, usando pouco recurso sem grandes perdas financeiras.

Valle (2010) acrescenta que monitorando as fases iniciais do projeto, existe uma melhora na tomada de decisões e maximiza as iniciativas nas organizações.

O PMBOK (2004) identifica e define nove áreas de conhecimento em Gerenciamento de Projetos, são elas: os processos e operações, o escopo, o tempo, o desenvolvimento, os custos, a qualidade, as pessoas, a comunicação e os riscos.

O projeto descreve os processos e operações que integram os elementos de gerenciamento, identificando, definindo e coordenando os grupos do projeto. Já o escopo descreve todos os trabalhos necessários, para que o projeto seja concluído com sucesso. No PMBOK (2004) fala-se, também, do tempo de um projeto, relatando todos os processos referentes à conclusão e estabelecimento de prazos.

Ao continuar sobre as etapas do desenvolvimento do projeto, temos os custos, que descrevem os processos que envolvem todo o planejamento, estimativa e orçamento aprovado. A qualidade do projeto serve para garantir a satisfação do cliente, e manter o foco nos objetivos para o qual o projeto foi proposto. Uma das partes mais importantes são as pessoas do projeto, que organizam e gerenciam toda a equipe.



Ainda segundo o PMBOK (2004), a comunicação é de extrema importância, pois relata toda a coleta, disseminação, armazenamento e destino final das informações. E por último, não menos importante, o Guia trata dos riscos, onde descrevem os processos do gerenciamento de riscos.

O PMBOK(2004) aborda, também, a aquisição nos processos de compra de produtos, serviços ou resultados, além do gerenciamento de contratos que envolvem um projeto.

6. GERENCIAMENTO DE PESSOAS EM PROJETOS.

As organizações procuram sempre facilitar e ter sucesso na realização de um projeto, organizando os custos, o tempo a ser gasto, as aquisições, o escopo e os riscos no projeto, porém um dos elementos mais importantes e decisivos no gerenciamento de projetos são as pessoas. Quando se tem uma equipe equilibrada, habilidosa e um gestor competente e responsável, a possibilidade de concluir o projeto com sucesso é bem maior.

Para Dinsmore (2005, p.153):

Pessoas são a causa de tudo que acontece em projetos. Elas coordenam, gerenciam, decidem, aprovam, resolvem problemas e executam todas as atividades de suporte, obtendo êxito ou complicando um projeto ao longo do seu curso previsto. Caso venham a cometer erros, o problema logo surgirá se a competência gerencial estiver abaixo da média, as dificuldades aumentaram. Ao falharem em agir, acompanhar, tomar decisões, analisar ou avaliar projetos estarão se desviando do seu curso. Não importa qual seja a indústria ou o tipo de projeto, os problemas ocorrem porque as pessoas fazem com que eles ocorram ou porque não agem para evitar que eles ocorram.

De acordo com Chiavenato “As pessoas como agentes proativos, são pessoas que gerem e fortalecem a inovação e que produzem, vendem, servem ao cliente, tomam decisões, lideram, comunicam, supervisionam e dirigem o negocio da empresa” (1999, p. 27).

Desse modo entende-se que, as organizações dependem de pessoas para dirigi-las. Toda organização é constituída de pessoas e dependem delas para ter sucesso na realização de um projeto.

3.1 Planejar o Gerenciamento de Pessoas em Projetos.

Um plano de gerenciamento de pessoas descreve quando e como serão atendidos os requisitos de pessoas.

Segundo o PMBOK (2013, p.256):

Planejar o gerenciamento de pessoas é o processo de identificação e documentação de papéis, responsabilidades necessárias e relações hierárquicas do projeto, tanto em relação a equipe quanto aos grupos internos ou externos da organização executora do projeto. Significa ainda, criar o plano de gestão de pessoas (recursos humanos), que pode incluir informações de como e quando os membros da equipe serão contratados ou mobilizados, critérios para sua liberação do projeto, identificação das necessidades de treinamento, plano de reconhecimento e premiação, considerações sobre conformidade, problemas de segurança e impacto do plano da organização.

A descrição dos papéis e responsabilidades necessários para realizar um projeto desenvolvido por Bautmotte (2013) deve conter os seguintes itens:

- **Papel:** descreve a parte de um projeto pela qual uma pessoa é responsável. Sua clareza em relação à autoridade, responsabilidades e limites é essencial para o sucesso do projeto.



- **Autoridade:** o direito de aplicar recursos do projeto, tomar decisões ou assinar aprovações.
- **Responsabilidade:** o trabalho que um membro da equipe deve realizar para terminar as atividades do projeto.
- **Competência:** a capacidade para apreciar, decidir ou realizar as atividades do projetos.

As informações no plano de gerenciamento de pessoas em projeto variam de acordo com a área de aplicação e o tamanho do projeto, mas os itens básicos que devem ser considerados conforme PMBOK (2013) são: mobilização do pessoal, o calendário de recursos, o plano de liberação do pessoal, a necessidade de treinamento, o reconhecimento e recompensa, o plano de pessoas e as políticas e procedimento de segurança. Quanto aos itens citados, a obra explica:

Mobilização do pessoal, refere-se a movimentação de membros do projeto, dentro da própria empresa, satisfazendo as suas necessidades, como o local de trabalho, ou a sua especialização. Outra parte importante é o calendário de recursos, que mostra os dias e turnos em que cada recurso está disponível. Este plano gerencial aponta os tempos necessários para intervalos, individuais ou coletivos. Um modo de mostrar essa etapa é com o histograma de recursos, que mostra visualmente os recursos de toda a parte interessada.

Outro item básico é o plano de liberação do pessoal, que consiste em determinar a ocasião para liberar o membro da equipe do projeto. Uma das vantagens é a redução do custo associado ao projeto, além disto, a motivação que a transição pode trazer para a equipe e para futuros projetos e ainda a redução do risco de um colaborador sair do grupo.

A necessidade de treinamento é de extrema importância para o projeto e seus membros, pois os capacitam e os certificam.

O reconhecimento e as recompensas para o colaborador devem se basear em atividades e desempenho que possam ser controlados pelo gestor, sendo que esses critérios para recompensa devem ser claros mensuráveis.

Vale lembrar que todos os planos de pessoas devem estar em conformidade com as leis. Cumprindo assim as regulamentações do governo, negociações com sindicatos e outras políticas estabelecidas, tais como procedimentos de segurança dentre outras.

3.2 Formação da Equipe do Projeto.

Para executar um projeto com sucesso é fundamental a formação de uma equipe que trabalhe de forma harmoniosa. A criação tem seu início pela escolha dos integrantes, que pode ser feita através de uma seleção, onde os mais aptos e interessados serão escolhidos. Esse processo pode ser feito através de provas, entrevistas, palestras e análise curricular.

De acordo com Queiroz “a formação da equipe é a parte mais importante do projeto, pois é nela que ocorrerá a realização de um projeto de sucesso. Por ser a parte mais importante, é necessário que haja o maior cuidado possível perante as decisões a serem tomadas” (2010, p.2).

Para Bautmotte (2010, p.71):

A formação de uma equipe de projeto não se dá somente pela união de pessoas visando a realização de uma dada tarefa, mais também pela construção de um alicerce duradouro inclui a discussão de valores, visão, missão, expectativas e normas segundo as quais a equipe irá operar determinado projeto. Tudo isso deve ser feito antes de se aproximar da definição do trabalho.



Durante e depois dessa definição, constroem-se equipes fortes, dando atenção as metas de desempenho.

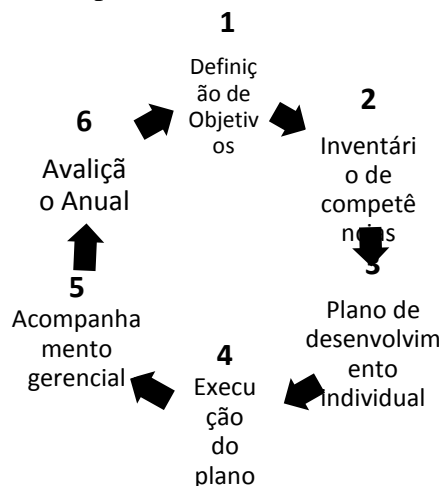
Conforme as citações acima, é possível perceber a importância dessa etapa no gerenciamento de projetos, reafirmando o cuidado e habilidade para selecionar os colaboradores, para a construção de equipes de projetos de sucesso.

Winter (2010) cita algumas fases de desenvolvimento das equipes de um projeto. Para o autor, a primeira fase é a formação, onde a equipe começa a entender os objetivos e dá início às tarefas, porém nesta etapa, ainda se vê o trabalho de forma individual. A ação dos gerentes, nessa fase, é de orientar a equipe na direção certa. Outra fase, é quando surgem os conflitos, é um momento de grande importância e crescimento para a equipe. Cabem aos gerentes, ainda, um direcionamento e acessibilidade para ajudar a resolver os conflitos, permitindo que a equipe avance para o objetivo principal. Quando a equipe começa a sentir que o projeto está sendo realizado, aumenta-se a confiança entre os membros desse grupo e, nessa fase, os gerentes se tornam mais participativos e disponíveis, a fim de fornecer orientação para o crescimento da equipe. Percebe-se com isso que a equipe começa, na visão do autor, a amadurecer e a fazer o trabalho em conjunto, gerenciando os conflitos que possam aparecer. Nesse momento, fala-se que já existe uma equipe de alto desempenho, com pouca exigência de supervisão, pois seus membros já conseguem tomar grande parte das decisões.

3.3 Desenvolvimento da equipe em projetos.

Para Bautmotte, “o ciclo de desenvolvimento da equipe tem seis etapas e propõe vincular a gestão de desempenho ao desenvolvimento de competências das pessoas” (2013, p.97); A Figura 1 apresenta as seis etapas de desenvolvimento da equipe.

Figura 1 - etapas de desenvolvimento da equipe.



Fonte: Valle (2010)

Aos dizeres de Bautmotte (2013) a primeira etapa do ciclo é o momento de definição dos objetivos individuais. É quando o gestor do projeto discutirá com cada membro da equipe, o que é esperado dele, estabelecendo com clareza as metas e os critérios que serão utilizados para medir resultados, assim como, o que lhe caberá para o sucesso ou não do projeto.



O passo seguinte é a verificação das competências necessárias para a realização das tarefas e a comparação do nível de proficiência que essa pessoa apresenta em relação ao nível requerido para que o desempenho das tarefas. O resultado desse levantamento indicará as lacunas de competências que precisarão ser sanadas por um plano de desenvolvimento.

O terceiro item é a criação do plano de desenvolvimento individual (PDI). Esse pode ser um documento padronizado pela empresa ou pelo gestor do projeto, e deverá contemplar as iniciativas de desenvolvimento de curto e médio prazos, possibilitando que o profissional fique apto a desempenhar suas atividades no projeto em questão e, ainda, que se prepare para atuar em projetos futuros.

É preciso e recomendável, que as ações de desenvolvimento necessárias para o projeto sejam incluídas no orçamento do projeto.

Desse momento em diante, o PDI deve ser executado, e caberá ao gestor do projeto acompanhar, durante todo o período, as atividades previstas – dando *feedback* (comentário ou informação sobre algo que já foi feito) permanente para correção de rumos, se houver necessidade. O gestor do projeto deve acompanhar o desenvolvimento dos membros da sua equipe, estimulando-os e promovendo um ambiente propício para que o plano de desenvolvimento se realize.

A última etapa do ciclo é a avaliação formal, que acontece ao final de cada projeto ou de um período anual. O gestor do projeto poderá participar direta ou indiretamente da avaliação formal, isso dependerá da hierarquia e do acesso as informações do desempenho dos membros da equipe.

4. GERENTE DE PROJETOS

Gerenciar projetos exige habilidades e técnicas únicas, diferentes daquelas que são requeridas para gerenciar operações corriqueiras.

Segundo Bautmotte, “o gerente de projetos é a pessoa responsável pelo planejamento, implantação e encerramento do projeto. Seu trabalho inicia-se pelo desencadear de todas as atividades do projeto e termina quando todas as atividades estão encerradas” (2013, p.37).

Para Raj (2006, p.21):

Em gerenciamento de projetos, uma das principais habilidades que o GP deve possuir é a capacidade de demonstrar está sempre motivado, quaisquer que sejam as condições ou problemas que possam estar enfrentando. Sua motivação transmite calma e confiança para toda a equipe do projeto, que se esforça para atender á orientação e dos desejos de seus GP para que obtenham um alto padrão de qualidade pessoal.

De acordo com as citações acima conclui-se que o gerente de projetos deve estar totalmente comprometido com suas tarefas.

Conforme citado por Camarini e Sousa “para cada situação específica exigir-se-á do gerente estilos de trabalhos e habilidades diferenciadas como pré-requisitos determinantes de seu sucesso” (2006, p.191).

Para Bautmotte (2013) as competências do gerenciamento de projetos podem ser atribuídas em três áreas: conhecimento, habilidade e atitude. A primeira, o conhecimento, consiste no domínio geral e específico dos conceitos, procedimentos e metodologia da gerência de projetos que são aplicadas em uma organização. O gerente de projetos deve possuir conhecimentos técnicos, da área a qual o projeto vai ser estabelecido. Outra área, é a habilidade, que são as aplicações desse conhecimento que atendem os objetivos de forma efetiva e eficaz. Elas são definidas de acordo com o tamanho da organização do projeto. Lembrando que um gerente pode não possuir todas as habilidades, assim dependendo de outras pessoas para



a execução de determinadas tarefas. E a última área, é a atitude, que são as predisposições dos indivíduos no trabalho, incluindo a dedicação motivação e energia.

Essas competências, citadas acima, são básicas para um gerente de projetos, mas mesmo contendo todas elas, a característica pessoal do gerente é de extrema importância para a aplicação desse conhecimento e habilidade.

4.1 Desafios do gerente de projetos

Conforme citado por Camarini e Sousa (2006, p.187):

Um gerente de projetos trabalha, fundamentalmente, em equipe. Portanto, pessoas com poucas habilidades de relacionamento interpessoal não são bons candidatos a exercerem este papel. Muitos gerentes de projetos chegam a este cargo por se destacarem em suas especialidades, mas são escolhidos principalmente por se destacarem como bons articuladores e bons gerentes de pessoas. Existe também o problema cultural em função dos executivos não gostarem de serem chamados gerentes de projetos, e outras pessoas encararem esta atividade como uma designação altamente temporária. Poucas organizações criaram uma opção profissional de longo prazo na gerência de projetos, desestimulando, desta forma, o aparecimento de novos talentos

Para Gramigna (2007), pensar em lealdade e manutenção de talentos dentro das empresas sofreu uma mudança nas justificativas. Hoje em dia, estabilidade, plano de benefícios abrangente ou a possibilidade de trabalhar em uma grande corporação já não atrai tanto quanto em anos anteriores. Segundo a autora, as pessoas buscam uma boa política de remuneração, oportunidade de carreira, delegação de responsabilidades, ética nas relações e um bom ambiente de trabalho.

Nesse sentido, o gerente de projetos deve ser capaz de captar esses anseios para melhor administrar a sua equipe, fazendo com que tenha a moral elevada, gerando satisfação e motivação no trabalho e, portanto, resultados positivos. Para Gramigna (2007, p.8), “um dos indicadores de competitividade, e talvez, aquele que se constitui no alvo das preocupações dos gestores de pessoas é a sua capacidade de formar e manter capital intelectual, evitando a dança das cadeiras.”

Para Valle (2010) as variáveis controláveis e incontroláveis que garantem a individualidade dos projetos exigem de seu de gestores: criatividade e uma capacidade decisória. Só assim é possível garantir a qualidade percebida e os resultados dos projetos.

Santos (2013) diz que em um projeto, as decisões são muitas e, na maioria das vezes, devem ser tomadas quase que imediatamente. Por isso, o gerente de projetos deve se manter informado de tudo que acontece durante a execução dos processos, garantindo um controle eficaz, capaz de gerar informações que garantam a escolha das melhores alternativas de ajuste dos processos do projeto.

Analisando o Instituto de Pesquisa, o modelo de competência do MIT (Massachusetts Institute of Technology 2001), Santos (2013, p.143) destaca que os gerentes de projetos são responsáveis por assegurar que as necessidades dos clientes sejam atendidas, satisfazendo os específicos requerimentos. Os gerentes de projetos desenvolvem o planejamento, orçamento, estrutura, programação e requisição de pessoal necessário para executar o projeto com alta qualidade, também, supervisionam a execução dos trabalhos e relacionam com os participantes ou *stakeholders* (partes interessadas) do projeto para assegurar que os resultados estarão de acordo com o escopo do projeto. Para o autor citado, as responsabilidades de um gestor de projetos, podem ser resumidas conforme os tópicos:



- Assegurar que as necessidades dos clientes sejam atendidas em tempo, com eficiente conclusão dos produtos;
- Gerenciar recursos: pessoas, tempo, material e finanças;
- Desenvolver capacidades dos colaboradores.

5. NEGOCIAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DE CONFLITOS.

Os conflitos fazem parte do cotidiano, estando presente em todos os aspectos da vida social, política e econômica, em grupos, comunidades, organizações e nações. Porém, nem sempre antagonismos e discordâncias são sinônimos de incompatibilidade.

Maldonado (2008, p. 17) relata que:

O bom conflito é uma ideia estranha para a maioria. No entanto, é possível considerar o conflito até mesmo como necessário para que o funcionamento saudável de grupos sociais, porque oferece oportunidades de encontrar caminhos construtivos para equilibrar a satisfação das necessidades das várias partes envolvidas.

De acordo com a citação, entende-se que a forma como as pessoas, grupos e organização lidam com o conflito é que faz a diferença, e quando é vista de forma positiva, pode ser construtiva, pois, divergências são extremamente importantes e revelam diferentes opiniões, que podem agregar soluções à organização.

Segundo Dinsmore (2005, p.170):

As visões do conflito podem ser divididas em duas escalas, chamadas de tradicional e contemporânea. Na escala tradicional, o atrito é considerado como fator negativo e, portanto, deve ser evitado. O indivíduo “mal intencionado” provoca problemas e é preciso envidar todos os esforços para suprir o conflito. A escola contemporânea, por outro lado, acredita que conflito é inevitável e se for administrado de maneira adequada, pode em muitos casos produzir bons resultados. Nessa escola, o conflito é o produto natural da mudança e deverá ser aceito normalmente.

Conforme a citação, o conflito mais uma vez é visto de maneira positiva, podemos considerá-lo como um aliado no desenvolvimento e sucesso do projeto.

De acordo com Carvalho (2012, P.28) uma distinção importante a se fazer é entre os conflitos com causa reais e aqueles com causas emocionais:

- Os conflitos com causas reais envolvem divergências políticas, normas, prioridades e recursos, papéis e relações formais entre as partes. Esse tipo de conflito exige negociações e soluções de problemas pelos participantes, e até mesmo, intervenções de terceiras partes neutras.
- Os conflitos com causas emocionais compreendem sentimentos negativos entre as partes, como os de desconfianças, desprezo, ressentimento, medo, rejeição, neste caso e exige a reestruturação das percepções das partes e o tratamento dos sentimentos existente, além de intervenções cuidadosas de uma terceira parte habilitada.

A identificação desses dois tipos de conflitos é um fator determinante para saber como negociar e como administrar os conflitos.

Dinsmore (2005, p.175) descreve formas de minimizar os conflitos:

Minimizando conflitos com subordinados: Descubra as metas pessoas e profissionais de seus subordinados; Isso lhe permitirá associar tarefas de acordo com metas; Defina parâmetros de controle; Exerça controle baseado em fatos, não em opiniões; Use erro como oportunidade de treinamento; Os treinamentos podem evitar erros futuros; Dê



um feedback positivo; Evite críticas, quando precisar apontar uma falha, certifique de balancear seus comentários com pontos positivos. Minimizando conflitos com seus colegas: Ajude seus colegas a atingirem suas metas pessoais e profissionais; Busque áreas onde os interesses não sejam conflitivos; Estabeleça uma atmosfera de cooperação; Preste favor aos outros sem esperar algo em troca; Cultive canais informais de comunicação; Almoce junto com as pessoas, participe de encontros sociais, discuta tópicos fora do contexto de trabalho diário. Minimizando conflitos com clientes e usuários: Dê apoio aos representantes do cliente. Seja prestativo, uma vez que você certamente precisará de um ouvido em algum momento do projeto;

De acordo com Gramigna é necessário “enfrentar os desafios com tranquilidade: apresentar atitude firme; contrapor com base em dados; evitar censurar os outros pelos erros cometidos; ser capaz de sair de situações constrangedoras” (2007, p. 24).

Os autores citados acima corroboram com a ideia de que, é fundamental para a realização e sucesso nos projetos gestores que conseguem evitar os conflitos desnecessários e enxergam o lado positivo do conflito, pois agindo assim eles geram um ambiente de trabalho mais harmônico e possibilita o crescimento das pessoas envolvidas no projeto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS.

Um gerente de projeto é de grande relevância para que um objetivo possa ser alcançado, num determinado período estabelecido, assim como, a atuação de sua equipe; que mesmo com conflitos consegue, com o apoio da liderança, gerir as informações e transformá-las em realidade para atingir o objetivo que é a realização do projeto.

Ficou evidente que, o papel do gerente de projeto para a obtenção do sucesso inicia na formação correta da equipe, passando pelo auxílio aos colaboradores e ainda, exigindo e desenvolvendo competências em cada um. É, ainda, atribuição deste gestor, administrar riscos inerentes ao projeto, saber motivar a equipe e, acima de tudo, fazer com que o projeto seja concluído.

Os gerentes exercem múltiplos papéis, e ainda vivem com dilemas e desafios decorrentes das mudanças organizacionais. Na atualidade, para se manterem em seus cargos, eles dependem de equipes competitivas, assim como a busca de certificações profissionais e balanceamento das competências técnicas e comportamentais.

Ainda, o gerente de projeto precisa ter um bom relacionamento com todas as partes interessadas, e uma boa habilidade de comunicação e negociação.

O modo de gerenciar varia para cada profissional, mas uma das habilidades e competências fundamentais para manter uma equipe com alta *performance* é a motivação e a liderança. A equipe necessita de um líder para alinhar todas as informações e delegar ordens para cada colaborador, até que cada um se sinta competente para exercer sua função. Uma equipe motivada pode atingir níveis espetaculares na execução do projeto, podendo exceder as expectativas e trazer excelentes resultados para a empresa.

REFERÊNCIAS

BAUTMOTTE, Ana Cláudia Trintenaro. **Gerenciamento de Pessoas em Projetos**. 3º Edição. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2013.

BOYETT, J. H.; BOYETT, J.T. **O guia dos gurus: os melhores conceitos e práticas de negócios**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.



CAMARINI, Gládis; SOUSA, Valter João. **As habilidades do gerente de projetos: um fator de sucesso para as organizações.** READ – Edição 52, v.12,n. 4, jul/ago. 2006. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/read/article/viewFile/40103/25562> Acesso em 23 Maio 2013.

CARVALHAL, Eugenio; NETO, Antonio André; ANDRADE, Gersem Martins; ARAÚJO, Joao Vieira. **Negociação e Administração de Conflitos.** 3º Edição. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2012.

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de Pessoas; o novo papel dos recursos humanos nas organizações.** Rio de Janeiro: Campus, 1999.

DINSMORE, Paul Campbell. **Gerenciamento de Projeto e o Fator Humano.** Rio de Janeiro: Qualitumark, 2005.

GRAMIGMA Maria Rita; **Modelo de Competências e Gestão dos Talentos.** 2ª edição – São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

HELDMAN, Kim. **Gerencia de Projetos.** 5º Edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

MACHADO, Magali dos Santos. **Equipes de trabalho: sua efetividade e seus preditores.** 1998. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Departamento de Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília, 1998.

MALDONADO, Maria Tereza. **O Bom Conflito.** São Paulo: Integrare Editora, 2008.

PMBOK – Um Guia de Conjuntos de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos – Terceira Edição, 2004.

PMBOK – Um Guia de Conjuntos de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos – Quinta Edição, 2013.

QUEIROZ, Fernanda Figueiró. **Criação, estruturação e gerenciamento de uma equipe de projeto para o AeroDesign.** Revista Eletrônica AeroDesign Magazine – Volume 2 – nº 1 – 2010.

RAJ, Paulo Pavarini. **Gerenciamento de Pessoas em Projetos.** 2º Edição. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

SANTOS, F. B. **Satisfação de Gerentes conduz á maturidade em Gestão de Projetos? Um estudo de caso no SERPRO,** Revista Gestão e Projetos - Volume 2 – nº1 – 2013.

VALLE, André Bittencourt; SOARES, Carlos Alberto Pereira; FINOCCHIO, José; SILVA Lincoln de Souza Firmino. **Fundamentos do Gerenciamento de Projetos.** 2º Edição. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010.

WINTER, Karen. **Construção e desenvolvimentos de equipes em um ambiente matricial.** Disponível em: https://brasil.pmi.org/brazil/KnowledgeCenter/Articles/~/_media/CBBE7445A0E047A688429FB81CBD946F.ashx Acesso em: 25 Maios 2015.



A IMPORTÂNCIA DA LOGÍSTICA REVERSA NO CAMPO INDUSTRIAL: APLICAÇÃO NO REPROCESSAMENTO DO ALUMÍNIO

ROSA¹, Francisco Reginaldo; MATIAS², Jéssica de Souza; JUNHO², Bruno de Oliveira.

1 Professor na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

2 Graduando na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

frrfrancisco@gmail.com; bruno.junho91@gmail.com; jessicamatias_cxb@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho discorre sobre a logística reversa que começa a ser analisada mais atentamente pelas empresas, visto a competitividade do mercado e exigências, por parte de governos e ONGs, de posturas responsáveis e de diferenciação das empresas no cenário mundial, principalmente em relação a conceitos ligados à sustentabilidade, pois o crescimento econômico deve estar aliado à preservação do meio ambiente. Comumente, pensamos em logística como um processo que gerencia, movimenta e armazenam diversos materiais visando o decréscimo de gastos da empresa e que venha garantir a satisfação dos clientes. Em contra partida, a logística reversa preocupa-se com a eficiência do fluxo de produtos por meio do aperfeiçoamento dos serviços de distribuição. Pretende-se, através de referencial bibliográfico conceituar a logística reversa, explicar como funciona a cadeia de pós-consumo; o objetivo principal deste artigo é ressaltar a importância das atividades dos fluxos da logística reversa do alumínio bem como as atividades como, coleta seletiva de lixo e reciclagem de alumínio, vistas como comuns em várias partes do mundo, sendo estas medidas de conservação dos recursos naturais para garantir a médio e longo prazo um planeta com boas condições para as gerações futuras.

Palavras-chave: Logística Reversa. Alumínio. Reciclagem.

1. INTRODUÇÃO

Surgiu na sociedade o empenho em reprocessar produtos após seu consumo, ou seja, reciclar aqueles materiais que podem retornar ao mercado em forma original, como por exemplo, as latas de alumínio para bebidas em geral. Através do referencial bibliográfico pesquisado nos foi permitido visualizar de forma mais ampla a necessidade da sociedade em trabalhar a logística reversa no seu cotidiano sendo explicado nos próximos itens.

Os dejetos produzidos pelo homem são considerados um dos responsáveis pela atual situação lamentosa do planeta. O principal objetivo deste artigo é ressaltar a importância das atividades dos fluxos da logística reversa do alumínio bem como as atividades como, coleta seletiva de lixo e reciclagem de alumínio; dos quais serão retratados ao longo do artigo de forma explicativa a atual realidade deste problema. O lixo vem sendo apontado como um dos mais graves problemas ambientais urbanos da atualidade, podendo prejudicar a vida presente e futuras gerações, sendo formidável essa prudência para o desenvolvimento de sociedade equânime.

As ações sociais têm sido cada vez mais importantes, se tornando alvos das estratégias das organizações, que envolve o processo de reciclagem das matérias de pós-consumo, assim mantêm a preservação ambiental e conseqüentemente geram-se oportunidades de negócio.



A coleta do alumínio evita o esgotamento dos materiais primários para produção do alumínio, e o acúmulo de lixo, (SILVA, 2007) sua decomposição natural demora aproximadamente 500 anos.

Dentre as economias, estão à energia, se gasta bem menos para injetar no mercado um alumínio reciclável do que um alumínio virgem, sendo que a qualidade do alumínio reciclável se mantém, o alumínio reciclado pode retornar ao processo de fabricação várias vezes sem perder a qualidade e as características básicas. A perda do alumínio é insignificante, podendo ser reaproveitado 100% (SILVA, 2007). O processo de reciclagem, além de preservar o meio ambiente também gera riquezas, os materiais mais reciclados são o vidro, o alumínio, o papel e o plástico. Esta reciclagem contribui para a diminuição significativa da poluição do solo, da água e do ar. Muitas indústrias estão reciclando materiais como uma forma de reduzir os custos de produção.

Nos últimos tempos tem aumentado a ênfase à logística reversa por diversos motivos. Inicialmente, essa atenção provinha devido ao aumento da preocupação ambiental e ao desenvolvimento sustentável, pois com o reaproveitamento do alumínio deixa-se de gastar os recursos naturais que dão origem a itens como a lata de alumínio, como a bauxita e, conseqüentemente, evita que o mesmo seja despejado de forma inadequada, prejudicando o meio ambiente. Mas, ultimamente, a logística reversa vem recebendo um significado mais econômico do que ambiental. As empresas estão usando-a como um diferencial competitivo para diminuir os prejuízos e conquistar uma imagem de responsabilidade social frente aos clientes.

2. LOGÍSTICA REVERSA

Para se entender melhor o assunto principal do trabalho, primeiramente são expostos conceitos referentes à logística que, resumindo, se trata do caminho que algum produto percorre desde sua fabricação até o seu consumo.

A logística, segundo Ballou (2006), “é uma atividade administrativa essencial que visa a eficiência do fluxo de produtos por meio do aperfeiçoamento dos serviços de distribuição”.

De acordo com Leite (2009), os primeiros estudos sobre logística reversa são da década de 1970 e 1980, com foco em reciclagem, e, a partir dos anos 90, vem se destacando no cenário empresarial. Os hábitos empresariais no Brasil revelam avanços importantes por causa do crescimento dos volumes em transação nos últimos anos, da difusão das principais ideias e da melhor compreensão dos objetivos da logística reversa, das possibilidades estratégicas e das oportunidades empresariais. A seguir, alguns autores exemplificam esse conceito.

“Logística reversa: em uma perspectiva de logística de negócios, o termo refere-se ao papel da logística no retorno de produtos, redução na fonte, reciclagem, substituição de materiais, reuso de materiais, disposição de resíduos, reforma, reparação e remanufatura...” (Stock, 1998, Apud: Leite, 2003).

Ainda sobre o tema de logística reversa, pode-se destacar o conceito de Leite (2005),

Entendemos a Logística Reversa como a área da Logística Empresarial que planeja, opera e controla o fluxo, e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, através dos Canais de Distribuição Reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros (p.2).

Pohlen & Farris (1992) definem a logística reversa como o movimento de mercadorias do consumidor para o produtor por meio de um canal de distribuição. De acordo com Kopicki et al. (1993), a logística reversa é um termo amplo, referente ao gerenciamento da Logística relativa ao fluxo de distribuição oposto ao tradicional. Inclui a distribuição reversa (...) que permite o fluxo da carga e de informação na direção oposta à aplicada normalmente para as atividades logísticas.



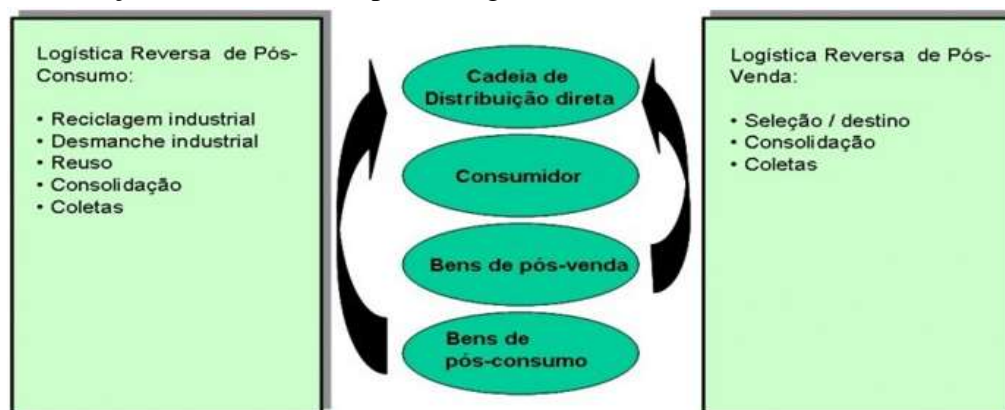
Assim, uma visão expandida da logística, engloba tanto os fluxos diretos tradicionais – com fornecedores de materiais e componentes, com clientes (produtos, peças de reposição, materiais promocionais e de propaganda) - quanto os fluxos reversos – com fornecedores (retorno de peças a serem reparadas, de embalagens e seus acessórios), com clientes (produtos devolvidos, excesso de estoques) e com fabricantes (produtos usados a serem reciclados ou eliminados) – ou seja, toda a ideia de apoio ao ciclo de vida do produto (LEITE, 2009).

A atual situação do nosso planeta faz com que haja uma crescente conscientização de toda a população. As atividades de logística reversa variam desde a revenda de um determinado produto até as etapas de produção como: separação, coleta, inspeção de remanufatura ou reciclagem. Isso envolve todo o processo reutilização de materiais, mas esse caminho reverso não está relacionado apenas ao fluxo físico desse material, mas também as informações atribuídas nesse processo.

2.1 Áreas de atuação da Logística Reversa

As duas grandes áreas de logística reversa, conforme figura 1:

Figura 1: Área de atuação e as diversas etapas da logística reversa.



Fonte: Leite, 2003.

As áreas pós-consumo e pós-venda, tratadas de forma independente pela literatura, são diferenciadas pelo estágio ou fase do ciclo desta vida útil do produto retornado. Esta diferença se faz necessária, pois o produto logístico, os canais de distribuição reversos em que os produtos percorrem os objetivos de negócio e, por fim, as técnicas operacionais utilizadas em cada área de atuação, são distintas. Segundo Leite (2003), ao contrário dos bens de pós-consumo, os bens de pós-venda têm características que os diferem destes primeiros. São produtos que geralmente apresentam pouco uso, ou muitas vezes nem foram utilizados. Os bens de pós-consumo são produtos que já tiveram sua vida útil esgotada, ou então, já não têm mais serventia para o consumidor que fez a primeira aquisição.

2.1.1 Bens de pós-venda

A logística reversa de pós-venda é área de atuação da logística que se ocupa do equacionamento e operacionalização do fluxo físico e das informações logísticas de bens de pós-vendas em uso ou com pouco uso, os quais por diferentes motivos retornam aos diferentes estágios das cadeias de distribuição direta. Dentre as diversas causas de retorno de produtos de pós-venda destaca-se: prazo de validade vencido, problemas de fabricação, erros na emissão de pedidos, danos relacionados a transporte. Outro motivo comercial para o retorno de produtos é o término de validade de produtos ou problemas observados no



produto após a venda, o chamado *recall*; retorno de bens duráveis e semiduráveis em manutenções e consertos ao longo de sua vida útil e que são novamente manufaturados e retornam ao mercado primário ou secundário ou enviados à reciclagem ou para disposição final quando não reaproveitados. O objetivo do negócio desta área da logística empresarial é agregar valor a um produto o reinserindo no mercado. Leite (2003)

Os produtos de pós-venda diferenciam-se dos produtos de pós consumo por terem pouco ou nenhum uso enquanto que os de pós-consumo caracterizam-se por terem sido utilizados até o fim da vida útil ou até não apresentarem mais utilidade para seu primeiro possuidor, e as empresas utilizam a logística reversa diretamente ou através de terceirizações como forma de aumentar a competitividade, recuperação de valor econômico, obediência às legislações para garantir a imagem corporativa. (III SEGET, 2006).

2.1.2 Bens de pós-consumo

A logística reversa de pós-consumo é a área de atuação da logística que equaciona e operacionaliza o fluxo físico e as informações correspondentes de bens de consumo que são descartados pela sociedade e que retornam ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo por meio dos canais de distribuição reversos específicos. Leite (2003)

Os produtos de pós-consumo referem-se àqueles que encerraram sua vida útil e que podem ser enviados a destinos finais tradicionais como a incineração ou aterros sanitários, ou retornar ao ciclo produtivo por meio de canais de desmanche, reciclagem e reuso em uma extensão de sua vida útil. Leite (2003)

Os costumes do consumismo mudam com o tempo e o alumínio sempre acompanhou essas alterações, aprovando, graças às qualidades próprias do metal, às novas exigências da vida moderna. Isso explica a estabilidade do alumínio como componente ou principal matéria-prima de uma extensa relação de bens de consumo.

2.2 Fatores críticos responsáveis pela eficiência

Diante de um cenário onde o consumo se torna cada maior, Lacerda (2002) aponta os fatores críticos responsáveis pela eficiência do processo de logística reversa:

- Bons controles de entrada: manter o gerenciamento correto da identificação dos produtos que entram no ciclo reverso, a fim de dar-lhes o destino apropriado;
- Processos padronizados e mapeados: transformar a logística reversa de um processo esporádico em processo regular, de maneira a obter resultados confiáveis que permitam melhorias;
- Tempo de ciclo reduzido: a agilidade no ciclo de identificação do destino adequado e na ação em si é imprescindível para a geração de caixa;
- Sistemas de Informação: presença de sistemas capazes de medir e inferir desempenhos de cadeia resulta em maior capacidade de negociação;
- Rede logística planejada: Refere-se à presença de instalações adequadas, que sustentem o fluxo reverso de entrada e saída dos materiais, assim como uma rede de transportes eficiente;
- Relações colaborativas entre cliente e fornecedor: para se atingir o sucesso é preciso que haja esforço integrado do canal reverso. O nível de confiança e a atribuição especificada de responsabilidades entre as partes devem ser inquestionáveis a fim de evitar conflitos e interpretações que levem ao atraso de devoluções e demais ações de cadeia.



Estes fatores identificados como sendo crítico e que contribuem positivamente para o desempenho do sistema. Dependendo de como o processo de logística reversa é planejado e controlado, este terá uma maior ou menor eficiência.

3. IMPORTÂNCIA DA LOGÍSTICA REVERSA

O avanço tecnológico acelerou a introdução de novos produtos no mercado, levando a maiores condições de consumo e ao crescimento do descarte de produtos usados, aumentando o lixo urbano, principalmente em países com menor desenvolvimento econômico e social. Isto ocorre porque os canais reversos de distribuição, normalmente, não estão estruturados, havendo desequilíbrio entre as quantidades de material descartado e reaproveitado. Como exemplo, pode-se citar o Brasil, onde a coleta seletiva do lixo urbano não é prática comum, dificultando o estabelecimento de um canal de distribuição reverso, porque produtos recicláveis, como as embalagens de PET, vidro, papelão, são descartados junto a quaisquer outros tipos de lixo, inviabilizando parte destes produtos para reaproveitamento (III SEGET, 2006).

A grande relevância da logística reversa esta associada a vários aspectos e todos são integrados. Com o avanço da globalização suas tecnologias, variedade, quantidade e durabilidade de seus produtos se interligam a um fator econômico que acaba por reduzir o ciclo de vida do produto, ou seja, sua durabilidade. Se por ventura este produto for descartado incorretamente em aterros sanitários implica em questões ambientais. Caso ocorra um descarte correto, tem a possibilidade de retornar ao ciclo produtivo; porém, depende durabilidade do produto e do estado de conservação. A logística reversa tem se tornado um fator decisivo no setor empresarial, pois boa parte dos materiais que voltam para o fluxo de produção, seja pelo reaproveitamento ou reciclagem, permite além de proteger e ou reduzir impactos no meio ambiente; possibilitam como consequência um retorno lucrativo e que muitas vezes se torna um diferencial em relação a outras empresas. (III SEGET, 2006).

4. O ALUMÍNIO

O alumínio é o terceiro elemento metálico mais abundante que corresponde de 7,5% a 8,1% da crosta terrestre, tem 150 anos de produção comercial e pode ser considerado ainda um metal novo. Comparado com o uso e a produção de cobre, chumbo e estanho, por milhares de anos, o alumínio se produz em maior quantidade que os outros não ferrosos (ABAL, 2007).

Seus compostos acham-se concentrados nos 15 km mais externos da crosta. Só é menos abundante do que o oxigênio e o silício. Seu minério mais importante é a bauxita, (PEIXOTO, 2001).

O alumínio segue o ferro/aço entre os metais de maior consumo anual, sendo o mais importante dos metais não ferrosos. O minério “bauxita” vem com um teor de óxido de alumínio entre 35% a 45%; suas jazidas localizam-se principalmente nas regiões tropicais e, no Brasil, concentram-se na área amazônica. (ABAL, 2007).

O crescimento do alumínio na indústria é resultado de uma série de fatores (ABAL,2007): É um metal que possui excelente combinação de propriedades úteis resultando numa adequabilidade técnica para um campo extraordinário de aplicações em engenharia; Pode ser facilmente transformado, através de todos os processos metalúrgicos normais, sendo assim viável à indústria manufatureira em qualquer forma que seja requerida; As atividades de pesquisa desenvolvidas pela própria indústria do alumínio, pelos laboratórios acadêmicos e pelos seus usuários têm levado a um maior conhecimento das características de engenharia deste metal, além do que técnicas de fabricação, de soldagem e de acabamento têm sido desenvolvidas,



fazendo com que o alumínio seja considerado um material que não apresenta dificuldade nas suas aplicações;

Finalmente, um fator importante na aceitação geral do alumínio tem sido a livre divulgação da indústria quanto às recomendações aos usuários e potenciais usuários do metal. Isto tem sido feito pelos fabricantes individualmente, por centros de pesquisa e pela (ABAL,2007).

4.1 Características

As qualidades do alumínio permitem que ele tenha uma diversa gama de aproveitamento. Por isso, o metal é um dos mais usados no mundo todo. Material leve, durável e bonito, o alumínio mostra um excelente desempenho e propriedades superiores na maioria das aplicações. Produtos que utilizam o alumínio ganham também competitividade, em função dos inúmeros atributos que este metal incorpora. Algumas características segundo a Associação Brasileira do Alumínio – (ABAL, 2015) são:

- Leveza: Característica essencial na indústria de transportes, a leveza do alumínio representa menor consumo de combustível, menor desgaste, mais eficiência e capacidade de carga. Para o setor de alimentos, traz funcionalidade e praticidade às embalagens por seu peso reduzido em relação a outros materiais.
- Elevação da condução de energia: O alumínio é um excelente meio de transmissão de energia, seja elétrica ou térmica. Um condutor elétrico de alumínio pode conduzir tanta corrente elétrica quanto um de cobre, que é duas vezes mais pesado e, conseqüentemente, caro. Por isso, o alumínio é muito utilizado pelo setor de fios e cabos. O metal também oferece um bom ambiente de aquecimento e resfriamento. Trocadores e dissipadores de calor em alumínio são utilizados em larga escala nas indústrias alimentícia, automobilística, química, aeronáutica, petrolífera, etc. Para as embalagens e utensílios domésticos, essa característica confere ao alumínio a condição de melhor condutor térmico, o que na cozinha é extremamente importante.
- Impermeabilidade e Opacidade: Característica fundamental para embalagens de alumínio para alimentos e medicamentos. O alumínio não permite a passagem de umidade, oxigênio e luz. Essa propriedade faz com que o metal evite a deterioração de alimentos, remédios e outros produtos consumíveis.
- Alta relação Resistência/Peso: Importante para a indústria automotiva e de transportes, confere um desempenho excepcional a qualquer parte de equipamento de transporte que consuma energia para se movimentar. Aos utensílios domésticos oferece uma maior durabilidade e manuseio seguro, com facilidade de conservação. Com uma resistência à tração de 90 Mpa, por meio do trabalho a frio, essa propriedade pode ser praticamente dobrada, permitindo seu uso em estruturas, com excelente comportamento mecânico, aprovado em aplicações como aviões e trens.
- Beleza: O aspecto externo do alumínio, além de conferir um bom acabamento apenas com sua aplicação pura, confere modernidade a qualquer aplicação por ser um material nobre, limpo e que não se deteriora com o passar do tempo. Por outro lado, o metal permite uma ampla gama de aplicações de tintas e outros acabamentos, mantendo sempre o aspecto original e permitindo soluções criativas de design.
- Durabilidade: O alumínio oferece uma excepcional resistência a agentes externos, intempéries, raios ultravioleta, abrasão e riscos, proporcionando elevada durabilidade, inclusive quando usado na orla marítima e em ambientes agressivos. O alumínio tem uma autoproteção natural que só é destruída por uma condição agressiva ou por determinada substância que dissipe sua película de óxido de proteção.



Essa propriedade facilita a conservação e a manutenção das obras, em produtos como portas, janelas, forros, telhas e revestimentos usados na construção civil, bem como em equipamentos.

- **Maleabilidade e Soldabilidade:** A alta maleabilidade e ductibilidade do alumínio permitem à indústria utilizá-lo de diversas formas. Suas propriedades mecânicas facilitam sua conformação e possibilitam a construção de formas adequadas aos mais variados projetos.
- **Resistência a Corrosão:** O alumínio tem uma autoproteção natural que só é destruída por uma condição agressiva ou por determinada substância que dissipe sua película de óxido de proteção. Essa propriedade facilita a conservação e a manutenção das obras, em produtos como portas, janelas, forros, telhas e revestimentos usados na construção civil, bem como em equipamentos, partes e estruturas de veículos de qualquer porte.
- **Resistência e Dureza:** Ao mesmo tempo em que o alumínio possui um alto grau de maleabilidade, ele também pode ser trabalhado de forma a aumentar sua robustez natural. Com uma resistência à tração de 90 Mpa, por meio do trabalho a frio, essa propriedade pode ser praticamente dobrada, permitindo seu uso em estruturas, com excelente comportamento mecânico, aprovado em aplicações como aviões e trens.
- **Reciclagem:** A característica de ser infinitamente reciclável, sem perda de suas propriedades físico-químicas, torna o alumínio o metal de escolha, principalmente em embalagens para bebidas carbonadas.

4.2 Vantagens e Aplicações

Uma excepcional combinação de propriedades faz do alumínio um dos mais versáteis materiais utilizados na engenharia, arquitetura e indústria em geral, e conforme ABAL, 2007, destacam-se:

- **Ponto de fusão:** O alumínio possui ponto de fusão de 660°C (quando na pureza de 99,80%), o que é relativamente baixo comparado ao do aço. Ligas de alumínio, devido à presença de outros metais, possuem, em geral, um ponto de fusão mais baixo que o alumínio puro.
- **Condutibilidade elétrica:** O alumínio puro possui resistividade de 0,00000263 ohm/cm³ e condutividade elétrica de 62% da IACS (International Annealed Copper Standard), a qual associada à sua baixa densidade significa que um condutor de alumínio pode conduzir tanta corrente quanto um condutor de cobre que é duas vezes mais pesado e proporcionalmente mais caro.
- **Refletividade:** O alumínio tem uma refletividade acima de 80%, a qual permite ampla utilização em luminárias. Coberturas de alumínio refletem uma alta porcentagem do calor do Sol, tanto que edificações cobertas com esse material são menos quentes no verão.
- **Propriedade antimagnética:** O metal não é magnético sendo frequentemente utilizado como proteção em equipamentos eletrônicos. Também não produz faíscas, o que é uma propriedade muito importante, sendo, dessa forma, bastante utilizado na estocagem de substâncias inflamáveis ou explosivas, bem como em caminhões-tanque de transporte de materiais combustíveis.
- **Atoxicidade:** O fato de o alumínio possuir características “não tóxicas” permite sua utilização em utensílios domésticos, sem qualquer efeito nocivo ao organismo humano, sendo muito utilizado em equipamentos na indústria alimentícia. Utilizadas seguramente em contato direto com produtos alimentícios, como embalagens (ABAL, 2007).
- O alumínio é amplamente utilizado no mundo moderno devido à sua excelente performance e propriedades superiores na maioria das aplicações, pois suas técnicas de fabricação permitem a manufatura do produto acabado a preços competitivos. A seguir, suas principais aplicações.
- **Construção civil:** Construção civil Material leve, versátil, resistente, durável e bonito.



- Esquadrias e revestimentos: A caixilharia de alumínio é uma das grandes vitrines do metal na construção civil. Sua beleza, com variada disponibilidade de cores, acabamentos, formas e usos, associada à resistência e à vida útil, revelam o padrão futurista que o alumínio proporciona e vai muito além de qualquer outro material concorrente, consagrando esta aplicação.

4.3 Siderurgia do Alumínio

A obtenção do alumínio a partir da bauxita, figura 2, efetua-se em três etapas: Mineração, Refinaria e Redução. A bauxita é extraída, lavada e secada antes de ser enviada à Refinaria onde se produz o alumínio.

O minério de importância industrial para obtenção do alumínio metálico e de muitos compostos de alumínio é a bauxita, que se forma em regiões tropicais e subtropicais, Tropical (57%), o Mediterrâneo (33%) e o Subtropical (10%) (CONSTANTINO, SILVA, OLIVEIRA, 2001).

Mesmo que ser frequentemente descrita como o minério de alumínio, a bauxita não é uma classe mineral propriamente dita, mas um material heterogêneo cultivado de uma mistura de hidróxidos de alumínio hidratados contendo impurezas.

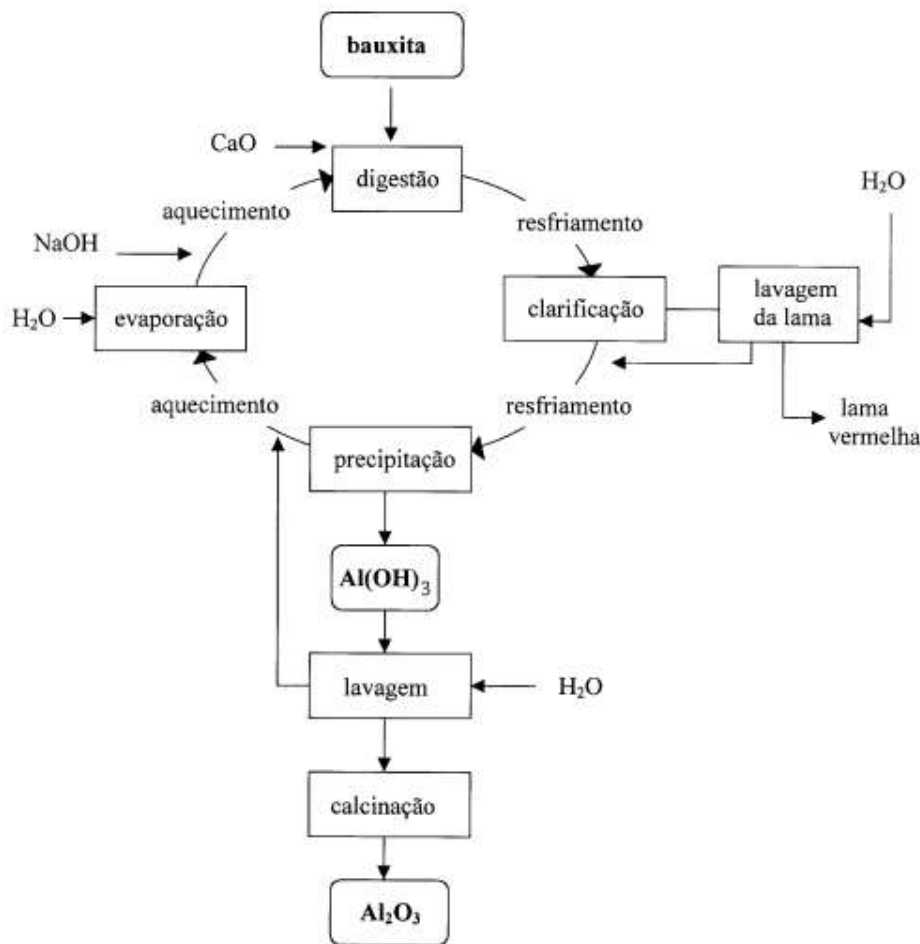
Impurezas presentes na bauxita são óxidos de ferro (hematita, magnetita e goetita, entre outros), sílica, óxido de titânio e alumino-silicatos, em números que variam em cada região, originando alterações na aparência física do minério que pode variar de um sólido marrom-escuro ferruginoso até um sólido de cor creme, duro e cristalino (CONSTANTINO, SILVA, OLIVEIRA, 2001).

As principais reservas de bauxita, perfazendo um total de 55 a 75 bilhões de toneladas, são encontradas na América do Sul (33%), África (27%), Ásia (17%) e Oceania (13%), sendo que as três maiores localizam-se na Guiné (1ª), no Brasil (2ª) e na Austrália (3ª). O minério de bauxita contém de 45% a 60% de óxido de alumínio; são necessárias de 4 a 5 toneladas de bauxita para produzir duas toneladas de alumina que, refinada, produz uma tonelada de alumínio primário (CONSTANTINO, SILVA, OLIVEIRA, 2001).

Extraída em minas abertas, exige a remoção da vegetação e da camada superior do solo, produzindo efeitos nocivos sobre a fauna e a flora. A extração da bauxita é uma das principais causas da destruição da Floresta Tropical no mundo. As florestas não podem ser restauradas à sua biodiversidade anterior após a suspensão da mineração. O solo perde sua capacidade de reter água, tornando-se inadequado para o cultivo.



Figura 2: Diagrama simplificado do processo Bayer para produção de hidróxido de alumínio e alumina a partir da bauxita.

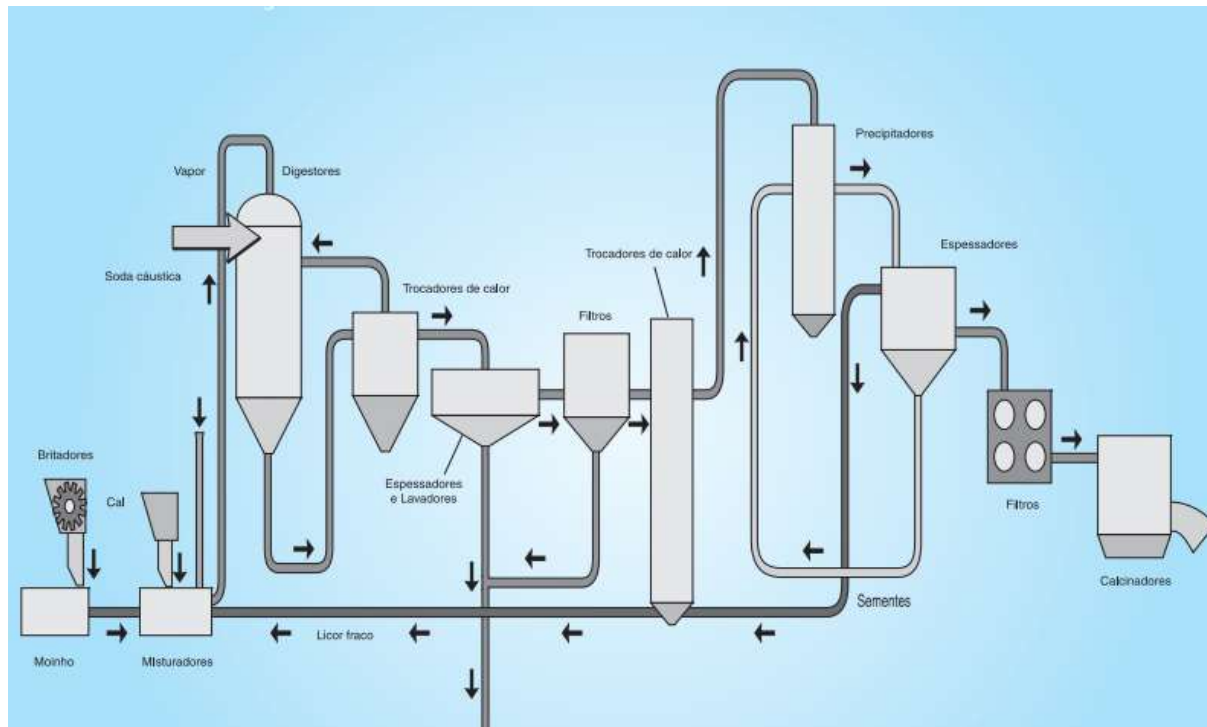


Fonte: CONSTANTINO, SILVA, OLIVEIRA, 2001.

O processo químico denominado Bayer, figura 2, é o mais utilizado na indústria do alumínio. Neste processo, a alumina é dissolvida em soda cáustica e, posteriormente, filtrada para separar todo o material sólido, concentrando-se o filtrado para a cristalização da alumina. Os cristais são secados e calcinados para eliminar a água, sendo o pó branco de alumina pura enviada à Redução para obtenção de alumínio, através de eletrólise, processo conhecido como Hall-Héroult. As principais fases da produção de alumina, desde a entrada do minério até a saída do produto, são: moagem, digestão, filtração/evaporação, precipitação e calcinação. As operações de alumina têm um fluxograma de certa complexidade, que pode ser resumido em um circuito básico simples, figura 3, (CONSTANTINO, SILVA, OLIVEIRA, 2001).



Figura 3: Fluxograma da operação para produção de alumina.



Fonte: Associação Brasileira de Alumínio (2007).

Os principais insumos para a produção de alumínio primário durante o processo de Redução são indicados no quadro 1:

Quadro 1: Principais insumos para a produção de alumínio.

Insumos para a produção de 1t de alumínio primário	
Alumina	1919 kg/t
Energia elétrica	15,0 MWhcc/t Al
Criolita	8,0 kg/t
Fluoreto de alumínio	19,7 kg/t
Coque de petróleo	0,384 kg/kg Al
Piche	0,117 kg/kg Al
Óleo combustível	44,2 kg/t

Fonte: Associação Brasileira do Alumínio (2007).

Segundo a Comissão Técnica Associação Brasileira do Alumínio - ABAL Maio/2007:

O alumínio é facilmente fabricado por todos os processos metalúrgicos usuais e está disponível ao engenheiro em uma ampla variedade de formas comparadas a outros materiais. As operações que envolvem a transformação do alumínio, desde o metal virgem ou lingote de liga até as formas usuais requeridas pela indústria, podem ser convenientemente agrupadas sob várias condições (pag. 5).

No forjamento, um bloco, tarugo ou perfil é aquecido a aproximadamente 500°C e pressionado contra uma matriz bipartida, na qual foi escavada a forma da peça em negativo. O metal esco, preenchendo a cavidade formada pelo ferramental, tomando a forma da peça.

Arames de alumínio trefilados, a partir de vergalhões redondos, dão origem aos fios de alumínio que, após serem encordoados, transformam-se em cabos condutores, que também podem ter uma alma de aço.



Tubos de alumínio podem ser trefilados até minúsculas dimensões. Praticamente, não há limitação para as diversas formas em que o metal pode ser extrudado (ABAL, 2007).

A facilidade e a velocidade com que o alumínio pode ser usinado é um dos importantes fatores que contribuem para o baixo custo das peças acabadas em alumínio. O metal pode ser curvado, fresado, perfurado ou trabalhado de outras maneiras, nas máximas velocidades que a maioria das máquinas pode atingir. Outra vantagem de sua flexibilidade em usinagem é permitir que as barras e os vergalhões de alumínio sejam utilizados na manufatura de peças em tornos automáticos de alta velocidade (ABAL, 2007).

Praticamente, todos os métodos de união são aplicáveis ao alumínio - rebitagem, soldagem, brasagem e colagem - uma grande variedade de junções mecânicas do alumínio simplifica a montagem de muitos produtos. Adesivos para colar peças de alumínio são largamente empregados, particularmente em uniões de componentes aeronáuticos e quadros de bicicletas (ABAL, 2007).

Para a maioria das aplicações o alumínio não necessita de revestimentos de proteção. Acabamentos mecânicos, tais como: polimento, jateamento com areia ou escovamento satisfazem a maioria das necessidades. Em muitos casos a superfície acabada fornecida é totalmente adequada, dispensando tratamentos posteriores. Onde a superfície pura do alumínio não é suficiente ou onde a proteção adicional é requerida, qualquer acabamento superficial da grande variedade existente pode ser aplicado. Acabamentos químicos, eletroquímicos ou pintados são utilizados. Muitas cores são disponíveis para ambos os acabamentos químico e eletroquímico. Os acabamentos pintados, laqueados ou esmaltados podem ser efetuados em quaisquer cores. Esmaltes vítreos foram desenvolvidos para o alumínio, o qual também pode sofrer deposição eletrolítica de outro metal (ABAL, 2007).

Extrudados e laminados de alumínio, devido à grande capacidade de resistência à corrosão e superfícies regulares contínuas, são excelentes bases para pinturas de alta qualidade. O pré-tratamento químico, além da aplicação de cura térmica na pintura de alta qualidade, assegura um acabamento sem trincas, bolhas ou desfolhamentos. Danos acidentais aos produtos de alumínio pintados não ocasionarão áreas de oxidação, se houver um pré-tratamento adequado. Em áreas altamente industrializadas pode ocorrer alguma mudança de cor devido aos contaminantes atmosféricos escolhendo-se então alternativas de cores menos sensíveis ao efeito (ABAL, 2007).

A sucata do alumínio que foi utilizada numa longa vida útil ou retalhos que sobram de processos industriais são totalmente reciclados, com um consumo de energia insignificante se comparado ao da energia consumida para a produção do metal primário e proporcionando um enorme mercado de trabalho, a maioria informal. Quando utilizada numa usina de redução de alumina, pode-se afirmar que seu consumo de energia é negativo, por ser utilizada no resfriamento do alumínio líquido produzido. O valor da sucata chega a ser da mesma ordem de grandeza do lingote primário, impossibilitando que se destine ao lixo. Cerca de 20% do alumínio utilizado no mundo provém da reciclagem.

4.4 Aplicações do processo industrial do alumínio:

Laminação; Laminação a quente; Laminação a frio; Extrusão; Extrusão indireta ou inversa; Extrusão direta; Trefilação; Forjamento; Estampagem; Fundição; Soldagem; Processo de solda TIG (TungstenInertGas); Processo de solda MIG (Metal InertGas); Usinagem; Acabamentos superficiais; Anodização; Camadas de conversão; Abrilhantamento químico; Eletrodeposição; Acabamentos mecânicos; Aplicação de tintas. (ABAL, 2007).



5. RECICLAGEM

Reciclagem é o canal reverso de revalorização em que os materiais constituintes dos produtos descartados são extraídos industrialmente, transformando-se em matérias primas secundários ou reciclados e que serão reincorporados à fabricação de novos produtos (LEITE, 2003).

Alumínio é o primeiro nome lembrado quando o assunto é reciclagem. A reciclabilidade é um dos principais atributos do metal e reforça a vocação de sua indústria para a sustentabilidade em termos econômicos, sociais e ambientais. O alumínio pode ser reciclado infinitas vezes, sem perder suas características no processo de reaproveitamento, ao contrário de outros materiais. O alumínio pode ser reciclado tanto a partir de sucatas geradas por produtos de vida útil esgotada, quanto por sobras do processo produtivo. Utensílios domésticos, latas de bebidas, esquadrias de janelas, componentes automotivos, entre outros, podem ser fundidos e empregados novamente na fabricação de novos produtos.

A reciclagem nos dias de hoje é vital para a conservação e melhoramento do meio ambiente. A redução de explorações de recursos naturais e o terminar dos tão incomodativos aterros sanitários como anteriormente os conhecíamos, são algumas das suas principais razões. Ballou (2006).

5.1 Benefícios

Os benefícios estão divididos em três fatores de acordo com (LEITE, 2003):

- Fator Econômico: Fonte de renda para diversos tipos de mão-de-obra, injeção de recursos na economia local, grandes investimentos não são necessários; economia considerável de energia elétrica.
- Fator Social: Diminuição da quantidade de lixo nos aterros sanitários, meio ambiente é menos agredido, colaboração com o crescimento da consciência ecológica, estímulo da reciclagem de outros materiais, áreas carentes são beneficiadas com o aumento de renda.
- Fator Político: Ajuda na composição do lixo urbano, colaboração no estabelecimento de políticas de destino de resíduos sólidos; adaptável a realidades de diferentes tipos e tamanhos de cidades.

5.2 Processo de Reciclagem do Alumínio

O Processo de reciclagem do alumínio de acordo com (BALLOU, 2006):

- É realizada a coleta do alumínio a ser reciclado (latinhãs, peças de carros, armações de janelas etc);
- O material é limpo e transformado em fardos (blocos dos materiais compactados), que são transformados para a usina de reciclagem;
- Na usina, os blocos são desenfundados e quebrados em pedaços menores;
- Uma triagem é feita com um separador eletromagnético, que remove metais que possam estar misturado ao alumínio;
- O material é picotado e é feita uma nova eletromagnética, passando depois por uma peneira vibratória que retira terra, areia e outros resíduos;
- Por meio de jatos de ar, um separador pneumático separa papeis, plásticos e outros materiais de alumínio;
- Os pedaços de alumínio são armazenados e colocados em um forno que realiza a eliminação de tintas e vernizes, sendo depois levados para o forno de fusão;
- Depois de fundidos, os pedaços ficam em estado líquido. Caso haja necessidade, a liga de alumínio (alumínio mais outros metais: geralmente silício, ferro, magnésio, entre outros) é corrigida com adição química desejada;



- Depois da composição química ajustada, o material é lingotado, ou mesmo transportado líquido para o usuário (fundição).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É notório que a Logística Reversa, embora com uma importância crescente, é ainda uma área com pouca ênfase na estratégia competitiva das empresas. De certa forma esta realidade está mudando rapidamente. A logística reversa está se consolidando como uma nova e crescente preocupação no planejamento e na visão estratégica das empresas onde imprime novas formas de pensar, produzir e consumir. Isto decorre dos impactos da alta competitividade mundial que já estão sendo percebidos, através de problemas como aquecimento global, desmatamento e poluição; por este motivo as empresas se encontram cada vez mais preocupadas com a questão ambiental acompanhando o ciclo de vida de seus produtos, inclusive seus consumidores esperam que as empresas reduzam os impactos negativos de sua atividade ao meio ambiente.

As empresas ao receberem de volta qualquer mercadoria, já estão praticando a logística reversa, porém de forma inconsciente, resta então, o quanto antes, desenvolver o interesse pela busca de resultados através desse segmento da logística, gerando conscientização por parte das empresas na importância que deve ser dada aos assuntos relacionados ao desenvolvimento sustentável e preservação do ambiente.

A aplicação da logística reversa oferece diversas vantagens à sociedade: preservação do meio ambiente, economia de energia, geração de empregos, redução do descarte de produtos implicando em uma redução dos custos para as empresas, amenizando impactos ambientais e diminuindo o consumo de matérias-primas.

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira do Alumínio - ABAL, 2007. Disponível em:

<<http://www.abal.org.br/biblioteca/publicacoes/fundamentos-e-aplicacoes-do-aluminio/>>. Acesso em: 04 de Junho 2015.

Associação Brasileira do Alumínio - ABAL, 2015. Disponível em: <

<http://www.abal.org.br/aluminio/caracteristicas-quimicas-e-fisicas/>>. Acesso em: 04 Junho 2015.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimento: Logística Empresarial**: Bookman, 2006.

CONSTANTINO Vera R. Leopoldo, ARAKI Koiti, SILVA Denise de Oliveira e Oliveira

Wanda. **Preparação de compostos de alumínio a partir da bauxita: considerações sobre alguns aspectos envolvidos em um experimento didático**. Disponível em: <<http://www..scielo.br/pdf/qn/v25n3/9345.pdf>>. Acesso em: 04 de Junho 2015.

KOPICKI, R. J., BERG, M. J., LEGG, L. **Reuse and Recycling: Reverse Logistics Opportunities**. Oak Brook, IL, Council of Logistics Management Books, 1993.



LACERDA, Leonardo. **Logística Reversa – Uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais**. Disponível em: <<http://www.centrodelogistica.com.br/new/fs-panoramas.htm>>. Acesso em 28 Maio 2015.

LEITE, Paulo R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. 2ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa: Meio Ambiente e Competitividade**, São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

LEITE, P.R. **Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade**. 1 ed. São Paulo, Prentice Hall, 2003.

PEIXOTO, Eduardo Motta Alves. **Alumínio**. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc13/13-aluminio.pdf>> Acesso em: 15 Abril de 2015.

POHLEN, T.L., FARRIS, T. **Reverse Logistics in Plastics Recycling, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 22, n. 7, pp. 35-47, 1992.

III SEGET, SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, III, 2006, UFRJ. **Artigo**. Rio de Janeiro, 2006.

SILVA, Alexandre Araújo de Oliveira. **A Logística reversa da lata do alumínio e seus efeitos ao meio ambiente**, 2007.



O SETOR DE COMPRAS NAS EMPRESAS

PINCELLI¹, Guilherme Luiz Ferrigno; SANTOS², Cleber; COELHO², Hudson Glauber.

1 Professor na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

2 Graduando na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

guilhermepinelli@hotmail.com; klebersantos84@hotmail.com; hudsonglaubercoelho@gmail.com.

RESUMO

No mercado altamente competitivo em que vivemos atualmente, as empresas estão diante de grandes desafios. Na luta pela sobrevivência e obtenção de vantagem competitiva, se vêem obrigadas a buscarem alternativas e adotar posturas diferenciadas para alcançar o sucesso. É nesse cenário que o setor de compras é visto atualmente como uma atividade de grande importância estratégica para a organização. O setor de compras possui papel-chave para o sucesso de uma empresa, é geralmente a primeira interface da empresa com seus fornecedores e sua importância se evidencia no fato de que suas atividades representam uma grande parcela no custo de vendas dos produtos, além de possuir ação direta na redução dos custos de aquisição dos insumos de produção. É um segmento com alto nível de competição e pressão por lucratividade. Este artigo tem a pretensão de apresentar sua importância, definir conceitos e práticas de gerenciamento do setor de compras que busque melhorar os processos de uma organização. Para a realização da presente pesquisa, como ponto de partida foi efetuada uma pesquisa bibliográfica baseada na revisão da literatura disponível em relação aos temas que versam sobre a gestão de compras, administração de materiais, Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial, entre outras. Como resultado da pesquisa, pôde perceber que o setor de compras é de grande importância dentro das empresas, e sua função é muito ampla, se realizada com eficiência, pode promover a disponibilidade dos produtos no momento certo, na hora certa e quantidade certa, como também a redução dos custos.

Palavras-chave: Setor de compras. Estratégica. Redução dos custos.

1 INTRODUÇÃO

O setor de compras nas organizações assume hoje papel fundamental e essencial para o sucesso de uma empresa, é uma atividade que se bem gerenciada ajuda à organização a alcançar os seus objetivos. A área de compras tem por objetivo: seleção, qualificação, desempenho de fornecedores, programação de compras, avaliação da qualidade e processar as aquisições de bens que a empresa necessita, dentre outros.

Antes considerada apenas uma área de funções rotineiras, uma área de suporte, burocrática e meramente operacional, sem grandes impactos na competitividade empresarial, principalmente no caso das empresas manufatureiras, onde a função compras confundia-se com outras tarefas desempenhadas pelos gerentes administrativos ou pelos gerentes de materiais, hoje se encontra em outra realidade. A crescente pressão do mercado por preços mais baixos, produtos de maior qualidade e melhor atendimento a suas necessidades, obrigam as empresas a reduzirem seus custos, alavancar as vendas e desenvolverem parcerias com seus fornecedores. É nesse cenário que o setor de compras atualmente se torna fundamental na estrutura de uma organização.



O setor faz parte da cadeia de suprimentos e envolve a aquisição de matérias-primas, componentes, equipamentos e serviços. Este conjunto é primordial para o funcionamento de qualquer atividade industrial.

Objetiva-se com essa pesquisa apresentar uma visão geral das atividades envolvidas no processo de compras nas empresas, mostrar a sua estrutura assim como as funções dos compradores e suas responsabilidades. Ressaltar também a importância do setor de compras na cadeia de suprimentos, que tem por sua finalidade suprir as necessidades de materiais ou serviços, a fim de reduzir os custos e melhoria das receitas, procurando obter o maior número de vantagens possíveis.

A gestão de compras é uma atividade fundamental para um bom gerenciamento das empresas dando a ela uma grande vantagem competitiva, pois dependendo de como ela é conduzida pode gerar redução nos custos e melhorias consideráveis nos lucros em termos financeiros absolutos.

O setor de compras ocupa uma posição importante na maioria das organizações, pois peças, componentes e suprimentos comprados representam, em geral, de 40% a 60% do valor final das vendas de qualquer produto. Isto significa que reduções de custos relativamente baixas conquistadas no processo de aquisição de materiais podem ter um impacto bem maior sobre os lucros do que aperfeiçoamentos semelhantes em outras áreas de custo e vendas da organização (BALLOU, 2010).

Para manter um perfil competitivo no mercado e conseqüentemente gerar lucros satisfatórios, a diminuição dos custos deve ser buscada, principalmente nos materiais utilizados que representam uma parcela considerável no custo total do produto. Estes dados remetem à importância estratégica da área de compras, principalmente por sua capacidade de influenciar o resultado financeiro das empresas, o que em última análise garantirá a sobrevivência da empresa em curto e médio prazo.

A metodologia utilizada para a realização deste trabalho foi o método de pesquisa exploratória, com a finalidade de proporcionar maior familiaridade com o tema em questão. O levantamento de dados relevantes à pesquisa foi elaborado através de bibliografias, ou seja, a partir de material já elaborado. Espera-se que este trabalho sirva de motivação para outros pesquisadores a aprimorarem mais sobre a temática.

2 COMPRAS

Para Bowersox, Closs e Cooper (2006), toda organização, seja fabricante, atacadista ou varejista, compra materiais, serviços e suprimentos de um fornecedor externo, a fim de apoiar suas operações. O papel do setor de compras era obter o recurso desejado com o preço de aquisição mais baixo possível de um fornecedor. Essa visão tradicional do setor de compras mudou substancialmente nas últimas décadas.

Segundo Bowersox (2006), o foco moderno na gestão da cadeia de suprimentos, com ênfase nos relacionamentos entre compradores e vendedores, elevou o setor de compras a uma atividade de nível superior e estratégico.

Segundo Arnold (2006, p. 209) a função compras “é responsável pelo estabelecimento do fluxo dos materiais na firma, pelo segmento junto ao fornecedor, e pela agilização da entrega”.

De acordo com Simões (2004, p. 2) “a aquisição de matérias-primas, suprimentos e componentes representa um fator decisivo na atividade de uma empresa, pois dependendo de como é conduzida podem gerar redução nos custos e melhorias consideráveis nos lucros”.

Percebe-se que a gestão de compras eficaz pode contribuir significativamente para o alcance dos objetivos estratégicos e das metas das organizações.



a) Função compras

Compras é a área de relativa importância dentro das organizações, pois determinam decisões tanto para as áreas financeiras e produtivas das empresas.

Segundo Dias (1993):

A função compras é um segmento essencial do Departamento de Material Suprimento que tem por finalidade suprir as necessidades de materiais ou serviços, planejá-las quantitativamente e satisfazê-las no momento certo com as quantidades corretas, verificar se recebeu efetivamente o que foi comprado e providenciar andamento. Compra é, portanto, uma operação da área de materiais, muito importante entre as que compõem o processo de suprimento (p. 259).

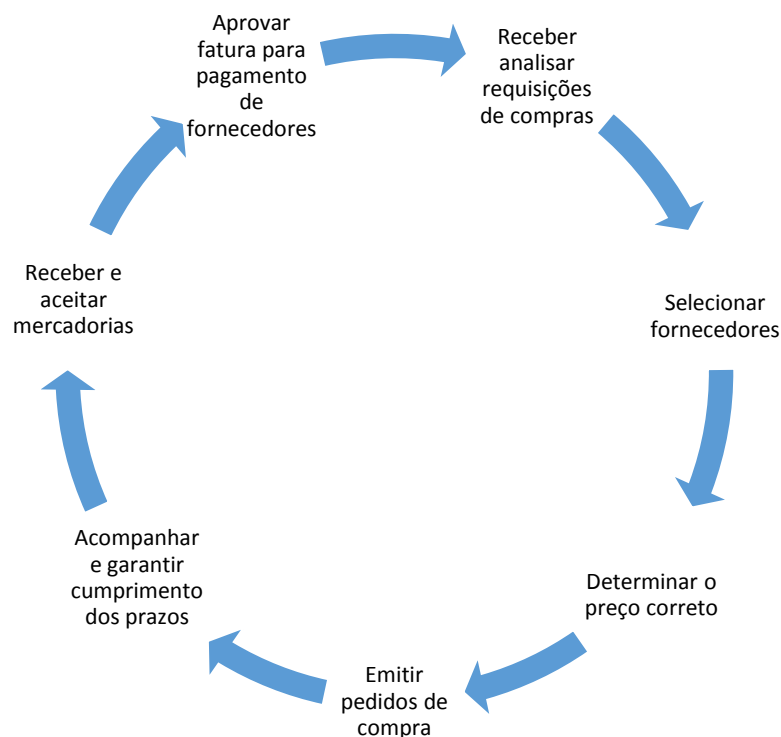
Baily *et al.* (2000) também concordam que o processo de compras cada vez mais está se envolvendo na tomada de decisões estratégicas das empresas, pois compras são vistas como uma área de agregação de valor, não simplesmente de redução de custos e também a maior consciência do crescimento do gasto em materiais e do potencial de lucros de compras.

Portanto, pode-se dizer que o setor de compras auxilia na estratégia das empresas e também em seus resultados, sejam eles positivos ou negativos.

b) O ciclo de compras

São todas as partes que se fazem necessárias para dar andamento ao processo de aquisição de materiais, sejam eles para compras de recursos materiais, quanto para recursos patrimoniais. Na visão de Arnold (2006) o ciclo de compras consiste em seguir os passos representados na Figura 1.

Figura 1: Ciclo de compras

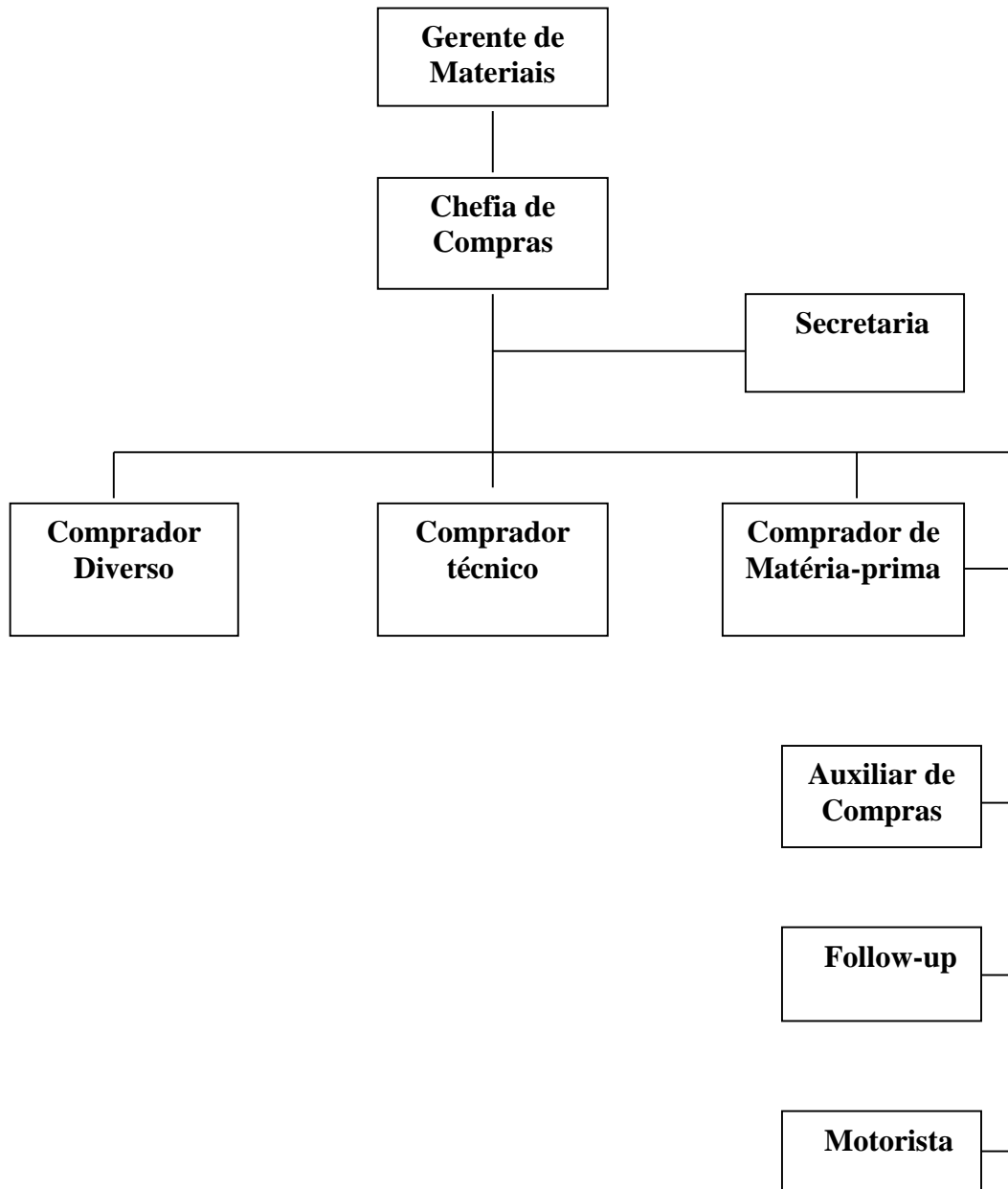




c) Estrutura organizacional

Assim como toda empresa, o setor de compras possui um organograma, como pode ser observado na Figura 2, que é extremamente importante na hora de fazer os pedidos de compras, o gerente deve seguir o processo de compras com base no que foi determinado como objetivo principal da empresa envolvendo todos os setores.

Figura 2: Organograma do setor de compras



Fonte: Dias 2009

Com base no organograma demonstrado, Dias (2009) descreve-se a função exercida por cada participante no processo de compras nas empresas:



a) **Chefe de compras:** estudar e analisar as solicitações de compra de matérias-primas, máquinas e equipamentos em geral; inteirar-se das necessidades. Coordenar pesquisas de fornecedores e coleta de preços, optando por melhores condições oferecer. Elaborar relatórios e estatísticas de controle geral; b) **Comprador de materiais diversos:** acompanhar pequenas compras de materiais sob supervisão da chefia da seção; classificar e analisar requisições de compras remetidas por outros setores; estudar preços e qualidade optando pelo o que obtiver melhores condições; efetuar as compras e controlar a entrega de materiais; manter os arquivos de catálogos e fornecedores; c) **Comprador técnico:** efetuar compras de materiais especiais de produção mediante a supervisão e orientação da chefia; classificar e analisar solicitações de compra; estudar e analisar necessidades técnicas; pesquisar cadastro de fornecedores; acompanhar e controlar a entrega dos materiais; d) **Comprador de matéria-prima:** efetuar compras de matérias-primas utilizadas em uma ou várias unidades fabris, sob supervisão da chefia da seção; classificar e analisar solicitações de compra remetidas por outros setores; pesquisar cadastro de fornecedores; consultar em publicações específicas as cotações dos produtos; organizar pequenas concorrências; analisar as informações e opinar sobre as melhores ofertas; providenciar as compras e acompanhar as entregas das mesmas; e) **Auxiliar de compras:** controlar o recebimento de solicitações de compras e efetuar conferência dos valores anotados; pesquisar arquivos de publicações técnicas; elaborar relações de fornecedores para cada material; emitir pedidos de compra; controlar arquivos de catálogos e documentos referentes às compras efetuadas; f) **Follow-up (acompanhar ou fazer)** acompanhar, documentar e fiscalizar as encomendas realizadas em observância aos respectivos prazos de entrega; informar ao comprador o resultado do acompanhamento; efetuar cancelamentos, modificações e pequenas compras conforme determinação da chefia (p. 243).

Saber como comprar é fundamental na hora que a organização pretende reduzir custos. Dias (1993) menciona que comprar bem é um dos meios que devem usar para reduzir custos. Para alcançar esse objetivo devem-se seguir alguns princípios que definem como comprar bem, como: verificação dos preços, prazos, qualidade e volume. Manter um bom relacionamento com o mercado fornecedor também é essencial para evitar futuros problemas.

3 SELECÇÃO DE FORNECEDORES

Segundo Arnold (2006), objetivo da função de compras é conseguir tudo ao mesmo tempo: qualidade, quantidade, prazo de entrega e preço. Uma vez tomada a decisão sobre o que comprar, a segunda decisão mais importante refere-se ao fornecedor certo. Um bom fornecedor é aquele que tem a tecnologia para fabricar o produto na qualidade exigida, tem a capacidade de produzir quantidades necessárias e pode administrar seu negócio com eficiência suficiente para ter lucros e ainda assim vender um produto a preço competitivo.

a) Fontes

Há três tipos de fontes: única, múltipla e simples.

1. Fonte única implica que apenas um fornecedor está disponível devido a patentes, especificações técnicas, matéria-prima, localização, e assim por diante. 2. Fonte múltipla é a utilização de mais de um fornecedor para um item. As vantagens potenciais da fonte múltipla são as seguintes: a competição vai gerar preços mais baixos e melhores serviços e haverá uma continuidade no fornecimento. Na prática, existe uma tendência de relação competitiva entre fornecedor e cliente. 3. Fonte simples é uma decisão planejada pela organização no sentido de selecionar um fornecedor para um item quando existem várias fontes disponíveis. A intenção é criar uma parceria a longo prazo (ARNOLD, 2006, p. 218).



b) Fatores que influenciam a escolha dos fornecedores

Para Arnold (2006), existem alguns fatores que influenciam na escolha dos fornecedores.

- **Habilidade técnica:** O fornecedor tem a habilidade técnica para produzir ou fornecer o produto desejado? O fornecedor tem um programa de desenvolvimento? O fornecedor pode auxiliar na melhoria dos produtos? O comprador depende do fornecedor no sentido de que ele forneça as melhorias de produto que poderão aumentar ou reduzir o custo dos produtos comprados.
- **Capacidade de produção:** A produção deve ser capaz de satisfazer às especificações do produto de forma consistente, ao mesmo tempo produzindo o menor número possível de defeitos.
- **Confiabilidade:** Ao selecionar um fornecedor, é desejável que escolha um fornecedor confiável, reputado e financeiramente sólido.
- **Serviço pós-venda:** Se o produto tem natureza técnica ou provavelmente necessitará de reposição ou apoio técnico, o fornecedor deve ter um bom serviço de atendimento pós venda.
- **Localização do fornecedor:** Algumas vezes, é desejável que o fornecedor esteja próximo do comprador, ou pelo menos que mantenha um estoque local, auxiliando na redução dos tempos de entrega.
- **Outras considerações:** Outros fatores tais como termos de crédito, negócio recíproco e disposição do fornecedor no sentido de reservar um estoque para o comprador, devem ser considerados.
- **Preço:** O fornecedor deve ser capaz de oferecer preços competitivos, em igualdade de circunstâncias com os outros fatores, o preço é o mais importante.

A escolha de um fornecedor é uma das atividades fundamentais e prerrogativa exclusiva de compras. O bom fornecedor é quem vai garantir que todas aquelas cláusulas solicitadas, quando de uma compra, sejam cumpridas. Deve o comprador procurar, de todas as maneiras, aumentarem o número de fornecedores em potencial a serem consultados, de maneira que se tenha certeza de que o melhor negócio foi executado em benefício da empresa. O número limitado de fornecedores a serem consultados, constitui uma limitação das atividades do setor de compras (POZO, 2001).

Conforme salienta Pozo (2001), o processo de seleção das fontes de fornecimento não se restringe a uma única ocasião, ou seja, quando é necessária a aquisição de determinado material. A atividade deve ser exercida de forma permanente e contínua, através de algumas etapas:

- a) Levantamento e pesquisa de mercado: estabelecida a necessidade da aquisição para determinado material, é necessário levantar e pesquisar fornecedores em potencial. O levantamento poderá ser realizado através de cadastros de fornecedores do órgão de compra; edital de convocação; guias comerciais e industriais; catálogos de fornecedores; revistas especializadas; entre outros;
- b) Análise e classificação: compreende a análise dos dados cadastrais do fornecedor e a respectiva classificação quanto aos tipos de materiais a fornecer, bem como, a eliminação daqueles fornecedores que não satisfazem as exigências da empresa;
- c) Avaliação de desempenho: esta etapa é efetuada pós-cadastramento e nela faz-se o acompanhamento do fornecedor quanto ao cumprimento do contrato, servindo não raras vezes como elemento de eliminação das empresas fornecedoras.



c) Desenvolvimento do fornecedor

Para Pozo (2001), o procedimento que possibilita à empresa selecionar os futuros fornecedores que farão parte do catálogo de fornecedores qualificados e aprovados para fornecer materiais e produtos à empresa. O objetivo principal é estabelecer os melhores fornecedores do mercado e que tenham condições de atender a todas as especificações e exigências da empresa, sendo uma fonte confiável e contínua. Compras bem sucedida dependem da localização e desenvolvimento de fornecedores, analisando capacitações, selecionando e trabalhando com os mesmos para alcançar melhorias contínuas. É fundamental, no desenvolvimento do fornecedor, a busca de empresas que estejam comprometidas com o sucesso da organização compradora.

Segundo Pires (2004), desenvolver um fornecedor é qualquer atividade que uma empresa cliente realiza com intuito de melhorar o desempenho ou capacidade do fornecedor no curto ou longo prazo. No geral, o desenvolvimento de fornecedores demanda de, de ambos os lados, comprometimento de capital e de recursos humanos e compartilhamento adequado de informações. Ambas as empresas cliente e fornecedor devem estar convencidas de que tem um desafio conjunto pela frente e que o resultado positivo costuma ser recompensador.

4 TIPOS DE COMPRAS

De acordo com Martins e Alt (2006), o fenômeno da globalização, como não poderia deixar de ser, tem trazido grande impacto na forma como as compras são efetuadas. Hoje se fala em mercado global e, conseqüentemente, em compras globalizadas, onde se pode comprar no mundo inteiro. As novas formas de comprar são: *Electronic Data Interchange* (EDI), *Internet*, Cartões de crédito e Leilões, que serão descritos nos itens seguintes.

a) ***Electronic Data Interchange* (EDI) (Troca Eletrônica de Dados)**

Uma das formas de compras que mais cresce atualmente é o *Electronic Data Interchange* (EDI), tecnologia para transmissão de dados eletronicamente. Por meio da utilização de um computador, acoplado a um modem (modulação e demodulação) e a uma linha telefônica e com um *software* específico para comunicação e tradução dos documentos eletrônicos, o computador do cliente é ligado diretamente ao computador do fornecedor, independentemente dos *hardwares* e *softwares* em utilização. As ordens ou pedidos de compra, como também outros documentos padronizados, são enviados sem a utilização de papel. Os dados são compactados – para maior rapidez na transmissão e diminuição de custos -, criptografados e acessados somente por uma senha especial (MARTINS; ALT, 2006).

Os benefícios potenciais da utilização do EDI são muitos, resultando no aumento da competitividade das empresas, porque, entre outras ações, o EDI tem o potencial de ampliar e aumentar a velocidade do acesso à base industrial, de permitir um controle mais estreito e mais dinâmico sobre a performance das vendas e ações de todos os tipos, de fornecer *heads-up* (atenção) preciso e de curto prazo aos atores do canal de logística (incluindo total comunhão com a execução da ferramenta *just-in-time*), de proporcionar mais agilidade e eficiência nos processos produtivo e de administração (incluindo redução do *lead time* (tempo ou ciclo) administrativo), e de provocar minimização de custos transacionais (menos pessoas envolvidas no processo, economias advindas da redução do tempo de processamento). Além disso, automatiza decisões lógicas (através de sistemas “inteligentes”, que trabalham e analisam automaticamente as informações), e,



acima de tudo, melhora a qualidade da informação, estreitando laços comerciais (envolve maior confiança e parceria entre fornecedores, prestadores de serviços e clientes), permitindo a sincronia perfeita das fases do processo produtivo. Proporciona também, além de tudo, queda de gastos com tarifas telefônicas (já que são efetuadas apenas ligações de tarifação local - para a provedora do serviço).

A fim de facilitar e disseminar a forma EDI de transações foram estabelecidos padrões às comunicações de dados. São mais usuais o padrão europeu – EDIFACT – e o americano – ANSI X12. O padrão americano transmite hoje mais de 200 tipos de documentos. Além do EDI tradicional ser muito usado pelas grandes empresas, está tomando força o EDI via *internet*, como uma opção de menor custo, possibilitando acesso a mais empresas.

b) Internet

Segundo Martins e Alt (2006), torna-se cada vez mais difundida a utilização do *e-mail* (correio eletrônico) como um veículo de transação comercial ou *e-commerce*. (comercio eletrônico) Basta estar ligado a um provedor e tem-se toda a *World Wide Web* (WWW) (rede mundial de computadores) ao alcance do usuário, vinte e quatro horas por dia, sete dias por semana. Todo o mundo pode ser acessado e a comunicação bilateral estabelecida. Um exemplo bastante conhecido é o da livraria virtual, em que podemos consultar e comprar livros via *internet*, sem sair de nossas casas. A *internet* como veículo de comércio ganha a cada dia mais adeptos, pois apresenta uma série de vantagens em relação ao EDI, entre as quais:

- Investimento inicial em tecnologia é bem mais baixo, pois a *internet* custa bem menos que uma *Vallue Added Network* (VAN);(valor acrescentado a rede)
- Atinge praticamente a todos na cadeia de suprimentos;
- Pode ser operada praticamente em tempo real;
- Permite tanto a transação máquina-máquina como também homem-máquina (o EDI só permite a transação máquina-máquina);
- Maior flexibilidade nos tipos de transações.

c) Cartões de crédito

Para Martins e Alt (2006) está se tornando prática usual entre as empresas a compra de mercadorias, como matérias-primas e materiais auxiliares, por meio de cartão de crédito, também conhecido como cartão-empresa ou cartão empresarial. Os bancos e as administradoras de cartão de crédito, por meio de programas específicos, têm incentivado as organizações a efetuar suas compras por meio de cartões. Vários deles são bastante atualizados, oferecendo às empresas diversos tipos de benefícios, como acesso à movimentação do cartão *on-line*, relatórios gerenciais sobre as compras efetuadas e parcelamento do total gasto. As principais vantagens resultantes do uso de um cartão de crédito são a diminuição do número de transações e de cheques, maior controle sobre as compras e, conseqüentemente, redução de custos.

d) Leilões

Conforme Martins e Alt (2006), a utilização de leilões consiste no fato da empresa disponibilizar via *internet* ou por meio de editais, as suas necessidades de compras, informando que a seleção do fornecedor dar-se-á por leilão público, em que os pretensos fornecedores farão suas ofertas de preços e prazos de entrega. Cabe ao comprador escolher a melhor oferta. São inúmeras as vantagens deste modo de agir: a



transparência do processo de compras evita qualquer dúvida quanto à honestidade do sistema; permite a entrada de novos fornecedores, com novas metodologias produtivas e/ou novas tecnologias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo teve como objetivo demonstrar a real importância do setor de compras dentro das empresas. No mercado atual, com seus desafios de competitividade, fica evidenciado que com a eficiente administração do setor de compras, haverá maior agilidade nas operações e crescente melhoria da qualidade nos processos de aquisição, contribuindo para que a empresa alcance suas metas e objetivos estratégicos. A eficaz administração, também contribui para o aumento da qualidade dos produtos e serviços, aumento da produtividade e lucratividade além de aumentar a satisfação dos clientes.

A evolução do setor de compras se deu em função especialmente da globalização, dos novos sistemas de informação e processos tecnológicos, esse grande avanço da tecnologia fez com que o conceito de compras passasse a ser visto como um processo contínuo que tinha como objetivo integrar os fornecedores aos processos da organização. Podemos ver que do ponto de vista estratégico a área de compras interfere no futuro da empresa a partir do momento em que desenvolve fornecedores que tenham um bom nível de qualidade, façam entregas no prazo e na quantidade acordadas, que desenvolvam novos componentes e matérias-primas, *etc.*

Também é importante ressaltar que o envolvimento dos compradores em todo processo de aquisição é fundamental para que se alcancem os objetivos, é neste momento que entram os profissionais mais qualificados que, utilizando técnicas de negociação aliadas as ferramentas de análise adequadas, podem alcançar excelentes resultados. As novas práticas adotadas no departamento de compras passam a ser responsáveis por melhorias na administração de estoques, promovendo a redução e disponibilidade dos produtos no momento certo. Como consequência dessa evolução, as empresas têm cada vez mais oportunidades de alcance de suas metas e objetivos.

REFERÊNCIAS

- ARNOLD, J. R. T. **Administração de materiais:** uma introdução. São Paulo: Atlas, 2006.
- BAILY, Peter. FARMER, David. JESSOP, David. JONES, Davis. **Compras Princípios e Administração.** São Paulo: Editora Atlas, 2000.
- BALLOU, R. **Logística empresarial:** logística - uma função essencial na empresa. São Paulo: Atlas, 2010.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B. **Gestão logística de cadeias de suprimentos.** Tradução de Camila Teixeira Nakagawa e Gabriela Teixeira Nakagawa Porto Alegre: Bookman, 2006.
- DIAS, M. A. P. **Administração de materiais:** princípios, conceitos e gestão. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- DIAS, M. A. P. **Administração de materiais:** uma abordagem logística. 4.ed. São Paulo: Atlas, 1993.
- MARTINS, P. G.; ALT, P. R. C. **Administração de materiais e recursos patrimoniais.** 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2006.



PIRES, S. R. I. **Gestão da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Atlas, 2004.

POZO, H. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**: uma abordagem logística. São Paulo: Atlas, 2001.

SIMÕES, E. **Importância da gestão de compras para as organizações**, 2004. Disponível em: <<http://files.newlogistica.webnode.com.br/200000053-b5aceb629f/Gest%C3%A3o%20de%20compras.PDF>>. Acesso em: 08 jun. 2015.



A IMPORTÂNCIA DO TEMPO PADRÃO PARA OS SISTEMAS PRODUTIVOS

VILELA¹, Flávio Fraga; BORGES², Eduardo Ribeiro; LOPES², Jefferson Vilas Boas.

1 Professor na Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVÁS

2 Graduando na Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVÁS

ffvconsultor@gmail.com; eduardorborges@live.com; jevilasboaslopes@hotmail.com.

RESUMO

A competitividade tem sido um dos maiores desafios de uma empresa para se manter no mercado, diante dessa realidade faz-se necessário cada vez mais à busca de melhorias nos processos produtivos. Nessa perspectiva, este artigo busca mostrar a importância da adoção dos estudos de tempos e métodos com o foco na definição do tempo padrão através da ferramenta cronoanálise, que possui um grande poder de diagnóstico de ganhos significativos em processos produtivos para o bom funcionamento e desempenho das empresas. Este artigo foi elaborado através de uma revisão bibliográfica, em artigos e livro de autores conceituados no assunto, tratando-se de um trabalho de natureza básica no qual se procura a ampliação dos conhecimentos teóricos sem se preocupar em utilizá-los na prática e com objetivos descritivos.

Palavras chave: Cronoanálise. Processos produtivos. Tempo padrão.

1. INTRODUÇÃO

A evolução tecnológica e o aumento da competitividade obrigou as empresas a buscarem métodos e técnicas que melhorem sua performance produtiva, reduzindo desperdícios e custos desnecessários e aumentando a sua produtividade. (BORTOLI, 2013).

De acordo com Barnes (1977, p.272), “o estudo de tempos é usado na determinação do tempo necessário para uma pessoa qualificada e bem treinada, trabalhando em ritmo normal, executar uma tarefa específica”.

Segundo Junior (2010, p.11), “com o tempo padrão estabelecido para cada atividade, é possível determinar a capacidade de produção de uma máquina ou de linha de montagem. Avalia-se com maior precisão, por exemplo, o espaço necessário e o número de pessoas a serem contratadas”.

É possível observar em várias empresas ou organizações atividades voltadas à qualidade em busca de certificações como a ISO (*International Organization for Standardization*) 9000, e também programas de melhorias contínuas, entretanto não é comum observar setores de engenharia de métodos com foco na cronoanálise a fim de se obter parâmetros reais, pois normalmente tempos são estimados ou extraídos de valores históricos. (ANIS, 2010).

Neste contexto, destaca-se que o objetivo do presente artigo é o conhecimento da ferramenta cronoanálise para se definir o tempo padrão em processos produtivos, visto que este é base para definição do universo nele contido, tais como: roteiro de trabalho, balanceamento de linha, carga homem, carga máquina, indicadores de produtividade e qualidade, custos e outros, pautados na didática da principal ferramenta de Tempos e Métodos.



Justifica-se este trabalho pelo devido fim de demonstrar a importância da ferramenta cronoanálise, uma vez que muitos estudantes e profissionais não têm o conhecimento do poder de diagnosticar ganhos significativos nos sistemas produtivos através da determinação do tempo padrão.

Trata-se de um trabalho de natureza básica, pois se procura a ampliação dos conhecimentos teóricos sem se preocupar em utilizá-los na prática e com objetivos descritivos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Histórico sobre tempos e métodos.

De acordo com Martins e Laugeni (1998), a cronometragem é o método mais empregado na indústria para medir o trabalho. Em que pese o fato de o mundo ter sofrido consideráveis modificações desde a época em que Frederick W. Taylor estruturou a administração científica e o Estudo de Tempos cronometrados e Gilbreth propôs o Estudo de Movimentos e Tempos Sintéticos, objetivando medir a eficiência individual, essa metodologia continua sendo muito empregada para que sejam estabelecidos padrões para produção.

Segundo Barnes (1977), os principais impulsos para o desenvolvimento dos sistemas de tempos predeterminados partiram de Frederick W. Taylor e de Frank B. Gilbreth. O estudo de tempos teve seu início em 1881 na usina da Midvale Steel Company e Taylor foi o seu principal introdutor.

Frederick W. Taylor, o pai do estudo de tempos, escreveu no fim do século passado que para estabelecer um tempo padrão normal era necessário subdividir a operação em elementos de trabalho, descrevê-los, medi-los com um cronômetro e adicionar certas permissões que levem em conta esperas inevitáveis e fadiga (MAYNARD, 1970)

Conforme Meyers (1999), Taylor foi a primeira pessoa a usar o cronômetro para estudar o trabalho e, portanto é chamado de “Pai do Estudo do Tempo”.

Alguns anos após Taylor ter iniciado seu trabalho com estudo de tempos, Gilbreth, considerado o pai do estudo de movimentos, iniciou sua técnica de uso da câmara cinematográfica para estudar os movimentos requeridos para execução de certas tarefas (MAYNARD, 1970).

De acordo com Teixeira (2012), Gilbreth subdividiu os elementos de Taylor em movimentos básicos que ele chamou de therbligs (conjunto de movimentos fundamentais necessários para o trabalhador executar operações em tarefas manuais). Segundo Borba et al (2011), esse therbligs foram usados para estabelecer o tempo padrão de uma operação como Taylor o fez com seus elementos.

Apesar de Taylor e Gilbreth terem desenvolvido o seu trabalho pioneiro na mesma época, parece que, naqueles primórdios, deu-se mais ênfase ao estudo de tempos e ao valor por peça do que ao estudo de movimentos. Foi só em 1930 que se iniciou um movimento geral para estudar o trabalho com o objetivo de descobrir métodos melhores e mais simples de se executar uma tarefa. Hoje, a finalidade do estudo de tempos e de movimentos é mais ampla, a filosofia e a prática moderna diferem dos conceitos originais. Atualmente a preocupação principal é a definição de sistemas e métodos de trabalho tendo como objetivo determinar o método ideal ou o que mais se aproxima do ideal para ser usado na prática. (BARNES, 1977).

2.2. Cronoanálise

A cronometragem é o método mais empregado na indústria para medir o trabalho. Em que pese o fato do mundo ter sofrido consideráveis modificações desde a época em que F. W. Taylor estruturou a administração científica e o Estudo de Tempos cronometrados, objetivando medir a eficiência individual, essa metodologia continua sendo muito utilizada para que sejam estabelecidos padrões para a produção e para custos industriais. (RICCI, 2015).

A cronoanálise é utilizada para cronometrar e analisar o tempo que um operador leva para realizar alguma operação no fluxo de produção, permitindo-lhes um tempo de tolerância para necessidades



fisiológicas, quebras de maquinário e outros afins. Além dessas características o profissional da cronoanálise é o cronoanalista que orienta e otimiza a sequencia operacional analisando o melhor procedimento a ser realizado para realizar determinadas atividades. (OLIVEIRA, 2009).

2.2.1. Finalidades da cronoanálise

- Planejar e controlar a produção
- Fornecer os dados para a determinação dos custos padrões.
- Estimar o custo de um produto novo.
- Formar tabela de tempos planejados.
- Determinar padrões de tempo para definições dos recursos humanos e de equipamentos.
- Viabilidade econômica do produto.
- Prever a conclusão dos processos e conseqüentemente os prazos de entrega.
- Definir layout, carga máquina e carga de mão de obra.
- Otimização de recursos humanos e equipamentos, ou seja, custos.

2.2.2. Equipamentos utilizados para o estudo dos tempos

De acordo com Ricci (2015, p.2), os equipamentos necessários para se fazer os estudos de tempos são:

- Cronômetro.
- Filmadora.
- Prancheta para observações.
- Folha de observações.

2.2.3. Etapas a serem seguidas para a determinação do tempo padrão de uma operação

Ricci (2015, p.2), conclui que as etapas para determinação do tempo padrão são:

- Discutir com os envolvidos o tipo de trabalho a ser executado, procurando obter a colaboração dos encarregados e dos operadores do setor.
- Definir o método da operação e dividir a operação em elementos.
- Treinar o operador para que ele desenvolva o trabalho de acordo com o método estabelecido.
- Anotar na folha de observação todos os dados adicionais necessários.
- Realizar uma cronometragem preliminar (5 observações são, em geral suficientes) para obter os dados necessários à determinação do número necessário de cronometragens.
- Determinar o número de ciclos a serem cronometrados.
- Realizar as n cronometragens e determinar o tempo médio (TM).
- Colocar os dados obtidos em gráfico de controle para verificar sua qualidade.
- Avaliar o fator de ritmo (Velocidade) da operação e determinar o tempo normal (TN).
- Determinar as tolerâncias para a fadiga e para necessidades especiais.
- Determinar o tempo padrão da operação (TP).

2.2.4. Discussão com os envolvidos do setor

Discutir com os colaboradores envolvidos na área, a fim de buscar a colaboração e o senso comum entre todos visando alcançar o melhor método para executar as operações no setor.

De acordo com Barnes (1977):

Depois de o departamento de estudos de tempos ter recebido uma requisição para um estudo de tempos e de um analista ter sido designado para executar o estudo, este deve examinar a operação juntamente com o encarregado do departamento. Durante a discussão de cada elemento da operação, o



analista deve perguntar a si mesmo “A operação está suficientemente preparada para um estudo de tempos?”. O tempo padrão estabelecido para uma tarefa não será correto se o método para a execução tiver mudado, se os materiais não corresponderem as especificações, se as velocidades das máquinas variarem ou se outra condição de trabalho diferir do que vigorava quando o estudo de tempos foi realizado (p.279).

O analista de tempos deve questionar as fases do trabalho, formulando perguntas aos colaboradores do setor conforme alguns exemplos abaixo, de forma a identificar algo que possa interferir na definição do tempo padrão.

- Pode-se introduzir alterações nas ferramentas a fim de reduzir o tempo do ciclo?
- Pode-se aproximar os materiais do posto de trabalho a fim de reduzir o tempo de manuseio?
- O equipamento opera corretamente e o produto apresenta a qualidade desejada?
- Os operadores possuem condições de segurança satisfatórias?
- O tempo de vida da máquina afeta na sua eficiência ou na qualidade do produto? (BARNES, 1977)

2.2.5. Divisão da operação em elementos

Os elementos de uma operação são as partes em que a operação pode ser dividida. Essa divisão tem por principal finalidade a verificação do método de trabalho e deve ser compatível com a obtenção de uma medida precisa, tomando-se o cuidado de não dividir a operação em muitos ou em demasiadamente poucos elementos.

Para dividir a operação em elementos, Costa Junior (2008):

Indica a separação dos conjuntos de movimentos em pequenos subgrupos, realizando a cronoanálise, com tempos definidos por atividade. Esta é uma etapa importante, pois permite determinar o tempo gasto para cada elemento, bem como identificar os movimentos inúteis e demais anomalias existentes no processo (p.75).

A divisão da operação em elementos é fundamental para garantir a visualização do processo em sua totalidade e proceder à sua análise, considerando elementos essenciais e elementos desnecessários ou que não agregam valor. (BORTOLI, 2013).

A divisão da operação em elementos, conforme Costa Júnior (2008), está demonstrada na Tabela 1.

Tabela 1: Elementos de uma operação.

Número	Elementos
1	Pegar o componente A e posicioná-lo na bancada de montagem.
2	Pegar dois parafusos e fixá-los no componente A.
3	Deslocar-se até o <i>rack</i> de componentes, pegar um componente B e posicioná-lo no dispositivo.
4	Pegar um componente C e fixá-lo sobre o componente B.
5	Pegar os componentes montados e rebitá-los sobre o componente A.
6	Pegar o produto montado e posicioná-lo na embalagem.

Fonte: Adaptado de Costa Júnior, 2008, p.63.



2.2.6. Treinamento do operador

O treinamento do operador é de suma importância para que os resultados sejam obtidos com maior precisão, o mesmo deve ser orientado pelo analista industrial com a função de utilizar o melhor método para executar a operação.

Conforme Barnes (1977):

Para a eficiência do método de trabalho é necessário que o operador execute a operação da maneira pré-estabelecida. O treinamento é dado por pessoas habilitadas, e ferramentas como folhas de processo, gráficos, modelos e filmes que podem auxiliá-las durante este processo (p.488).

2.2.7. Folha de observação de tempos

A folha de observações trata-se de um documento em que são registrados os tempos e demais observações relativas à operação cronometrada.

Alguns dados são essenciais para esse tipo de documento, conforme demonstrado na Tabela 2.

Tabela 2: Folha de Observação de Tempos

Folha de observação de tempos									
Operador:		N°:		Elementos	Operação 1	Operação 2	Operação 3	Operação 4	Operação 5
Máquina:		N°:							
Descrição da operação:		N° Oper.:			A	B	C	D	E
Produto:				1					
Data:	Tempo total:				2				
Início:	Termino:				3				
Observações:				4					
				5					
				6					
				7					
				8					
				9					
				10					
				11					
Habilidade		Esforço		12					
A1	Superior	A1	Superior	13					
A2		A2		14					
B1	Excelente	B1	Excelente	15					



	B2			B2		16					
	C1	Bom		C1	Bom	17					
	C2			C2		18					
	D	Normal		D	Normal	19					
	E1	Regular		E1	Regular	20					
	E2			E2		Soma					
	F1	Fraco		F1	Fraco	Média					
	F2			F2		Fator					

Fonte: Elaborado pelo Autor

2.2.8. Determinação do número de ciclos a serem cronometrados

Baseado em Ricci (2015), a maneira mais correta de determinar o número de ciclos n a serem cronometrados é deduzida da expressão do intervalo de confiança de uma média, de uma variável distribuída normalmente, resultando na expressão:

$$\eta = \left(\frac{zR}{E_r d_2 \bar{X}} \right)^2$$

Onde:

η é o número de ciclos a serem cronometrados;

z é o coeficiente da distribuição normal para uma probabilidade determinada;

R é amplitude da amostra;

E_r é o erro relativo da medida;

d_2 é um coeficiente que é função do número de cronometragens realizadas preliminarmente;

\bar{X} é a média das amostras.

2.2.9. Gráfico de Controle

De acordo com Pereira et al (2011), após a determinação do número de ciclos a serem cronometrados por dia e da realização das cronometragens de fato, faz-se necessário um tratamento destes dados para que causas especiais não interfiram na determinação do tempo padrão.

Conforme Ricci (2015), devem ser desconsideradas as observações nas quais ocorreu algum tipo de anomalia (mudança de método de trabalho e acidente, entre outros). Contudo, nem sempre todas as anomalias podem ser claramente detectadas durante a cronometragem.

Para a determinação do tempo padrão, deve estar seguro de que as cronometragens são válidas. Uma maneira eficaz e tecnicamente correta de verificar esse fato é utilizar os gráficos de controle de qualidade.

Caso todas as médias e as amplitudes das amostras se situem dentro dos limites dos dois gráficos, vai estar seguro de que todas as cronometragens são válidas. Caso alguma amostra apresente um resultado fora dos limites de controle de um dos gráficos, as cronometragens daquela amostra serão descartadas, e deverão



ser realizadas novas cronometragens para substituí-las, verificando-se novamente todos os dados através dos gráficos de controle.

Gráfico das Médias:

- Limite superior de controle (LSC) = $\bar{\bar{X}} + A \times \bar{R}$
- Limite inferior de controle (LIC) = $\bar{\bar{X}} - A \times \bar{R}$

Gráfico das Amplitudes:

- LSC = $D_4 \times \bar{R}$
- LIC = $D_3 \times \bar{R}$

Onde:

$\bar{\bar{X}}$ é a média das amostras;

\bar{R} é a amplitude média das amostras;

A, D_4 e D_3 são coeficientes conforme Tabela 3 abaixo:

Tabela 3: Tabela de coeficientes.

Distribuição normal									
Probabilidade (%)	90	91	92	93	94	95			
Z	1,65	1,7	1,75	1,81	1,88	1,96			
Coefficientes para calcular o número de cronometragens e os limites dos gráficos de controle.									
η	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	1,880	1,023	0,729	0,577	0,483	0,419	0,373	0,337	0,308
D_4	3,268	2,574	2,282	2,114	2,004	1,924	1,864	1,816	1,777
D_3	0	0	0	0	0	0,076	0,136	0,136	0,223
d_2	1,128	1,693	2,059	2,326	2,534	2,704	2,847	2,847	3,078

Fonte: Adaptado de Laugeni e Martins, 2006, p.88

2.2.10. Avaliação de Ritmo

A avaliação do ritmo depende do julgamento pessoal do analista de estudo de tempos, e infelizmente não há maneira alguma de se estabelecer um tempo-padrão para uma operação sem ter que se basear no julgamento do analista (BARNES, 1977).

O Ritmo é exatamente o fator que mede a influência dos componentes “habilidade” e “esforço” na produtividade da operação.

O “esforço” pode ser definido como a quantidade de trabalho que o operador pode ou quer dar. É influenciado por diversos fatores como: disposição física, entusiasmo do operador, cansaço em diferentes momentos do dia e outros. E esforço varia no dia a dia.

A “habilidade” é o que o operador traz para o trabalho como potencial próprio. Depende de fatores como: destreza manual, experiência, inteligência, poucas interrupções e hesitações durante o trabalho. A habilidade não varia no dia a dia.

Por mais diferentes que sejam as operações estudadas, a maioria dos elementos de movimentos são comuns a todas as operações. Portanto, conhecer bem os elementos de movimentos torna possível avaliar a eficiência de um operador através de um fator percentual de correção. Devem ser utilizados coeficientes percentuais para avaliar o ritmo do operador conforme Tabela 4, a divisão em elementos e a experiência do profissional em cronoanálise servem de base para um julgamento adequado.

**Tabela 4:** Percentuais para cálculo da eficiência do operador.

Cálculo de eficiência					
Habilidade (%)			Esforço (%)		
120	A	Superior	120	A	Superior
115	B	Excelente	115	B	Excelente
110	C1	Boa	110	C1	Boa
105	C2		105	C2	
100	D	Normal	100	D	Normal
95	E1	Regular	95	E1	Regular
90	E2		90	E2	
85	F1	Fracamente	85	F1	Fracamente
80	F2		80	F2	

Fonte: Adaptado de Toledo Jr.; Kiratomi, 1977, p. 73.

Para a classificação da faixa a ser aplicada deve ser utilizado conceitos pré estabelecidos conforme a Tabela 5.

Tabela 5: Conceitos para classificação de habilidade e esforço.

Habilidade	Esforço
Fracamente Não adaptado ao trabalho, comete erros e seus movimentos são inseguros.	Fracamente Falta de interesse ao trabalho e utiliza métodos inadequados.
Regular Adaptado relativamente ao trabalho comete menos erros e seus movimentos são quase inseguros	Regular As mesmas tendências, porém com menos intensidades.
Normal Trabalha com uma exatidão satisfatória, o ritmo se mantém razoavelmente constante.	Normal Trabalha com constância e se esforça satisfatoriamente.
Boa Tem confiança em si mesmo, ritmo constante, com raras hesitações.	Bom Trabalha com constância e confiança, muito pouco ou nenhum tempo perdido.
Excelente Precisão nos movimentos, nenhuma hesitação e ausência de erros.	Excelente Trabalha com rapidez e com movimentos precisos.
Superior Movimentos sempre iguais, mecânicos, comparáveis ao de uma máquina.	Excessivo Se lança numa marcha impossível de manter. Não serve para estudos de tempos.

Fonte: Adaptado de Toledo Jr.; Kiratomi, 1977, p. 7

Quando a classificação entre habilidade e esforço for diferente, recomenda-se utilizar a média dos valores. Por exemplo, um operador com habilidade “B” e esforço “C2” teria um fator de correção de: $V = (115 + 105)/2 = 110\%$. Logo, para uma operação com Tempo Real de 0,05 minutos, o Tempo Normal seria de: $TN = (0,05) * (110/100)$, ou seja, 0,055 minutos.



Onde:

V = Fator de velocidade;

TN = Tempo normalizado.

2.2.11. Determinação das Tolerâncias

Para Barnes, (1977):

O tempo normal da operação não possui tolerância; ele é o tempo que o operador precisa para realizar a operação trabalhando em ritmo normal. Quando ocorrem as interrupções para descansos, necessidades pessoais ou outros motivos classificam-se as interrupções como: tolerância para fadiga, tolerância para pessoal ou tolerância de espera. O tempo padrão, ao contrário do tempo normal, considera a duração de todos os elementos e os tempos de todas as tolerâncias necessárias durante a operação, ou seja, é o tempo normal mais as tolerâncias (p.313).

As descrições das classificações de tolerâncias são apresentadas por Barnes (1977):

- Tolerância pessoal: O operário tem direito há um tempo reservado para suas necessidades pessoais, por isso devem estar em primeiro lugar. Em uma jornada de trabalho de 8 horas diárias, o trabalhador usará cerca de 2% a 5% por dia para tempo pessoal, variando com a tolerância pessoal do indivíduo.

- Tolerância para fadiga: O consumo de energia ocorre por meio do esforço empregado pelo trabalhador durante seu dia de trabalho.

- Tolerância para espera: As esperas podem ser evitáveis ou inevitáveis. As esperas realizadas de modo intencional pelo operador são as evitáveis e não são consideradas para determinação do tempo-padrão. As inevitáveis são aquelas advindas de ajustamentos ligeiros, quebras de ferramentas ou interrupções pelos supervisores. Estas devem ser consideradas.

2.2.12. Fadiga

Baseado em Barnes (1977), a fadiga no trabalho é proveniente não somente do trabalho realizado, mas também das condições ambientais do local de trabalho. Ambientes de trabalho com excesso de ruído (mais que 80 decibéis), iluminação insuficiente (menos que 200 lux), condições de conforto térmico inadequado (temperatura ambiente fora da faixa de 20 a 24°C e umidade relativa abaixo de 40% ou acima de 60%), vibrações, cores inadequadas das paredes e desrespeito a ergonomia nos postos de trabalho, entre outros, geram fadiga. Em função da intensidade dos diferentes fatores que dificultam o trabalho haverá muita diferença no tempo destinado ao descanso. As tolerâncias concedidas para a fadiga têm um valor entre 10% (trabalho leve em um bom ambiente) e 50% do tempo (trabalho pesado em condições inadequadas).

Geralmente, adota-se uma tolerância variando entre 15% e 20% do tempo (fator de tolerâncias entre 1,15 e 1,20) para trabalhos normais realizados em um ambiente normal, para as empresas industriais.

Além da metodologia exposta, as tolerâncias podem ser calculadas em função dos tempos de permissão que a empresa se dispõe conceder. Nesse método determina-se a porcentagem de tempo ρ concedida em relação ao tempo de trabalho diário e calcula-se o fator de tolerâncias (FT) como sendo:

$$FT = 1/(1 - \rho)$$

Onde:

FT = Fator de tolerância;

ρ = é a relação entre o tempo parado devido às permissões e a jornada de trabalho. $\rho = T_p/j_t$;

T_p = Tempo parado;

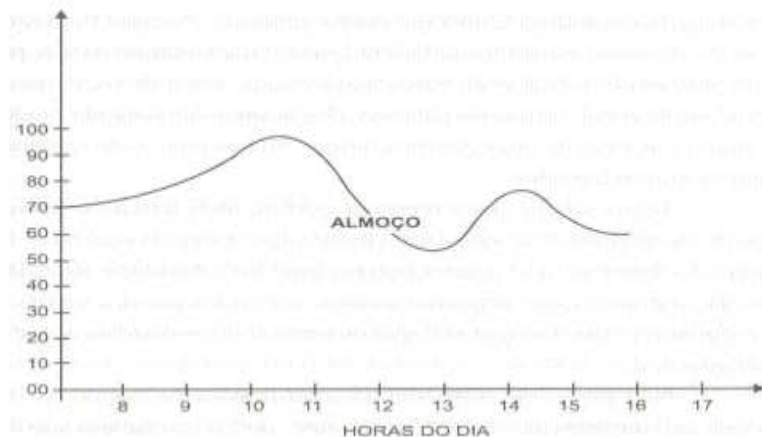
J_t = Jornada de trabalho.

A curva demonstrada na Figura 1 refere-se ao rendimento de um dia normal de trabalho e permite observar que há uma redução progressiva na capacidade produtiva do operador resultante da fadiga sobre o



organismo ao longo do dia. Nas primeiras horas, o ritmo de trabalho tende a aumentar, e após algumas horas há um declínio no rendimento devido à predominância da fadiga (BORTOLI, 2013).

Figura 1: Curva de Fadiga de um dia de trabalho de 8 horas.



Fonte: Toledo Jr.; Kuratomi, 1977, p.78.

2.2.13. Determinação do Tempo Padrão

Conforme Cruz (2008), o tempo-padrão permite a análise da capacidade produtiva de um determinado processo considerando todos os aspectos que têm impacto no tempo necessário para a fabricação de um produto. Ele está inserido nos princípios e conceitos da administração científica, visando ao aumento dos níveis de produtividade a partir da racionalização do trabalho.

Segundo Cruz (2008):

A determinação do tempo gasto em uma operação deve ser feita considerando a análise de uma situação que apresente condições normais de trabalho. Esse é um tempo referencial a ser adotado no treinamento de novos funcionários para esta operação, chamado tempo-padrão, necessário para executar uma operação com o método estabelecido, em determinada condição, por operador apto e treinado, com habilidade e esforço médio durante todas as horas do serviço (p.5).

Para Martins e Laugeni (2006, p.87): depois de obtidas as n cronometragens válidas deve-se:

- Calcular a média das n cronometragem, obtendo-se o tempo cronometrado (TC) ou tempo médio (TM).
- Calcular o Tempo Normal:

$$TN = TC \times V$$

- Calcular o Tempo Padrão:

$$TP = TN \times FT$$

Onde:

TN = Tempo normalizado;

TC = Tempo cronometrado;

V = Fator de velocidade;

TP = Tempo padrão;

FT = Fator de tolerância



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo apresentado transmite conhecimento sobre os estudos de tempos e métodos, através de pesquisas bibliográficas, artigos, revistas, sites específicos e artigos científicos fundamentados no tema do trabalho.

Considerando o exposto, fica evidenciado que a determinação do tempo padrão permite diagnosticar o tempo necessário que um operador apto e treinado, com habilidade e esforço médio necessita para executar uma operação seguindo um método.

Destaca-se ainda que a realização deste estudo foi de suma importância para os acadêmicos, pois agregou-lhes muitos conhecimentos relativos a cronoanálise, uma vez que foi estudado todo o contexto.

Vale ressaltar o uso deste estudo como subsídio para acadêmicos que pretendem conhecer o tempo padrão, e para profissionais e empresas que queiram melhorar seus processos produtivos aplicando um método confiável.

Por fim, ressalta-se que é de extrema importância que as empresas devem possuir conhecimento sobre o uso do tempo padrão, dado que é uma ferramenta de controle e serve como base para o desenvolvimento de projetos da produção. Assim, atende-se ao objetivo deste estudo, que é o conhecimento da ferramenta cronoanálise para se definir o tempo padrão.

REFERÊNCIAS

ANIS, G. C. **A Importância dos Estudos de Tempos e Métodos para Controle da Produtividade e Qualidade:** estudo de caso. 2010. Monografia (MBA em Qualidade e Produtividade) – Universidade Nove de Julho, São Paulo, São Paulo, 2010.

BARNES, R.M – **Estudo de Movimentos e Tempos** – 6º edição. São Paulo: Edgard Blucher, 1977.

BORBA, Mirna de. et.al. **Comparação dos métodos de análise de tempos pré-determinados MTM-A1 e MTM- UAS: um estudo de caso junto a uma linha de montagem de telefones.** Disponível em: <http://www.peteps.ufsc.br/novo/attachments/078_artigo%20mtm%20telefone.pdf> Acesso em: 20 setembro 2015

BORTOLI, H.W. **Aplicação da cronoanálise para melhoria do processo de suprimento da linha de montagem de uma empresa de grande porte do ramo agrícola:** estudo de caso. 2013. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – Faculdade Horizontina, Horizontina, Rio Grande do Sul, 2013.

COSTA JÚNIOR, E.D. **Gestão em processos produtivos.** Curitiba: Ibpex, 2008.

CRUZ, J.M. **Melhoria do tempo-padrão de produção em uma indústria de montagem de equipamentos eletrônicos.** Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, 2008.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção.** São Paulo: Editora Saraiva, 2006.



MAYNARD, H.B. **Manual de Engenharia de Produção** – Seção 5: Padrões de tempos elementares pré-determinados. São Paulo: Edgard Blücher, 1970

MEYERS, F.E. **Motion and Time Study: for lean manufacturing**. New Jersey 2º ed. Editora Prentice Hall, 1999

OLIVEIRA, C. **Análise e Controle da produção em empresa têxtil, através da cronoanálise**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Centro Universitário de Formiga, Formiga, Minas Gerais, 2009.

PEREIRA, Thassy Jorge Gonçalves et al, **Estudo de tempos e movimentos no setor de serviços: determinação da capacidade produtiva e melhoria das operações de uma empresa de limpeza de vitrines**. Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

RICCI, Mário – **Aula Introdutória de Tempos e Métodos**. Disponível em: <http://www2.dem.inpe.br/mcr/UBC/EPM/T&M.pdf>. Acesso em: 15 Abril 2015

SOUZA, E. L. **Proposta e aplicação de um modelo de cronoanálise para os setores de soldagem e montagem de uma empresa de agronegócios**: Trabalho de Conclusão de Curso. 2012. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – Faculdade Horizontina, Horizontina, Rio Grande do Sul, 2012.

SOUZA JÚNIOR, A. G. **Estudo Comparativo das Metodologias de Tempos Pré-determinados MTM-UAS e BASIC-MOST – Aplicação Prática**. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica com Ênfase em Produção) – Centro Universitário de FEI, São Bernardo do Campo, 2010.

TEIXEIRA, E. S. M. **Análise descritiva do estudo de tempos e métodos: uma aplicação no setor de embaladeira de uma indústria têxtil**: estudo de caso. 2012. Monografia – Instituto Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, 2012.

TOLEDO JR, I. F. B.; KURATOMI, S. **Cronoanálise base da racionalização, da produtividade da redução de custos**. 3. Ed. São Paulo: Itysho, 1977.



MENSURAÇÃO DA QUALIDADE NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

PEREIRA¹, Leticia Rodrigues; KRAUSS², Dominique Vieira; RIBEIRO², Ellen Fernanda.

1 Professora na Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVÁS.

2 Graduandas na Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVÁS.

professoraleticia@outlook.com; dominiquekrauss@hotmail.com; ellen.efr07@gmail.com

RESUMO

No mercado atual é importante as empresas estarem atentas para o cenário de competitividade, portanto devem focar na qualidade de seus serviços e na satisfação de seus clientes. O setor de serviços é o que representa maior participação no PIB brasileiro, o que mais emprega e também o que mais registra reclamações de cliente juntos ao PROCON. Portanto o objetivo deste estudo é demonstrar a importância da gestão eficiente da qualidade na prestação de serviços e apontar uma ferramenta que auxilia nesta gestão a SERVQUAL. A metodologia utilizada foi a revisão bibliográfica.

Palavras-chave: Qualidade. Serviços. Escala SERVQUAL.

1. INTRODUÇÃO

O setor de serviços está em constante evolução e ampliação, a Pesquisa Anual de Serviços-PAS (2013) divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, estimou a existência de 1.236.187 empresas cuja atividade principal pertencia ao âmbito dos serviços não financeiros, que totalizaram aproximadamente R\$ 1,3 trilhão de receita operacional líquida e cerca de R\$ 745,2 bilhões de valor adicionado. Essas empresas ocuparam 12,5 milhões de pessoas e pagaram R\$ 254,0 bilhões em salários, retiradas e outras remunerações.

Segundo Maldonado *et. al* (2009),

Alguns países como Estados Unidos, Indonésia e Brasil, apresentam seus maiores ativos de capital humano no setor de serviços, o que indica um crescimento deste setor, seja em empresas de manufatura, para incrementar o valor dos seus produtos físicos, como em empresas dedicadas a produzir exclusivamente serviços (p.1).

Na contrapartida o crescimento deste setor fez com que o setor de serviços liderasse o ranking das empresas mais reclamadas do país, de acordo com dados do Serviço de Proteção ao consumidor da cidade de São Paulo- PROCON/SP as dez empresas que lideram o ranking de reclamações são prestadoras de serviços, entre elas estão os bancos, telefonia, serviços de TV a cabo e empresas de energia. Em decorrência disto julgamos necessário tratar da necessidade da gestão da qualidade dos serviços oferecidos ao consumidor.

Pesquisadores como Lovelock e Wright (2001), se dedicaram ao estudo da mensuração da qualidade nos serviços, procurando melhorias e criação de novas técnicas de medição, destacando que a importância de que oferecer produtos e serviços de qualidade vai além de uma estratégia competitiva, mas, trata-se de uma questão de sobrevivência da empresa no mercado. No contexto atual sobre o assunto é destacada uma das ferramentas mais utilizadas para avaliação da qualidade de serviços: a escala SERVQUAL, desenvolvida por Parasuraman, Berry e Zeithml (1988), que tem como referência as expectativas e percepções dos clientes sobre os serviços, como base as dimensões da qualidade.



Portanto o objetivo deste estudo é demonstrar a importância da gestão eficiente da qualidade na prestação de serviços e apontar uma ferramenta que auxilia nesta gestão a SERVQUAL, fazendo uso da metodologia revisão bibliográfica.

Compõe a estrutura deste artigo a introdução e mais três seções: a primeira apresenta a definição e características dos serviços, a segunda traz uma abordagem sobre a Gestão da Qualidade dos serviços e finalmente uma abordagem sobre SERVQUAL.

2. DEFINIÇÃO E CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS

Estudiosos do tema trazem diferentes definições para os serviços. Os estudos de Maldonado et. al (2009) trazem cerca de quatorze definições diferentes, a maioria delas apresenta uma característica em comum, a intangibilidade, ou seja, o fato de não poderem ser armazenados e estocados.

Para Kotler e Armstrong (2003, p.187) os serviços são vistos como: “Qualquer atividade ou benefício que uma parte possa oferecer a outra, que seja essencialmente intangível e que não resulte propriedade de alguma coisa. Sua produção pode ou não estar ligada a um produto físico.”

Spiller *et. al* (2006, p.18-19) apresenta as seguintes características para os serviços:

- Intangibilidade: serviço não possui algo físico, pois podemos dizer que não podem ser armazenados ou transportados. Não é possível tocar, cheirar e sentir antes do serviço prestado, ou seja, antes que o serviço seja realizado.
- Perecibilidade: Os serviços não podem ser armazenados, portanto é necessário estabelecer estratégias para que possa ter o equilíbrio entre a demanda existente e a capacidade de oferta dos serviços aos clientes.
- Inseparabilidade: Os serviços em geral, são produzidos e consumidos simultaneamente, podemos perceber este caso em um restaurante, os garçons, cozinheiros e demais colaboradores vão produzindo e servindo seus pratos e bebidas e o público está automaticamente consumindo.
- Variabilidade: Significa que a qualidade dos serviços depende de quem, como, quando e onde são fornecidos, ou seja, sua performance varia de produtor para produtor, de cliente para cliente e, até mesmo, de um dia para o outro e isto influencia no resultado.

Maldonado et. al (2009) apontam para três categorias de serviços, entre eles os Serviços Profissionais, onde o cliente busca no prestador de serviço uma capacitação que não dispõe, como serviços jurídicos e médicos, Loja de Serviços onde encontram-se os serviços de alimentação e hotelaria e bancos por exemplo e Serviços de Massa, um serviço com alto grau de padronização, ou, seja os mesmo serviço é oferecido da mesma forma para pessoas públicos diferentes, este é o caso dos transporte públicos, fornecimento de energia elétrica entre outros. Os autores estabelecem ainda outra forma de classificação dos serviços, o Pacote de Serviços, e afirmam que:

Toda organização produz um composto de bens e serviços que resulta num pacote oferecido ao cliente. Em organizações de serviços, a identificação do pacote oferecido é dificultada pelas características de intangibilidade das mesmas. (p.7)

Já os autores Fitzsimmons e Fitzsimmons (2000), definem pacote de serviços como um conjunto de mercadorias e serviços que são fornecidos em um ambiente. E atribuem ao mesmo um conjunto com quatro características, conforme quadro 1:

**Quadro 1:** Características do pacote de serviço.

Instalação de apoio	Instalações e equipamentos utilizados no serviço.
Bens facilitadores	Itens físicos fornecidos ao cliente.
Serviços explícitos	Principal razão da prestação do serviço – benefícios sensoriais.
Serviços implícitos	Benefícios psicológicos que o cliente pode obter com a prestação do serviço.

Fonte: Adaptado Fitzsimmons e Fitzsimmons (2000).

Quanto à natureza dos serviços Lovelock (2006) classifica conforme quadro 2:

Quadro 2: Natureza dos Serviços.:

Natureza dos serviços	Pessoas	Objetos
Ações tangíveis	Serviços dirigidos aos corpos das pessoas <ul style="list-style-type: none">– Serviços de saúde– Transporte de passageiros– Salões de beleza– Academias de ginástica– Restaurantes– Cabelereiros	Serviços dirigidos a bens <ul style="list-style-type: none">– Transporte de mercadorias– Manutenção de equipamentos industriais– Lavanderias– Jardinagem
Ações intangíveis	Serviços dirigidos ao intelecto das pessoas <ul style="list-style-type: none">– Educação– Radiodifusão– Serviços de informação– Teatros– Museus	Serviços dirigidos a ativos intangíveis <ul style="list-style-type: none">– Serviços bancários– Serviços legais– Contabilidade– Seguros

Fonte: Lovelock (2006).

O modo de se prestar o serviço é um também um ponto importante, ainda que a empresa possua um bom atendimento, e diferenciais em relação a seus concorrentes, diferentemente dos produtos, é mais difícil proteger legalmente uma boa ideia no setor de serviços.

Para os autores Spiller et. al (2006, pág.19) “É impossível proteger os serviços, pois, eles são facilmente copiados e não podem ser protegidos por patentes”. Por isso é importante que prestadores de serviços tenham uma boa imagem para se diferenciarem estrategicamente dos similares.

Por meio deste estudo podemos observar a complexidade da prestação de serviços, de modo que esta talvez seja uma das razões pelas quais seja difícil manter a qualidade na prestação dos mesmos, a próxima seção deseja abordar justamente este assunto.

3. QUALIDADE NOS SERVIÇOS

A qualidade é um conceito muito amplo. De acordo com Campos (1992, p.02) “Um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, acessível, segura e no tempo certo as necessidades do cliente.”

De acordo do Mendes e Toledo (2009):

Os modelos da qualidade são construções teóricas que explicam os relacionamentos entre o comportamento do consumidor na percepção e avaliação da qualidade dos serviços e os elementos que constituem seu processo de fornecimento. Todos os modelos apresentados na literatura trazem o cliente como o elemento definidor da qualidade do serviço, confirmando o movimento de soberania do



consumidor, na qual a qualidade de um serviço estaria relacionada ao grau de adequação/superação de seus atributos às necessidades e expectativas dos consumidores (p.4).

Neste estudo consideramos que manter a qualidade dos serviços é mais difícil do que manter a qualidade de produtos, pois os produtos podem ser padronizados com mais facilidade e produzidos em larga escala, os produtos dependem mais de máquinas e equipamentos enquanto os serviços dependem mais de pessoas. Por se tangível, o produto pode ser estocado e em cada fase de sua produção é possível observar se há possíveis defeitos, o mesmo não ocorre com os serviços que de um modo geral são produzidos e consumidos simultaneamente.

Curiosamente boa parte das ferramentas voltadas a gestão da qualidade foram desenvolvidas para atender a produção de produto e melhoria de processos.

De acordo com Parasuraman, Zeithaml e Berry apud Morais (2013), os primeiros ensaios sobre o tema qualidade em serviço surgiram a partir de comparações entre o que os usuários consideravam que deveria ser oferecido pelo provedor e o que ele realmente oferecia. Nessa direção, qualidade em serviço pode ser considerada a razão entre o nível de eficácia do serviço e a expectativa do usuário. Assim, promover um serviço de qualidade significa atingir as necessidades e as expectativas de um usuário de forma eficaz.

Segundo Slack (1997, p. 552), “qualidade é a consistente conformidade com as expectativas dos consumidores [...]”, mas basear a definição de qualidade em expectativas é um problema, pois pode acontecer que as expectativas variam entre os usuários, com isso, as percepções também variam. Nos serviços essa variação acontece mais pelo fato de serem intangíveis, e isso leva os usuários a terem percepções diferentes em diversos momentos.

É importante destacar que como todo produto, os serviços possuem também um ciclo de vida. Em definição, pode ser considerado ciclo de serviço todas as etapas em que o cliente passa de acordo com que vai apreciando da prestação, durante a aquisição do serviço. Para que o ciclo ocorra de forma satisfatória por parte do cliente e eficaz para a empresa, deve haver uma interação dos funcionários com a organização, para conseguir atender a necessidade do cliente no presente momento, fazendo com que as coisas funcionem bem para ele.

De um modo geral durante o ciclo de vida de um serviço, o prestador e o consumidor mantém relações muito próximas e um período de tempo maior, no momento em que o cliente tem o seu primeiro contato com aspectos físicos (instalações físicas, pessoal) que estão frente à prestadora é que se forma na mente desse cliente a “impressão” ou a expectativa dele em relação ao serviço. Para isso deve se ter cuidado nesse primeiro contato: organização x cliente, no qual poderá influenciar no resultado da percepção de qualidade final.

Dentre as características que dificultam a qualidade está à variabilidade, ou seja, que a qualidade dos serviços depende de quem, como, quando e onde são fornecidos, o que coloca um peso enorme sobre o colaborador de frente, aquele que efetua o primeiro atendimento ou presta efetivamente o serviço, além disso, a pessoa tem desejos e necessidades diferentes que variam de cliente para cliente, portanto não se sabe ao certo o que cada pessoa espera.

Para Costa (2008) a qualidade de um produto ou serviço é medida de acordo com as necessidades implícitas ou explícitas do cliente, pois é a junção de características capazes de atender o nível de satisfação do cliente a perspectiva deste autor em muito se parece com Gianesi e Corrêa (1994), estes, afirmam que a qualidade em serviços pode ser definida como o grau em que as expectativas do cliente são atendidas, excedidas por sua percepção do serviço prestado.

No momento em que o cliente tem o seu primeiro contato com aspectos físicos (instalações físicas, pessoal) que estão frente à prestadora é que se forma na mente desse cliente a “impressão” ou a expectativa

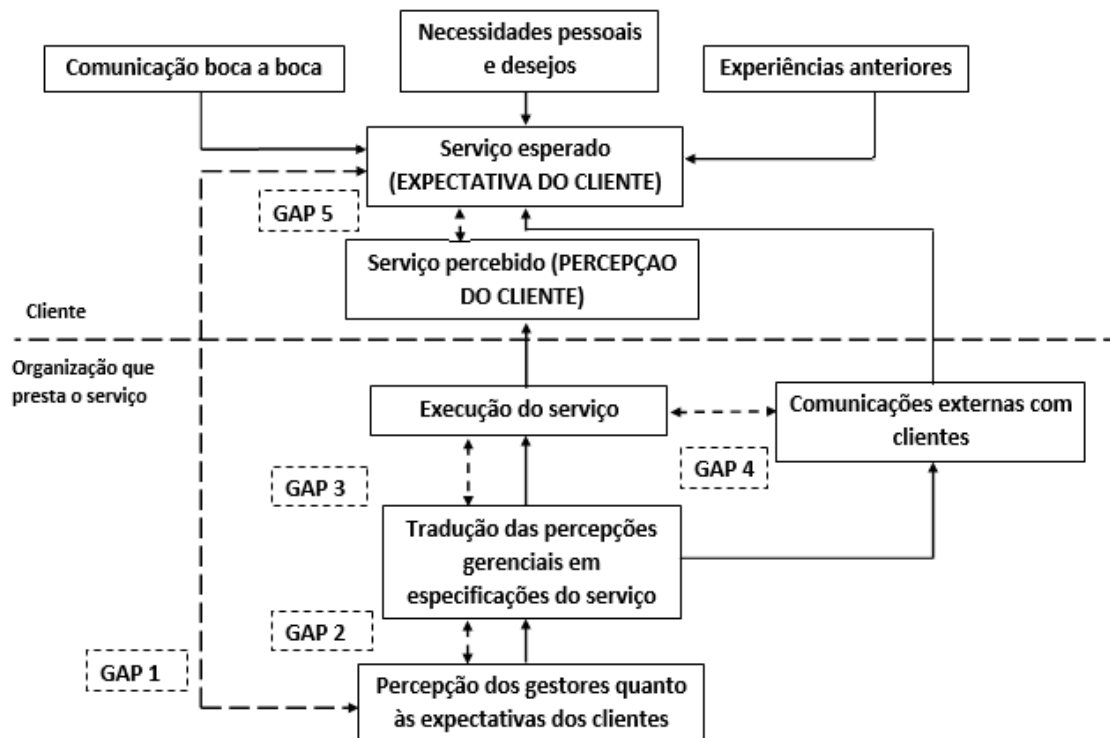


dele em relação ao serviço apresentado. Para isso deve se ter cuidado nesse primeiro contato: organização x cliente, no qual poderá influenciar no resultado da percepção de qualidade final.

Se os colaboradores são tão importantes em relação a percepção de qualidade dos clientes é preciso que as empresas invistam no treinamento desses funcionários que estarão na “linha de frente”, ou seja, que se relacionarão diretamente com o cliente, ou até mesmo investir em outras formas de interação com o cliente oferecendo por exemplo a possibilidade de autosserviços (caixas eletrônicos, reservas e compras pela internet). A empresa deverá adotar uma cultura na qual acompanhará a satisfação de seus clientes em todos os momentos da venda, formando uma sintonia entre os envolvidos e que funcionará como uma forma de fidelizar o consumidor a marca ou ao fornecedor.

A fim de analisar de forma minuciosa a prestação de um serviço e a percepção de qualidade Zeithaml, Berry e Parasuraman (1990), criaram um modelo de GAP da qualidade, figura 1, que diz a respeito das possíveis falhas encontradas no serviço e que influenciam na frustração das expectativas dos clientes.

Figura 1: Modelo de GAP de qualidade de serviços



Fonte: Adaptado de Zeithaml, Berry e Parasuraman (1990).

Definindo os 5 gaps de acordo com a figura 1 segundo Zeithaml, Berry e Parasuraman apud Spiller et. al (2006,p.41-42).

- Gap 1: divergência entre a real expectativa do cliente quanto a qualidade do serviço e o que gerencia entendeu como sendo a expectativa do cliente.
- Gap 2: divergência entre o que a gerencia entendeu sendo expectativa do cliente e as especificações que elabora para atender o cliente.
- Gap 3: divergência entre o desempenho real da prestação do serviço e a tradução das percepções gerenciais em especificações do serviço.
- Gap 4: divergência entre a prestação do serviço e a comunicação com o cliente
- Gap 5: divergência entre a expectativa dos clientes e a sua percepção dos serviços.



Para as empresas é de suma importância expandir seus relacionamentos com seus consumidores, utilizando então, todos os meios de comunicação disponíveis e diversificados para que cheguem a todos, visando satisfazer as expectativas dos clientes já que a empresa que os conhece concentrará seus esforços para atendê-los da melhor forma possível.

4. ESCALA SERVQUAL

Embasados em estudos já realizados a escala SERVQUAL (Service Quality Gap Analysis) é um instrumento utilizado para a mensuração de qualidade, criado por pesquisadores norte-americanos Parasuraman, Zeithaml e Berry no ano de 1988.

O modelo dos gaps sugere que os clientes percebem a qualidade como um desvio entre as expectativas originais e o serviço que é realmente recebido. Para Parasuraman, Zeithaml e Berry apud Andrade (2007) a três características básicas para a qualidade dos serviços: os clientes encontram maior dificuldade em avaliar a qualidade de serviços que a de um bem; a segunda característica, as percepções da qualidade em serviços resultam da comparação das expectativas dos consumidores e a performance final, e por último as avaliações da qualidade são feitas de acordo com todo o processo do serviço que está sendo prestado, e que foram utilizadas como base da formulação do questionário as dimensões da qualidade em serviços.

A escala SERVQUAL consiste em 2 etapas, a primeira parte são 22 questões para se obter as expectativas, a segunda parte contém outras 22 questões para avaliar as percepções sendo assim independente do serviço a ser mensurado. Em determinados casos são necessárias adaptações ao modelo proposto, assim sendo adaptada de acordo com o setor que será efetuado a análise. Para as 22 afirmativas de cada seção possui uma escala onde o cliente que irá responder assinala o seu grau de concordância ou discordância em cima das afirmações feitas obtidas no questionário. As respostas são apresentadas pela escala Likert constituída desde “discordo totalmente” que é associada ao número 1 até “concordo plenamente” associada ao número 7, não possui nenhuma palavra que pode estar relacionada os números 2 a 6, que estão entre os números que respondem as afirmativas.

Com anos de estudos a escala foi otimizada. As dez dimensões foram reduzidas para cinco, sendo elas utilizadas na elaboração do questionário. As três primeiras dimensões tangíveis, confiabilidade e presteza continuaram da forma original. As dimensões competência, cortesia, credibilidade e segurança tiveram algumas modificações foram consolidadas em uma única dimensão que foi atribuída como garantia, que envolve a tranquilidade sentida pelo usuário, sendo que a partir da capacidade que a empresa tem que certificar ao prestar o serviço com competência, cortesia, credibilidade e segurança. Entre as outras dimensões como acessibilidade, comunicação e conhecimento do cliente também foram consolidadas em uma única dimensão denominada empatia e que podemos observar todas essas mudanças no quadro 3, e é considerada as cinco dimensões como determinantes da escala assim sendo definitiva.

Quadro 3: As dimensões da qualidade de serviço.

10 DIMENSOES ORIGINAIS	5 DIMENSÕES FINAIS	
Tangíveis	Tangíveis	Questões de 1 a 4
Confiabilidade	Confiabilidade	Questões de 5 a 9
Presteza	Presteza	Questões de 10 a 13
Cortesia	Garantia	Questões de 14 a 17
Credibilidade		
Segurança		



Competência		
Compreensão/ Conhecimento do Cliente	Empatia	Questões de 18 a 22
Comunicação		
Acessibilidade		

Fonte: Adaptado de (Parasuraman et al,1988).

Pode-se então definir as dimensões finais, sendo:

- Tangíveis: Podemos classificar como os prédios, instalações físicas, equipamentos, aparência de instalações físicas, materiais de comunicação.
- Confiabilidade: É considerada a capacidade de prestar o serviço prometido, de forma que torna se segura.
- Presteza: Um atendimento que para o cliente ele possa considerar ágil, e a boa vontade para servir.
- Garantia: Conhecimento e gentileza dos funcionários. A habilidade naquilo que faz para inspirar confiança e credibilidade.
- Empatia: A atenção individualizada que a empresa tem com o cliente e usuário dos seus serviços, e a grande consideração a cada um.

Parasuraman, Zeithaml e Berry (1988) apud Andrade (2007) sustentam que quando é tratado de um determinado bem ou serviços são criadas expectativas no público-alvo e que sua satisfação segue da relação entre expectativas e o desempenho do serviço, envolvendo assim um preenchimento por completo dos desejos, necessidade e o primordial que é as expectativas dos clientes. Então pode se afirmar que deve sempre satisfazer as expectativas do cliente, o melhor é ultrapassar criando um valor junto com o esperado por ele, sendo assim o cliente ficará mais satisfeito quando a oferta excede suas expectativas. Podendo também vir à insatisfação quando não é atendido da forma que era esperado, ou seja, à primeira vista o serviço criou expectativas de forma que o cliente veio a crer seria de tal forma, após receber o serviço acaba não sendo atendido de forma esperada.

Portanto, a SERVQUAL é uma escala onde diversos itens foram feitos para mensurar as expectativas e percepções dos clientes, a princípio a expectativa pode ser representada por (E), e percepções (P) que resultam dos clientes sendo eles que receberam a prestação dos serviços. A qualidade (Q) é o resultado da diferença de (P) e (E), ou seja, $(Q = P - E)$ assim sendo se as expectativas (E) excederem as percepções (P), é que a qualidade percebida é menor que o nível considerado satisfatório, e será classificado como uma qualidade inaceitável, e que torna em um aumento entre (P) e (E).

A escala resulta do cálculo da diferença entre as percepções de desempenho e as expectativas dos serviços. Pois, para cada par de itens sendo eles a percepção e expectativa obtém-se um índice, e é definido como a diferença do serviço percebido pelo cliente e o serviço que foi desejado, sendo denominado por Parasuraman, Zeithaml e Berry (1994) apud Lopes (2008) de medida da superioridade do serviço (MSS). O resultado desse índice pode ser positivo ou negativo, portanto quanto maior for o resultado desse índice indica que maior será a superioridade do serviço.

5. ANÁLISE DE RESULTADOS DO USO DA ESCALA SERVQUAL.

5.1 Aplicação do Modelo SERVQUAL em restaurantes *fast food* de São Paulo: Um estudo da qualidade de serviços

Este estudo foi feito pelos estudantes Fernando Luis Cazarotto Berlezzi e Moisés Ary Zilber da Faculdade de Campo Limpo Paulista, os dados deste estudo foram coletados entre setembro e novembro de 2008. Para efetuar os cálculos a respeito do questionário foi utilizado um software estatístico chamado



SPSS® v16 e foi necessário atribuir uma variável a cada assertiva, a escala utilizada foi de 1 (discordância total) e 5 (concordância total). A amostra foi composta por 200 questionários. Em relação ao gênero segue o perfil: 61% correspondem ao sexo masculino e 39% feminino, por faixa etária de distribuição é a seguinte: de 18 a 22 anos (2%), de 23 a 27 anos (36%), e de 28 ou mais (62%). Com relação à frequência da compra em fast food (comida rápida) 66,5% costumam comprar diariamente, 18,5% semanalmente e 15% mensalmente. Em relação ao tipo de estabelecimento que os entrevistados costumam fazer as refeições 53% em lanchonetes e 47% em padarias e restaurantes self- service.

Para Cazarotto e Ary (2008) a análise dos dados, são apresentados as médias e os desvios padrões de cada uma das variáveis que compõem as escalas de expectativas e percepções, calculadas no estudo para identificar o posicionamento dos respondentes.

No estudo feito, a qualidade do serviço prestado pelas empresas os resultados podem ser de -4 (P=1 e E=5) a +4 (P=5 e E=1), sendo que os resultados que são positivos indicam que a qualidade do serviço tem sido satisfatória e enquanto os valores dos resultados são negativos a qualidade do serviço é insatisfatória.

Tabela 1: Dimensões da qualidade em serviços

	(P)		(E)		GAP
Itens em cada dimensão	M(X)	D.P	M(X)	D.P	P-E
A- Tangibilidade					
1- Equipamentos modernos	2,16	1,243	2,5	1,307	-0,34
2- Instalações físicas visualmente atraentes	2,36	1,041	2,1	1,232	0,26
3 -Funcionários com aparência limpa e profissional	2,64	1,135	2,09	1,099	0,55
4- Materiais de boa aparência	2,44	1,155	2,98	1,266	-0,54
B- Confiabilidade					
5 -Realização dos serviços no prazo prometido	2,85	1,275	2,78	1,291	0,07
6- Interesse sincero em resolver problemas na prestação dos serviços	2,32	1,206	1,97	1,056	0,35
7- Execução correta do serviço da primeira vez	2,76	1,094	2,84	1,261	-0,08
8- Realização dos serviços conforme anunciado ou prometido	2,58	1,145	3,26	1,331	-0,68
9- Manutenção de informações corretas sobre o restaurante	2,34	1,159	2,05	1,016	0,29
C- Responsividade/Presteza					
10- Manutenção de informações corretas sobre quando o serviço será realizado	2,62	1,154	2,42	1,058	0,2
11- Agilidade no atendimento ao usuário	2,22	1,018	1,72	0,945	0,5
12- Boa vontade em servir o usuário	2,59	1,033	2,16	1,049	0,43
13- Presteza em atender aos pedidos e reclamações do usuário	2,61	1,088	2,5	1,224	0,11
D- Garantia					
14- Funcionários que inspiram confiança no usuário	2,42	1,104	2,02	1,207	0,4
15- Capacidade de fazer o usuário se sentir seguro ao ser atendido	3,17	1,208	3	1,215	0,17
16- Funcionários que sempre tratam o usuário com educação	2,76	1,087	3,34	1,309	-0,58
17- Funcionários que têm conhecimento para responder às perguntas do usuário	2,36	1,107	3,18	1,167	-0,82
E- Empatia					
18- Funcionários que atendem as necessidades do usuário	3,14	1,176	2,68	1,167	0,46
19- Horários de funcionamento convenientes	4,02	1,02	2,51	1,256	1,51



20- Funcionários que lidam de maneira cuidadosa com o usuário	4,06	0,833	2,9	1,362	1,16
21- Preocupação sincera em fazer o melhor pelo usuário	4,36	0,992	3,2	1,329	1,16
22- Atenção individualizada dada ao usuário, buscando atender suas necessidades específicas.	4,08	1,34	2,36	1,223	1,72

(P) PERCEPÇÕES- (M) MÉDIA- (E) EXPECTATIVAS- (D.P) DESVIO PADRÃO

Fonte: Adaptado de Cazarotto (2011).

De acordo com os resultados obtidos indica que a média das percepções é superior, ou seja, em 16 de 22 variáveis. Portanto, os maiores valores médios descritos da tabela 1, foram: “Os funcionários do restaurante devem ser consistentemente corteses com os clientes” (3,34), “O restaurante deve fornecer seus serviços no momento em que promete fazê-lo” (3,26) e “Os funcionários do restaurante devem ter recebido treinamento adequado para responder as perguntas dos clientes” (3,18). E observou que o item de menor avaliação de acordo com a percepção é (2,16) “O restaurante possui equipamentos de aparência moderna” item que está na dimensão tangibilidade e que demonstra uma avaliação inferior àquela obtida junto à escala das expectativas. Apenas seis itens apresentaram médias negativas o que significa ($P < E$) do ponto de vista dos consumidores, que a qualidade de serviços não é satisfatória, e quando comparados suas expectativas e percepções, sendo eles. Equipamentos modernos (-0,34); Materiais de boa aparência (-0,54); Execução correta do serviço da primeira vez (-0,08); Realização dos serviços conforme anunciado ou prometido (-0,68); Funcionários que sempre tratam o usuário com educação (-0,58); Funcionários que têm conhecimento para responder às perguntas do usuário (-0,82).

O estudo pela escala SERVQUAL mostrou que os consumidores do setor de fast food paulista se sentiram satisfeitos e observou que os fatores presteza e empatia apresentaram maior índice satisfatório tendo que as médias gerais foram positivas. Os fatores que estão negativos ainda precisam de uma melhoria para alcançar o valor positivo, podendo então partir de cada empresa fazer um novo questionário para se aplicar diretamente a cada estabelecimento, pois este questionário pode ser visto que foi realizado em diversos estabelecimentos da praça de alimentação. Em cima dos novos resultados cada empresa poderá fazer o seu plano de ação, criando novas estratégias para alcançar o nível máximo de satisfação dos clientes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido ao crescimento do setor de serviços tornou-se importante oferecer estes serviços com uma excelência de qualidade onde o pacote de valor oferecido ao cliente se iguale ou supere as expectativas da empresa.

O uso de indicadores da qualidade auxilia no processo da gestão, possibilitando que as empresas possam avaliar e desenvolver estratégias que as façam alcançar seus objetivos.

Considerando o contexto apresentado da escala SERVQUAL (expectativas versus percepções), a análise da qualidade dos serviços recebidos, destaca-se que a ferramenta SERVQUAL é uma técnica que facilita a interpretação dos dados e, comparando com trabalhos da literatura os resultados podem ser considerados confiáveis para tomada de decisão pela gerencia da empresa.

Este artigo atinge seu objetivo ao ilustrar em detalhes a utilização da escala SERVQUAL, realizando o questionário e observando as informações coletadas, portanto os resultados indicam que em um mesmo instrumento de interrogação, separado por dimensões da qualidade, é possível observar que os clientes obtiveram a satisfação em uma alta parte, e assim também apresentando uma menor parte de insatisfação.



Os resultados deixam claro que, em alguns pontos, as expectativas não são excedidas, assim existem necessidades de mudanças, principalmente nos comportamentos dos funcionários (tratam de não estar suficientemente preparados para lidar com o cliente) sendo um fator importante para o sucesso em ambientes de serviços. Diante dos resultados é conveniente afirmar que a empresa estudada tem um déficit em treinamento específico para o atendimento ao público, pois são os funcionários que tratam diretamente com o cliente, devem tentar conhecer o cliente melhor do que ele conhece a si mesmo e, portanto, é necessário investir no desenvolvimento das habilidades desses funcionários.

Enfim, evidencia-se nesse estudo que a escala SERVQUAL é uma ferramenta de grande importância, principalmente para as empresas de serviços, monitorarem a qualidade no atendimento das necessidades e expectativas dos seus clientes, fazendo com que, está possa sobreviver e prosperar no mercado. Satisfazendo as necessidades dos seus clientes, superando suas expectativas, mesmo sabendo que nem todos os clientes tornem-se fiéis, pois satisfação não é sinônimo de fidelidade, depende da identificação das necessidades dos clientes, podendo ser essas necessidades um ótimo serviço prestado.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE; Marta, Maia; Ana M.B. K Salazar; Paulo M.G. Ramos. **A adequação dos modelos SERVQUAL E SERVPERF na medição da qualidade de serviço: O caso RAR imobiliária**, 2007. Disponível em <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2232551>, acesso em: 07 julho de 2015.
- CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: Controle da Qualidade Total** (no estilo japonês). Belo horizonte, MG (1992): Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 2002.
- CAZAROTTO, Fernando Luis Berlezzi; ZILBER Moisés Ary. **Aplicação do modelo SERVQUAL em restaurantes fast food de São Paulo: Um estudo da qualidade de serviços**. Revista da Micro e pequena empresa; v.5; 2011. Disponível em: <http://www.faccamp.br/ojs/index.php/RMPE/article/view/192>. Acesso em: 15 de Agosto de 2015.
- COSTA, Isadora. **Qualidade implícita e qualidade explícita**; 2008; Disponível em <http://isadoracosta.blogspot.com.br/2008/06/qualidade-implicita-e-qualidade-explicita.html>. Acesso em: 25 de Setembro de 2015.
- FITZSIMMONS, James A.; FITZSIMMONS, Mona. **Administração de Serviços: Operações, Estratégia e Tecnologia da Informação**. 2ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- GIANESI, I.G.N.; CORRÊA, H.L. **Administração estratégica de serviços: operações para satisfação do cliente**. São Paulo: Atlas, 1994.
- IBGE. **Pesquisa anual dos serviços**. http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/150/pas_2013_v15.pdf. Acesso em:
- KOTLER, Philip; ARMSTRONG, Gary. **Princípios de Marketing**. 9. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
- LOVELOCK, Christofher, WRIGHT Lauren, **Serviços, Marketing e Gestão**. São Paulo: Saraiva; 2006.
- LOPES; L; Evandro, **Escalas concorrentes para mensuração da qualidade percebida: Uma comparação entre a SERVQUAL e RSQ**, 2008, Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rae/v49n4/v49n4a04>. Acesso em 18 de Outubro de 2015.
- LOVELOCK, Christopher; WRIGHT, Lauren. **Serviços: marketing e gestão**. São Paulo: Saraiva, 2001.



MALDONADO, Mauricio Uriona; SOUZA, Leonardo Leocádio Coelho de. RADOS, Gregório Jean Varvakis e SELIG. Paulo Maurício. **Um Estudo sobre a Evolução e as Tendências da Gestão de Serviços.** Encontro Nacional de Engenharia de Produção. ENGEPE, Universidade Federal de São Carlos, 2009. Disponível em: http://www.ngs.ufsc.br/wp-content/uploads/2010/09/ENEPEP_Servi%C3%A7os_final.pdf. Acesso em:

MENDES, Glauco Henrique de Sousa. TOLEDO José Carlos de. **Qualidade em Serviços: O papel da função de Desenvolvimento de novos serviços.** Encontro Nacional de Engenharia de Produção. ENGEPE, Universidade Federal de São Carlos, 2009. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEPEP1997_T4314.PDF. Acesso em:

MORAIS; Mileide Pena; Edenise M.S da Silva, Daisy M.R Tronchin, Marta Maria Melleiro. **O emprego do Modelo de qualidade Parasuraman, Zeithaml e Berry em serviços de saúde.** 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v47n5/pt_0080-6234-reeusp-47-05-1227.pdf. Acesso em:

PROCON/SP. http://sistemas.procon.sp.gov.br/rank_estadual/?m=rank_atend. Acesso em:

SLACK, Nigel. **Administração da produção.** São Paulo: Atlas, 1997.

SPILLER, Eduardo Santiago et al. **Gestão de serviços e marketing interno.** 2ª. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.



ROSA¹, Francisco Reginaldo; JOIA², Erik Raimundo Aparecido Oliveira; LIMA², Carlos Leandro.

1 Professor na Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVÁS

2 Graduandos na Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVÁS

frfrancisco@gmail.com; erik.joia@yahoo.com.br; c-leandro@bol.com.br

RESUMO

O controle dimensional de peças através de máquinas de medição por coordenadas apresentam uma demanda crescente pela indústria. Fato impulsionado pela exigência da qualidade e precisão dimensional dos produtos fabricados. Os laboratórios de metrologia certificados oferecem medição adequada, com qualidade e inovação, até mesmo em aplicações de medição por coordenadas. Assim, o objetivo deste artigo é evidenciar os benefícios do controle dimensional do produto e mostrar que o controle dimensional do produto está diretamente ligado a Gestão da Qualidade. As atividades metrológicas têm um papel importante na melhoria da qualidade, pois através do controle dimensional, é possível reduzir os custos das falhas, melhorar a qualidade do produto e consequentemente a imagem da empresa, e ainda conquistar e fidelizar os clientes. O interesse por esse estudo surgiu após a observação do constante crescimento da tecnologia de medição por coordenadas para o controle dimensional do produto. Desse modo, o estudo e discussão sobre este tema é relevante para evidenciar a garantia da qualidade do produto, pois contribui para a satisfação dos clientes e para a sobrevivência e competitividade da empresa. Para isso, foi realizada uma pesquisa bibliográfica de autores renomados no assunto e abordados métodos e análises gráficas cedidas pela empresa X.

Palavras-chave: Qualidade. Metrologia. Controle Dimensional.

1. INTRODUÇÃO

A tecnologia de medição por coordenadas é considerada um dos recursos mais poderosos que a área de Garantia da Qualidade possui para controlar seus produtos e melhorar o desempenho dos processos reduzindo as perdas com refugos e peças retrabalhadas (OLIVEIRA, 2003).

A complexidade desta tecnologia, em termos construtivos, operacionais e de processamento de dados, acarreta alguns fatores que podem ter influência, positiva ou negativa sobre o resultado de uma medição, exigindo o gerenciamento adequado para que se possa tirar o maior proveito da tecnologia (ARENHART, 2007).

Todo processo de medição dimensional, envolvem fatores que devem estar ao controle absoluto do operador ou do técnico. Considera-se como conhecimento mínimo, além do manejo dos equipamentos, o conhecimento sobre as fontes de erros ou desvios, as incertezas, a familiaridade com expressões matemáticas e correções diversas, noções de estatística, capacidade de interpretação de normas e capacidade de interpretar os resultados da medição (DORNELES, 2010).

A tecnologia de medição por coordenadas (TMC) está cada vez mais inserida no mundo, principalmente nos países desenvolvidos. No Brasil sua implantação e conhecimento estão em constante expansão. Hoje já é uma ferramenta consolidada, nos processos da Garantia da Qualidade dimensional dos produtos em indústrias, dos mais diversos setores e processos produtivos. A TMC leva algumas vantagens em relação a outros meios de medição convencionais, tais como: alta flexibilidade; alta produtividade; alta



informatização; alta precisão e alta confiabilidade. Além da aplicação do controle dimensional dos produtos, a TMC tem se mostrado uma ferramenta importante na engenharia reversa, através da digitalização precisa de superfícies com formas livres. Com estas qualidades, a TMC é hoje fundamental, devido a crescentes exigências por tolerâncias dimensionais estreitas e a complexidade geométrica. Nesse contexto, a medição por coordenadas, tem sido aplicada com sucesso em praticamente todas as etapas do ciclo produtivo de peças, da introdução a produção seriada (PORATH / SOUSA, 2003).

Assim, o objetivo deste artigo é evidenciar e mostrar os benefícios do controle dimensional do produto e que o controle dimensional do produto está diretamente ligado a Gestão da Qualidade. E para que isto aconteça, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, com autores renomados na área, sobre os benefícios obtidos pelo controle dimensional do produto através de máquinas de medir por coordenadas na indústria automotiva, em livros, revistas, apostilas e sites fidedignos.

2. TECNOLOGIA DE MEDIÇÃO POR COORDENADAS

Segundo Gigo (1999), o controle dimensional do produto através de máquinas de medição por coordenadas, é tão antigo quanto à própria indústria, mas somente nas últimas décadas vem ocupando a importante posição que lhe cabe.

Veiga e Shoeler (1991) mencionam que uma máquina de medir por coordenadas (MMC) ou máquina tridimensional, é a representação física de um sistema de coordenadas cartesiano. A máquina define a geometria de uma peça através de pontos de coordenadas (X_i) , (Y_i) , (Z_i) , dispersos discretamente sobre uma superfície.

Figura 1: Máquinas de Medição por Coordenadas



Fonte: Site Repositório Institucional da UFSC.

3. CONFIABILIDADE NO CONTROLE DIMENSIONAL DE PEÇAS

Maas (2001) salienta que idealmente espera-se que o processo de fabricação seja estável e que não produza produtos defeituosos, dispensando a tarefa de inspeção. Porém essa é uma situação difícil de ser alcançada. É crescente a necessidade da redução dos tempos de execução das medições das peças produzidas. A redução dos tempos de inspeção implica em respostas mais rápidas sobre possíveis problemas do processo de fabricação, oferecendo condições de se atuar corretivamente sobre os parâmetros do processo, evitando-se perdas e se mantendo sob controle.

Para Bosh (1995), a tecnologia possibilitou avanços mais significativos na produtividade dos processos de fabricação, transferindo-se o gargalo da produção para inspeção.

4. O METROLOGISTA



O metrologista é o profissional técnico que executa as atividades de medição nas máquinas de medição por coordenadas.

Maas (2001), diz que para se obter uma maior confiabilidade no sistema de medição, é necessário que o profissional da área, esteja bem preparado, ou seja, tenha um bom nível de conhecimento sobre os conceitos metrológicos e do comportamento da MMC. Bom senso, conhecimento técnico, habilidade e honestidade são atributos indispensáveis que o metrologista deve ter.

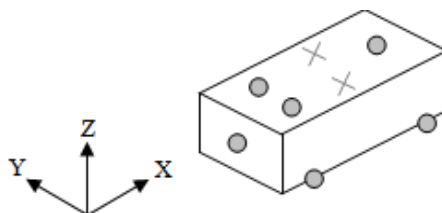
5. MÉTODOS DE MEDIÇÃO

De acordo com Sousa (1998), a definição dimensional de uma peça é feita geometricamente no espaço tridimensional. Esse espaço é caracterizado por três eixos perpendiculares entre si, chamadas X, Y, Z. E que definem um sistema coordenado de três dimensões. Assim, um ponto no espaço é projetado num plano de referência, onde se definem duas coordenadas (X,Y), e a terceira correspondente a altura perpendicular a esse ponto (Z).

5.1 Princípios básicos de posicionamento de medição

Sousa (1998), afirma que o princípio básico de posicionamento de medição é o 3.2.1. Esse princípio consiste em balancear e/ou posicionar uma determinada peça usando as referências de desenho, onde se utiliza 3 pontos no plano de coordenadas no 1º eixo (maior relevância), 2 pontos no 2º eixo (média relevância), e 1 ponto no 3º eixo de menor relevância, podendo ter também outros pontos auxiliares.

Figura 2: Eixos Coordenados



Fonte: Apostila Conceito de Medição da Empresa X.

A figura 2 nos mostra 3 pontos no eixo Z, 2 pontos no eixo Y, e 1 ponto no eixo X. Onde: pontos básicos conhecidos também por máster principal.

6. INSPEÇÃO DE LAYOUT

A norma ISOTS 16949:2004, afirma que *inspection of Layout* (inspeção de *Layout*), é uma verificação/medição periódica completa das características do produto. A ISOTS 16949:2004, descreve que o processo de inspeção de *layout*, deve ser controlado por um sistema supervisorio (geralmente um ERP), onde o mesmo gera uma lista mestra todos os meses, com o número das peças, conjuntos e suas características a serem medidas, e compreende as seguintes atividades:

1. Análise dos resultados de ensaios de material através do certificado do fornecedor;
2. Análise de superfícies;
3. Análise dimensional;
4. Análise funcional;

7. ANÁLISE DO SISTEMA DE MEDIÇÃO (MSA)



A Garantia da Qualidade do Produto é realizada através da análise do sistema de medição (MSA), através do manual do MSA, 4ª edição (Junho, 2010).

O manual do MSA descreve que o principal ponto para análise, consiste em interpretarmos o sistema de medição como um processo. Desta forma, é importante ressaltarmos que não estamos avaliando simplesmente os equipamentos, mas o processo no qual utilizamos os equipamentos, o ambiente, método e as pessoas para obtermos o resultado da medição.

Conforme está descrito no manual de MSA, o sistema de medição é a coleção de instrumentos ou dispositivos de medição, padrões, operações, métodos, dispositivos de fixação, software, pessoal, ambiente e premissas utilizadas para quantificar a unidade de medição ou corrigir a avaliação de uma característica a ser medida.

Figura 3: Diagrama do Sistema de Medição



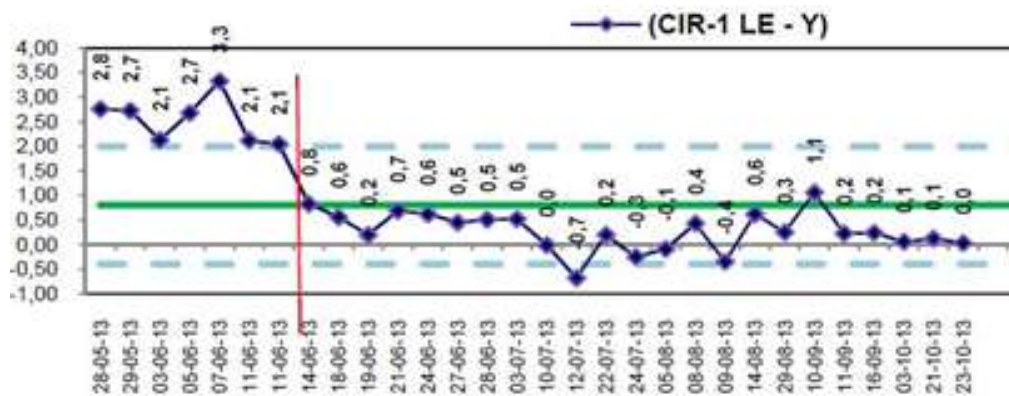
Fonte: Manual do M.S.A (Análise do Sistema de medição, 4ª edição), p. 17.

7.1 Análise de Tendência

O Manual do MAS, 4ª edição, cita que Tendência é a diferença entre as médias das medidas de uma grandeza e o valor de referência para a grandeza medida, realizadas por um avaliador com o mesmo equipamento e método. Em outras palavras, é o estudo realizado para calcular e visualizar a probabilidade de um produto ou uma característica tender a sair da sua normalidade, ocasionando ou não um defeito ao longo do tempo.

O gráfico 1 abaixo, de análise de Tendência, cedido pela empresa X, mostra o acompanhamento de medição de uma característica de uma peça ao longo do tempo, ou seja, evidencia o quanto a peça está dimensionalmente fora das tolerâncias geométricas contidas no desenho até o dia 11/06/2013. Mostra também que a partir do dia 14/06/2013, o ponto medido começou a ficar dentro da tolerância, isso se deve após análise das medições realizadas nas MMC's.

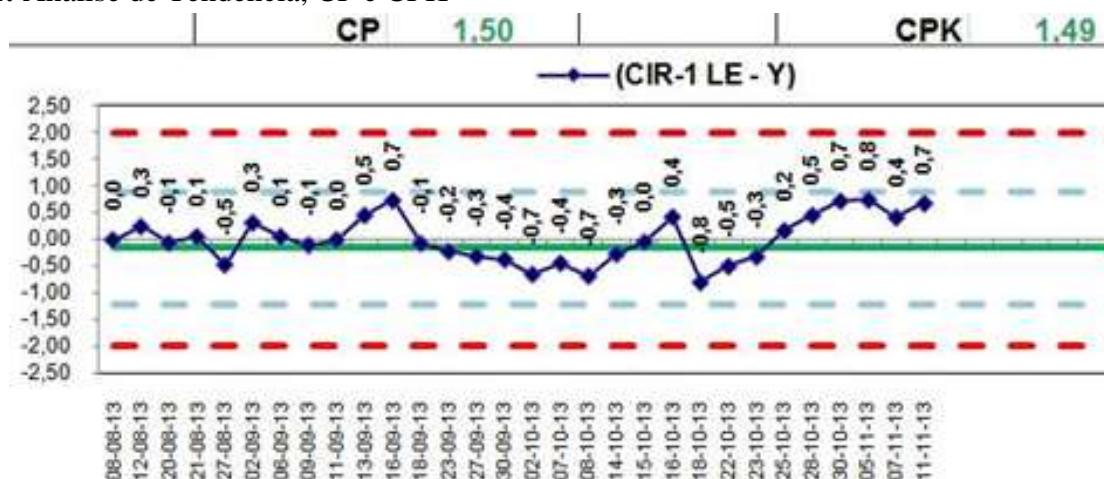
Gráfico 1: Análise de Tendência.



Fonte: Planilha de Tendência XX/2012 da empresa X.

O Gráfico 2 de Tendência abaixo, também cedido pela empresa X, além de demonstrar o acompanhamento de medição da mesma característica de uma peça ao longo do tempo e mostra também a capacidade a capacidade do processo em repetir (CP), e a capacidade de atender as especificações de engenharia (CPK).

Gráfico 2: Análise de Tendência, CP e CPK



Fonte: Planilha Tendência (CP e CPK) /2012 da empresa X.

O manual do CEP 2ª edição (2005), é mencionado que CP é a capacidade do processo em repetir, enquanto CPK é a capacidade do processo em atender as especificações de engenharia. Este manual descreve que para um CP e um CPK seja aceitável, os mesmos devem apresentar valores maiores ou igual a 1,33.

No manual do M.S.A 4ª edição (2010), é complementado que o gráfico de Tendência evidencia os pontos que tendem a sair de controle, alertando o controlador a verificar as causas comuns (pertinentes do processo), especiais (que representam um descontrole temporário do processo), e pontos de instabilidade (quando há 7 ou mais pontos consecutivos em qualquer direção).

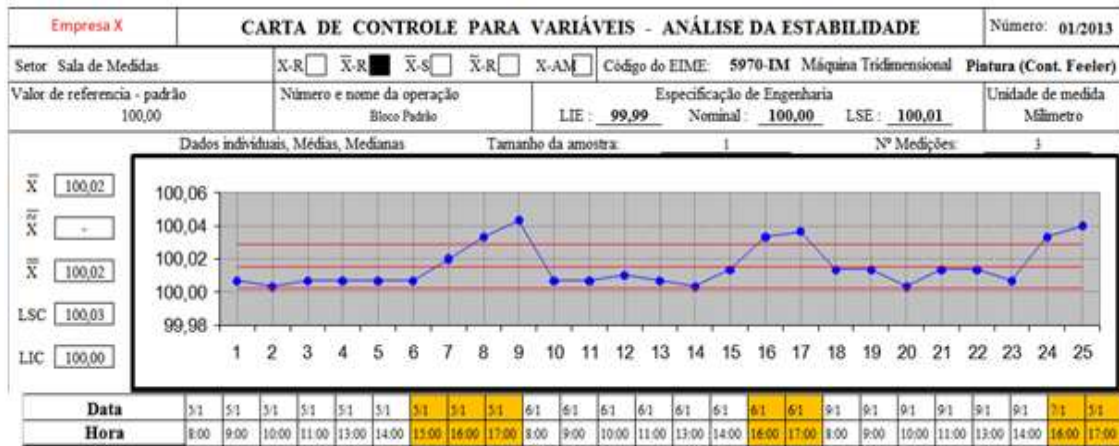
7.2 Análise de Estabilidade

Ainda conforme o manual do M.S.A 4ª edição (2010), estabilidade é a quantidade de variação total na Tendência do sistema ao longo do tempo em uma dada peça ou padrão. Em outras palavras é o estudo realizado para verificar o comportamento de uma peça ou padrão em um determinado tempo, e consiste em avaliar a interação do sistema de medição, o ambiente, o desgaste de componentes, ajustes e sensores.



O Gráfico 3 sobre estabilidade, cedido pela empresa X, mostra o comportamento da medição de um bloco padrão ao longo de 3 dias, sendo 3 medições, e em média a cada 1 hora. O gráfico nos evidencia uma instabilidade que começa sempre entre as 16h00min e 17h00min. Após a constatação desta avaria, o analista da empresa X, identificou que nesses horários, a temperatura aumenta expressivamente, o que proporcionou uma dilatação térmica no bloco que está sendo medido.

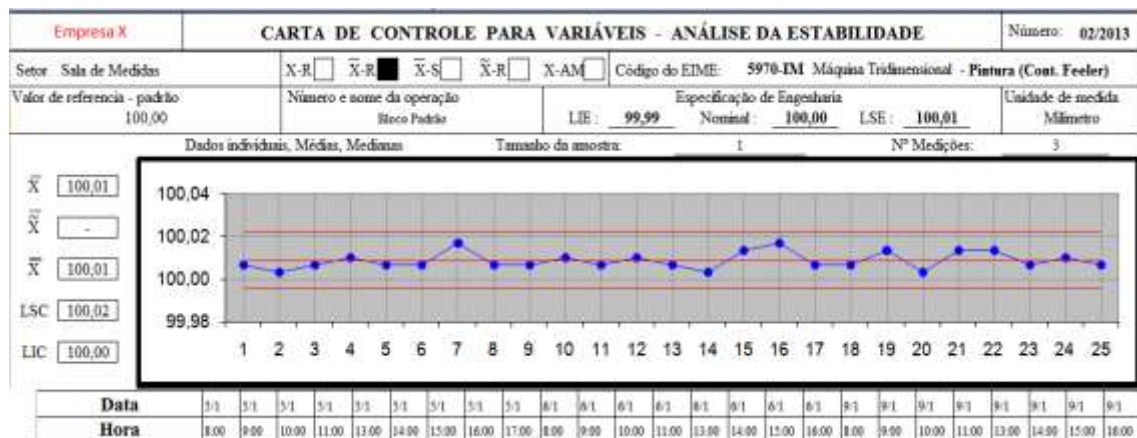
Gráfico 3: Análise de Estabilidade 1.



Fonte: Planilha Estabilidade 2012 da empresa X.

No Gráfico 4, evidencia uma melhora significativa no comportamento da medição de um bloco padrão na mesma frequência do gráfico (1). Isso só foi possível, pois foi realizado um investimento no local de medição das peças, instalando-se condicionadores de ar e controle umidade relativa do ar, variáveis estas que contribuem para a dilatação térmica dos materiais.

Gráfico 4: Análise de Estabilidade 2.



Fonte: Planilha Estabilidade de 2012 da empresa X

8. BENEFÍCIOS OBTIDOS PELO CONTROLE DIMENSIONAL NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA

Para Kaplan e Rieser (1996), são inúmeros os benefícios obtidos através do controle dimensional do produto por máquinas de medir por coordenadas:

- Maior exatidão final, devido a substituição dos instrumentos de medições convencionais, o que diminui o erro acumulado.



- Redução considerável do tempo de medição e manipulação da peça.
- Simplicidade de operação e leitura de relatórios.
- Maior repetitividade.

Veiga e Shoeler (1991), explica que as MMC's proporcionam alta flexibilidade, altas velocidade de medição, baixas incertezas, além da grande aplicabilidade, garante a devida montagem, ajuste, tolerâncias de peças e o bom funcionamento dos equipamentos. Esses benefícios são indispensáveis e motivam sua utilização.

De acordo com Sousa (2001), a introdução das máquinas tridimensionais e seus estudos de controle nas indústrias, os clientes passaram a ter maior confiabilidade. Quem mede, controla, e quem controla consegue prever falhas. Prevendo falhas, a empresa evita os desperdícios e o refugo dos materiais, contribuindo para sobrevivência e sustentabilidade da empresa.

Junior e Souza (2008), complementam que as grandes vantagens e benefícios obtidos pelo controle dimensional do produto por máquinas CNC são a:

- Garantia da qualidade do produto, processos e serviços;
- Proteção ao consumidor e ao meio ambiente;
- Superação de barreiras técnicas e comerciais;
- Desenvolvimento científico e tecnológico.

9. APLICAÇÕES DOS MÉTODOS DE MEDIÇÃO

Segundo Sousa (2012), o serviço de medição realizado por máquina de medição tridimensional pode ser utilizado de duas formas, tanto para medir através de contato direto com a peça (por apalpação), como para medir sem contato através de um scanner óptico (Laser).

9.1 Métodos de medição por contato (Apalpação)

De acordo com Ferreira (2007), o sistema por contato, vulgarmente conhecido como sistema de apalpação, tem como finalidade fazer a aquisição de um determinado ponto medido através do contato com a superfície a medir, apresentando as coordenadas nos eixos X,Y e Z, relativamente a um sistema de coordenadas definido, para medição de peças com formas simples e/ou com médio grau de complexidade.

Figura 4: Apalpadores de medição.



Fonte: Site da Renishaw: Sistema Retrofit e Sistema de 5 eixos.



9.1.1 Vantagens do Método de medição por contato

Ferreira (2007) aponta que o sistema por contato ou Apalpação, tem como função transmitir ao processador da máquina, a existência de um toque numa determinada superfície, de forma a registrar as coordenadas desse ponto onde se efetuou o contato. Entre as principais vantagens deste sistema destacam-se as:

- Incertezas de medição baixas;
- Boa Versatilidade.

9.1.2 Desvantagens do Método de medição por contato

Ferreira (2007) expressa que o sistema de medição por contato, apesar de versáteis, também tem suas desvantagens. Entre elas destacam-se as:

- A deformação que pode provocar na peça a medir no momento do contato;
- A impossibilidade de efetuar medições em superfícies reduzidas e de difícil acesso.

9.2 Métodos de medição sem contato por scanner óptico

Para Ferreira (2007), o sistema de medição sem contato por scanner óptico a laser, tem como principal objetivo, tal como do método de medição por apalpação, a aquisição de coordenadas de um ponto localizado numa superfície da qual se pretende obter medições, mas é usualmente utilizado para medição de peças com alto grau de complexidade geométrica.

Figura 5: Sistema de Medição Optim Scan 3D Scanner



Fonte: Site da NeoDigi

Figura 6: Sistema de Medição– ViSCANAN.



Fonte: Site da Zeiss



9.2.1 Vantagens do Método de Medição sem contato por scanner óptico

Ferreira (2007) salienta que o método de medição sem contato, tem se mostrado como solução atrativa na medição geométrica de peças e apresenta como principais vantagens:

- Total ausência de contato com a superfície a medir;
- Não provoca deformação das peças ao medir;
- Boa riqueza de detalhes, o que permite efetuar medições de cotas com dimensões muito reduzidas, onde o contato muitas vezes é impossível;
- Permite digitalizar os modelos matemáticos;
- Permite efetuar a engenharia reversa.

9.2.2 Desvantagens do Método de Medição sem contato por scanner óptico

Ferreira (2007) menciona que apesar da versatilidade do método de medição sem contato, ainda apresenta algumas desvantagens:

- Incertezas de medição ainda altas, quando comparadas com o método de medição por contato;
- Possibilidade de existir distorções provocadas pela lente de medição;

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma das principais formas de uma empresa se manter no mercado é obter a excelência de seus produtos e serviços. Para isso, esse artigo mostrou que uma das formas de se obter a excelência se faz necessário o controle de produtos através de máquinas de medição por coordenadas. Dessa forma as empresas, ampliam a sua participação no mercado, se tornam mais competitivas e conquistam cada vez mais clientes. Muito embora seja este fato de vital importância, muitos tomadores de decisão não o levam em consideração no momento de direcionar o investimento. Apesar dos altos patamares atingidos em termos de versatilidade e exatidão pelas modernas máquinas de medição por coordenadas, o ser humano continua sendo o elo mais importante da cadeia que constitui um processo de medição.

Para que uma empresa se mantenha em evidência no mercado competitivo, ela precisa ter um total controle de seus produtos e domínio da tecnologia empregada para fornecer seus produtos. Como característica essencial para esse cenário competitivo, tem-se o gerenciamento, o aperfeiçoamento das tecnologias e estudos estatísticos como recurso essencial as atividades metrológicas de uma organização.

De acordo com o objetivo do artigo, ficaram evidenciados os benefícios adquiridos através do controle dimensional do produto por máquinas de medição por coordenadas, e os estudos estatísticos que os envolve. Em função da complexidade de tema, são de vital importância o investimento e o desenvolvimento de novas tecnologias.

Para estudos futuros, sugere-se a aplicabilidade de pesquisas básicas com empresas que tem foco na inovação e que empregam essa tecnologia, para identificar o posicionamento, percepção e ações dos clientes.

Este estudo apresenta contribuições significativas para a gestão da qualidade do produto, a partir dos Sistemas de Medições por coordenadas, essenciais para a promoção de vantagem competitiva nas organizações.



REFERÊNCIAS

- ARENHART, Francisco Augusto. **Desempenho metrológico de máquinas de medição por coordenadas no âmbito industrial brasileiro**. Trabalho de conclusão de curso de graduação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.
- BOSCH, J.A. **Coordinate Measuring Machines and Systems**. ISBN 0-8247-9581-4. Marcel Dekker, INC, 443p. New York, 1995.
- DORNELES, Maurício. **Falando de Metrologia Parte 2**, 2010. Disponível em: <http://mundoqualidade.blogspot.com.br/2010/05/falando-de-metrologia-parte-2-medicao.html>. Acesso em 08/05/2014.
- FERREIRA, Fernando. **Medição por contato versus medição óptica em máquinas de medir por coordenadas (3D)**. CATIM – Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica, 2007.
- FIGURA 1, **Máquinas de Medição por Coordenadas**. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/88711/230239.pdf?sequence=1>. Acesso em 15/03/2014.
- FIGURA 2, Eixo de Coordenadas. **Apostila Conceito de medição da Empresa X**, 2004.
- FIGURA 3, **Manual do M.S.A** (Análise do Sistema de medição, 4ª edição), p. 17.
- FIGURA 4, **Apalpadores de medição**. Disponível em: <http://www.renishaw.com.br/pt/sistemas-manuais--6657>. Acesso em 10/03/2014.
- FIGURA 5, **Sistema de Medição Optim Scan 3D Scanner**. Disponível em: http://www.neodigi.com.br/product_optimscan.html. Acesso em 25/04/2014.
- FIGURA 6, **Sistema de Medição - ViSCAN**. Disponível em: http://www.zeiss.com.br/industrial-metrology/pt_br/produtos/sensores/viscan.html. Acesso em 25/04/2014.
- GIGO, L. G. **Estação de medição por coordenadas na produção de peças complexas – metodologia de especificação**. Dissertação. (Mestrado em Metrologia). Curso de Pós-graduação em Metrologia Científica e Industrial, Universidade Federal de Santa Catarina, 87p. Florianópolis, 1999.
- IQA, **Controle Estatístico do Processo (CEP)**. Chrysler Corporation, Ford Motor Company e General Motors Corporation, 2º edição. Julho, 2005.
- IQA, **Análise do Sistema de Medição (MSA)**. Chrysler Corporation, Ford Motor Company e General Motors Corporation, 4ª edição. Junho, 2010.
- ISO-TS 16949: 2004. **Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos particulares para aplicação da ABNT NBR ISO 9001: 2001 para organizações de produção automotiva e produção de peças pertinentes**, 2004.
- JUNIOR, A. A. G.; SOUZA, A. R, **Fundamentos de Metrologia Científica e Industrial**, editora Manole, 2008.



KAPLAN, D.; RIESER, C. **Qualidade total na prestação de serviços**. ISBN 85- 213-0892-2. Nobel, 269p. São Paulo, 1996.

MAAS, Glaucio Andrey. **A tecnologia de medição por coordenadas na solução de problemas da indústria: Sistematização de informações e do processo metrológico do laboratório prestador de serviços**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007, 62p.

OLIVEIRA, Ademir Linhares. **Validação dos processos de medição por coordenadas em operações de qualidade**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003, p 1. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/86396/198121.pdf?sequence=1>. Acesso em: 21.05.2014

PORATH, M. C.; SOUSA, A. R. **A tecnologia de medição por coordenadas no ciclo de desenvolvimento de produtos plásticos**. Artigo da Fundação CERTI plásticos, 2003.

SOUSA, A. R. **Medição por coordenadas**. Apostila de curso de medição por coordenadas. Escola Técnica Federal de Santa Catarina, 123p. Florianópolis, 1998.

SOUSA, A. R. **Formação Avançada de Metrologistas 3D**. Apostila de curso de Metrologista 3D-Nível C. Mitutoyo Sul Americana, 2012.

VEIGA, C. L. N.; SHOELER, N. **Máquinas de medir por coordenadas**. Fundação CERTI, 174p. Florianópolis, 1991.



JUST IN TIME NO GERENCIAMENTO DOS RECURSOS DE MANUFATURA

_____¹;RIBEIRO², Erika Moreira; RIBEIRO², José Vítor.

1 Professor na Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVÁS

2 Graduando na Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVÁS

_____;kekalbg@hotmail.com; vitor17kxu@hotmail.com.

RESUMO

Em uma sociedade onde os consumidores estão cada vez mais exigindo qualidade nos produtos e nos serviços, adequando-os às suas necessidades e desejos, há uma crescente preocupação nas empresas não só em manter, mas em incrementar seu desempenho no que diz respeito à qualidade e produtividade. O objetivo desse artigo foi mostrar a importância da moderna estratégia de produção *Just in Time*, que permite às empresas se desenvolverem em um mercado cada vez mais competitivo, bem como, o aporte que esta nova filosofia oferece para a melhoria de qualidade e competitividade das empresas. Isto faz com que os empresários se preocupem com maior intensidade no modo de atender a essas exigências que decorrem dos clientes. Como metodologia, a pesquisa bibliográfica, descritiva foi relevante para mostrar o sistema *Just in Time*, no gerenciamento e manufatura enxuta para flexibilizar sua oferta nos processos de desperdícios, diminuindo custos e de certa forma para eliminar atividades que não agregam valor aos produtos e serviços que prestam à sociedade. Considera-se que investimentos dentro do ambiente industrial são ferramentas de administração que podem auxiliar em todo o processo de qualidade, produção e ganhar resultados positivos no atual cenário brasileiro.

Palavras-chave: Gerenciamento. *Just in Time*. Manufatura. Qualidade.

1. INTRODUÇÃO

Com os avanços no mercado e a concentração no contexto empresarial, o comportamento humano, tem sido administrado pela vantagem competitiva da satisfação no consumo de uma clientela muito exigente.

Essa visão é destacada pelo conhecimento que cada profissional tem e caracterizada em sua circunstância, pela união das diversas percepções para concretizar suas finalidades no ambiente das empresas. E para iniciar o tema, foi relevante fazer uma leitura profunda dos conceitos e fundamentações sobre o *Just in Time*, o Gerenciamento e a Manufatura Enxuta, e como se refletem sobre as ações integradas à qualidade.

O *Just in Time* (JIT) surgiu no Japão, nos meados da década de 70, sendo sua ideia básica e seu desenvolvimento creditado à Toyota Motor Company, a qual buscava um sistema de administração que pudesse coordenar a produção com a demanda específica de diferentes modelos e cores de veículos com o mínimo de atraso (CORRÊA e GIANESI, 2011).

Quando se fala em *Just in Time*, a primeira dificuldade séria diz respeito à sua própria natureza. Para a APICS (*The Association for Operations Management*), o *Just in Time* é uma filosofia de manufatura, ou seja, uma forma de abordar, entender e conduzir as atividades manufatureiras de uma organização. A base dessa filosofia é a eliminação planejada e sistemática do desperdício, levando a um melhoramento contínuo da produtividade. A expressão *Just in Time*, em português, pode ser traduzida como “apenas a tempo”,



“justamente a tempo” ou, preferivelmente “na hora certa”. A expressão *Just in Time*, já é usada há muito tempo, não sendo necessário fazer uma tradução do seu termo (MOREIRA, 2011).

Toda atividade que consome recursos e não agrega valor ao produto é considerado um Desperdício. Dessa forma, estoques que custam dinheiro e ocupam espaço, transporte interno, paradas intermediárias, refugos e retrabalhos são formas de desperdício e conseqüentemente devem ser eliminadas ou reduzidas ao máximo.

Nesse sentido, no regresso das compras, na sustentabilidade da manufatura enxuta e, sobretudo, na possibilidade de competir com valores melhores sem correr riscos, a manufatura enxuta pode ser abordada num gerenciamento com a economia, do qual já vinha mostrando algumas mudanças constantes e isso pode causar danos graves a uma empresa que não tem um bom suporte em sua administração.

Assim, foi fundamental, para o desenvolvimento deste trabalho, a análise do mercado que ajudará não somente a compreender o *Just in Time*, mas a importância desse processo na diminuição de taxas, mas ainda em uma melhor gestão dos preços e gastos.

As ideias de Uhlmann (1997), posteriormente descreve o conceito de JIT que se expandiu, e hoje é uma filosofia gerencial que procura não apenas eliminar os desperdícios, mas também colocar o componente certo, no lugar certo e na hora certa. As partes são produzidas em tempo de atenderem às necessidades de produção, ao contrário da abordagem tradicional de produzir para caso as partes sejam necessárias. O JIT leva a estoques bem menores, custos mais baixos e melhor qualidade do que os sistemas convencionais.

O principal objetivo de uma estratégia de manufatura é suportar a organização no atingimento de vantagem competitiva sustentada de longo prazo. Esta vantagem competitiva é conseguida através do adequado gerenciamento dos recursos de manufatura de forma a prover a organização com um *mix* de características de desempenho (prioridades competitivas) adequado as suas necessidades estratégicas.

A importância de se estabelecer e priorizar critérios competitivos para um sistema de produção é relevante dentro de qualquer empresa. Assim, a discussão que segue é a respeito de quais são os critérios competitivos para os quais a manufatura pode contribuir de forma completa nesse ambiente (CORRÊA e GIANESI, 2011).

O levantamento de dados relevantes à pesquisa se dará através de bibliografias, ou seja, a partir de material já elaborado, constituído de livros, revistas e artigos científicos.

Foram pesquisados autores consagrados, que tenham uma vasta experiência sobre o assunto abordado e autores/livros que abordem o tema e/ou afins como referência complementar. Deseja-se também que esse artigo sirva como referencial teórico para futuros trabalhos que adotem o tema em questão.

2. JUST IN TIME: FILOSOFIA

O início do *Just in Time*, ocorreu dentro da administração de produção e um dos seus principais objetivos está na ligação direta com as necessidades de atender os consumidores, clientes na eficácia dos produtos comercializados.

O termo *Just in Time* para Ballou (2006, p. 345) está vinculada a “uma filosofia de planejamento em que todo o canal de suprimentos é sincronizado para reagir às necessidades das operações dos clientes”.

Inicialmente, a estruturação organizacional de uma empresa abrange áreas de oportunidades vinculadas aos objetivos estratégicos, de um lado, e a alocação de recursos humanos, financeiros, tecnológicos e físicos do empreendimento, de outro, é efetivo para certificar a integração da estratégia e sua implantação.



“O sistema *Just in Time*, doravante denominado JIT, foi desenvolvido no início da década de 50 na Toyota Motors Company, no Japão, como um método para aumentar a produtividade, apesar dos recursos limitados” (MOURA; BANZATO apud ROSSETTI, *et al*, 2008, p. 1).

Todo esse processo está ligado a uma diretriz do contexto histórico para segmentar melhor posicionamento e sucesso de qualquer empreendimento no atual mercado. A filosofia *Just in Time* não foi muito diferente, ela iniciou-se no Japão, mas ganhou ação nos anos 70, desenvolvida pela grande empresa japonesa desenvolvida pelo trabalho do Engenheiro Taiichi Ohno a qual procurava um sistema de administração que pudesse distribuir a produção com a demanda característica, mas com a necessidade de diminuir gastos, sobretudo no campo de produção, sempre conservando a qualidade dos produtos (POZO, 2004).

Uma conceituação mais completa sobre o *Just in Time* pode ser observada nas ideias de Slack, Chambers e Jonhston (2008 p. 482),

O *Just in Time* (JIT) é uma abordagem disciplinada que visa aprimorar a produtividade global e eliminar o desperdício. Ele possibilita a produção eficaz em termos de custo, assim como o fornecimento apenas da quantidade necessária de componentes, qualidade correta, no momento e locais corretos, utilizando o mínimo de instalações, equipamentos, materiais e recursos humanos. O JIT é dependente do balanço entre a flexibilidade do fornecedor e a flexibilidade do usuário. Ele é alcançado através da aplicação de elementos que requerem um envolvimento total dos funcionários e trabalho em equipe. Uma filosofia chave do JIT é a simplificação.

Nesse sentido, a principal função dos *Just in Time*, é manter a flexibilidade na eficácia da produção o que vai auxiliar em todo o processo também da qualidade dos produtos ofertados no mercado.

Hoje é reduzir gastos e custos, pois a concorrência é grande, e com um bom planejamento na produtividade haverá perspectivas somatórias para esta diferenciação e para garantir a concorrência, podem-se procurar alternativas e o *Just in Time* trouxe para as empresas melhorias nesse processo, hoje as tomadas de decisões são estratégias que presumem positivamente nos resultados de uma empresa.

Martins (2006, p. 298) explana que “para sobreviver nesses mercados cada vez mais competitivos, a empresa precisa perseguir e alcançar altos níveis de qualidade, eficiência e produtividade, eliminando desperdícios e reduzindo custos”.

Na apresentação do *Just in Time*, para sobreviver no mercado, é necessário analisar os aspectos que tem um vínculo na gestão administrativa, fator este para consolidar uma empresa no negócio, usando a gestão eficiente como fator mais relevante para a apresentação de bons resultados e para alavancar as empresas em suas produções.

É através dessa importância fisiológica de *Just in Time* que permanece pautada na fabricação por ação, onde essencialmente comercializa-se o produto para depois adquirir a matéria prima e após produzi-lo ou montá-lo (CÔRREA e GIANESI, 2011).

Esse fator mostra que com uso de novas estratégias, o *Just in Time* e seu objetivo estão em tornar mínimos os riscos, e aperfeiçoar as oportunidades no mercado, entretanto o sucesso da empresa somente será construído depois de um tempo no negócio, é necessário investir nos processos tecnológicos e trazer produtos de qualidade para os clientes que são uns dos principais elementos na alma do negócio.

E Côrrea (2006) cita que o *Just in Time*, acentua-se ainda mais a necessidade de uma gestão de custos dinâmica, apontando alcançar a excelência empresarial, de modo que, custos mal calculados e mal incorporados aos produtos, poderão trazer problemas graves às empresas, porque sua diretriz está vinculada ao ciclo de produção, e só precisa promover novas encomendas à fase anterior na medida em que necessitar delas.



Embora essas mudanças tornem a função no gerenciamento mais complexa, podem ainda levar a um caminho mais gratificante e satisfatório quando bem administrada e equipada por uma boa gestão empresarial.

Para Kopak (2003, p. 48) “o sistema JIT produz somente os produtos quando for necessário e na quantidade solicitada pelos clientes. A demanda puxa os produtos através do processo de manufatura”.

E de certa forma com o passar dos anos o sistema *Just in Time*, foi modificando o planejamento de muitas indústrias pelo mundo, com a força da tecnologia esse processo foi aumentando o desenvolvimento de melhorias no seu processo, e muitas empresas estão em completa atuação de competitividade, levando á modificações e abrangências no mercado.

Côrrea e Gianesi (2011) citam que as empresas derivam procurando no seu planejamento e gestão, elementos dinâmicos para estar dentro da competitividade e para diminuir problemas na produtividade, o *Just in Time* fornece as ferramentas com vantagens em um serviço inovador com boa qualidade do produto e que poderá ser analisada no mercado competitivo com o aumento no lucro, fidelidade dos clientes, redução de desperdícios e erros de processo, entre outros.

Portanto, o *Just in Time* apresenta-se como um suporte para melhorar os serviços desenvolvidos e que vem para aprimorar a produtividade neste panorama globalizado e competitivo. Com diversos e importantes segmentos do gerenciamento, o *Just in Time* na sociedade têm destacado a necessidade de redefinição em algumas áreas da manufatura enxuta e nisso inclui-se a busca de maiores facilidades para a incorporação de novas tendências, novos modelos de organização da produção e de gestão, dentre outros aspectos como estratégia fundamental.

2.1 Os benefícios do *Just in Time* no Brasil

Com a elevação da tecnologia no mercado brasileiro e com a competitividade acirrada, os investimentos foram abrangendo novos recursos para atualizar os sistemas de gestão.

O *Just in Time* iniciou no Brasil a partir da década de 70, esse sistema foi avançando no mercado, justamente porque seu desenvolvimento mesmo que pequeno para algumas empresas que o adotaram, certamente teriam melhores condições de lançar produtos com mais lucratividade (SANTOS, SANTOS, 2007).

Contudo, com a chegada dos anos 80, esse sistema foi muito promissor para muitas empresas, e devido a uma economia já globalizada e com a tecnologia já ampliando sua eficácia nos negócios, o mercado ficou muito concorrido assim trazendo inúmeros desafios às empresas para mudarem seus sistemas e se atualizarem para conseguir obter a credibilidade.

Essa evolução ligada ao mercado, tecnologia e processamento dos estilos de administração, trouxe fatores como os benefícios da utilização do sistema *Just in Time* para a economia brasileira, os estudos de Profeta (2003) descrevem que com a chegada de novos produtos no mercado, os clientes tornavam-se mais exigentes, o que necessitaria rever os planejamentos estratégicos das empresas nas diretrizes de produtividade.

O Brasil apresentava uma crise econômica que propriamente poderia trazer problemas na utilização do *Just in Time* para as empresas, isso ocorreu devido à inflação, pois os valores e custos da matéria-prima e os salários dos funcionários tinha uma constante oscilação. O país passava por uma instabilidade muito grande na economia, gerando problemas com a bolsa de valores, e isso dificultava ainda mais os estoques de produção das empresas, não havia um número elevado e relativo nesse aspecto, por conta da variação dos preços inflacionados.



Nessa visão, Martins (2006) cita que a matéria-prima era importada, e esse fator trazia problemas no maquinário que precisa fazer a adaptação do sistema devido ao atraso dos insumos que chegavam. Ainda para confirmar esta visão do autor, a restrição da chegada de material dificultava a adequação do maquinário ao sistema JIT.

Muitos foram os problemas com relação ao *Just in Time* no Brasil, a exportação, importação, produtos, matéria-prima, adaptação do maquinário ao sistema, isso foi ocasionando um certo desgaste na gestão empresarial e diminuição nos ganhos.

Com tantos problemas para a implantação do sistema JIT, as empresas precisaram de maiores investimentos e até mesmo o monitoramento do IMAM (Instituto de Movimentação e Armazenagem de Materiais) no Brasil.

Após o controle do instituto, constituído por pessoas capacitadas como consultores, profissionais liberais e técnicos surgiu então o planejamento de oferecer as empresas cursos da filosofia *Just in Time* na perspectiva para melhorar o conhecimento, porque trabalhar com esse sistema e quais seriam seus benefícios nas empresas brasileiras (MARTINS, 2006).

Essa contribuição do IMAM foi precisa e importante para o mercado das indústrias, com o desenvolvimento da filosofia JIT, a legislação do país na década de 90, trouxe melhorias para as empresas e para a própria economia do país, o que dessa forma estabilizou a moeda nacional ofertando em definitivo a sua implantação no mercado industrial.

Após consolidação no mercado empresarial o *Just in Time* além de beneficiar a redução de custos e ativar melhores preços, proporcionou uma visão extensa da aceitação do serviço no mercado, assim como dos pontos a melhorar, além de aumentar as chances de lucratividade, fidelização dos clientes e expansão de mercado.

2.2 Gerenciamento uma nova abordagem para as empresas.

O conceito de gerenciamento é uma função que se insere e desenvolve num potencial gerencial administrativo para determinar as características básicas e fundamentais no contexto das empresas.

Esta disposição do gerenciamento é apontada como um conjunto de criatividade e perspicácia, assim o gerenciamento administrativo faz parte de um “todo” e de um processo de gestão permeável que influencia nos diversos pensamentos em várias políticas empresariais (PASSAGLIA, 2008).

Desse modo as empresas precisam direcionar suas estratégias em seu gerenciamento, a fim de conseguir benefícios competitivos, tais estratégias necessitam levar em conta, a preocupação com os gastos desperdiçados em recursos materiais e humanos, e que podem ser necessários no desempenho da inclusão custo/benefício, pois estes gastos tornam-se importantes para a nova abordagem das empresas.

O gerenciamento empresarial, quando não bem direcionado pode ocasionar muitos problemas e desperdícios a empresa tais como, prejuízos tangíveis e intangíveis, como jurisdições e multas, marketing negativo diante a sociedade. Há constatação de amplos desperdícios de matérias-primas no recinto industrial, esses desperdícios causam um avanço no custo de materiais, podendo afetar absolutamente o preço final do produto e, por imediato, atenuar a competitividade da empresa, pois, com a aberta concorrência, aquelas organizações que obtiverem mínimos custos em seu procedimento, poderão concorrer com melhores preços de comércio.

Segundo Martins (2006) precisa-se repensar no gerenciamento dentro da empresa, pois da mesma forma que utiliza o sistema JIT dentro da empresa, é sucinto seguir corretamente as normas e Leis que regem sobre tais princípios e diretrizes, que consistirão em um sistema que tem como base a minimização, reutilização, reciclagem e manuseio, na segregação, no acondicionamento, no transporte, no armazenamento



e no tratamento e disposição final dos produtos industriais, com custos compatíveis que possam assegurar ao empreendimento sua competitividade no mercado.

Mesmo assim, como qualquer outro plano, a adoção do gerenciamento deve ser criteriosamente esquematizada, pois envolvem investimentos do passivo da empresa (recursos próprios ou de terceiros) como mão-de-obra qualificada, gastos com treinamentos, investigação e ampliação por processos, maquinário, infraestrutura e auditorias entre outros.

Nos últimos anos, com o progresso das empresas implantando sistemas avançados para lançar produtos e ganhar força no mercado, o *mix* do gerenciamento é fundamental para determinar um bom planejamento nas as práticas empregadas. Passaglia (2008) cita que a atenção do gerenciamento na produção brasileira está acoplada com a política de desenvolvimento sustentável e nas práticas aproveitadas para o projeto dos métodos executivos que são apostos, entre outros processos que poderiam ser bem aproveitados na reciclagem da produtividade da manufatura enxuta.

Esta performance promove às vezes, modificações rumo a uma cultura de gestão empresarial, que provoca na definição e inclusão de uma política de ação gerencial intensamente associada com a política global de gestão empresarial (PASSAGLIA, 2008).

Assim, a gerência na produção faz parte de uma assistência que, no organograma da empresa, está inteiramente vinculada à presidência, atuando em nível consultivo e normativo, a gerência se destina essencialmente, além das assessorias, à exposição das diretrizes, conscientização, acompanhamento de projetos, auditorias, treinamento e ainda desenvolvimento da produção.

Os autores Martins (2006) e Arnas *et al*, (2011) ressaltam na literatura que a utilização do método gerencial abrange um conjunto de ações específicas, coordenadas e sistematizadas, tendo um sentido próprio, apontando garantir a racionalização do tempo, simplificação dos métodos de trabalho e evitar desperdícios, envolvendo ações preventivas e corretivas para evitar retrabalhos e agilizar a influencia das respostas na produção de uma empresa.

Tancredi, Barrios e Ferreira (1998 p. 2) descrevem gerenciar como:

Gerenciar é a função administrativa da mais alta importância - é o processo de tomar decisões que afetam a estrutura, os processos de produção e o produto de um sistema. Implica coordenar os esforços das várias partes desse sistema, controlar os processos e o rendimento das partes e avaliar os produtos finais e resultados. Numa organização, o gerente se responsabiliza pelo uso efetivo e eficiente dos insumos, de forma a traduzi-los em produtos (serviços, por exemplo) que levam a organização a atingir os resultados que se esperam dela.

O gerenciamento tem subsídios com a divisão nesse trabalho não apenas conjectura o desenvolvimento científico tecnológico, mas na prática da produção ligada ao recursos humanos e materiais, que aproveitada como ferramenta de qualidade com credibilidade aos métodos e processos, representados pelos contextos administrativos.

Assim Passaglia (2008) descreve o gerenciamento como importante ferramenta nas empresas brasileiras, um suplemento preciso que está alocado nos segmentos da produtividade que permeia e antecipa os principais processos de um planejamento organizacional.

Portanto, o gerenciamento está intensamente unido à eficácia, porém acredita-se que este não vincule a avaliação final das empresas, e as despesas por ele incididas, porque não podem ser conferidas aos acréscimos que as mesmas terão, tanto no tocante à otimização de gastos de seguros como na maior proteção dos recursos humanos, materiais, financeiros dentro da produtividade nas empresas.



3. BREVE HISTÓRICO DA MANUFATURA ENXUTA

Com o término da Segunda Guerra Mundial, as fábricas japonesas se depararam com o problema da grande escassez de recursos produtivos, como materiais e recursos financeiros e humanos. Por conta disso, os japoneses procuraram otimizar todas as possibilidades de realização de trabalhos.

Como não apresentavam um mercado interno que fosse autossuficiente, principalmente no período pós-guerra, os japoneses pensaram a produção voltada para o mercado mundial.

Devido a esses fatos, desde as primeiras visitas de executivos da indústria japonesa às fábricas estadunidenses, estes observaram que os meios de produção tradicionais utilizados nestas fábricas seriam impossíveis de ser incorporados ao sistema produtivo do Japão no final dos anos 40 (ALBUQUERQUE, 2008).

Taiichi Ohno (1997 p. 23) exemplifica essa maneira diferente de se perceber o processo da produção da seguinte forma:

Antes da crise do petróleo, quando eu conversava com as pessoas sobre a tecnologia de fabricação e o sistema de produção da Toyota, as pessoas demonstraram pouco interesse pelo tema. Contudo, quando o rápido crescimento parou, tornou-se bastante óbvio que uma empresa não poderia ser lucrativa usando o sistema convencional de produção em massa americano que havia funcionado tão bem por tanto tempo. Os tempos haviam mudado. Inicialmente, logo após a Segunda Guerra Mundial, ninguém imaginava que o número de carros produzidos cresceria para o nível de hoje. Durante décadas, os Estados Unidos da América baixaram custos produzindo em massa um menor número de tipos de carros. Era um estilo de trabalho americano, mas não japonês. Nosso problema era como cortar custos e, ao mesmo tempo, produzir pequenas quantidades de muitos tipos de carros.

Hoje, considerada a precursora das Organizações de Classe Mundial por Slack, Chambers e Jonston (2002), a Toyota foi responsável pela estruturação de importantes conceitos. Em 1950, trinta anos após a primeira visita de um dos membros da família Toyoda, Kiichiro Toyoda, seu fundador adotou novas políticas para auxiliar na diminuição do desperdício e sua aplicação voltou-se para atender a necessidade dos indivíduos.

Womach, Jones e Ross (1990) ressaltam que Eiji Toyoda visitou a fábrica Rouge da Ford, situada em Detroit, EUA, considerada referência mundial em termos de eficiência. Seu objetivo era analisar o processo produtivo ali instalado.

Segundo Womach, Jones e Ross (1990) ao retomar, Eiji começou a desenhar uma engenharia produtiva diferente da que foi percebida em sua visita. Essa nova forma de gerir o processo fabril teve implicações em toda a estrutura organizacional.

A amplitude de alcance dessas mudanças foi além da intenção original, atingindo todas as atividades e levantando indagações em torno de questões de aperfeiçoamento contínuo e eliminação de desperdício não somente na linha de produção, mas em todas as áreas da organização.

O termo enxuta (do original “lean”, que denota “sem gorduras”, “enxuto”, “desprovido do desnecessário”) pretende caracterizar um sistema que utiliza menos recursos produtivos para produzir a mesma ou maior quantidade de produtos acabados quando comparados a um sistema tradicional de produção em massa (ibidem). E, ao mesmo tempo em que a organização aumenta sua produtividade, contribui para o aumento da variedade dos produtos oferecidos para o cliente final (PANIZZOLO, 1998).

O princípio básico dessa abordagem produtiva é o de reduzir custos através da melhoria contínua, aumentando, assim, os lucros.

Esse termo mostra sua evidencia no mercado da seguinte forma:

Nos dias de hoje, com a economia globalizada e com a grande competitividade do mercado, as empresas de manufatura vem procurando se adequar cada vez mais às exigências dos seus clientes e, por esse motivo, a medição do sistema de manufatura vem se tornando cada dia mais essencial para a



resolução de problemas e para a própria melhoria contínua desses sistemas de manufatura (SANTOS; SANTOS, 2007, p. 1).

Para alcançar um nível satisfatório de produtividade utilizando conceitos de Manufatura Enxuta, se faz necessário o entendimento desses conceitos, a decisão pela implantação, um planejamento minucioso e a participação em massa das pessoas envolvidas (HINES, 2000).

Esse processo foi explicado de maneira a constatar a produção artesanal da seguinte forma:

A produção enxuta (essa expressão foi definida pelo pesquisador do IMVP John Krafcik) é “enxuta” por utilizar menores quantidades de tudo em comparação com a produção em massa: metade do esforço dos operários na fábrica, metade do espaço para fabricação, metade do investimento em ferramentas, metade das horas de planejamento para desenvolver novos produtos em metade do tempo. Requer também bem menos de metade dos estoques atuais no local de fabricação, além de resultar em bem menos defeitos e produzir uma maior e sempre crescente variedade de produtos (WOMACK; JONES; ROSS, 1992, p. 3).

Já com seus resultados fragmentados na literatura, e conhecida como produção em massa, a manufatura enxuta foi se desenvolvendo nos sistemas das empresas, gerando uma melhoria nos planejamentos da gestão com elevado índice nas empresas japonesas e como este processo já estava automaticamente abrangendo outros países, as empresas que ainda não tinham a manufatura enxuta, simplesmente copiaram este sistema implantando em seus empreendimentos.

A transição de uma forma de gestão qualquer para uma gestão enxuta, ou a simples implantação de alguma ferramenta da ME (Manufatura Enxuta) não pode ser tratada como a implantação de uma máquina que acabou de ser adquirida e precisa ser posta em funcionamento. Existem alguns aspectos que devem ser observados para essa transição (WHITE, 1993).

A gestão da produção na manufatura enxuta necessita redefinir o suporte e recursos para que as tarefas de sua transição atuem no mercado da melhor forma, pois avalia a ação e providencia informações para que seja equipado de um serviço de condição, com excelentes valores, que consinta às requisições do negócio de forma suficiente e favorável.

3.1 A importância da Manufatura Enxuta para as empresas brasileiras

A ideia e importância da manufatura enxuta têm mostrado que produtos e serviços vinculados à qualidade atendem a demanda em suas necessidades, mas principalmente expor produtos que sejam de aceitação para o público-alvo, e são apresentados em estratégias dentro de uma empresa, no marketing, no planejamento e direcionamento que a empresa quer segmentar.

As ideias de Santos (2007) relatam que as empresas brasileiras sempre necessitaram investir nos processos da industrialização com sistemas que pudessem eliminar os desperdícios nos seus processos produtivos, para as empresas esse fator tem contribuído com vários fatores nas políticas, economia e segmentação de interesses ambos viabilizando o sucesso e a lucratividade.

A manufatura enxuta no país tem sido utilizada de forma competente dentro do ambiente industrial, pois se compreende que por meio destas é possível conduzir toda a produção as suas devidas melhorias nos setores da própria produção.

Côrrea e Gianesi (2011) mostram em seus estudos que com um elevado aumento através do consumo de produtos de qualidade que tem aumentado cada vez mais, isso mostra um efeito também nos países desenvolvidos, pois novos desafios proporcionados ao comércio internacional vêm ganhando espaço e determinando melhorias contínuas relacionadas aos custos e desperdícios, porque é marcado por um extenso



crescimento rápido, pois é importante oferecer produtos e serviços de qualidade ofertando um sistema de atendimento diferenciado.

Diante disso, nota-se em todo o Brasil um movimento marcado por fatores elevados como a política, a economia, a administração e os resultados ocasionados e gerados por uma produção cada vez mais competitiva. A sustentação econômica essencial da atividade garantida pelo vigor do mercado interno e nesse novo panorama está sendo geradas inúmeras novas oportunidades de negócios e de inserção comercial competitiva para esse mercado.

De acordo com Arnas *et al.*, (2011) é através da qualidade que necessita atenção e cautela que determinará a produção enxuta no mercado, pois com esse elevado aumento na produção, novos investimentos por parte das empresas visam garantir na manufatura enxuta conquista de sucesso tanto no mercado nacional como internacional.

Para o governo esse mercado tem uma segmentação competitiva muito bem elaborada, e o planejamento dentro qualidade segue um padrão vigente das diretrizes do sistema Just in Time na manufatura enxuta.

E para definir a qualidade dentro do mercado, isso pode ser definido como: “(...) aquele que, no mercado, apresenta o desempenho esperado a um preço aceitável [preço compatível com o poder de compra do mercado], e, internamente à empresa, apresenta conformidade a um custo aceitável” (TOLEDO, 2001, p. 475).

A manufatura enxuta no Brasil volta-se para as medidas positivas que uma empresa poderá tomar para enfrentar ameaças e aproveitar as oportunidades encontradas em seu ambiente. Esse fator poderá ter como ferramenta administrativa na qualidade de diminuição nos desperdícios dentro do ambiente empresarial. E este podendo ser definida como a avaliação do ambiente, o seu processo e um suporte direcionado para os sistemas internos da empresa, pois através deles pode-se obter uma competitividade vantajosa que conduzirá a empresa a decidir qual o melhor caminho para atuar e quais os produtos lançar para atender as necessidades dos clientes.

3.2 princípios da Manufatura Enxuta

A Manufatura Enxuta (ME) concentra-se na eliminação ou redução dos desperdícios incorridos no sistema produtivo e na maximização da utilização das atividades que agregam valor a partir da perspectiva do cliente (OHNO, 1997). A partir dessa perspectiva do cliente, o valor é equivalente a qualquer coisa que se este está disposto a pagar por um produto ou serviço. De acordo com Womack e Jones (2004), a ME é baseada em cinco princípios: (1) valor, (2) fluxo de valor, (3) fluxo, (4) puxar e (5) perfeição.

O primeiro e principal ponto para a ME (Manufatura Enxuta) é a definição de valor.

Segundo Ohno (op.cit.), o valor só pode ser definido pelo cliente final e só é significativo quando expresso em termos de um produto específico, que atenda às necessidades do cliente a um dado preço e momento também específicos.

Quadro da Manufatura Enxuta princípios capacitadores:

PRINCÍPIO	CAPACITADOR
P1-Determinar valor para o cliente, identificando cadeia de valor eliminando desperdícios.	C1-Mapeamento do fluxo de valor
P2-Trabalho em fluxo/ simplificar Fluxo	C2-Padronização C3-Trabalho em fluxo contínuo/redução tamanho de lote C4-Trabalhar de acordo com takt time/produção



	Sincronizada C5-Manutenção Produtiva Total (TPM)
P3-Produção Puxada/Just in Time	C6-Kanban C7-Heijunka box C8-Redução do tempo de set up
P4-Busca da Perfeição	C9-Kaizen
P5-Autonomia/Qualidade	C9-Kaizen C10-Ferramentas e metodologias da qualidade C11-Poka Yoke
P6-Desenvolvimento e Capacitação de recursos humanos	C12-Trabalho em equipes com foco na ME C13-Comprometimento dos funcionários e da alta gerência C14-Trabalhador multi-habilitado/Rodízio de funções C15-Treinamento de pessoal com foco na ME
P7-Gerenciamento Visual	C16-Andon C17-5S C18-A3 Report

Fonte: (Arnas *et al*, 2011 p.16)

O autor define esse quadro embasado nos estudos da manufatura enxuta identificando e abrangendo a experiência de diversas situações de implantação dos princípios e capacitadores do ME (Manufatura Enxuta).

Tal como o valor deve ser definido pelo cliente final nas condições descritas anteriormente, esse valor é criado pelo produtor. Um ponto relevante a ser salientado é que a definição do valor para o cliente deve ultrapassar as fronteiras até do que o próprio cliente entende como valor.

Muitas vezes, por não conhecer certo produto ou outra possibilidade, o cliente opta por produtos que não satisfazem na totalidade a sua necessidade. Nesse momento, entra a importância do produtor como um identificador de necessidades – necessidades estas que, muitas vezes, o próprio cliente não tem consciência de existir. Assim, como dito anteriormente, especificar o valor é o primeiro passo para o pensamento enxuto. Oferecer o produto errado da forma certa também é considerado um desperdício (OHNO, 1997).

Após a identificação do que vem a ser realmente valorizado pelos clientes, o próximo princípio que deve ser entendido pelas organizações é o fluxo de valor. Definir ou mapear o fluxo de valor consiste em traçar o caminho percorrido por um produto e os caminhos dos diversos componentes e operações necessários para este, a fim de identificar as etapas necessárias para projetar, medir e produzir um determinado produto.

Implica também em ter uma visão do processo produtivo como uma unidade, um sistema único. Mapear o fluxo de valor permite que as diversas atividades que constituem o processo produtivo sejam identificadas como aquelas que agregam valor e aquelas que não agregam valor ao produto (WONACK, JONES e ROOS, 1990).

O fluxo pode ser entendido como o encadeamento lógico de atividades que agregam valor para um produto, segundo a percepção do cliente. Todas as atividades comuns na produção de bens ou serviços podem ser transformadas em fluxo.

Para o pensamento enxuto, quando se começa a estudar formas de alinhar todas essas etapas essenciais à realização do trabalho em um fluxo estável e contínuo, sem atividades desnecessárias, as possibilidades para a melhoria no processo ficam cada vez maiores. Contudo, a utilização do fluxo em todas as atividades humanas não é algo fácil de ser alcançado.



Segundo Wonack, Jones e Roos (ibidem), o passo mais complicado para aqueles que estão tendo o primeiro contato com esses conceitos é o real entendimento do fluxo de valor.

O princípio de puxar preconiza que nenhuma atividade deve ser realizada por um recurso produtivo sem que exista uma solicitação. A produção está sendo puxada quando um cliente solicita um produto a seu fornecedor, e só então, de forma reativa, esse fornecedor inicia a produção desse produto.

Para compreender esses princípios é necessário fazer uma reflexão sobre o pensamento Hines (2000 p. 435) sobre a produção enxuta dentro da ME (Manufatura Enxuta):

Especificar o que gera e o que não gera valor sob a perspectiva do cliente. Ao contrário do que tradicionalmente se faz, não se deve avaliar sob a óptica da empresa ou de seus departamentos;
Identificar todos os passos necessários para produzir o produto ao longo de toda linha de produção, de modo a não serem gerados desperdícios;
Promover ações a fim de criar um fluxo de valor contínuo, sem interrupções, ou esperas;
Produzir somente nas quantidades solicitadas pelo consumidor;
Esforçar-se para manter uma melhoria contínua, procurando a remoção de perdas e desperdícios.

Através da Produção Enxuta, é possível fazer uma breve análise das ideias do autor, pois, uma empresa para conseguir lucros, obter competitividade no mercado e se estabilizar necessita ter um bom planejamento de negócios que são um grande desafio para o empreendedor, aperfeiçoarem seus produtos e ofícios, com uma boa prática de inovação para novamente alcançar e sustentar a composição física e administrativa da empresa, ainda tem a necessidade de buscar meios para acompanhar o mercado competitivo.

Segundo Arnas *et al*, (2011) a produção enxuta dentro da empresa está incorporada no desenvolvimento integral de mercado repensando no acirramento da concorrência, levando ainda a um reposicionamento oportuno no mercado, redefinindo seu papel e o sucesso num movimento que coincide com o processo de se trabalhar projetando o melhor, de forma segmentada, e dentro do qual a questão da qualidade surge como ponto fundamental, revertendo em benefício e lucros para empresa.

Puxar a produção se baseia em só produzir quando houver uma real necessidade apontada pelo cliente, seja ele interno ou externo. Puxar a produção é um princípio de grande importância no momento de diminuir filas e estoques facilmente encontrados nas diversas fábricas. Esse processo só é possível quando realmente existe um fluxo definido dentro do processo produtivo, sempre de acordo com a percepção de valor do cliente final.

Segundo Queiroz, Rentes e Araújo (2004), o cliente é quem deve puxar o produto, a produção e o valor; caso contrário, os processos tenderão a fazer o que os clientes não necessitam naquele momento, levando à formação de estoques desnecessários.

Por fim e não menos importante, o princípio da perfeição é o que mantém a dinâmica de melhoria da Manufatura Enxuta. Esse é o princípio que move os gestores e operadores a nunca se acomodar com as atividades existentes, partindo do princípio de que tudo pode ser melhorado. À medida que os princípios anteriores sejam alcançados, ocorrerá a todos os envolvidos que as oportunidades de melhoria e redução de esforços, erros, espaço, tempo e custos são infinitas (ibidem) atribuindo uma dinâmica de busca incessante por melhoria em todos os processos que envolvem o sistema produtivo.

De forma resumida, o pensamento enxuto consiste em entender os clientes e o que significa valor para eles, identificando, assim, as suas necessidades. Em seguida, para manter a empresa focada nessas necessidades, deve-se definir o fluxo desse valor dentro e fora da organização, aferindo um fluxo de produção desprovido de interrupções e de desperdícios, guiado unicamente pela necessidade de consumo dos



seus clientes. Todo esse processo deve estar imerso em uma dinâmica de busca constante por melhorias, mesmo quando parecer que não há como melhorar (ALBUQUERQUE, 2008).

De acordo com Groover (2001), para que esses princípios sejam alcançados de maneira satisfatória, a ME (Manufatura Enxuta) conta com uma série de práticas: minimização dos desperdícios, fazer certo na primeira vez (*perfect first-time quality*), linhas de produção flexíveis, melhoria contínua, pois essas práticas são bem notadas em seu contexto.

Nesse sentido, as empresas tem aumentado sua produção e a busca pela competitividade tem gerado uma mão-de-obra muito elevada dentro das indústrias. E com a globalização esses efeitos estão ligados aos resultados que a empresa deseja alcançar no mercado, e isso depende exclusivamente de uma boa administração de recursos humanos e materiais.

Moreira (2011) ressalta que os princípios da manufatura enxuta são de grande importância, pois é aplicado à concepção de novos interesses, no que tange o empreendedor verificarem os seus recursos, e se serão satisfatórios para acobertar as aquisições principais ou se tem necessidade de investimento de capital de terceiros, sendo eficaz que o próprio seja constituído com elementos sólidos, inserido com empenho da produção enxuta e seus efeitos monitorados e acertados com constância.

Todos esses processos são basilares na manufatura e produção enxuta, justamente porque traz uma viabilidade de transformação nos negócios com ideias simples, que se tornam o sucesso da empresa, na tomada de decisões mais adequadas para estar inserido no mercado competitivo.

Segundo Robbins (2008) dentro da manufatura enxuta é importante ainda conhecer os fatores da produção, da empresa e sua gestão para que possam ser reunidos e combinados, sempre que for organizado um projeto empresarial. Para se fazer projetos econômicos, neste tipo de produção são reunidas as estimativas dos gastos em geral e os benefícios previstos, rendas ou receitas, e a avaliação das vantagens e desvantagens produtivas, sobrevém do uso dos fatores de produção disponível da economia do país, tendo como finalidade a produção de bens econômicos.

Portanto, é de grande importância compreender que a manufatura enxuta precisa de uma segmentação que lhe servirá de suporte na produtividade, abrindo novos horizontes e beneficiando a sua continuidade tanto no ramo quanto nos mercados internos e externos.

CONCLUSÃO

Este trabalho considera-se pela possibilidade de demonstrar a importância do *Just in Time* no gerenciamento da manufatura enxuta, como o resultado que procuram alternativas e estruturas para assessorar o desenvolvimento administrativo num contexto geral do qual os benefícios produtivos estão vinculados ao mercado sendo necessário conceituar e mostrar a sua importância nesse tema.

Sabe-se que é neste todo, de intermináveis transformações, que as empresas podem representar adequadamente, uma grande vantagem competitiva onde muitas delas estão se tornando mais competentes, produtivas e vantajosas com o uso estratégico dos seus recursos, e economizando gastos com a criação e concretização de padrões tecnológicos na manufatura enxuta.

O fenômeno de globalização trouxe em suas diretrizes as mudanças ocasionadas pelas suas diretrizes no mercado, na economia e nas políticas industriais, com seus efeitos, as empresas precisaram modificar e estruturar seus planejamentos e sua gestão, fator que gerou um novo recurso na área empresarial para movimentar ainda mais o cenário e transpor seus objetivos e finalidades na manufatura aplicada.

Consideramos que é importante estar sempre pesquisando no panorama econômico do país os melhores investimentos, políticas adequadas com cada atividade e pró-labore, de modo a suavizar a



competição e efetivar as necessidades da organização, buscando inclusive recursos alternativos para o alcance dos objetivos, incidindo diariamente em uma série de gastos para realizar suas atividades administrativas, incluindo nesses gastos uma linha de variáveis, importantes e substituíveis, como a qualidade e a confiabilidade para o pleno desenvolvimento da mesma.

Espera-se que outras pesquisas possam mostrar que as estratégias bem planejadas numa empresa, tornam-se ações e desenvolvem melhorias nos sistemas, o Just in Time trouxe para o país benefícios, mesmo no início e com as divergências em sua implantação, foi um elemento vinculado ao gerenciamento e a manufatura enxuta que pode envolver recursos e investimentos de uma empresa na definição de sua missão e a visão que tem pela frente, sendo fundamental para o crescimento das estimativas de progresso e das atitudes dentro do negócio.

REFERÊNCIAS

- ARNAS, Edgard Rasquini *et al.* **Análise das Relações entre Estratégia de Produção e Manufatura Enxuta:** Estudo Exploratório em Empresas Automotivas. Anais SIMPOI, 2011.
- ALBUQUERQUE, Thiago Pimenta de. **Manufatura Enxuta:** Dificuldades identificadas para implantação em indústrias de manufatura. Dissertação de Mestrado em Profissional em Administração. Salvador, 2008.
- CORRÊA H.L GIANESI I.G.N. **Just in Time MRP II e OPT.** 2ª edição. Editora Atlas S.A. São Paulo 2011.
- CORRÊA H.L. Administração de produção e operações. **Manufatura e Serviços:** uma abordagem estratégica. 2ª Ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- GROOVER, Mikell P. **Automation, production systems and computer-integrated manufacturing.** 2 ed. New Jersey: Prentice Hall, 2001. 856 p.
- HINES, Peter. **Guia para implantação da Manufatura Enxuta – Lean Manufacturing.** 2000.
- KOPAC, Simone Cristina. **Uma contribuição à gestão da produção pelo uso da teoria das restrições.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas. Curitiba. PUC, 2003. Disponível em:<
<http://www.produtronica.pucpr.br/sip/conteudo/dissertacoes/pdf/SimoneKopak.pdf>> Acesso: 19 de Maio. 2014.
- MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de Custos.** 9. ed. São Paulo: Atlas 2006.
- MOREIRA D.A. **Administração da Produção e Operações.** 2ª edição. Editora Cengage Learning. São Paulo 2011.
- MOURA, Reinaldo Aparecido e BANZATO, José Maurício; ROSSETTI, José Paschoal. **Jeito Inteligente de Trabalhar: 'Just-in-Time' a reengenharia dos processos de fabricação.** São Paulo: IMAM, 2008.
- OHNO, Taiichi, **O sistema Toyota de produção:** além da produção em larga escala. 1 ed. São Paulo: Bookman, 1997. 149 p.



- PANIZZOLO, R. **Applying the lessons learned from 27 lean manufacturers**. The relevance of relationships management. *International Journal of Production Economics*, v. 55, p. 223-240, 1998. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2003_tr0103_0961.pdf> Acesso: 20 Abril 2014.
- PASSAGLIA, Eunice. **Gerenciamento de Transporte e Frotas**. 2º ed. Revista – São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- POZO, Hamilton. **Administração de recursos materiais e patrimoniais**: uma abordagem logística, 3 ed., São Paulo: Atlas, 2004.
- PROFETA, Rogério Augusto. **JIT**: Um estudo de casos dos fatores críticos para a implementação. Tese apresentada à faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. São Paulo: USP, 2003.
- ROBBINS, Stephen P. **Administração, mudanças e perspectivas**. São Paulo: Editora Saraiva, 2008.
- SANTOS, A. C. O.; SANTOS, M. J. **Utilização do indicador de eficácia global de equipamentos (OEE) na gestão de melhoria contínua do sistema de manufatura - um estudo de caso**. In: **XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Foz do Iguaçu, out. 2007. 1 CD-ROM. São Paulo: IMAM, 2000.
- SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JONHSTON, Robert. **Administração de Produção**. Tradução: Maria Tereza Corrêa de Oliveira e Fábio Alher, revisão técnica Henrique Luiz Corrêa; 2ª Ed. São Paulo: Atlas, 2008. 747 p.
- TANCREDI, F. B.; BARRIOS, S. R. L.; FERREIRA, J. H. G. **Planejamento em saúde**. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 1998. (Série Saúde & Cidadania, v.2).
- TOLEDO, J. C. de. **Gestão da qualidade na agroindústria**. In: BATALHA, M. O. (Coord.). *Gestão agroindustrial*. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2001. v. 1, cap. 8, p. 465-517. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/pdf/ThaisZimbres.pdf>> Acesso: 26 Maio. 2014.
- UHLMANN, Günter Wilhelm. **Administração das teorias à administração aplicada e contemporânea**. 1a. ed., São Paulo: FTD, 1997. Disponível em: <http://www.cisc.org.br/portal/biblioteca/dissertacao_gunter.pdf> Acesso: 19 de Maio. 2014.
- WHITE, Richard E. **An empirical assessment of JIT in U.S. manufacturers**. *Production and Inventory Management Journal*, Denton, v. 34, n. 2, p.38-42, 1993.
- WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROSS, D. **A máquina que mudou o mundo**. 13. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.
- WOMACK, James P. e JONES, Daniel T. **A mentalidade enxuta nas empresas**: elimine os desperdícios e crie riquezas. Rio de janeiro: Elsevier, 2004.
- WOMACK, James P., JONES, Daniel T e ROOS, Daniel. **A máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Elsevier, 1990.



ZONA FRANCA DE MANAUS: ATRATIVOS PARA INVESTIMENTO NA REGIÃO

PEREIRA¹, Letícia Rodrigues; CARVALHO², Franciele Jeniffer de; RIBEIRO², Silmara Ferreira.

1 Professora na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

2 Graduandas na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

professoraleticia@outlook.com; silmara.eng.producao@gmail.com; franncarvalho@yahoo.com.br;

RESUMO

Este artigo se organiza a partir de estudos e pesquisas sobre a Zona Franca de Manaus, e tem por objetivo demonstrar que a mesma está apta a receber novos empreendimentos, dos mais diversos tipos de negócios, por organizações nacionais e multinacionais e, sobretudo na área industrial, onde há maior empregabilidade de engenheiros de produção, tendo como atrativos, benefícios e incentivos fiscais, centros de pesquisa e desenvolvimento, incubadoras de empresas e diversas universidades. A metodologia utilizada é o estudo bibliográfico, onde foi possível analisar a história do surgimento da Zona Franca de Manaus, o perfil das empresas ali instaladas e os atrativos que atraem os empreendedores que desejam ampliar suas empresas, sendo a região um polo empresarial e industrial em constante crescimento.

Palavras-chave: Zona Franca. Investimento. Brasil.

1. INTRODUÇÃO

Manaus, a capital do Amazonas, maior estado territorial brasileiro, conhecido mundialmente por sua grande floresta, seus rios e sua diversidade ecológica, abriga um dos mais importantes parques industriais do Brasil, criado para gerar valor econômico para a região e evitar a devastação dos recursos naturais. (OLIVEIRA, 2011)

Ao falar sobre esta cidade da Região Norte do Brasil, existe por parte de alguns, a concepção de um local isolado, de difícil acesso, distante das tecnologias atuais, que abriga uma população pouco instruída. Muitos não imaginam que, conforme dados disponibilizados pela Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA (2015), a região abriga diversas indústrias, centros de desenvolvimento e pesquisa, universidades federais, estaduais e particulares, além de muitas oportunidades de empregos bem remunerados.

A escolha do tema justifica-se pelo interesse em estudar a imensidão produtiva da Região Amazônica e as oportunidades de expansão dos mais diversos tipos de negócios por organizações nacionais e multinacionais e, sobretudo para a atividade industrial, onde há maior possibilidade de empregabilidade de engenheiros de produção.

Este artigo teve como objetivo demonstrar que a Zona Franca de Manaus esta apta a instalar novos empreendimentos, sobretudo industriais, apontar quais são os benefícios que a região disponibiliza para as empresas que ali encontram e apresentar o contexto histórico da região.

Compõe a estrutura deste artigo a introdução e mais três seções: a primeira apresenta o contexto histórico da Zona Franca de Manaus, a segunda traz o perfil das empresas instaladas na região e a terceira que apresenta os benefícios oferecidos às empresas que ali se encontram ou que ali pretendem se instalar.



A metodologia de pesquisa utilizada foi revisão bibliográfica que segundo Bispo (2009) “constitui o procedimento básico para os estudos monográficos, pelos quais se busca o domínio do estado da arte sobre determinado tema”.

2. Zona Franca de Manaus: contexto histórico, perfil das empresas e incentivos.

2.1 Contexto Histórico

A criação da Zona Franca de Manaus - ZFM é recente se comparada ao surgimento e evolução das demais regiões do país. De acordo com Oliveira (2011), as primeiras atividades econômicas da região norte reuniam-se basicamente em Belém, capital do Pará, por possuir grande infraestrutura e abrigar um porto que possuía acesso ao Oceano Atlântico, ligando a região aos demais estados do Brasil.

Na década de 50, viu-se a necessidade de expandir as atividades econômicas da região, quando se propôs a criação do chamado Porto Franco. Dez anos mais tarde, o Decreto-Lei 288 de 28 de fevereiro de 1967, oficializou a Zona Franca de Manaus. Podemos observar nas palavras de Seráfico e Seráfico (2005, p101), que o projeto foi encaminhado para a câmara dos deputados para a aprovação do governo:

O próprio deputado Francisco Pereira da Silva parecia dar-se conta da necessidade de se encontrar novas soluções para a economia local. Pois foi ele quem apresentou à Câmara dos Deputados o Projeto de Lei nº 1.310, de 23 de outubro de 1951, em que propõe a criação em Manaus de um *porto franco*. Este projeto é que, emendado pelo deputado Maurício Joppert, foi convertido na Lei nº 3.173, de 6 de junho de 1957, transformando o *porto* em Zona Franca de Manaus. Não obstante sua regulamentação pelo Decreto nº 47.754, de 2 de fevereiro de 1960, a Zona Franca só entra em vigor, efetivamente, a partir de 28 de fevereiro de 1967, quando é reestruturada pelo Decreto-Lei nº 288.

Conforme relatos de Teixeira (2013), este decreto aumentou a legislação e reescreveu o modelo, estabelecendo incentivos fiscais por 30 anos para a criação de um pólo industrial, comercial e agropecuário na Amazônia. Em agosto de 1968, o governo federal ampliou ainda mais a zona de concessão de benefícios da ZFM acrescentando também toda a Amazônia Ocidental (Estados do Amazonas, Acre, Rondônia e Roraima), além de ser criada a Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA, que se tornou responsável pela administração da concessão dos incentivos fiscais e sua supervisão.

Oliveira (2011) justifica a necessidade da criação de novas alternativas econômicas para a região ao relatar que, nesta época, Manaus, a capital do Amazonas, abrigava uma população de aproximadamente 150 mil habitantes, a economia era frágil e possuía um mercado reduzido e de baixo poder de compra. Operava como mercado comercial, centrado em atividades extrativistas como a extração de castanha, borracha, madeira em tora, pau rosa, sementes oleaginosas e essências aromáticas, além de comercializar no centro da cidade, peixes, quelônios e alguns outros produtos do tipo couros e peles silvestres.

Ao estudar a Zona Franca de Manaus, podemos observar que a criação da mesma trouxe para a população uma melhor perspectiva de vida, pois a ausência de atividades comerciais e industriais, implicavam na falta de renda o que impactava as questões econômicas, sociais e ambientais já que a população retirava seu sustento dos recursos naturais da região.

Assim como Oliveira (2011), também Seráfico e Seráfico (2005) apresentam justificativas para a criação da Zona Franca:

A criação da Zona Franca de Manaus foi justificada pela ditadura militar com a necessidade de se ocupar uma região despovoada. Era necessário, portanto, dotar a região de "condições de meios de vida" e infraestrutura que atraíssem para ela a força de trabalho e o capital, nacional e estrangeiro, vistos como imprescindíveis para a dinamização das forças produtivas locais, objetivando instaurar na região condições de "rentabilidade econômica global". De fato, sua criação e desenvolvimento, sempre estiveram atrelados a circunstâncias político-econômicas locais, nacionais e mundiais (p.99-100).



Segundo dados da Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA (2015), o modelo Zona Franca de Manaus abrange uma área física de mais de 10mil km², localizada no centro da cidade de Manaus e está embasada em Incentivos Fiscais e Extrafiscais, com o objetivo de reduzir desvantagens de localização e proporcionar condições de expansão e proporcionar o desenvolvimento da área.

Ao longo dos anos, muitas mudanças no modelo aconteceram, o que divide a criação da Zona Franca de Manaus em grandes fases até os dias atuais. Nos relatos de Teixeira (2013), a Zona Franca de Manaus passou por cinco grandes fases, desde que foi implantada:

- A primeira delas ocorreu entre os anos de 1967 a 1976, marcada por um período com ênfase comercial, o turismo foi motivado pela importação de produtos, o que atraiu grandes comerciantes para instalação na região. Em 1969, ocorreu o lançamento da pedra fundamental para a construção do Distrito Industrial de Manaus, abrindo as oportunidades de desenvolvimento industrial na região.

- A segunda etapa ocorreu entre os anos de 1977 até o início da década de 90, período em que a ZFM passou por mudanças significativas, o polo industrial, que já se encontrava em grande desenvolvimento, passou a ter como competidores os demais centros industriais do país localizados nas regiões sul e sudeste e foi nessa fase que foram estabelecidos Índices Mínimos de Nacionalização para produtos industrializados no polo amazônico e comercializados nas demais localidades do país e o estabelecimento de limites máximos globais anuais de importação.

- A terceira etapa se inicia em 1991, com o governo de Fernando Collor de Mello que dá início à chamada “Nova Política Industrial e de Comércio Exterior”, marcada pela abertura da economia brasileira, redução do Imposto de Importação para o restante do país e ênfase na qualidade e produtividade, com a implantação do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade (PBPQ) e Programa de Competitividade Industrial. Diante da nova política as empresas da Zona Franca foram obrigadas a implantar normas, técnicas de qualidade e a se modernizar, tendo como ênfase a automação, qualidade e produtividade, a fim de manter a competitividade dos produtos, diante dos produzidos nas outras regiões do Brasil. Com a reestruturação do parque industrial, o faturamento refletiu no recorde daquela época, da ordem de US\$ 13,2 bilhões.

- A quarta fase ocorreu de 1996 a 2002 e compreende um momento em que a política industrial de referência do país, caracterizava-se por sua adequação aos cenários de uma economia globalizada e pelos ajustes demandados pelos efeitos do Plano Real, como o movimento de privatizações e desregulamentação, esta fase também foi marcada pela ampliação da competitividade tecnológica das indústrias de Manaus, com a criação do Centro de Ciência, Tecnologia e Inovação do Polo Industrial de Manaus - CT-PIM, além de iniciativas para a criação de um polo de bioindústrias na Amazônia que migrou para a implantação do centro de biotecnologia da Amazônia, inaugurado em 2002.

- A quinta fase da ZFM, se inicia em 2003 e segue até os dias atuais. Nesta última fase entra em vigor a Política de Desenvolvimento Produtivo - PDP que prevê maior eficiência produtiva e aumento da capacidade de inovação das empresas e expansão das exportações.

Estas fases apontam que no início deu-se ênfase ao turismo, que por sua vez contribuiu para o desenvolvimento de atividades comerciais, as demais fases apresentadas refletem um esforço em ampliar e melhorar a qualidade e quantidade das atividades industriais da região.

Para além das fases que apontam a evolução da ZFM, Teixeira (2013) relata que no ano de 2006 um decreto presidencial garantiu a regulamentação da nova Lei de Informática, que prorrogava de 2009 para 2019 os incentivos fiscais para o setor em todo país, neste mesmo período implantou-se o Sistema Brasileiro de TV Digital, padrão de transmissão digital baseado no sistema japonês ISDB-T (Serviço Integrado de Transmissão Digital Terrestre) apontado como o mais flexível entre os existentes, que permitiu mobilidade e



portabilidade de informações, incrementando assim, o processo de convergência digital no país e contribuindo para ainda mais para o desenvolvimento da ZFM.

Ente os atrativos da região para as atividades empresariais, os benefícios fiscais e extrafiscais são os que apresentam maior peso, e os mesmos vem se estendendo ao longo dos anos como se pode observar no relato Bispo (2009, p.11):

Os incentivos fiscais foram concedidos pelo prazo de trinta anos, de acordo com o artigo 42 do Decreto lei n.288. Por época da promulgação da Constituição Federal de 1988, que recepcionou os dispositivos legais nos atos das disposições constitucionais transitórias, foi estabelecido o prazo de vinte e cinco anos, a partir da promulgação da Carta Magna, o que terminaria em 2013. Posteriormente, por meio da Emenda Constitucional n. 42, de 19 de dezembro de 2003, foram acrescidos dez anos ao prazo que terminaria em 2013, passando sua vigência até 2023.

Segundo SUFRAMA (2015), há um esforço para ampliar a inserção internacional do modelo, sobretudo por meio de missões comerciais, participação em acordos de comércio exterior e realização de eventos de promoção comercial, a exemplo da Feira Internacional da Amazônia, para manter a busca pelo aumento das exportações e melhorar o equilíbrio da balança comercial. As indústrias do parque industrial mantem um constante investimento à pesquisa e desenvolvimento para contínuo crescimento.

Atualmente encontra-se em vigor a Emenda Constitucional nº 83, que prorroga por mais 50 anos os benefícios fiscais que são oferecidos a Zona Franca de Manaus, que eram válidos até 2023, garantindo assim a estabilidade das empresas que estão instaladas e a continuação de suas atividades na região.

Mesmo com todo esforço político despendido para ampliar as atividades econômicas da ZFM, é preciso ressaltar que ainda há uma série de deficiências que precisam ser supridas Miranda (2013) relata que apesar da grande importância que a Zona Franca de Manaus tem, ela se mostra incapaz de suprir todas as carências da região, pois a sua localização é carente de infraestrutura logística e de transporte, acabando assim anulando os efeitos das isenções fiscais, aumentando o preço dos produtos lá produzidos e diminuindo assim a sua competitividade.

Com base nas informações apresentadas podemos observar que há um esforço político, muitas vezes expressos na forma de leis e decretos, no sentido de manter e também ampliar os incentivos a instalação de empresas na ZFM, mas ainda é preciso investir em infraestrutura para que a região possa prosperar ainda mais.

2.2 Perfil das empresas instaladas na Zona Franca de Manaus

As Zonas Francas de um modo geral tem por objetivo estimular as trocas comerciais e acelerar o desenvolvimento regional, geralmente são implantadas em locais onde o governo estimula a criação de empresas, sobretudo industriais por meio da redução de impostos e injeção de capital financeiro.

Em Manaus reuniram-se indústrias de ponta cujas atividades são especialmente concentradas no setor de eletroeletrônicos. Para instalarem-se na ZFM as empresas apresentam inicialmente um projeto à SUFRAMA no qual revelam o que e como pretendem produzir e quanto objetivam investir, os projetos apresentados pelas empresas são avaliados e aprovados, ou não, pelo Conselho de Administração- CAS da SUFRAMA, se aprovada a empresa deve cumprir uma série de exigências e elaborar um projeto técnico-econômico que será acompanhada até sua implantação. SUFRAMA (2015).

Conforme Teixeira (2013), as zonas francas variam em tamanho, de pequenos depósitos comerciais a complexos que abrigam centenas de empresas e geralmente são criadas pelos governos para promover o comércio e proporcionar um ambiente que exige um nível mínimo de regulamentação para operação das empresas. Ainda em suas palavras:

A ZFM nasceu como verdadeiro polo de desenvolvimento, sob os incentivos do governo brasileiro. Nesta região ocorre a geração de renda, novos empregos, novas oportunidades e maiores salários,



beneficiando em larga medida as condições de vida da população em seu entorno. Aqui apresentamos alguns dos dados referentes à geração de emprego e renda na ZFM (p.36).

Oliveira (2011) descreve bem as atividades desenvolvidas na região da ZFM, de acordo com o autor, o Polo Industrial de Manaus - PIM, apoiado pela expansão do crédito, registra grandes desempenhos nos setores dos eletroeletrônicos, celulares, motocicletas, bebidas e de alimentos, com destaque para o xarope usado na produção de refrigerantes e abriga mais de 500 empresas com registro de bons índices de inovação tecnológica, competitividade e produtividade.

As indústrias de eletroeletrônicos são responsáveis por 34,58% do faturamento industrial de Manaus, seguidas das empresas de informática com 22,26% e de motocicletas com 16,81% do faturamento. Na lista dos produtos mais fabricados estão: televisores, aparelhos de DVDs, CDs, fornos de micro-ondas, celulares, aparelhos telefônicos em geral, aparelhos de fax, máquinas fotocopiadoras, motos, relógios, óculos, lentes de contato, cosméticos e brinquedos. (OLIVEIRA, 2011)

Por se tratar de uma política de desenvolvimento socioeconômico regional e ainda funcionar baseada em uma política do Governo Federal, que atrai investimentos nacionais e estrangeiros, a Zona Franca de Manaus apresenta tratamentos específicos para as entradas de insumos importados de outras regiões do Brasil e exterior, de acordo com dados da SUFRAMA (2015) as empresas da ZFM importaram do exterior US\$10,2 bilhões em peças, componentes e materiais diversos, enquanto as demais empresas do resto do país importaram apenas US\$ 7,2 bilhões. A aquisição de peças e componentes estrangeiros se justifica para atender as exigências em relação a posterior exportação dos produtos ali fabricados, em 2010 o faturamento das empresas instaladas na ZFM foi de US\$ 35,2 bilhões sobre o qual 29% refere-se a exportação dos produtos ali produzidos.

Um aspecto importante da Zona Franca de Manaus, consiste em sua contribuição para a geração de emprego, assim como a massa salarial gerada pelas empresas incentivadas e que possuem suas instalações no polo. Miranda (2013) apresenta dados recentes e afirma que atualmente, mais de 600 empresas estão instaladas no Polo Industrial de Manaus - PIM, e faturaram cerca de R\$ 70 bilhões em 2011, geraram mais de 100 mil empregos diretos e outros 400 mil empregos indiretos, e colocaram o Amazonas na terceira posição do ranking de estados brasileiros que mais arrecadam com o setor industrial.

Entretanto há um aspecto negativo que merece reflexão especial: a rotatividade da mão de obra empregada, pois de acordo Miranda (2013) a expectativa, era que houvesse estabilidade, pois as atividades industriais são incentivadas intensamente, com proteção de mercado. Dados apontam que faixa salarial dos empregados registrados na Zona Franca de Manaus é menor do que os que estão situados nos municípios de Manaus e Curitiba, conforme comparativo exposto no quadro a seguir:

Quadro 1: Distribuição do emprego

DISTRIBUIÇÃO DO EMPREGO (em 31/12/2010)				
(Segundo Faixas Salariais Definidas em Unidades de Salário Mínimo ou SM)				
	Até 2 SM	De 2 a 10 SM	De 10 a mais SM	Total
Zona Franca de Manaus	60,3	36,2	3,5	100,0
Município de Manaus	44,9	49,6	5,5	100,0
Município de Curitiba	38,0	53,8	8,1	100,0

Fonte: Miranda (2013)

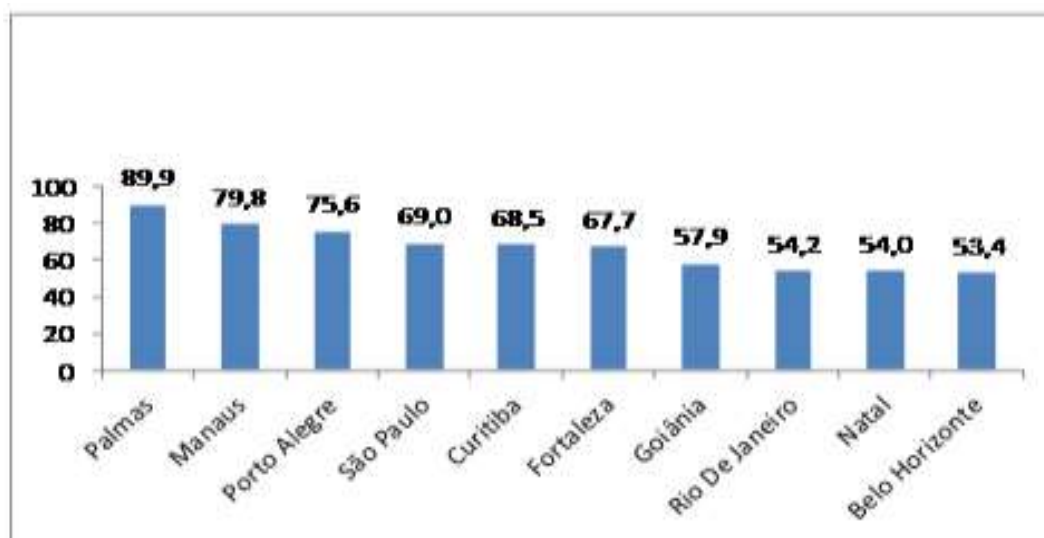
Tendo em vista o fato de as empresas instaladas na Zona Franca de Manaus são em sua maioria indústrias de grande porte, poderíamos esperar que a distribuição salarial da ZFM, fosse mais elevada, no



entanto podemos constatar então que embora a região ofereça muitas oportunidades de emprego, de forma especial ao engenheiro de produção a mesma apresenta desvantagens em relação ao salário e estabilidade.

Teixeira (2013) traz em seus estudos comparação ente Manaus e outras regiões do país, e afirma que a ZFM se caracteriza por apresentar elevada criação de empregos pela indústria de transformação que gera cerca de 79,8% dos empregos da região, em comparação com São Paulo, a indústria de transformação representava 69% do emprego total na indústria. Este resultado confirma, portanto, a importância da indústria de transformação na região manauara. O autor aponta em seus estudos que houve na ZFM um crescimento de 67% no emprego entre 2003 e 2010 e considera uma taxa bastante elevada, especialmente quando consideradas as taxas de crescimento nos grandes polos industriais do centro-sul do país como São Paulo (26,7%), Rio de Janeiro (31,9%), Porto Alegre (19%), Belo Horizonte (57,5%) e Curitiba (54,9%). Se considerado o conjunto das 27 capitais brasileiras, o aumento do emprego na indústria de transformação foi de 38,8%. Se considerado o conjunto do país, esse valor atingiu 45,7%. A seguir apresentamos um gráfico que evidencia a comparação realizada pelo autor:

Gráfico 1: Participação do Emprego da Indústria de Transformação no Total da Indústria em Microrregiões Seleccionadas das Capitais – 2010 (%)



Fonte: Teixeira (2013)

As políticas públicas direcionam as atividades da região, retiram o foco da floresta preservando a riqueza ambiental, de maneira que a indústria predomina como fonte de renda como forma de evitar ou minimizar o desmatamento, o aumento da produção industrial no Parque Industrial de Manaus-PIM, além de incrementar a economia, alterou significativamente a paisagem urbana da cidade e preservou o meio ambiente (GUIMARÃES,2013).

Neste sentido Ferreira e Botelho (2014, p144) afirmam que:

A concentração de atividades no Polo Industrial de Manaus permitiu a preservação florestal de 98% da área territorial do estado, que na atualidade se constitui uma vantagem comparativa, pois o problema do aquecimento global colocou a Amazônia como uma região de prioridade no debate do desenvolvimento econômico mundial, onde sua preservação não se trata mais de uma questão particular ou localizada, mas de uma questão global.

Visando a preservação do meio ambiente, o Parque Industrial de Manaus obteve êxito ao impulsionar no Estado do Amazonas, uma economia industrial que tem potencialmente menor impacto sobre os ecossistemas naturais do que a agropecuária extensiva. A tabela abaixo retrata o impacto causado ao ecossistema da região.

**Tabela 1:** Impacto sobre os ecossistemas

Estados	Produto Interno Bruto a preços correntes (Mil Reais)	Impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos a preços correntes (Mil Reais)	Valor adicionado bruto a preços correntes total (Mil Reais)	Agropecuária	Indústria	Serviços	Adm. Pub.
Rondônia	17.888.006	1.970.807	15.917.199	25,01	12,44	64,56	27,87
Acre	6.730.108	537.262	6.192.846	18,57	12,44	68,99	33,41
Amazonas	46.822.570	8.824.677	37.997.893	5,4	41,36	53,24	17,78
Roraima	4.889.303	386.693	4.502.610	6,45	12,74	80,81	47,32
Pará	58.518.571	5.741.112	52.777.459	7,08	36,29	56,63	17,66
Amapá	6.764.834	446.355	6.318.479	3,79	9,41	86,8	46,17
Tocantins	13.090.837	1.194.266	11.896.571	20,8	23,58	55,62	23,78

Fonte: Guimarães (2013)

Segundo Guimarães (2013) o constante crescimento do Polo Industrial de Manaus, contribuiu para alterar a paisagem urbana da cidade, visto que a centralização para a região industrial diminuiu o impacto sobre os ecossistemas naturais. Esta é outra característica importante é que além de gerar renda e emprego, a Zona Franca de Manaus contribuiu para a preservação da floresta amazônica.

Tendo em foco, a importância da região e a necessidade da mesma de ser desenvolvida de forma sustentável, a Zona Franca de Manaus foi criada com base em quatro fundamentos, sendo eles: desenvolvimento econômico, desenvolvimento tecnológico, desenvolvimento social e preservação ambiental. Isso traz para o Estado do Amazonas opções de economia alternativa, tornando o local com um dos menores em índices de devastação da região, proporcionando a população interiorana outras escolhas de atividades econômicas que não sejam extrativistas.

2.3 Incentivos oferecidos

A região amazônica, no início do século 20, apresentava uma economia em crise e necessitava de algo que motivasse o avanço das atividades comerciais, econômicas e sociais na região. Nas palavras de Bispo (2009):

A região norte, em específico o estado do Amazonas, passou por um período de crise econômica entre o início do século 20, com a queda do ciclo da borracha, até os anos 60 com a criação da Zona Franca de Manaus. A grande distância dos centros comerciais, a dificuldade logística da região, a falta de infraestrutura e de recursos logísticos, a falta de mão de obra com qualificação, entre outros pontos a considerar, faziam com que a região não dispusesse de atrativos para a instalação de empresas que contribuíssem para promover o crescimento e desenvolvimento da região (p-9).

Para atrair empresas a região, benefícios e incentivos tributários foram oferecidos aos empreendedores, a fim de abrir a expansão de mercado.

Segundo Oliveira (2011,p.40-41), os seguintes incentivos tributários são oferecidos às empresas para suas instalações na Zona Franca de Manaus:

- Isenção do I.I – Imposto de Importação (art.3º e 9º do D.L nº 288) para produtos importados destinados ao consumo da ZFM; Redução de até 88% I.I. sobre os insumos destinados à industrialização;
- Isenção do Imposto sobre Produtos Industrializados (I.P.I) art. 3º e 9º do D.L. nº 288 para produtos destinados ao consumo ou industrialização na ZFM;



- Redução de 75% do Imposto de Renda de Pessoa Jurídica (IRPJ), inclusive adicionais de empreendimentos classificados como prioritários para o desenvolvimento regional, calculados com base no Lucro da Exploração até 2013;
- Isenção da contribuição para o PIS/PASEP e da Confins nas operações internas na Zona Franca de Manaus;
- Restituição parcial ou total, variando de 55% a 100% - dependendo do projeto – do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre a Prestação de Serviços e Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS);
- Crédito do ICMS concedido pela Secretaria da Fazenda do Estado do Amazonas aos produtos oriundos de outros Estados brasileiros (art.49, item I, do D.L nº288);
- Isenção do Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial urbana, Taxas de Serviço de Coleta de Lixo, de Limpeza Pública, de Conservação de Vias e Logradouros Públicos e Taxas de Licença para empresas que gerarem um mínimo de quinhentos empregos, de forma direta, no início de sua atividade, mantendo este número durante o gozo do benefício. (Lei Municipal nº427/1998);
- Isenção ou redução do ISS para empresas prestadoras de serviços com projetos aprovados pela Prefeitura Municipal de Manaus (Decreto Municipal nº5.626/86) .

Além das vantagens citadas anteriormente pelas palavras de Oliveira (2011), as empresas que compõem o parque industrial de Manaus, também possuem uma série de vantagens locais, como por exemplo: terreno com preço simbólico, infraestrutura de captação e tratamento de água, sistema viário urbanizado, rede de abastecimento de água, rede de telecomunicações, rede de esgoto sanitário e drenagem pluvial.

Outra fonte de investimento em infraestrutura na região é o governo brasileiro que por meio da Suframa e outros órgãos governamentais, desejam proporcionar melhores condições de instalação aos empreendimentos que ali se encontram, ou que ali desejem se instalar.

Nas palavras de Michiles (2001), estes incentivos são a grande atração para instalação de empresas na Zona Franca de Manaus. Para que as empresas usufruam destes benefícios, as mesmas devem apresentar seus projetos a Suframa e a partir da fixação do processo produtivo básico, são autorizadas as importações dos insumos que serão utilizados na produção dos produtos.

Além disto, a região também oferece outros benefícios como os centros de pesquisa e desenvolvimento, incubadoras de empresas e universidades de acordo com Ministério da Educação e Cultura - MEC (2015) são trinta e quatro instituições universitárias cadastradas, entre elas três polos federais, um estadual e trinta particulares em todas as áreas, inclusive destas, treze na área de Engenharia de Produção, esta informação evidencia a necessidade do profissional com esta formação para a região.

Segundo a SUFRAMA (2015), os recursos que são coletados juntos as empresas que são beneficiadas com os incentivos fiscais da ZFM, destinados a formação de parcerias com os governos estaduais e municipais, instituições de ensino e pesquisa, entidades de classe e cooperativas, para incentivar projetos de apoio à infraestrutura econômica, produção, turismo, pesquisa e desenvolvimento, formação de capital intelectual e ainda capacitação, treinamento e qualificação profissional. Manaus oferece centros de pesquisa e desenvolvimento em diversas áreas, possuindo laboratórios de alta tecnologia, conveniados a centros de pesquisa da Alemanha e outros países da Europa.

A cada dois anos o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, por meio da SUFRAMA, realiza a Feira Internacional da Amazônia (FIAM), com o objetivo de promover o potencial econômico da região, incluindo produtos industrializados e regionais que utilizam matéria-prima da biodiversidade amazônica, divulgar o turismo local e estimular o intercâmbio científico e tecnológico, visando o desenvolvimento sustentável da região.

É preciso frisar a importância das incubadoras de empresas em relação ao estímulo ao empreendedorismo na região de Manaus, conforme o Instituto Federal do Amazonas IFAM (2015), as



incubadoras são locais elaborados para auxiliar os empreendimentos (Projetos e Empresas), na fase de concepção e elaboração do Plano de Negócios (Pré-incubação ou Hotel de Projetos), bem como nas fases de estruturação e estabilização, para sucesso no mundo empresarial. Esta, também oferece aos empreendedores instalações físicas, suporte técnico e gerencial, em todas as etapas do desenvolvimento do negócio.

Em Manaus, segundo Federação das Indústrias do Estado do Amazonas FIEAM (2015), as incubadoras atuam em várias áreas entre elas, *software*, biojóias, alimentos, cosméticos, fitoterápicos, fito cosméticos, laboratórios de análises, medicamentos injetáveis e reciclagem de materiais.

Por meio deste estudo podemos constatar que os incentivos relacionados a instalação de empresas na ZFM não diz respeito somente a isenção ou redução de tributos existentes, mas também em relação a injeção de capital e amparo técnico por meio de universidades, incubadoras de empresas e institutos de pesquisa e desenvolvimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar todo o contexto estudado neste artigo, perceber-se que a Zona Franca de Manaus foi criada diante da necessidade de novas alternativas econômicas para a região norte do Brasil, que na época, possuía uma economia frágil e de mercado reduzido, com baixo poder de compra.

A cidade de Manaus, a capital do Amazonas, abriga atualmente um dos maiores parques industriais do Brasil, proporcionando assim às organizações nacionais e multinacionais, que desejam ali se instalar ou que queiram expandir suas atividades na região, uma boa alternativa para tal, pois o local oferece benefícios e incentivos fiscais, centros de pesquisa e desenvolvimento, universidades federais, estaduais e particulares, incubadoras de empresas, além de infraestrutura ainda que deficiente e injeção de capital por meio de órgãos governamentais.

A criação de novas empresas, sobretudo industriais, gera emprego e renda, trazendo aos moradores, outra perspectiva de vida, contribuindo para a ascensão social e preservação ambiental do local. O predomínio de indústrias aumenta a perspectiva de colocação neste mercado de trabalho especialmente para os engenheiros de produção.

REFERÊNCIAS

BISPO, Jorge de Souza. **Criação e Distribuição de Riqueza Pela Zona Franca de Manaus**. Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009.

BRASIL. **A Emenda Constitucional nº 83 que prorroga a Zona Franca de Manaus por mais 50 já está em vigor**. Portal do Amazonas. Amazonas, Agosto-2014. Disponível em: <http://portaldoamazonas.com/a-emenda-constitucional-no-83-que-prorroga-zona-franca-de-manaus-por-mais-50-anos-ja-esta-em-vigor>. Acesso em: 19/03/2015.

BRASIL. **Decreto-lei que regula a Zona Franca de Manaus, Decreto-lei nº 288, de 28 de fevereiro de 1967**. Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0288.htm. Acesso em: 19/03/2015.

BRIANEZI, Thaís e SORRENTINO, Marcos. A modernização ecológica conquistando hegemonia nos discursos ambientais: o caso da Zona Franca de Manaus. **Ambiente & Sociedade São Paulo** v. XV, n. 2 p. 51-71 mai.-ago. 2012.



FERREIRA, Silvio Mário Puga e BOTELHO, Lissandro. **O emprego industrial na Região Norte: o caso do Polo Industrial de Manaus**. Estudos Avançados 28 (81), 2014.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO AMAZONAS. **Incubadoras Empresariais**. Disponível em: <http://www.fieam.org.br/site/fieam/incubadoras-empresariais-cide/>. Acesso em: 01/06/2015.

GUIMARÃES, Rafael Estevão Marão. **Urbanização na Amazônia Brasileira**. Trabalho final disciplina “População, Espaço e Ambiente”. 2013.

INSTITUTO FEDERAL DO AMAZONAS. **Incubadora de Empresas**. Disponível em: <http://www.ifam.edu.br/portal/proex/incefet>. Acesso em: 01/06/2015.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. **Instituições de Educação Superior e Cursos Cadastrados**. Disponível em: <http://emec.mec.gov.br/>. Acesso em: 01/06/2015.

MICHILES, Ronaldo José. **A competitividade das indústrias de televisores do pólo industrial de Manaus, no mercado internacional**. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2001..

MIRANDA, Ricardo Nunes de. **Zona da Franca de Manaus: Desafios e Vulnerabilidades**. Núcleo de Estudos e Pesquisas do Senado. Senado Federal, 2013.

OLIVEIRA, Jofre Luís da Costa. **Zona da Franca de Manaus: um estudo sobre a renúncia tributária dos entes federativos e os benefícios socioeconômicos gerados pelo modelo**. Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul Faculdade de Ciências Econômicas. Porto Alegre, 2011.

SERAFICO, José e SERAFICO, Marcelo. **A Zona Franca de Manaus e o capitalismo no Brasil**. Estud. av. [online]. 2005, vol.19, n.54, pp. 99-113. ISSN 0103-4014.

SUPERINTENDÊNCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS. **Modelo Zona Franca - Desenvolvimento regional sustentável**. Disponível em: http://www.suframa.gov.br/zfm_desenvolvimento_regional.cfm. Acesso em: 01/06/2015.

SUPERINTENDÊNCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS. **O modelo Zona Franca de Manaus**. Disponível em: http://www.suframa.gov.br/zfm_principal.cfm Acesso em: 19/03/2015.

TEIXEIRA, Louisiana Cavalcanti. **A Zona da Franca de Manaus: Evolução e Resultados**. Monografia de Bacharelado Instituto de Economia Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2013.



MELHORIA CONTÍNUA NO PROCESSO PRODUTIVO ATRAVÉS DA METODOLOGIA TPM

ROSA¹, Francisco Reginaldo da; ALVES², Hélio Divino; CARVALHO², Mayara Jennifer.

1 Professor na Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVÁS.

2 Graduando na Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVÁS.

frrfrancisco@gmail.com; helio7alves@yahoo.com.br; mayarajennifers2@hotmail.com.

RESUMO

Empresas buscam a excelência em seus resultados, a satisfação de seus clientes, um crescimento sólido, com um desempenho cada vez mais desafiador. Para isso, paradigmas são quebrados, novas tecnologias e metodologias de trabalhos são implementadas, passando a fazer parte da política empresarial. A competitividade não possui barreira física, e apenas permanece no mercado quem busca de forma estratégica a total satisfação do cliente, entendendo-o e atendendo-o. Este artigo foi pautado em pesquisa bibliográfica, livros, revistas e artigos científicos de autores renomados da área. Tem como objetivo principal demonstrar que a melhoria contínua no processo produtivo através da metodologia TPM, aumenta a eficiência operacional, reduz custos de processos e perdas de materiais, garante a qualidade do produto e a segurança dos colaboradores.

Palavras-chave: Competitividade. Produtividade. Resultados.

1. INTRODUÇÃO

Em consequência do mundo cada vez mais competitivo e globalizado, as empresas vêm buscando cada vez mais recurso para se tornar mais competitivas, sendo assim procuram metodologias cada vez mais eficientes, para tornar seus processos produtivos mais adequados e dinâmicos, objetivando atender com rapidez e eficiência a necessidade do cliente.

É importante compreender que uma das ferramentas mais poderosas de aumento de excelência nos processos operacionais das indústrias, a Manutenção da Produtividade Total (TPM), ainda é um grande paradigma, principalmente pela falta de conhecimento sobre o seu escopo, sobre a sua amplitude de aplicação, sobre a sua metodologia, seus resultados, sobre o papel de cada nível hierárquico na sua condução, os fatores de fracasso e sobre os fatores de sucesso (RIBEIRO, 2010).

Desta forma, a organização procura a integração da ferramenta com as pessoas, para que elas tenham a oportunidade de desenvolver e aprimorar os conhecimentos adquiridos e aplicá-los de forma responsável, visando atingir falha zero nas máquinas, defeito zero nos produtos e perda zero no processo, inserindo a implementação de melhorias, que é parte do processo de mudanças e das transformações.

Com isso, as empresas se tornarão mais produtivas, produzindo muito mais por muito menos, utilizando de forma correta os recursos materiais, econômicos e sociais, adquirindo mais lucros em seus produtos / serviços e mantendo-se no mercado.

Segundo Dutra “o objetivo da Manutenção Produtiva é de maximizar a eficácia da planta e equipamento para obter o custo do ciclo de vida ótima de equipamentos de produção” (2012, p.1).

A escolha desse tema surgiu da necessidade de adquirir conhecimentos teóricos a respeito deste assunto, tendo como objetivo principal demonstrar que a melhoria contínua no processo produtivo, aumenta



a eficiência operacional, reduz custos de processos, reduz perdas de materiais, garante a qualidade do produto e a segurança dos colaboradores.

A metodologia utilizada para a realização deste artigo foi o método de pesquisa bibliográfica, com a finalidade de proporcionar maior familiaridade com o tema em questão.

O levantamento de dados relevantes à pesquisa se deu através de bibliografias, constituído de livros, revistas e artigos científicos de autores renomados da área. Foram adotados autores/livros consagrados, com uma vasta experiência sobre o assunto abordado.

2. TOTAL PERFEIÇÃO DA MANUFATURA (TPM)

Na década de 50, surge nos EUA a manutenção preventiva, incluindo a engenharia de máquinas, cujo foco era fácil manutenção. Nesta época, as teorias americanas foram adotadas pelos japoneses e adaptadas à gestão de suas fábricas, até então a indústria do Japão operava apenas com o conceito de manutenção corretiva, representando um custo e um obstáculo para a melhoria da qualidade.

A indústria pioneira a aplicar e obter os efeitos do conceito de manutenção preventiva, também chamada de PM (*preventive maintenance*) foi a *Toa Nenryo Kogyo*, em 1951. Em 1960, é feito o reconhecimento da importância da manutenibilidade e da confiabilidade como sendo pontos-chave para a melhoria da eficiência das empresas. Surgiu, assim, a manutenção preventiva, ou seja, o enfoque da manutenção passou a ser o de confiança no setor produtivo quanto à qualidade do serviço de manutenção realizado.

Em 1970, surge o TPM no Japão, fruto da busca por maior eficiência da manutenção produtiva, por meio de um sistema compreensivo, baseado no respeito individual e na total participação dos empregados. A constante busca em termos da melhoria da qualidade; aumento da concorrência empresarial; emprego do sistema "*just-in-time*"; maior consciência de preservação ambiental e conservação de energia; dificuldades de recrutamento de mão-de-obra para trabalhos considerados sujos, pesados ou perigosos; aumento da gestão participativa e surgimento do operário polivalente. Estes foram fatores de alto peso que impulsionaram o surgimento do TPM (DUTRA, 2012).

2.1 Metodologias do TPM

Manutenção Produtiva Total (TPM) está além de uma filosofia gerencial, atuando na forma organizacional, no comportamento das pessoas, na forma com que tratam os problemas, não só os de manutenção, mas todos os diretamente ligados ao processo produtivo.

Segundo Suzuki (1994):

O TPM tem como meta o definitivo – zero perda e zero quebra – então ele nunca exclui nenhum método que possa ajudar a alcançar este fim. Mesmo que este livro se dirija a melhoria focada em indústrias de processo, não há problema em usar técnicas comumente usadas em outras indústrias onde elas são apropriadas para o tópico de melhoria (p.50).

Uma das principais metodologias trabalhadas pelo TPM é a mudança cultural, é o ponto de partida para o sucesso do programa. Envolve todos os colaboradores, iniciando pela alta administração até o chão de fábrica. Todos com o mesmo objetivo, visando alcançar a mesma meta. Por isso, para conseguir resultados positivos, deverá haver mudança na mentalidade das pessoas, substituição de hábitos antigos por hábitos novos, tolerância a problemas não resolvidos terão que ser eliminados, dando lugar ao rigor na eliminação de falhas ínfimas. Através dos resultados obtidos, estes gerarão aprendizado e deverão ser replicados de forma horizontal. É de suma importância a participação efetiva da liderança, onde dará todo o suporte à operação /



manutenção para o bom andamento desta filosofia que é a própria reengenharia da produção (RIBEIRO, 2010).

Segundo Dennis “A única forma sustentável de reduzir custos é envolver os membros da sua equipe nas melhorias” (2008, p.32). Dessa forma com o empenho e determinação de todos os colaboradores, alcança-se o resultado esperado, pois cada membro de uma equipe passa a ser um intra-empresário, compartilhando suas idéias e sendo reconhecido pela sua participação no empreendimento.

2.2 Objetivos do TPM

A Manutenção Produtiva Total (TPM) objetiva em melhorar a estrutura empresarial através da melhoria da qualidade das pessoas, equipamentos, métodos e materiais (4M). Capacitação dos colaboradores a realizarem suas responsabilidades atingindo a multifuncionalidade através de programas de treinamentos, preparação e motivação, tendo como lema “Da Minha Máquina Cuido Eu”.

A melhoria da qualidade do equipamento está relacionada à implantação de projetos LCC (Custo do Ciclo de Vida - *Life Cycle Cost*), de novos equipamentos e entrada imediata em produção.

Haroldo Ribeiro (2010) relaciona algumas características do TPM:

- Um sistema que engloba todo o ciclo de vida útil da máquina e do equipamento;
- Um sistema onde participam a Engenharia, a Produção (incluindo Logística) e a Manutenção;
- Um sistema que congrega a participação de todos os níveis hierárquicos da empresa;
- Processo motivacional na forma de trabalho em equipe.
-

Quadro 1 – Exemplos de itens de controle relacionado ao TPM

Fator	Item de controle
Qualidade – Q (Quality)	Redução do nível de produtos defeituosos; Redução do número de reclamações internas e externas.
Produtividade – P (productivity)	Aumento do volume de produção por operadores; Aumento da disponibilidade operacional das máquinas; Redução de paradas acidentais das máquinas.
Custo – C (Cost)	Economia de energia; Redução de custo de manutenção ao longo do tempo. Simplificação do processo (redução de etapas); Redução do volume estocado.
Atendimento – D (Delivery)	Aumento do cumprimento do prazo.
Motivação – M (Moral)	Aumento do número de sugestões; Redução do absenteísmo; Redução/Eliminação dos acidentes de trabalho.
Segurança e Meio Ambiente – S (safety)	Redução/Eliminação da poluição e de gastos com tratamento de rejeitos.

Fonte: Ribeiro (2010, p.18)



Com esses objetivos esperam-se resultados tangíveis e intangíveis.

- **Resultados tangíveis:**

A empresa espera obter uma maximização da eficiência do sistema produtivo, aproveitamento total dos recursos existentes e busca da perda zero.

- **Resultados intangíveis:**

É uma consolidação do controle autônomo, da autodisciplina, as pessoas passam a ter “dor de dono” chamando a responsabilidade pra si, criando um local de trabalho sustentável, limpo, organizado, proporcionando boa imagem da empresa, trabalhando de forma segura (SUZUKI et al., 1994).

2.3 Os pilares do TPM

Esta metodologia implementada junto à organização, possui etapas a serem realizadas, sendo que os detalhes são específicos a cada empresa, pois os objetivos e metas também são exclusivos em cada caso. Porém existem os alicerces comuns a todos, que se denominam pilares básicos de sustentação da TPM (NAKAJIMA, 1989).

O TPM *Total Productive Maintenance* ou Manutenção Produtiva Total é um programa onde as pessoas desenvolvem atividades de melhoria contínua nos equipamentos e processos. O TPM é sustentado por 8 pilares, conforme mostra a Figura 1.

Figura 1: Pilares da Manutenção TPM



Fonte – Amaral (2013)

Cada pilar representa uma etapa a ser alcançada pela empresa, que irão juntos combater de forma sistêmica as perdas / desperdícios, buscando maior produtividade, com maior qualidade operacional, qualidade dos produtos, buscando a melhoria contínua nos processos produtivos, satisfazendo seus clientes, sendo mais competitivos.

2.4 Manutenção Autônoma

Na Manutenção Autônoma os operadores se envolvem em rotinas de manutenção e em atividades de melhoria, desacelerando a deterioração, controlam a contaminação e ajudam a prevenir problemas com os equipamentos, isto inclui frequentemente o uso de controles visuais, que durante as inspeções visuais e a limpeza detalhada, os equipamentos são marcados e rotulados com etiquetas (azul e vermelha) para fazer



identificação de pontos de avarias, facilitando a manutenção para conserto posteriormente ou se possível no mesmo instante da verificação.

Este pilar exige dos colaboradores comportamentos como: postura de liderança, tomada de decisão, pró-atividade com foco em resultados, capacidade de compartilhar, criatividade, e flexibilidade. Os participantes deverão possuir conhecimentos específicos, como: aspectos práticos do 5S, conhecimento das máquinas e equipamentos, conhecimento dos processos e aspectos técnicos e conceituais do TPM em geral. É fundamental que o trabalho que leva a autonomia seja feito através de uma metodologia processual, ou seja, há um ritmo e um prazo para que cada comportamento e conhecimento atinjam seu ponto de maturidade (RAGO, 2003).

As inspeções são documentadas em folhas de *check-list* e as etiquetas são colocadas na máquina e lançadas no sistema, onde a manutenção estará checando-as, para serem resolvidas conforme sua prioridade A, B e C.

A etiqueta de cor vermelha é destinada a manutenção resolver, (Manutenção Planejada), sendo que as etiquetas azuis são para a operação resolver, (Manutenção Autônoma), gerando histórico para futuros estudos e análises de falha. Estas etiquetas podem ser mais bem visualizadas na Figura 2.

Figura 2: Etiquetas de Anomalias - Manutenção

SKF		Manutenção			
Cajamar	Número do API				
	STEP MA	1	2	3	4
	Prioridade	A	B	C	
Anomalia Detectada					
Máquina:	Quem:				
Lugar:	Data:				
Descrição de Anomalia					
Colocar esta etiqueta na máquina		Número do API			
		Data: / /			

SKF		Operador			
Cajamar	Número do API				
	STEP MA	1	2	3	4
	Prioridade	A	B	C	
Anomalia Detectada					
Máquina:	Quem:				
Lugar:	Data:				
Descrição de Anomalia					
Colocar esta etiqueta na máquina		Número do API			
		Data: / /			

Fonte: IM&C Internacional (2006).

2.4.1 Lição Ponto a Ponto

A Lição Ponto a Ponto (LPP) é umas das ferramentas da Manutenção Produtiva Total, utilizada como forma de uma instrução de trabalho. Sendo usada para expor de forma clara procedimentos de operação, manutenção, princípio de funcionamento de máquinas e manutenção de máquinas e equipamentos, que serão seguidos como padrão, ou seja, um procedimento mais simplificado (prático, aplicado) com vasta ilustração visual.

É uma ferramenta poderosa de treinamento que auxilia na elaboração de procedimentos básicos de lubrificação, limpeza e inspeção autônoma. A figura 3 apresenta um exemplo de Lição Ponto a Ponto.



Figura 3: Lição Ponto a Ponto



FONTE: Empresa Y.

2.5 Melhoria Específica

A melhoria específica engloba todas as atividades que maximizam a eficácia global dos equipamentos, processos e plantas através da eliminação de perdas e da melhoria de rendimentos (SUZUKI, 1994).

A melhoria específica foca na redução das seis grandes perdas (quebras, trocas de produtos, início de produção, velocidade reduzida, pequenas paradas, defeitos/retrabalhos).

Pontos chave do pilar ME: Desenvolvimento de atividades em times; Clarear o entendimento da estrutura de perdas; Resolução de problemas de forma estruturada; aplicação de metodologia para resolução de problemas (CAPDO).

As atividades do pilar Melhoria Específica se resumem em:

- Construir árvore de perdas: desenvolver e padronizar a árvore de perdas e motivos.
- Identificar e priorizar as perdas a serem trabalhadas: analisar e eliminar as perdas, priorizando as de maior impacto financeiro.
- Suportar times de melhorias com ferramentas adequadas: treinar funcionários nas ferramentas de análise.
- Coordenar a gestão de melhorias: desenvolver um sistema de gestão de melhorias (idéias, aprovações, implantação e replicação).
- Interagir com outros pilares disponibilizando ferramentas para redução de perdas.

Para Filho, “A Manutenção Produtiva Total compreende um abrangente conjunto de atividades de manutenção que visam melhorar a performance e a produtividade dos equipamentos de uma fábrica.” (2003, p. 1).

A Eficiência Total do Equipamento (OEE) é um indicador que reflete o quanto eficiente estão as linhas e processos produtivos em relação a disponibilidade, performance de equipamentos e qualidade dos produtos fabricados.



As Metodologias 5W2H, 5 Por quês, *Speed Kaisen*, *QC Story*, Análise PM, são ferramentas que o TPM utiliza objetivando combater as perdas de acordo com a complexidade de cada dificuldade encontrada.

A prática da melhoria nas organizações, atualmente, é um princípio para a manutenção na sua competitividade no mercado. Ocorrendo de forma estruturada ou não, os programas de melhoria, principalmente contínuas devem oferecer às empresas condições de efetuarem rápidas mudanças, tornando-as flexíveis frente às alterações dos contextos sociais e econômicos (NAKAZATO, 1994) e (GONZALEZ e MARTINS, 2007).

2.5.1 Melhoria focada na prática

A preparação mental e física apropriada são essenciais antes de se começar qualquer projeto de melhoria focada. Times de melhoria devem se preparar das seguintes formas:

- Compreender totalmente a filosofia da melhoria focada;
- Compreender totalmente o significado de perdas e as razões por trás da melhoria de eficácia global;
- Compreender bem o processo de produção, incluindo seus princípios teóricos básicos;
- Coletar informações sobre falhas, problemas e perdas, e apontá-las no tempo certo;
- Esclarecer as condições básicas necessárias para assegurar o funcionamento apropriado de equipamentos e definir claramente que fatores contribuem para sua condição ótima;
- Compreender as técnicas necessárias para analisar e reduzir falhas e perdas;
- Observar o local de trabalho mais de perto para descobrir o que realmente está acontecendo (SUZUKI, 1994).

2.5.2 As seis grandes perdas

Para aumentar a produtividade dos equipamentos e, conseqüentemente, de toda a empresa, o TPM recomenda o ataque às denominadas seis grandes perdas:

1º) Perda - quebras

Está relacionado a grande quantidade de itens que deixa de ser produzido devido a quebra da máquina. Deve ser combatida com uma manutenção preventiva eficaz;

2º) Perda – ajustes (setup)

Está relacionado à grande quantidade de itens que deixa de ser produzido devido a máquina estar sendo preparada e/ou ajustada para a fabricação de um novo item. Deve ser combatida com técnicas de redução de setup (trocas rápidas).

3º) Perda – pequenas paradas / tempo ocioso

Está relacionado a grande quantidade de itens que deixa de ser produzido em decorrência de pequenas paradas no processo para pequenos ajustes, ou por várias ociosidades, como mal aproveitamento do tempo operacional.

4º) Perda – baixa velocidade

Está relacionado a grande quantidade de itens que deixa de ser produzido em decorrência do equipamento estar operando a uma velocidade inferior do que a nominal especificada pelo fabricante do equipamento.

5º) Perda – qualidade insatisfatória

Está relacionado aos itens que foram produzidos de forma não satisfatória, produtos não conforme, quando o processo já iniciou o regime de produção, operando fora dos padrões de especificação de qualidade estabelecidos pela organização.



6º) Perda – perdas com start-up

Está relacionado a perda de início de produção, start-up da máquina, produzindo com qualidade insatisfatória, sendo esta perda superior a perda 5 (MARTINS; LAUGENI, 2005).

3. ESTUDO DE CASO

3.1 Melhoria realizada em um subconjunto (aplicador de cola) de uma máquina de envase, de uma Empresa “Y”.

Esta foi uma das melhorias desenvolvidas em uma máquina de envase, após a implantação do TPM em uma fábrica do setor alimentício.

Em uma determinada máquina, a operação sinalizou a dificuldade de manter-la limpa; especificamente na região do subconjunto aplicador de cola, devido ao excesso de cola aplicado nos cartucho, que resultava em respingos de cola sobre a máquina e muitas das vezes prejudicava a qualidade do produto, colando os tabletes no interior da caixinha, o que ocasionava na insatisfação por parte do consumidor.

Baseado nestas informações, análises foram feitas utilizando as ferramentas do TPM, como: *Speed Kaisen*, 5W2H e 5 PORQUES. Descoberto a causa raiz, ações foram geradas para eliminar o problema, e uma das ações foi desenvolver um aplicador de cola, que transmitisse o menor volume possível de cola para os cartuchos, sem prejudicar a qualidade do produto.

Este foi o cenário de como era o sistema e como ficou após a melhoria aplicada.

ANTES:

Roleta aplicador de cola apresentava uma geometria de forma cilíndrica e contínua, transmitindo para os cartuchos um filete de cola, onde ocorria o desperdício por conta do excesso de cola aplicado, respingando sobre a máquina.

DEPOIS:

Foi desenvolvido um dispositivo para aplicar cola nos cartuchos, contendo 6 pontos de aplicação, com um maior rendimento da cola, reduzindo reclamações de consumidores, com maior qualidade, eliminando os respingos de cola sobre a máquina e disponibilizando a operação para executar outras tarefas, pois a cada 30 min parava-se a máquina por 5 min para limpar a cola que se aglomerava sobre a máquina.

OBSERVAÇÃO: Resultou em uma economia de cola em cada cartucho de 75,6%, com uma aplicação de apenas 36 mm de cola de forma linear, sendo 6 mm em cada ponto, e com um resultado excelente, a nível de qualidade, eficiência, desempenho e satisfação da operação da máquina e dos consumidores do produto.

Esta melhoria foi replicada nas demais tecnologias, que possuía o mesmo princípio de aplicação de cola, alcançando o mesmo resultado.

Atualmente, a prática da melhoria nas organizações, é um princípio para a manutenção na sua competitividade no mercado. Ocorrendo de forma estruturada ou não, os programas de melhoria, principalmente contínuas devem oferecer às empresas condições de efetuarem rápidas mudanças, tornando-as flexíveis frente às alterações dos contextos sociais e econômicos (MOUBRAY, 2000).

A figura 4 ilustra uma melhoria realizada em um subconjunto (aplicador de cola) de uma máquina de envase de temperos de uma Empresa “Y”.



Figura 4: Melhoria realizada

LIÇÃO PONTO A PONTO		Número							
Tema	Melhoria B8 e B6	Data	30/09/2011						
		Preparado por: Manutentor							
Classificação	<input type="checkbox"/> Conhecimento Básico	<input checked="" type="checkbox"/> Caso de Melhoria	<input type="checkbox"/> Caso de Problema						
		<input type="checkbox"/> SUGESTÃO DE MELHORIA							
									
Antes		Depois							
<p>ANTES: Rolete aplicador de cola de forma contínua nos cartuchos, onde muitas das vezes tabletes permaneciam colados no interior da caixinha, devido excesso de cola deixado no elevador de tabletes.</p> <p>DEPOIS: Dispositivo aplicador de cola nos cartuchos, contendo 6 pontos de aplicação, com um maior rendimento da cola por um acréscimo maior de água, não deixando os tabletes colados no interior da caixinha, com maior qualidade e diminuindo os respingos de cola na máquina, auxiliando a operação.</p> <p>Obs: Obtivemos uma economia de cola em cada cartucho de 75,6%, com uma aplicação de apenas 36mm de cola de forma linear, sendo 6mm em cada ponto.</p>									
Treinamentos	Data								
	Instrutor								
	Participante(s)								

Fonte – Empresa “Y”

4. RESULTADOS ALCANÇADOS COM A IMPLEMENTAÇÃO DO TPM

No ano de 2002, a empresa “Y”, deu seu primeiro passo na implementação do TPM em sua unidade. Sua eficiência operacional **OEE** (*Overall Equipment Effectiveness*), que é o principal indicador utilizado para medir a eficiência global, estava em 59% da capacidade produtiva de seus processos, contra uma meta desafiadora de 81,6%.



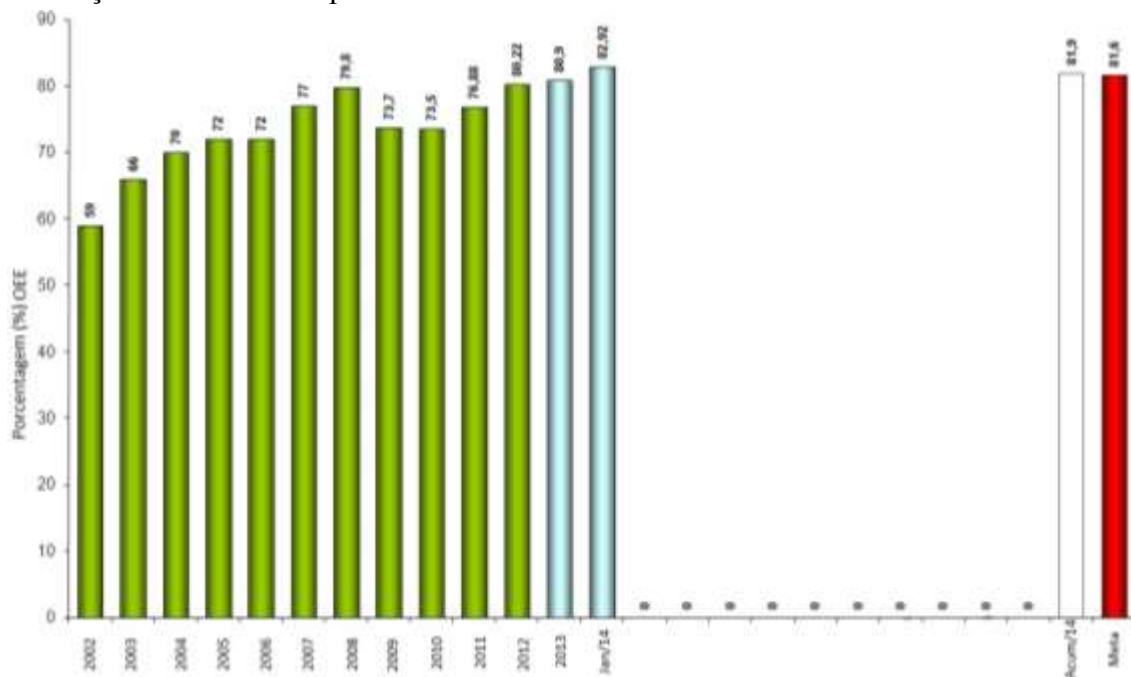
O OEE tem como objetivo responder a três perguntas importantes: Com que frequência os meus equipamentos ficam disponíveis para operar? O quão rápido estou produzindo? Quantos produtos foram produzidos que não geraram refugos

No início da implantação, o TPM encontrou muitas barreiras por parte dos colaboradores, pois seria um novo método de trabalho, uma nova ferramenta para ser aprendida e colocada em prática, muitos não acreditavam, não queriam sair de sua zona de conforto, diziam que sempre foi daquela forma, não teria necessidade de mudanças. Porém, com o empenho e dedicação de todos, os resultados foram aparecendo e o OEE, que era de 59% no ano de 2002, fecha com 80,9% no ano de 2013, com uma linha ascendente de sua eficiência operacional a cada ano, reduzindo custos, com uma maior qualidade, garantindo a satisfação do cliente.

De acordo com Moura e Banzato (1990):

Há três razões principais do por que o TPM tem- se difundido rapidamente pela indústria e agora também por todo mundo: garantia drástica dos resultados, transforma visivelmente os lugares de trabalho e eleva o nível de conhecimento e capacidade dos trabalhadores de produção e manutenção (p.3).

Gráfico1: Evolução do OEE da empresa “Y”



Fonte – Empresa “Y”

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As indústrias vêm se desdobrando e procurando uma eficiência na manutenção diária de seus equipamentos, para que o processo não tenha desperdícios e flua continuamente.

O restabelecimento das condições básicas de funcionamento dos equipamentos, bem como a atitude dos colaboradores quanto ao fazer certo da primeira vez, antecede um processo de implementação de melhorias, o qual se faz necessário, após estes quesitos terem sido contemplados, para melhor performance dos processos.

Em virtude dos fatos, gestores optam pela a implantação do TPM em suas áreas de atuação, treinando seus colaboradores e formando uma equipe forte e capacitada, na busca da falha zero das máquinas, defeito



zero nos produtos e perda zero no processo, visando satisfazer as necessidades dos clientes, agindo de uma forma segura, oferecendo além de qualidade em seus produtos/serviços, rapidez na entrega, preços mais competitivos, além de uma fidelidade comprovada entre cliente/fornecedor, que é garantia de bons negócios, o que irá proporcionar um aumento significativo nos lucros da empresa.

REFERÊNCIAS

DENNIS, Pascal. **Produção Lean Simplificada**. Tradução: Garcia, R., A., N. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

DUTRA, Thiago. **TPM Total Productive Maintenance origem e história** 2012. Disponível em: <http://brasilengenhariademanutencao.blogspot.com.br/2012/10/tpm-total-productive-maintenance-origem.html>. Acesso em 23 nov. 2013.

FILHO, Hayrton Rodrigues do Padro. **Total Productive Maintenance (TPM): uma ferramenta eficaz na busca da perda zero**. 2009. Disponível em: <<https://qualidadeonline.wordpress.com/2009/12/10/total-productive-maintenance-tpm-uma-ferramenta-eficaz-na-busca-da-perda-zero>>. Acesso em 25 de abril de 2014.

MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando P. **Administração da Produção – 2. ed. rev.,aum. e atual – São Paulo : Saraiva, 2005.**

MOURA, A. R; BANZATO, J. M. **Lições das Missões ao Japão**. São Paulo: IMAN, 1990.

NAKAJIMA, S. **Introdução ao TPM – Total Productive Maintenance**. São Paulo: IMC Internacional Sistemas Educativos, 1989.

RAGO, S. F. T.; JUNIOR, E. C.; BANZATO, E. **Atualidades na gestão da manufatura**. São Paulo: IMAN, 2003.

RIBEIRO, Haroldo. **Desmistificando o TPM, Como implantar o TPM em empresas fora do Japão**. São Caetano do Sul: PDCA Editora, 2010.

SUZUKI, T.; MIYOSHI, A.; NAKAZATO, K.; MIZUGAKI, H.; SAITOH, M.; ISHII, H.; SETOYAMA, I.; HARADA, M.; ICHIKAWA, A. **TPM em processos industriais**. Originalmente publicado como Sochi Kogyo no TPM, copyright c 1992 pelo Instituto Japonês de Manutenção da Planta. Tradução para o Inglês copyright c 1994 pela Imprensa Productivity, uma Divisão de Kraus Productivity Organizations, Ltd.

SUZUKI, Tokutaru. **TPM em indústria de processo**. Tradução productivity press. New York: NY, 1994.

MOUBRAY, J. **Manutenção Centrada em Confiabilidade**. Aladon Ltd. Lutterworth. 2000.



METODOLOGIA KAIZEN APLICADA NOS PROCESSOS DE UM ALMOXARIFADO

OSHIRO¹, Igor Souza; FERREIRA², Henrique Cesar; ROSA², Luiz Alexandre.

1 Professor na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

2 Graduando na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

igorsno@gmail.com; henrique_cferreira@yahoo.com.br; l Luiz.a.rosa@hotmail.com.

RESUMO

O atual cenário econômico vivido pelas empresas exige mais do que nunca que as organizações reduzam os desperdícios buscando desta forma um menor custo de seus produtos, o que pode ser o diferencial da empresa no mercado atual. A alta concorrência presente em todos os seguimentos e talvez de uma forma mais agressiva no ramo automobilístico, faz a busca pela satisfação do consumidor um ponto crucial para destaque no mercado. Este artigo foi realizado por meio de um estudo de caso em uma indústria fornecedora de componentes elétricos para montadoras de automóveis e revisão bibliográfica sobre o tema aqui exposto, tendo como objetivo demonstrar a implantação da ferramenta *Kaizen* em um setor de almoxarifado. Com base nos resultados encontrados no estudo de caso, que serão comentados e ilustrados neste artigo, pode-se afirmar que a busca pela melhoria contínua deve ser aplicada em todos os setores da organização.

Palavras-chave: Melhoria contínua. *Kaizen*. Almoxarifado.

1 INTRODUÇÃO

É interessante observar a evolução dos sistemas de produção desde sua origem no Taylorismo. Se hoje vemos o Sistema Toyota de produção como referência em excelência, ao estudar um pouco mais o tema nota-se que a Toyota só alcançou este nível graças a sua necessidade de criar algo novo para atender sua necessidade, e alguns dos pontos utilizados no STP (Sistema Toyota de Produção) vem da filosofia de Taylor.

A alta competitividade e a atual situação econômica faz com que cada vez mais empresas busquem a excelência alcançada pela Toyota. Pois a base do Sistema Toyota de Produção é a busca da eliminação dos desperdícios com a otimização dos processos de forma que se utilizem menos recursos (ou os mesmos, porém de uma forma mais eficaz) para um aumento de produtividade e satisfação dos clientes (MAGEE, 2008).

Conforme Magee “O STP é uma mudança no estilo de vida; não uma dieta rígida” (2008, P.31).

Com o crescimento da necessidade de metodologias que resultam em melhorias nos processos organizacionais, uma importante estratégia é a de implementação de ferramentas de melhoria contínua. O objetivo deste artigo é apresentar uma aplicação de uma das ferramentas do STP, o *Kaizen* em um setor de almoxarifado, mostrando que a busca por melhores resultados deve estar em todas as áreas da organização e não focada somente na produção de peças.

Segundo Ciconelli “aplicar a metodologia Kaizen significa verificar no processo uma oportunidade de melhoria e buscar soluções para ela e implantar os resultados” (2007, P. 13).



Este artigo foi dividido em quatro seções para atender o objetivo proposto. A primeira já apresentada contextualizou o tema proposto. A Segunda apresenta a revisão bibliográfica sobre Sistema Toyota de Produção, *Kaizen* e Estoques. A terceira traz o desenvolvimento do estudo de caso e os resultados obtidos. Por fim, a quarta e última seção traz as considerações finais para este artigo.

2 SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO

Para entender um pouco mais do *Kaizen*, ferramenta base do nosso estudo neste artigo, é necessário entrar um pouco em sua história. O *Kaizen* foi criado dentro do Sistema Toyota de Produção ou Produção Enxuta (*Lean Manufacturing*), como também é conhecido.

Todos os sistemas de produção conhecidos foram influenciados por outros tidos como ineficientes ou ultrapassados. Porém o que realmente acontece é uma adaptação de um sistema para a realidade da organização e do local aonde ela esta inserida.

Com a Toyota não foi diferente, tida hoje como detentora do melhor sistema de produção, a Toyota desenvolveu seu sistema a partir de uma visita de seu fundador Eiji Toyoda à Ford em Detroit, USA. Em 1950 a Toyota produziu 2.685 automóveis enquanto a Ford produzia 7.000 por dia graças ao seu sistema de produção, a produção em massa (DENNIS, 2008).

Segundo Dennis (2008),

A Toyota enfrentava desafios desanimadores em termos financeiros, tecnológicos e nas relações trabalhistas. Eiji Toyoda chegou à conclusão que a produção em massa não funcionaria no Japão. Ele e seu gênio de produção, Taiichi Ohno, criaram um sistema que fazia da virtude uma necessidade. Por exemplo, a falta de capital incentivou o desenvolvimento de máquinas flexíveis e de tamanho certo, além de trocas rápidas (P. 575).

A crise financeira vivida pelo Japão após a 2º Guerra Mundial, foi sem dúvida o principal responsável pelo desenvolvimento do Sistema Enxuto.

Segundo Magee “o STP (Sistema Toyota de Produção) é um conjunto de métodos de produção com três filosofias fundamentais: 1) O cliente em primeiro lugar, 2) Satisfação dos funcionários, e 3) Estabilidade da empresa” (2008, P. 21).

Alta qualidade, custo baixo e menor tempo de entrega são alguns dos objetivos principais do STP (Magee, 2008).

Ao estudar o STP nota-se a importância de se aprofundar também em outros dois conceitos importantes dentro da filosofia o *Just-in-time* e o *Jidoka*.

Magee (2008) completa,

O STP baseia-se em dois princípios fundamentais:

- *Just-in-time*: redução de estoque extra, usando apenas “o que é necessário, quando necessário e na quantidade necessária”.
- *Jidoka*: a capacidade de homem ou máquina interromper as linhas de produção para garantir a qualidade (P. 30).

Segundo Slack, Chambers, Johnston (2009),

O *just-in-time* (JIT) é uma abordagem disciplinada, que visa aprimorar a produtividade global e eliminar os desperdícios. Ele possibilita a produção eficaz em termos de custo, assim como o fornecimento apenas da quantidade correta, no momento e local corretos, utilizando o mínimo de instalações, equipamentos, materiais e recursos humanos. Uma filosofia chave do JIT é a simplificação (P.452).

Conforme Dennis (2008),

A palavra japonês *ji-do-ka* consiste em três caracteres chineses. O primeiro, *ji*, se refere ao próprio trabalhador. Se ele sente que “algo não esta bem”, ou que “esta criando um defeito”, deve parar a



linha. *Do* se refere ao movimento, ou trabalho, e *Ka* ao sufixo “ação”. Juntando as partes, *jidoka* tem sido definido pela Toyota como “automação com uma mente humana” e se refere aos trabalhadores e às máquinas inteligentes identificando os erros e decidindo por contramedidas rápidas (p.109).

A utilização dos princípios *JIT* e *Jidoka* faz com que as empresas tenham um norte na busca pela otimização e redução de desperdícios.

Slack, Chambers, Johnston complementam “a abordagem enxuta de gerenciar operações é fundamentada em fazer bem as coisas simples, em fazê-las cada vez melhor e (acima de tudo) em eliminar os desperdícios em cada passo do processo” (2009, P.454).

3 KAIZEN

Segundo Martins e Laugeni “O termo *Kaizen* é formado a partir de *Kai*, que significa modificar, e *Zen*, que significa para melhor” (2005, P.465).

Slack, Chambers, Johnston (2009 *apud* IMAI, 1986) define *Kaizen* como segue:

Kaizen significa melhoramento. Mais significa melhoramento na vida pessoal, na vida doméstica, na vida social e na vida do trabalho. Quando aplicado ao local de trabalho, *Kaizen* significa melhoramentos contínuos envolvendo todo mundo – administradores e trabalhadores igualmente (P. 575).

De acordo com o *Kaizen Institute* (2015), *Kaizen* é a prática da melhoria contínua. O instituto também afirma que o *Kaizen* foi divulgado mundialmente pelo Masaaki Imai em seu livro *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success* in 1986. O instituto ainda cita alguns princípios básicos da melhoria contínua, tais como:

- Bom processo traz bons resultados;
- Veja você mesmo para compreender a situação atual;
- Fale com dados, gerencie com fatos;
- Tome ações para conter e corrigir as causas raízes dos problemas;
- Trabalhe como time;
- *Kaizen* é uma atividade para todos;

Kaizen é uma ferramenta cada vez mais presente na indústria nos dias de hoje. Uma das características do *Kaizen* é de que grandes resultados vêm de pequenas mudanças acumuladas ao longo do tempo. O *Kaizen* vem sendo cada vez mais e mais empregado em busca de uma maior eficiência com uma menor utilização de recursos. Um dos maiores benefícios que o *Kaizen* proporciona a uma empresa talvez não seja mensurável, trata-se da melhoria do ambiente organizacional. O *Kaizen* motiva os trabalhadores dando importância e atenção às ideias por eles apresentadas para uma melhoria na organização, e na busca de atender o objetivo trabalhando sempre em equipe.

Magee (2008) complementa,

O *Kaizen* efetivo baseia-se em três princípios:

- Processos e resultados (não apenas resultados)
- Pensamento Sistemático
- Não-acusação - acusação é desperdício (P.27).

Segundo Martins e Laugeni (2005),

O *Kaizen* pode ser dividido em três grupos:

- *Kaizen* de projetos: englobando toda melhoria de produtos;
- *Kaizen* de planejamento: aplicando melhorias nos setores responsáveis pela produção e planejamento.



- *Kaizen* de produção: visando melhorias no chão de fábrica, segurança e para redução de desperdícios (P.466).

Sendo este último talvez o mais praticado e conhecido.

Observa-se também que em uma atividade *Kaizen* para se ter uma correta análise de causa raiz é importante também à utilização de algumas outras técnicas, tais como: *Brainstorm*, *Ishikawa* (Diagrama de Causa e Efeito), 5W1H, fluxograma, PDCA, entre outros.

Magge comenta, “Como implementar a cultura *Kaizen* da Toyota no trabalho: 1º Identifique o problema, 2º Determine sua causa básica, e 3º Desenvolva uma solução.” (2008, P.32).

Segundo Sharma e Moody (2003):

A ferramenta *Kaizen* utiliza questões estratégicas baseadas no tempo. Nesta estratégia, os pontos-chave para a manufatura ou processos produtivos são: a qualidade (como melhorá-la), os custos (como reduzi-los e controlá-los), e a entrega pontual (como garanti-la). O fracasso de um destes três pontos significa perda de competitividade e sustentabilidade nos atuais mercados globais. (P. 114).

4 ESTOQUE

Segundo Slack, Chambers, Johnston “estoque é definido como a acumulação armazenada de recursos de materiais em sistema de transformação” (2009, P. 356).

Este acúmulo se faz necessários devido à diferença de ritmo entre a demanda e o fornecimento, se o fornecimento de qualquer item fosse exatamente quando demandado não teríamos a necessidade de se ter um estoque.

O estoque pode ser um compensador das incertezas inerentes a fornecimento e demanda, Slack, Chambers, Johnston (2009). Além disso, desempenham um papel importante garantido flexibilidade operacional, tem a função de amortecer as variações que ocorrem desde a entrada e saída de um processo.

É importante salientar que além de minimizarem os efeitos da dificuldade de se prever a demanda, erros de planejamento, erros na programação de compras e as oscilações inesperadas de oferta e procura, os estoques tem outras funções como:

a) Garantir o abastecimento de materiais à empresa, neutralizando os efeitos de, Demora ou atraso no fornecimento; Sazonalidade no suprimento; Riscos de dificuldade de fornecimento.

b) Proporcionar economias de escalas através de compras de lotes econômicos; Pela rapidez e eficiência no atendimento as necessidades.

A determinação dos níveis de estoque, na fase do planejamento, consiste basicamente na fixação do estoque mínimo, estoque de segurança, do lote de suprimento e do estoque máximo (TOFOLI, 2008).

4.1 Estoque Máximo

O estoque máximo é igual à soma do estoque de segurança mais o lote de suprimento, seja ele o lote econômico ou não, sofrem limitações de ordem física, manuseio, custos, inventários e riscos. Como os componentes desse tipo de estoque são o suprimento e o estoque de reserva variará todas as vezes que um ou outro ou ambos variarem (TOFOLI, 2008).

Tofoli define a fórmula para estoque máximo, como: “ $E.máx = ES + \text{Lote de Suprimento}$. Onde: $E.máx$ = Estoque Máximo e ES = Estoque de Segurança” (2008, P. 80).



4.2 Estoque Mínimo

O estoque mínimo também é conhecido como Ponto de pedido, é a quantidade de itens estocados a partir das quais são efetuados os pedidos de reposição. São fundamentais: o estoque de segurança e lead time e consumo.

Os pedidos de compra de materiais devem ser emitidos quando as quantidades alocadas atingirem níveis suficientes apenas para cobrir os estoques de segurança (reserva) fixados e os consumos previstos para os períodos correspondentes aos prazos de entrega dos fornecedores (TOFOLI, 2008).

Tofoli define a fórmula para estoque mínimo, como: “ $Emi = ER + PE \times C$. Onde: Emi: Estoque Mínimo, ER= Estoque de Reserva, PE= Prazo de Entrega e C= Compras” (2008, P. 80).

4.3 Estoque Segurança

De acordo com Tofoli (2008), o consumo médio mensal dos itens de estoque e o tempo de reposição variam muito; variam de item para item, de uma época para outra, que leva as empresas a manter os estoques de segurança.

Por isso podemos afirmar que o estoque de segurança é um compensador destinado a minorar os efeitos de variações, do consumo médio mensal do tempo de reposição ou de ambos conjuntamente. A determinação de seu nível deve receber planejamento criterioso, pois é responsável pela imobilização de capital em estoque. Essa ação concentra-se em determinar uma reserva de estoque que equilibre tanto os custos de oportunidade das possíveis faltas de estoque como os custos de estocagens de maiores quantidades de materiais no almoxarifado. Portanto, o estoque de segurança tem como objetivo buscar o equilíbrio entre as incertezas do fornecimento e demanda e possibilitar manter o fluxo regular de produção.

Tofoli define a fórmula para estoque de segurança, como: “ $ES = (c \times ape) + ac (pe + ape)$. Onde: ES= Estoque de Segurança, c= Consumo Diário, ape= Atraso no prazo de entrega, ac= Aumento no consumo diário e pe= Prazo de entrega pelo fornecedor” (2008, P.81).

5.GESTÃO DE ESTOQUE

Vedrame (2009) considera que a gestão de estoque constitui uma série de ações que permitem ao administrador verificar se os estoques estão sendo bem utilizados em relação aos setores que deles se utilizam.

Para tal existem várias ferramentas dentre elas vale apenas destacar a curva ABC que consiste em classificar os itens estocados de acordo com a Lei de Pareto.

Slack, Chambers, Johnston (2009) afirma que:

Uma forma comum de discriminar diferentes itens de estoque é fazer uma lista deles de acordo com suas movimentações de valor (sua taxa de uso multiplicada pelo seu valor individual). Os itens com movimentação de valor particularmente alto demandam controle cuidadoso, enquanto aqueles com baixas movimentações de valor precisam ser controlados tão rigorosamente. Geralmente, uma pequena proporção dos itens totais contidos em um estoque vai representar uma grande proporção do valor total em estoque. (P. 377).

No que diz respeito à análise de fornecedores, a curva ABC serve para analisar a dependência ou risco em face de um fornecedor, ou ainda para que tipo de fornecedor a organização deva focar. Consiste em ordenar os fornecedores por ordem decrescente da sua contribuição para a empresa, de modo a se poder segmentar por grau de dependência, de risco ou ainda por outro critério a definir.

Na avaliação dos resultados da curva ABC, percebe-se o giro dos itens no estoque, o nível da lucratividade e o grau de representação no faturamento da organização. Os recursos financeiros investidos na



aquisição do estoque poderão ser definidos pela análise e aplicação correta dos dados fornecidos com a curva ABC (PINTO, 2002).

6 ESTUDO DE CASO.

Este capítulo tem como objetivo apresentar a empresa em que a ferramenta *Kaizen* foi aplicada, assim como o setor almoxarifado, explanar o desenvolvimento do trabalho realizado, e demonstrar os resultados alcançados.

6.1 A empresa

A *Delphi Automotive Systems do Brasil Ltda.* é líder mundial, no setor automobilístico, na área de distribuição, comunicação e controle de energia e sinais. Com ampla faixa de especialidades técnicas em otimização, projeto e fabricação de sistemas eletrônicos, supre sistemas e componentes para 19 dos 20 maiores fabricantes de veículos do mundo, possui 167 unidades instaladas em 34 países.

6.2 O almoxarifado

A Delphi mantém um almoxarifado dentro da Engenharia Central como diferencial de competitividade estratégica, onde se desenvolve os meios de produção e os equipamentos de testes dos produtos acabados.

O setor de almoxarifado é responsável pela compra dos materiais usados no desenvolvimento e fabricação dos holders e dos gabaritos para montagem dos chicotes, contando com 1804 itens cadastrados.

Algumas das atividades desenvolvidas pelo almoxarifado são:

- Recebimento do pedido de separação dos itens, análise de estoque e coleta dos itens;
- Realizar baixa nos estoques;
- Realizar pedido de compras (programadas e não programadas);
- Recebimento de materiais;
- Controle de inventário.

6.3 O evento *Kaizen*

O *Kaizen* é um tema muito discutido dentro da empresa. Focada na busca por melhoria contínua, a empresa conta em seu quadro de funcionários com um especialista no tema para liderar as equipes e tomar frente aos projetos realizados.

Os principais passos para aplicação da ferramenta *Kaizen* na Delphi são:

- Levantamento dos potenciais de melhorias.
- Definição do escopo, das áreas de interface e escolha do time.
- Agendamento junto a gerencia após o planejamento e apresentação das metas propostas.

Conforme a Figura 1, existe uma divisão pré-estabelecida de atividades diárias que serão desenvolvidas durante a semana do evento:



Figura 1: Divisão das atividades



Fonte: Delphi.

Para um melhor levantamento do potencial de melhoria utiliza-se a ferramenta denominada mapeamento do fluxo de valor.

Mapeamento de Fluxo de Valores é o simples processo de observação direta do fluxo de informação e de materiais conforme eles ocorrem, resumindo-os visualmente e vislumbrando um estado futuro com melhor desempenho (JONES & WOMAK, 2004).

Ciconelli (2007 *apud* NAZARENO, RENTES e SILVA, 2004) complementa,

Mapear ajuda a identificar as fontes do desperdício; fornece uma linguagem comum para tratar dos processos de manufatura; torna as decisões sobre o fluxo visíveis, de modo que você possa discuti-las; junta conceitos e técnicas enxutas, que ajuda a evitar a implementação de algumas técnicas isoladamente; forma a base para um plano de implementação; e mostra a relação entre o fluxo de informação e o fluxo de material (P.16).

O mapeamento do fluxo de valor converge-se para as questões inerentes a redução do lead time dos sistemas de transformação, tornando possíveis reduções de estoque e eliminação de desperdícios.

Após o mapeamento do processo atual e discussão dos itens levantados, chegou-se a uma relação dos itens que estarão entre as prioridades para o evento.

Abaixo segue alguns dos pontos levantados:

- Acuracidade baixa durante os inventários mensais;
- Excesso de movimentação física dos materiais comparadas com a do sistema;
- Elevado tempo de espera, dificuldade para localização de componentes;
- Lentidão e falhas no sistema;
- Componentes desorganizados;
- Melhorar a organização em geral;

De acordo com Imai (2007), não basta desenvolver *Kaizen* sem metas. Para que seja eficaz é preciso que todos trabalhem para atingir uma meta e cabe à gerência defini-la.



6.4 Levantamento de ideias

Após a definição dos pontos a serem trabalhados, a equipe se reuniu para a geração de ideias para solucionar os problemas encontrados. Esta atividade é de suma importância para o evento, o mais importante nesta fase é não desprezar nenhuma ideia levantada pelos integrantes. Para o levantamento de ideias foi utilizado a prática do *brainstorming*.

Segundo Braga et al. (2014) O *brainstorming* é uma ferramenta que encoraja os participantes de uma determinada reunião a expor ideias sem haver preocupação crítica até que se cessem todas as possibilidades. A ferramenta funciona como suporte para desenvolvimento de ideias e alternativas criativas através da geração livre de opiniões sem censuras, em uma verdadeira “tempestade de ideias”.

De acordo com Lins (1993) *brainstorming* é a exposição de ideias de forma livre e as vezes com aspecto de desordenada, na presença de um mediador que tem a função de garantir a livre expressão de opiniões sem qualquer julgamento prévio das mesmas.

Com o *brainstorm* foram colhidas 93 ideias classificadas de acordo com a matriz de impacto ou quadrante de ideias como ilustrado na Figura 2. A matriz auxilia a equipe a priorizar as ideias mais simples e que trazem maior resultado para o alcance das metas.

Pela definição da matriz, as ideias classificadas no quadrante 1 (um) deverão ser implementadas na semana do evento, enquanto as ideias classificadas no quadrante 2 (dois) serão protocoladas em um plano de ação com prazo máximo de trinta dias para conclusão.

Os quadrantes três e quatro não serão trabalhados durante o evento.

Figura 2: Quadro de ideias



Fonte: Delphi.

6.5 Resultados

Entre os resultados alcançados podemos destacar dentre eles três de maior importância devido ao valor agregado nos resultados. Nos parágrafos abaixo iremos discutir e apresentar cada um deles, ilustrando-os com figuras para um maior entendimento.

A Figura 3 mostra a otimização alcançada durante o evento *Kaizen*, nela podemos observar o cenário atual (antes do *Kaizen*), o proposto e as reduções alcançadas através das medidas implementadas.

Figura 3: Quadro com os resultados em potencial.



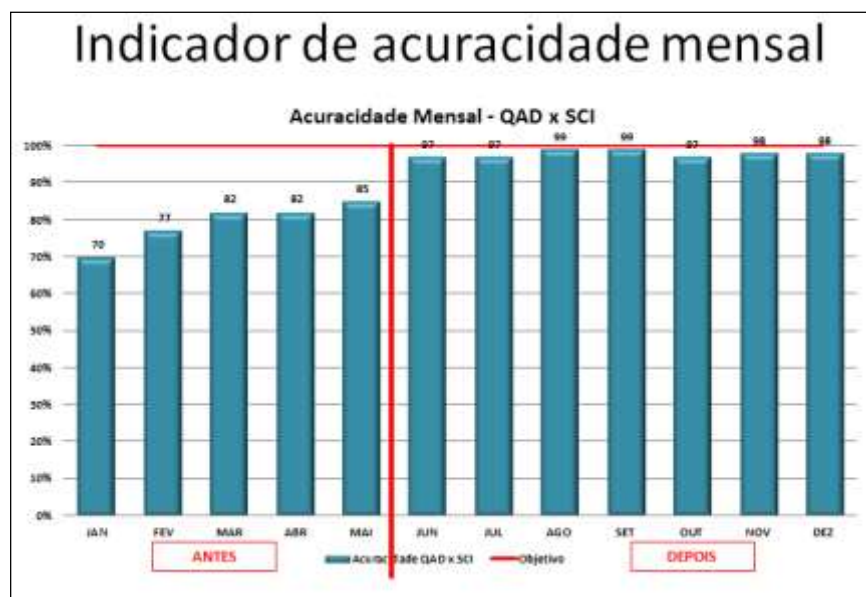
FLUXO ATUAL	PROPOSTO	ALCANÇADO
51 TAREFAS 12 DECISÕES 10 ESPERAS 02 ATRASOS	41 TAREFAS 09 DECISÕES 08 ESPERAS 02 ATRASOS	10 TAREFAS 03 DECISÕES 02 ESPERAS 02 ATRASOS

Fonte: Delphi.

Com estas reduções, em especial as referentes às tarefas e decisões, houve uma redução de 24% na carga horária no processo de requisição ao atendimento.

Outro ponto que foi possível melhorar foi a acuracidade dos materiais conforme pode ser verificado na Figura 4. A acuracidade que antes era de 79.2%, após o Kaizen foi para aproximadamente 98%, ou seja, um ganho de quase 20%.

Figura 4: Acuracidade antes e depois do Kaizen



Fonte: Delphi.

A organização é outro ponto que foi muito focado no evento. Como pode se observar na Figura 5, foi realizada uma nova organização e identificação das alocações dos componentes. Estas alocações serviram de base para um endereçamento no sistema, gerando um melhor rastreamento, facilitando a procura e aumentando a confiança nos números apontados pelo sistema.



Figura 5: Acuracidade antes e depois do Kaizen



Fonte: Delphi.

Com esta organização e correção do endereçamento foi possível identificar/recuperar aproximadamente R\$49.639,41 entre os componentes que antes não eram apontados nos inventários.

CONSIDERAÇÕES FINAIS.

Com a fundamentação teórica e o estudo de caso apresentado neste trabalho, fica claro a importância e eficiência da ferramenta *Kaizen* quanto ao melhoramento do processo.

Constatamos no decorrer do estudo de caso que o comprometimento e o entusiasmo das pessoas que participaram do projeto foram de suma importância para a implementação e manutenção das melhorias alcançadas. Reafirmando a necessidade de se escolher de forma correta a equipe, pois ela pode ser a responsável pelo resultado alcançado durante o evento, sendo ele positivo ou não.

A participação efetiva dos colaboradores é outro ponto positivo que podemos ressaltar. Participação esta através de ideias e sugestões, tornando possível uma melhor aplicação da ferramenta. Incentivar o envolvimento dos colaboradores resulta em uma motivação para que eles possam contribuir ainda mais na busca pela melhoria contínua.

Verificou-se também a importância de se ter metas e objetivos bem traçados e de forma clara para toda equipe para que o foco do trabalho não seja perdido em momento algum.

Através dos resultados obtidos, o almoxarifado da unidade passou a ser referência de organização e controle de estoque. Com uma acuracidade atingida nos inventários de quase 100%, hoje os inventários são tidos como confiáveis pela auditoria fiscal da empresa. A nova sistemática de identificação e separação dos itens dentro do setor trouxe um ganho de aproximadamente R\$50 mil, pois existiam alguns componentes que não estavam abastecidos pelo sistema. Esta nova sistemática de organização ainda trouxe benefícios para os funcionários que atuam no setor, pois eles tiveram uma redução no tempo para localização dos itens e um ambiente de trabalho mais organizado.

Sugere-se para pesquisas futuras a aplicação da metodologia *Kaizen* em algum processo administrativo, a fim de medir a eficiência e os ganhos neste processo. Pois como verificado neste artigo é fundamental para que uma empresa atinja a excelência que todos os seus processos sejam otimizados e realizados sem desperdícios.

Este estudo apresenta contribuições significativas para o entendimento da filosofia *Kaizen* e a sua importância na busca por um lugar de destaque em um mercado cada vez mais competitivo.



REFERÊNCIAS

- BRAGA, Ana Carolina; PONTES, Joseane; CAVALVANTE, Carla Thais; SILVA, Suelyn Fernanda da; **Aplicação de Ferramentas de Qualidade em Empresas de Transporte Público**. Revista de Ciências & Tecnologia, Vol. 17, N.34, 2014.
- CICONELLI, Carlos; **Estudo de Caso: Aplicação da Ferramenta Kaizen no Processo de Recirculação de Tintas no setor de Pintura de uma indústria automotiva – 2007** – Disponível em: http://www.ufjf.br/ep/files/2009/06/tcc_jan2007_carlosciconelli.pdf - Acesso em: 30/05/2015.
- DENNIS, Pascal; **Produção Lean Simplificada** – 2ª Ed. Bookman, Porto Alegre, 2008.
- IMAI, Masaaki; **Gemba-Kaizen: estratégias e técnicas do Kaizen no piso de fábrica**. – 3ª Ed. IMAM, São Paulo, 2007.
- JONES, D. T.; WOMACK, J. P. **Enxergando o todo: mapeando o fluxo de valor estendido**. Lean Institute Brasil, São Paulo, 2004.
- KAIZEN INSTITUTE – **Site Institucional** – Disponível em: <http://www.kaizen.com/about-us/definition-of-kaizen.html> - Acesso em: 05/05/2015.
- LINS, Bernardo F. E.; **Ferramentas Básica da Qualidade** - 2ª Ed. Ciência da Informação, 1993.
- MAGEE, David; **O Segredo da Toyota** – 2ª Ed. Elsevier, São Paulo, 2008.
- MARTINS, P. G.; LUGENI, F. P.; **Administração da Produção** – 2ª Ed. Saraiva, São Paulo, 2005.
- PINTO, C. V.; **Organização e Gestão da Manutenção** – 2ª Ed. Lisboa: Edições Monitor, São Paulo, 2002.
- SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert; **Administração da Produção** – 3ª Ed. Atlas, São Paulo, 2009.
- SHARMA, A.; MOODY, P. E.; **A Máquina Perfeita; Como vencer na nova economia produzindo com menos recursos** – 1ª Ed. Prentice Hall, São Paulo, 2003.
- TOFOLI, I; **Administração Financeira Empresarial: Uma tratativa Prática** – 1ª Ed. Arte Brasil, São Paulo, 2008.
- VENDRAME, F. C.; **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais** – Disponível em: <http://www.unisalesiano.edu.br/encontro2009/trabalho/aceitos/CC35509178809.pdf> - Acesso em: 15/05/2015.



AS COMPETÊNCIAS DOS MÉTODOS PARA O SUCESSO DE UM PROJETO

VILELA¹, Flávio Fraga; GONÇALVES JR.², João, VIANA², Brian Allan de Paula.

1 Professor na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

2 Graduando na Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVÁS

ffvconsultor@gmail.com; juniorgonper@yahoo.com.br; brianallan2108@gmail.com

RESUMO

As etapas e metodologias utilizadas na realização dos projetos das empresas é um assunto que vêm ganhando ênfase no meio das organizações. A competitividade do mercado em projetos vem exigindo isso das empresas, cada vez mais e, ainda busca melhoria no desempenho das suas atividades e, para se ter a elaboração de um bom projeto requer habilidades, ferramentas, métodos e técnicas adequadas para obter um bom resultado. Levando em consideração a necessidade de elaborar projetos eficientes e que tragam retorno, é preciso que este contenha métodos específicos que apresentem eficientes ferramentas de planejamento e controle para atingir seus objetivos. Por meio de uma pesquisa bibliográfica com coleta de dados secundários em sites específicos, este artigo busca apresentar as maneiras de como pode ter sucesso em um projeto se utilizar as ferramentas de gerenciamento de projetos. O objetivo principal deste artigo é mostrar a importância das ferramentas, aplicadas para elaboração de um projeto que apresente resultados significativos para a empresa.

Palavras Chave: Controle, Métodos. Projeto.

1.INTRODUÇÃO

Atualmente métodos e processos de realização de um determinado projeto são fundamentais para o desenvolvimento de produtos ou serviços, para que estes apresentem resultados positivos.

As organizações têm buscado meios de agilizar e tornar mais eficaz o desenvolvimento de suas atividades, independente do ramo que se segue. Com o passar do tempo estudos vêm mostrando a eficiência e necessidade de elaboração de projetos bem sucedidos, onde resultam em ganhos para as empresas em tempo, risco, viabilidade e outros.

Com a concorrência atual é preciso transformar estratégias em resultados. Sendo assim, as organizações vão percebendo que elas como um todo são um conjunto de projetos. O projeto qualquer esforço que seja organizado para atingir um objetivo, e isso parte da necessidade de desejos. Ao formular a estratégia, os objetivos e as metas são definidos e isso gera uma série de projetos. Que deverão acontecer.

Assim, vem o gerenciamento do projeto que envolve planejamento, ações e controle, então se percebe que os objetivos levam a entender aonde se quer chegar e definir as ações e aí controlar tempo os custos os prazos os cronogramas as pessoas as reuniões as comunicações os riscos as contratações a logística e tanta coisa mais (VALLE, 2015).

Através do guia PM-Bok - *Project Management Body of Knowledge* (é um conjunto de práticas na gestão de projetos) organizado pelo instituto PMI - *Project Management Institute* (Instituto de Gerenciamento de Projetos) as empresas vêm adquirindo informações e conhecimentos através das ferramentas por ele apresentados, esses conhecimentos, habilidades, técnicas proporcionam melhores resultados.



Sendo assim, esta pesquisa tem o objetivo de apresentar a maneira de aperfeiçoar o trabalho e viabilizar o sucesso dos mesmos. Algumas empresas não têm recursos ou não conseguem gerenciar suas atividades, seja por falta de profissionais qualificados, por falta de conhecimento ou até mesmo por não estar acostumado a trabalhar de determinada maneira mais aperfeiçoada para programar corretamente uma metodologia que facilitará e agregará mais valor ao produto ou serviço.

As ferramentas a serem apresentadas nesta pesquisa buscam aperfeiçoar as atividades oferecendo metodologias que visam reduzir custos e aumentando a confiança perante o mercado com resultados positivos. As pessoas têm que trabalhar em conjunto para rederem e cada um apresentar o seu melhor, as pessoas necessitam de tarefas bem definidas, com cronogramas bem elaborados para serem cumpridos rigorosamente para que todo o desenvolvimento seja realizado no tempo estimado e dentro do orçamento.

Com planejamento bem definido a organização só tem a ganhar, aplicando de maneira correta as metas, obedecendo aos prazos, estas poderão obter muito sucesso nos seus projetos.

O estudo deste trabalho será realizado através de uma pesquisa bibliográfica de autores renomados da área com objetivo de apontar as facilidades e os benefícios que as competências desses métodos e ferramentas da gestão de projetos podem facilitar aperfeiçoar e apresentar qualidade nos processos desenvolvidos com mais agilidade, rapidez e eficiência, com tudo trazendo para a organização o sucesso desejado.

2. DEFINIÇÃO DE PROJETOS

A definição de Projetos é bem simples e engloba quase que todos os autores em torno de um objetivo, apresentar projetos de maneira simples e direta com aplicação de habilidade e ferramentas para o desenvolvimento de um trabalho bem sucedido.

Segundo a PROCHONW, Schaffer, 1999 *apud* ONU, 1984.

Projeto é um empreendimento planejado que consiste num conjunto de atividades inter-relacionadas e coordenadas, com o fim de alcançar objetivos específicos dentro dos limites de um orçamento e de um período de tempo dados (s/p).

Projetos ou Project são formados por atividades inter-relacionadas logicamente, tendo recursos humanos e materiais bem definidos (VALLE, 2014).

Projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. A natureza temporária dos projetos indica que eles têm um início e um término definidos (PMBOK, 2005).

Projeto é definido como a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto, a fim de atender as suas demandas (PMI, 2008).

Segundo a norma SOTILLE (2010 *apud* NBR/ISO 10006; ABNT, 2006).

Projeto é um processo único, consistindo em um grupo de atividades coordenadas e controladas com datas para início e término, empreendido para alcance de um objetivo conforme requisitos específicos, incluindo limitações de tempo, custos e recursos (p.20)

Para que a demanda possa se tornar ágil e responda as rápidas mudanças do mercado, é importante um gerenciamento centrado nas metas e objetivos. Por tanto, gerenciamento de projetos tenha aumentado nos últimos anos. O PMI, em sua série de publicações “PMI Today”, afirma que a profissão de gerenciamento de projetos cresceu de maneira explosiva nos últimos 10 anos. Tom Peters afirma em seu artigo, “Você é o seu Projeto”, que nos próximos 20 anos, todo o trabalho dos executivos no planeta será desenvolvido por meio de projetos. (PETERS, CLEAND 1999 *apud* VARGAS 2009).



Projeto é uma construção de qualquer objetivo, desejo ou meta que se deseja alcançar, é a construção de um trabalho bem planejado, executado para não haver divergências com o que estava previsto e haver sucesso no final do trabalho executado.

3.FERRAMENTAS DO PROJETO

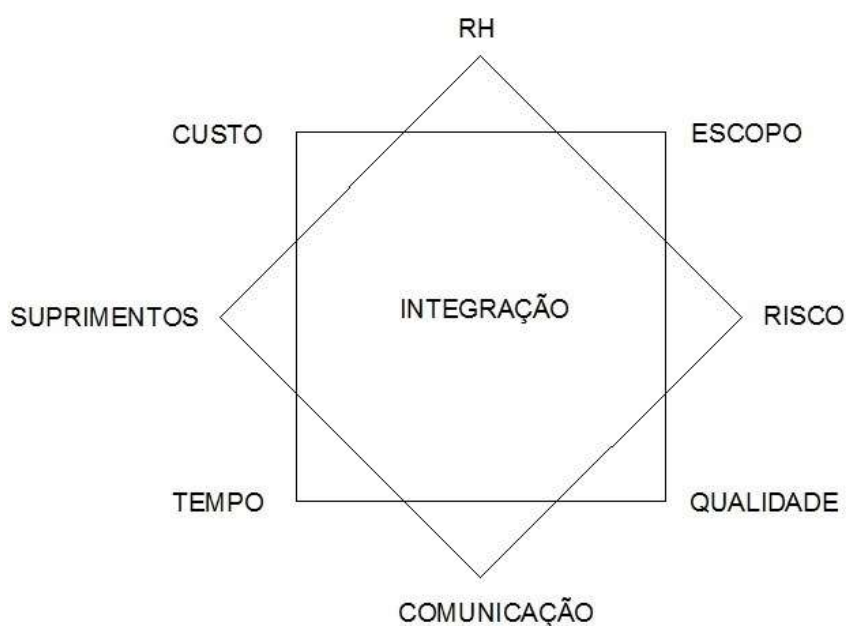
Projeto teve seu início na Segunda Guerra em 1939, quando militares sofriam com ataques, verificaram a necessidade de se organizarem e planejarem maneiras de atacar, receber suprimentos e demais necessidades para a Guerra. Sendo assim criaram ferramentas para terem mais habilidades e precisão nas atividades desenvolvidas (ACROFF 1970 et all VALLE, SOARES, FINOCHIO. JR., SILVA, 2013).

Para a elaboração de um projeto é necessário uma equipe bem preparada e disposta a desafios de elaboração e execução com capacidade de interação entre pessoas capazes de interagir entre si e fazer o projeto funcionar.

As principais ferramentas do projeto são:

- Análise de Viabilidade de Projetos (Custos)
- Fundamentos de Projetos (Integração)
- Escopo em Projetos
- Tempo em Projetos
- Custos em Projetos
- Qualidade em Projetos
- Pessoas em Projetos (RH)
- Comunicação em Projetos
- Aquisições em Projetos (Suprimentos)
- Riscos em Projetos

Figura 1 – Etapas do Projeto



Fonte: VALLE (2015)

Essas ferramentas desenvolvem habilidades fundamentais, colaborando com a gestão de maneira sistêmica e não de forma isolada.



3.1. Integração em Projetos

O fundamento da integração de projetos apresenta a relação entre os projetos e as estratégias traçadas a serem realizadas. Os profissionais trabalham em grupos, sendo assim, estes grupos devem apresentar integração nos seus processos, as diferenças entre as fases, incluir as atividades a serem realizadas, deve-se “identificar, definir, combinar, unificar e coordenar os vários processos”. Todo projeto precisa ter capital, qualidade, saber os riscos, escopo entre outros para ser executado, sendo assim, a análise e viabilidade de projeto busca apresentar as finanças do mesmo, para a tomada de decisão. Pondera as finanças do projeto, o que investir ou não, verificar o orçamento de capital. E ainda unifica todas as partes do mesmo, a seguir são apresentadas as etapas da integração do projeto:

Abertura do projeto – é necessário o desenvolvimento de um documento do projeto e que seja realizado de maneira adequada e formalmente autorizada a sua existência, assim o gerente do projeto terá a liberdade e autoridade para desenvolver as etapas do projeto aplicando os recursos e organizando as atividades a serem desenvolvidas e repassadas à equipe.

Plano de gerenciamento do projeto – A definição e, todos os métodos e etapas a serem seguidos do projeto devem ser elaborados com precisão e é necessário integrá-los entre si, ampliando e aproximando ao mais exato possível do que foi elaborado pelo gerente, neste podem ser incluídos planos subsidiários e integrados.

Gerenciar o trabalho do projeto – liderar e realizar as etapas do projeto devem ser definidos desde o primeiro momento da elaboração do mesmo para atingir os objetivos, as mudanças a serem incluídas devem ser aprovadas no decorrer do desenvolvimento.

Monitorar e controlar o trabalho do projeto – todo projeto deve ter acompanhamento e todas as etapas devem ser registradas para avaliação do progresso para que assim no final seja possível verificar o desempenho e se os objetivos foram alcançados.

Realizar o controle integrado de mudanças – realizar o controle das mudanças ocorridas durante o projeto é de suma importância, para manter o projeto organizado, verificar as mudanças e se foram aprovadas e gerenciadas até à sua entrega. Sendo todo esse processo documentado as ações realizadas sobre o mesmo.

Encerrar o projeto ou fase – é necessário a finalizações das atividades e de todas as etapas do projeto unificando o que foi realizado (PMBOK, 2013).

Segundo Wsocki (2003);

Projetos devem possuir um processo formal para estabelecimento de objetivos claros de negócio. Todos os envolvidos no projeto devem compartilhar a mesma visão, que deve ser clara, concisa e compreensiva, tornando explícitos os objetivos do projeto. Um ponto muito importante que deve ser ressaltado é que, a despeito de todos os esforços para a definição clara do objetivo e meta do projeto, eles não são estáticos e podem mudar com o tempo, já que as condições do mercado podem ser alteradas, a competição força às empresas a reagir e o próprio negócio da corporação pode mudar de um dia para o outro (p. 59,60)

Assim, todo o projeto deve apresentar integração nas diversas áreas e grupos que trabalham no mesmo. Com o objetivo de atender aos requisitos previamente estabelecidos e os que aparecerem no decorrer do trabalho para que este seja concluído com sucesso.

3.2. Gerenciamento do Escopo em Projetos

Composto por processos para garantir que o projeto tenha todas as partes bem elaboradas, processos adequadas para a prática das atividades.

Considerado o maior fator de erro dos projetos o escopo deve ser muito bem planejado para apresentar o melhor resultado.



Kezzner (2003) afirma que;

A maior parte dos ciclos de vida de produtos e projetos são similares, exceto em um fator: os projetos têm um ciclo de vida predefinido, ao passo que o produto existe enquanto existir uma finalidade comercial para ele, ou seja, enquanto ele for lucrativo e interessante para organização. Portanto, o escopo de um projeto é definido como o trabalho que precisa ser desenvolvido para garantir a entrega de um determinado produto ou serviço dentro de todas as suas especificações e funções (p. 60).

Este é um fator relevante para que o projeto realizado seja bem sucedido, servindo como referência para o que será realizado e dentro deste seguir o que foi criado, apresentando as visões gerais desde o gerente até sua equipe.

O escopo busca dar uma visão ampla das dificuldades que poderão aparecer e exigir que o trabalho seja realizado. (SOTILLE at al, 2010).

O maior problema dos projetos é a falta de planejamento de controle do escopo, assim é necessário planejar de forma adequada e esperada para que não ocorram erros e assim os gastos, custos e tempo sejam respeitados durante as atividades do projeto.

Contudo, planejar o gerenciamento do escopo requer elaborar um plano no qual o escopo esteja bem definido. Assim, é preciso coletar estes requisitos apresentando à abertura do projeto, obtendo a avaliação das partes interessadas, verificando as técnicas a documentação, estes documentos são importantes durante o gerenciamento do projeto e de como as atividades planejadas e descritas nos relatórios.

A definição do escopo apresenta a importância de uma boa definição do escopo, sendo que este é um documento importante que apresenta às partes envolvidas todo o processo de desenvolvimento, preparando uma boa declaração e as diferenças entre o escopo e o termo de abertura. Durante o projeto é possível através de estas informações obter requisitos que servirão para próximos trabalhos, esta definição colabora com os registros relativos de base do escopo. É necessário uma EAP, do Inglês *Work Breakdown Structure* (Estrutura Analítica de Projeto) para ter uma visualização das funções e dos objetivos.

A Estrutura Analítica do Projeto apresenta as etapas de entrega do projeto e, a elaboração desta requer uma estrutura para os processos de subdivisão das entregas.

De acordo com o PMI (PMI, 2008);

A EAP representa uma "decomposição hierárquica orientada às entregas do trabalho a ser executada pela equipe para atingir os objetivos do projeto e criar as entregas requisitadas, sendo que cada nível descende da EAP representa uma definição gradualmente mais detalhada da definição do trabalho do projeto (p.116).

Assim, como a EAP a validação e o controle do escopo visam verificar, monitorar e formalizar as entregas garantindo que estes sejam concluídos.

3.3. Gerenciamento de Tempo em Projetos

O Gerenciamento de tempo em projetos são métodos complexos utilizados em projetos para ajudar nas tomadas de decisões, devido às variáveis que podem determinar os prazos de execução e, sobretudo as conseqüências do cronograma que podem alterar a execução do trabalho.

É necessário apresentar e garantir que todas as atividades serão concluídas dentro dos prazos previstos, através de técnicas como PERT - *Program Evaluation and Review Technique* (Técnica de revisão e avaliação de programa), caminho crítico e gráfico de Gantt que são definidos pelos processos:

Sequência das atividades - onde documentar e identificar a relação entre as atividades;

Definição das atividades - realizar e verificar quais atividades serão desenvolvidas na elaboração de seus serviços ou produtos;

Desenvolvimento do cronograma – verificar com freqüência a análise das atividades, tempo, recursos de cada uma delas.



Duração das atividades – estimar a duração de trabalho para cada atividade e as necessidades de desenvolvimento.

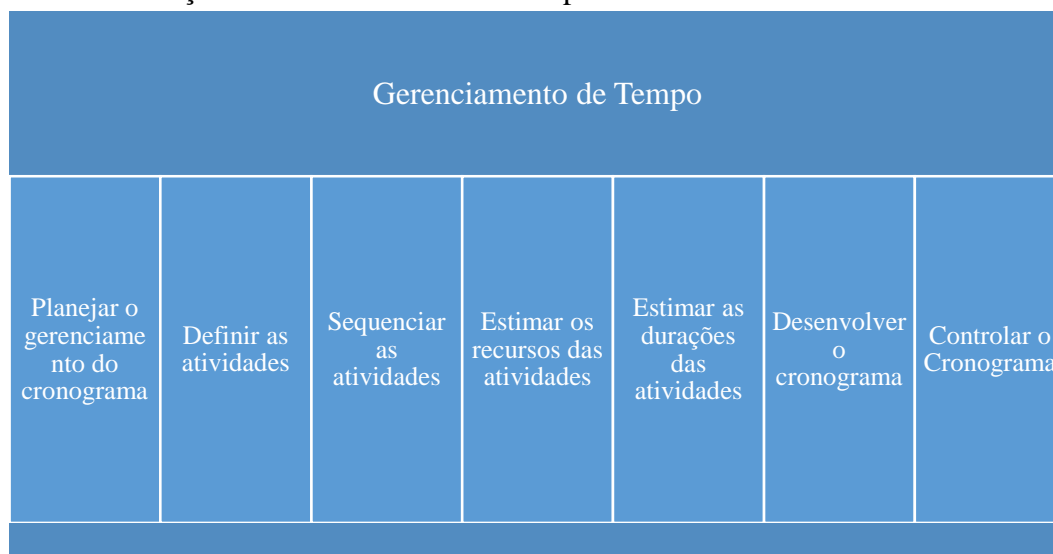
Controle do cronograma – é necessário estar atento para as mudanças durante o desenvolvimento do projeto, verificar as alterações no cronograma e que se façam necessárias ao projeto.

Explica Barcaui et al, (2013) sobre o gerenciamento de tempo;

Sua adequada aplicação pode ser considerada decisiva para o gerenciamento do cronograma, já que todo projeto embute um relativo grau de incerteza, em especial os cronogramas. É sempre importante lembrar que o plano de gerenciamento do tempo faz parte, ou pode ser considerado um capítulo do plano de gerenciamento do projeto como um todo, que acomoda todas as demais áreas de conhecimento relevantes para aumentar as chances de sucesso do projeto (p. 123).

O Gerenciamento de Tempo estabelece os recursos necessários para que o projeto seja finalizado no tempo determinado. Apresentado as seguintes etapas conforme no organograma do Quadro 1 a seguir;

Quadro 1 - Demonstração de Gerenciamento de tempo.



Fonte: PmBok, (2013).

Juntando estes elementos é possível garantir os prazos de execução e garantindo o desempenho e as ações do projeto.

3.4. Gerenciamento de Custo em projetos

Gerenciar custos, e fazer a parte contábil de qualquer projeto sejam ele profissional ou pessoal é um desafio a qualquer pessoa e levando em consideração que estes acompanham a evolução do ser humano, sendo que, é necessário recursos para obtenção de conclusão de objetivos. Num projeto os recursos financeiros devem ser distribuídos de maneira que atenda as necessidades, deve ser planejado, deve ser orçado e controlador todos os gastos, e que aliem com as estratégias previamente definidas.

Conforme o Guia PMBOK (PMI, 2013);

A quantidade e qualidade dos detalhes que dão sustentação ao plano de gerenciamento de custos variam por área de aplicação, tipo ou complexidade do projeto. Independentemente do nível de detalhe apresentado, o plano de gerenciamento de custos do projeto deve fornecer um entendimento claro e completo a respeito de como o gerenciamento de custos será planejado, estruturado e controlado no projeto (p. 29).

Para a realização de um projeto é necessário avaliar os custos que serão aplicados, realizar estimativas, verificar as possibilidades de financiamentos, orçamento e avaliar o gerenciamento do valor agregado. Todo projeto precisa de capital para ser executado, sendo assim, a análise e viabilidade de projeto



busca apresentar as finanças do mesmo, para a tomada de decisão. Pondera as finanças do projeto, o que investir ou não, verificar o orçamento de capital (BARBOSA, NASCIMENTO, ABDOLLAHYAN, PONTES, 2014).

É necessário planejar, estimar determinar e controlar o gerenciamento dos custos, é necessário garantir que o projeto seja elaborado de maneira organizada e que haja padronização nos processos, este deve determinar os critérios e diretrizes para estabelecer, orçar, controlar os custos e definir o que será realizado calculando estes. No processo de desenvolvimento a estimativa de custos irão determinar o orçamento das atividades que serão realizadas com o orçamento que possuir, o grau de estimativas os processos e os métodos de determinação e tipos de orçamento. Assim, será possível verificar quais as atividades serão realizadas e de que maneira serão, estabelecendo uma linha a ser seguida.

Controlar os custos é acompanhar o que esta sendo realizado gerenciando o valor agregado ao desenvolvimento das atividades analisando as causas das variações e sempre relatando o desempenho das atividades e os custos destas.

3.5. Gerenciamento da Qualidade em Projetos

Qualidade em um projeto é “o grau em que um conjunto de características inerentes atende aos requisitos” (ISO 9000/2000).

O Plano de Gerenciamento da Qualidade visa garantir a qualidade das entregas contidas em um projeto. Devem ser considerados fatores imprescindíveis à boa execução. Para a execução de um projeto é necessário a utilização de indicadores de desempenho com objetivo de auxiliar os processos e as tomadas de decisões, estes devem ser elaborados pela equipe de qualidade divulgarem com frequência para conhecimento dos demais. Estes indicadores são políticas de qualidade com o objetivo de organizar para que o projeto satisfaça as necessidades (ROCHA, 2014).

Segundo o Guia PMBOK (PMI 2013),

O planejamento da qualidade é o processo de identificação dos padrões ou requisitos de qualidade da gestão e do produto do projeto, além da documentação do modo como o projeto vai demonstrar a sua conformidade aos requisitos de produto e de processos especificados (p. 62).

O planejamento do gerenciamento da qualidade foca em duas vertentes sendo uma os requisitos para o bom desempenho da gestão do projeto e a outra as especificações para o correto cumprimento da qualidade acordada do produto do projeto. A atualidade do mercado é uma disputa para o melhor produto o melhor trabalho o melhor serviço apresentado, assim, as empresas investem em qualidade em melhoria contínua, pois, para se tornarem mais competitivas precisam reinventar e melhorar sempre a qualidade. Além de apresentar padrões de qualidade é preciso manter os padrões desta mantendo sempre em dia as entregas, além da documentação que apresenta os requisitos necessários da qualidade.

Para realizar a garantia da satisfação do cliente e agregar valor à sua organização, os métodos eficazes de auditoria auxilia nas definições operacionais apropriadas. Ao realizar o controle da qualidade do projeto é preciso certificar que todos os processos que necessitam ser documentados sejam feitos de forma adequada e que estes documentos tenham o destino correto, preparando, analisando e verificando os documentos, estar atento à liberação e distribuição de documentos, assim, como o controle e alterações de documentos.

3.6. Pessoas em Projetos

As pessoas são partes fundamentais dos projetos, pois, sem elas não é possível sua realização, sendo assim, as organizações devem investir em profissionais capacitados de gerir seus projetos e saber lidar com equipes multidisciplinares para alcançar o melhor resultado.



Cada pessoa no projeto tem seu papel e atuam em um ambiente competitivo globalizado, assim, as diferenças culturais existem, é importante que o gestor saiba trabalhar com estas equipes e saber aproveitar o que cada um tem para oferecer.

Segundo Nelson e Quick (2006),

Pode ser assim descritos globalizar as operações da organização para competir na aldeia global; gerenciar a diversidade nas equipes; encorajar o comportamento ético, as atitudes positivas e a integridade pessoal; avançar e implementar inovações tecnológicas no ambiente de trabalho (p.19, 20).

Contudo é preciso saber realizar as contratações adequadas, saber escolher pessoas preparadas com habilidades distintas para a execução do trabalho a ser desenvolvido. Assim, a inclusão de um plano de Recursos Humanos no desenvolvimento do projeto é fundamental (BAUMOTTE, RAJ, SILVA; FONSECA; TRINTENARO; 2013).

Desenvolver o gerenciamento de pessoas requer:

Desenvolver o plano dos recursos humanos - departamento de recursos humanos é responsável pela estrutura organizacional os requisitos de pessoas e recrutamento e seleção das pessoas que trabalharam no projeto gerenciando o desempenho e treinamento de cada um e de que forma e em que setor se encaixarão, respeitando as posições e apresentado um plano de gerenciamento pessoal.

Desenvolver a equipe do projeto – para desenvolver a equipe do projeto é preciso treinamento e este é considerado um meio de desenvolver competências nas pessoas para que se tornem mais produtivas e inovadoras, a fim de ajudar a organização e contribuir para o objetivo de se tornar cada vez mais competitiva. Visando obter sucesso no projeto, a equipe deve ser capacitada de acordo com o plano de treinamento.

Gerenciar a equipe do projeto - A descrição da função do cargo faz-se necessária para que o colaborador tenha ciência dos seus deveres para com a empresa e com o trabalho ao qual foi designado a realizar. Acompanhando todo o desenvolvimento e resolvendo os empecilhos apontados durante e assim fornecer o feedback à equipe e aos interessados.

3.7. Comunicação em Projetos

A comunicação é fundamental para apoio de todas as áreas do gerenciamento do projeto. Depende da chegada e saída de informações. Esta busca ainda, apresentar as dimensões e modelos de comunicação, tais como habilidade para o gerenciamento de projetos.

Assim, pode-se dizer que projetos são formados por pessoas que necessitam de comunicação para compreender e realizar as tarefas estabelecidas. Esta comunicação apresenta padrões determinados para que a relação entre as pessoas e as informações recebidas e enviadas sejam claras e objetivas (CHAVES, NETO; PECH; CARNEIRO, 2010).

Planejar o gerenciamento da comunicação em projeto é desenvolver a interação e troca de comunicação entre as pessoas da equipe, visando o sucesso dos resultados, havendo um consenso pelas partes envolvidas na elaboração e execução das atividades apresentando mais entrosamento no grupo.

O projeto para ser bem sucedido deve ser realizado em equipe e esta equipe deve estar entrosada nas suas atividades e, manter esta equipe em sintonia requer gerenciar a comunicação de maneira a criar um ambiente de trabalho saudável, pois, as pessoas são diferentes, possuem culturas diferentes e os grupos de pessoas devem estar interagindo para poder chegar aos resultados positivos.

Contudo, um plano de comunicação eficaz segundo (CHAVES, NETO; PECH; CARNEIRO, 2010) deve:

- Assegurar que as informações importantes cheguem às partes corretas nos prazos adequados;
- Apontar e identificar problemas potenciais, por meio de reportes de andamento programados e consistentes;



- Gerar entusiasmo e empolgação para com o projeto;
- Facilitar a tomada de decisão e o controle de mudanças;
- Oferecer um processo específico para feedback e resolução de conflitos;
- Melhorar e facilitar o trabalho em equipe, a cooperação e colaboração.

Entretanto o gerenciamento da comunicação em projetos deve fazer com que a comunicação seja a chave principal para as atividades formais para o esforço de cada membro da equipe que empenhada nas atividades, assim, deve se considerar que os problemas podem existir, mas é que através de uma boa comunicação é que se encontram soluções para os problemas.

3.8. Gerenciamento de Aquisições em Projetos

O Processo de Gerenciamento de Aquisições tem a finalidade de selecionar o que é necessário e o que mais se adéqua á necessidade do projeto, firmar compromissos através de contratos e acompanhá-los durante o projeto verificando se os resultados estão de acordo com a necessidade. Portanto, o gerenciamento de aquisições trata desde a contratação e firmamento dos processos até o acompanhamento dos resultados (XAVIER, JR. LINHARES, DINIZ, WEKERSHEIMER, 2013).

Para Huston (1996);

O objetivo do gerenciamento de aquisições é obter os materiais, equipamentos e serviços externos ao projeto, de acordo com os parâmetros técnicos de desempenho, de qualidade, de prazos e de custos definidos quando a autorização do gerenciamento (p. 24).

O planejamento do gerenciamento de aquisições em projetos deve-se ao processo de documentação das decisões se resultados das finanças identificadas para definir os serviços a serem realizados.

O controle das aquisições a maneira como estas serão conduzidas, e o controle das aquisições requer pessoal preparado tecnicamente para poder realizar a abordagem e identificação dos fornecedores assim como a obtenção de respostas para a definição de onde estes recursos serão aplicados e de que forma serão fiscalizados.

Ao conduzir as aquisições é preciso saber sobre as contratações e as pós contratações, manter o fornecedor e cliente atentos nas documentações, avaliações de registros, para que o processo das atividades realizadas estejam em conformidade com as cotações realizadas e que seu desenvolvimento esteja dentro do planejamento.

3.9. Gerenciamento de Riscos em Projetos

Ao falar de riscos Carvalho e Rabechini Jr. (2005) colocam que;

Uma vez estabelecido o plano que orientará as ações referentes ao gerenciamento de riscos em projetos, cabe apresentar o processo de identificação de riscos. Este processo pode ser visto como critico, pois apenas os riscos conhecidos ou identificáveis podem ser adequadamente equacionados (p. 40).

Os riscos dos projetos são atividades verificadas durante a execução. Entende-se a potencialização dos resultados de ocorrências (eventos) positivos e a diminuição das conseqüências de ocorrências negativas. Com a utilização de ferramentas de gerenciamento de projetos pode-se identificar previamente os riscos do projeto, assim, também é possível levantar todo o processo de gerenciamento e efetuar o seu monitoramento e o controle de riscos não identificados momentaneamente.

A identificação dos riscos determina o que pode ser afetado durante o processo das atividades. Ao realizar a análise qualitativa dos riscos é preciso fazer a avaliação das probabilidades de erros e acertos. Já as análises quantitativas verificam os números e as causas dos riscos dos projetos.

Ainda PMI (2009) coloca que;



Gerenciamento de riscos é o processo de identificação, análise, desenvolvimento de respostas e monitoramento dos riscos em projetos, com o objetivo de diminuir a probabilidade e o impacto de eventos negativos e de aumentar a probabilidade e o impacto de eventos positivos (p.29)

Sendo assim, isso facilitará para garantir que para cada ação necessária a redução de riscos dos projetos poderão aumentar os riscos de eventos positivos e, contudo, se tenha um responsável e que este garanta o resultado desta ação (VALLE, SOLER, SALLES JR. RABECHINI JR., 2010).

É necessário que durante o processo de desenvolvimento do projeto haja ações que desenvolvam a análise e que busquem reduzir os riscos que podem ocorrer durante a execução. Sendo assim, controlar os riscos do projeto é fundamental para identificar a possibilidade de novos riscos, é possível verificar a eficácia do processo durante o desenvolvimento das atividades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todo o investimento e esforço para a implantação de um projeto de uma empresa é justificado em função da concorrência cada vez mais acirrada de mercado, seja ela interna ou externa. Para um bom desempenho e resultado de um projeto bem elaborado é necessário a participação de uma equipe que se alinhe aos princípios da empresa e que se adeque às necessidades do mercado.

Costa (2010) chama a atenção para uma frase muito interessante e que vemos sempre: “Resultados passados não são garantia de resultados futuros”. Ele retirou a frase de um extrato bancário. A verdade inerente desta singela frase é a de que mesmo com todo o conhecimento que possuímos nada garante pleno resultado. E é aí que percebe-se que a metodologia de projetos do PMI BOK pode se tornar uma ferramenta de sucesso em projetos.

Em geral o planejamento das áreas de conhecimento e das metodologias de um projeto e ver as várias mudanças ocorrerem durante o trajeto de qualquer trabalho a ser realizado, seja ele um projeto grande ou pequeno. Qualquer projeto em si seja com um produto/serviço, deve ser visto como uma ferramenta de aprendizado e seus métodos vão além de desenvolver habilidades como gestor, proporciona o desenvolvimento pessoal, profissional e de inter-relacionamento de todos os membros de uma equipe de projetos.

Planejar, executar, monitorar/controlar e encerrar são os processos de gerenciamento de projetos. Analisando-os criticamente esses processos pode-se facilmente identificar a importância e a aplicabilidade de cada um no ambiente das empresas. Também na vida pessoal do dia a dia, no orçamento doméstico, etc. É possível citar como as empresas carecem de tais práticas, por mais evidentes e simples que possam parecer, sendo assim tornando mais fácil para realizar um projeto futuro.

REFERÊNCIAS

- ACKOFF, Russel. **A Conceptplanning**. New York: WileyInterscience, 1970.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 5425/1985. **Guia para inspeção por amostragem no controle e certificação de qualidade**. Rio de Janeiro: ABNT, 1989. Versão corrigida.
- _____, *NBR ISO 10006 – Gestão da Qualidade – diretrizes para a qualidade na gestão de projetos*. 2. Ed. Rio de Janeiro, 2006.
- _____, *NBR ISO 9000/2000 - Sistema de Gestão da Qualidade: Fundamentos e Vocabulário*. Rio de Janeiro, ABNT, 2004.
- _____, *NBR ISO 9001. Sistema de gestão da qualidade - Requisitos*. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.



BAUMOTTE, Ana Cláudia Trintenaro; RAJ, Paulo Pavarini; FONSECA, Doris Pereira; SILVA, Lauro Henrique de Carvalho Monteiro da Silva. **Gerenciamento de Pessoas em Projetos**- 3 ed. - Rio de Janeiro: Editora FGV 2013. 180 p.

BARBOSA, Christina. **Gerenciamento de custo em projetos** / Christina Barbosa...(et.al.). - 5. ed. - Rio de Janeiro: Editora FGV, 2014. 166 p.

BARCAUI, André B.; BORBA, Danúbio; SILVA, Ivaldo M. da; NEVES, Rodrigo B. **Gerenciamento de tempo em projetos**. - 4 ed. - Rio de Janeiro: Editora FGV, 2013. 160 p.

CARNEIRO, Margareth. PMO - **Project Management Office**. Por que implantar? Revista Mundo PM. Disponível em: <www.mundopm.com.br/sumarioartigosonline.shtml>. Acesso em: 30 de março de 2015.

CÁCERES, Luis, SIDHU, Ranjit. **Os Icebergs em Projetos:**

Faltam Competências Gerenciais. 2015. Disponível em

<http://www.mundopm.com.br/destaques2Ed62.shtml>. Acessado em 20 de abril de 2015

CODAS, Manuel M. Benitez. **Gerência de projetos uma reflexão histórica**. 1987. Disponível em

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75901987000100004. Acessado em 19 de abril de 2015.

CARVALHO, M. M.; RABECHINI JR., R. **Construindo competência para gerenciar projetos: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2005.

CHAVES, Lúcio Edi, **Gerenciamento da Comunicação em Projetos**/ Lúcio Edi Chaves, Fernando

Henrique da Silveira Neto, Gerson Pech, Margareth Fabiola dos Santos Carneiro. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV 2010

HUSTON, Charles L. Management of project procurement. Nova York: McGraw-Hill, 1996.

KERZNER, Harold. **Project Management – A System Approach to Planning, Scheduling and Controlling** – Eighth Edition. New Jersey: Hoboken, 2003.

NELSON, D.B.; QUICK, J. C. **Organizational behavior: foundations, Realities & Challenges**. 5. Ed. Columbus,OH: Thomson, 2006.

OLIVEIRA, João Paulo Nogueira de. **Avaliação do Nível de Maturidade em Gerenciamento de Projetos no Setor de Engenharia de Projetos de um Estaleiro de Grande Porte no Nordeste Brasileiro**.

Disponível em

http://www.erevistas.csic.es/ficha_articulo.php?url=oai:ojs.gep.masteraut.com:article/257&oai_iden=oai_revista1139. Acessado em 19 de abril de 2015.

PMI- Project Management Institute - **PM BOK - Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos**.

José Ângelo Santos do Valle (membro do Comitê de Tradução para Português). Project Management Institute, Pennsylvania, PA, USA, 4ª. Ed., 2008.

PMI.BR. **Estudo de benchmarking em gerenciamento de projetos Brasil 2008**. disponível em: <www.pmi.org.br/benchmarking/2008/00benchmarking_GP_2008_Visao_Geral.pdf>. 2008. Acesso em 08 de Abril de 2015.

PROCHNOW, Miriam; SCHAFFER, W.B. **Pequeno manual para elaboração de projetos**. Rio do Sul: Ed. UFRS, 1999.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). **PMBOK Guide: a guidetothe project management bodyofknowledge**. 5 ed. Newton Square, PA: PMI, 2013.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Conhecimento em Gerenciamento de Projetos: Guia PMBOK**. 5ª edição. Newton Square, PA: Project Management Institute, 2013.

ROCHA, Alexandre Varanda. **Gerenciamento da qualidade em Projetos**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2014 158 p.



- SALLES Júnior, Carlos Alberto Corrêa. **Gerenciamento de riscos em projetos**/ Carlos Alberto Corrêa Salles Júnior., Alonso Mazini Soler, José Ângelo Santos do Valle, Roque Rabechini JR. 2. ed. Rio de Janeiro: 176 p. Editora FGV, 2010.
- SILVA, Rafael Rodrigues da. **Aplicação e Análise Do Modelo De Maturidade Em Gerenciamento De Projetos Prado-MMGP**, artigo de Rafael Rodrigues da Silva. Disponível em http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_TN_STO_142_899_18266.pdf
- SOTILLE, Mauro Afonso; MENEZES, Luiz César de Moura; XAVIER, Luiz Fernando da Silva; PEREIRA, Mário Luis Sampaio. **Gerenciamento de Escopo em Projetos** / Mauro Afonso Sotille...(et. al.). 2 ed. - Rio de Janeiro: Editora FGV 2010. 172p.
- VALLE, José Angelo do. **Gerenciamento de projetos**. Rádio CBN. Santos: 19 de março de 2015. Programa de Rádio.
- VALLE, José Ângelo Santos do. **Gerenciamento de Stakeholders em Projetos**/ José Ângelo Santos do Valle...(et al.). Rio de Janeiro: Editora FGV, 2014. 151 p. - (Gerenciamento de projetos (FGV Management)).
- VALLE, André Bittencourt do Fundamentos do Gerenciamento de projetos/ André Bittencourt do Valle, Carlos Alberto Pereira Soares, José Finocchio Jr., Lincoln de Souza Firmino da Silva. 2. Ed. – Rio de Janeiro: ed. FGV 2010.
- VARGAS, R. V., **Gerenciamento de Projetos- Um Diferencial Competitivo**, Rio de Janeiro – Editora Brasport , 2009.
- XAVIER, Carlos Magno da Silva; WEIKERSHEIMER, Deana; LINHARES, José Genaro; DINIZ, Lúcio José. **Gerenciamento de Aquisições em Projetos**. - 3 ed. - Rio de Janeiro: Editora FGV 2013. 188 p.
- WYSOCKI, Robert. **Project management process improvement**. Norwood: Artech House, 2003.



LOGÍSTICA REVERSA: UM RETORNO PARA O FUTURO

PINCELLI¹, Guilherme Luiz Ferrigno; NOGUEIRA², Leandro; de MENDONÇA², Rodolfo Rodrigo.

1 Professor na Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVÁS.

2 Graduando na Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVÁS.

guilhermepinelli@hotmail.com; leandro.sep1914@hotmail.com; rodolfoab2r@hotmail.com.

RESUMO

Com o maior crescimento da população e a consciência de que os recursos do planeta são cada vez mais finitos relacionados ao problema de sustentabilidade ambiental, a logística reversa vem ganhando espaço e importância no cenário internacional e nacional. O presente artigo tem com objetivo mostrar os ganhos e a redução dos impactos ambientais proporcionados pela implementação da logística reversa. As empresas que adotam esse procedimento tem obtido um grande diferencial no mercado altamente competitivo, pois dessa maneira conseguem se sobressair em relações aos seus concorrentes. A metodologia aplicada trata-se de pesquisas bibliográficas. A logística reversa agrega um maior valor aos produtos por encaminhá-los diretamente ao seu descarte adequado e reduzir o impacto sobre o meio ambiente.

Palavras-chave: Logística Reversa, Sustentabilidade.

1. INTRODUÇÃO

No final do século XX, mais precisamente a partir dos anos 70, a preocupação com o meio ambiente e seus ecossistemas começou a disseminar na sociedade de uma forma geral, ocasionando debates no mundo todo e perguntas cada vez mais sem respostas de como podemos reverter este quadro (PONTINI, 2011). A necessidade desenfreada da humanidade por avanço nas mais diversas áreas vem acarretando danos irreversíveis ao planeta. O consumismo, a obrigação de se atender às necessidades do mercado, leva os fabricantes a lançarem ao mercado produtos com tecnologias cada vez mais avançadas, levando os consumidores a descartarem produtos ainda em perfeito estado de uso por apenas estarem “ultrapassados”. Estes fatos nos levam ao seguinte questionamento: Qual o destino destes produtos descartados? Qual o impacto causado na natureza? O que pode ser feito em relação a isso?

Conforme levantamento de dados realizados durante o desenvolvimento das pesquisas, sob a ótica de Leite (2003), alguns fatos podem ser observados: a devolução de mercadorias por parte dos clientes de varejo vem aumentando durante o decorrer dos anos, o que vem se tornando algo comum devido ao seu alto nível de exigência; e a reutilização de materiais através da reciclagem gera ganhos financeiros aos produtores, pois os mesmos são reintroduzidos no sistema produtivo em detrimento aos materiais virgens.

De acordo com o publicado por Rogers e Tibben-Lembke (1999) logística reversa apresenta-se em uma de suas definições como sendo o inverso da cadeia de produção, mostrando como viabilizar o retorno de bens no ciclo de produção ou de negócios, mas devendo realizar-se primeiramente uma profunda análise destes bens de pós-venda e pós-consumo, com o desígnio de decretar o real estado em quais estes bens se encontram e dessa maneira submetê-los ao processo de reinserção.

O presente artigo busca mostrar a importância de se adotar esta ferramenta nas empresas e as barreiras enfrentadas na implementação deste processo, os custos, mas também como isto pode ser usado como diferencial de mercado sobre os concorrentes, atraindo novos clientes cada vez mais preocupados com



o futuro do planeta. O método utilizado para a realização do trabalho tem como base pesquisas bibliográficas, efetuadas por meio de levantamentos em livros, revistas, artigos, sites especializados sobre o tema proposto, com uma visão geral de como as empresas administram a logística reversa buscando a redução dos custos em seus processos produtivos e a busca por um equilíbrio entre meio ambiente e consumismo.

2. LOGÍSTICA EM SI

Segundo Campos (1952) a logística tem como referência histórica a sua utilização nas guerras, pode-se dizer que a logística definiu muitas guerras principalmente pela sua eficiência e auxílio aos combates. Passando essa fase a logística começou a apresentar um papel fundamental dentro das organizações, principalmente para atender a alta de demanda da população (VERLANGIERI, 2002).

Logística é uma palavra de origem grega (“*logos* = razão”) e significa “a manipulação de detalhes de uma operação”. Na antiguidade e idade média, a logística era centrada somente no transporte de equipamentos de tropas militares durante o período de guerras, com destaque às legiões romanas, que mantinham bases de retaguarda com a finalidade de suprir os recursos das tropas em combate (SANTOS, PINTO, MICHELÃO, 2004),

Segundo Rodrigues (2007) Alexandre, o Grande foi o primeiro a se utilizar da logística como estratégia militar, deslocando equipes que tinham o objetivo de destruir a resistência de cidades inimigas, organizar e armazenar alimentos, equipamentos, transporte e o desenvolvimento de novas técnicas em combate.

Até a década de 50, devido aos mercados serem muito restritos, não existia a preocupação quanto à qualidade e a satisfação do cliente (POZO, 2001). Este quadro começou a modificar-se a partir da Segunda Guerra Mundial (1939-1945), iniciando assim um avanço significativo no campo da logística. Com a demanda reprimida pelos vários anos de repressão, a economia americana experimentou um crescimento exponencial de sua indústria, passando assim a dominar o mercado mundial, ao findar a Guerra (BALLOU, 1993).

Conforme a *Council of Logistics Management* (1993, p.323):

Logística é definida como parte do Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento que planeja, implementa e controla o fluxo e armazenamento eficiente e econômico de matérias primas, materiais semi-acabados e produtos acabados, bem como as informações a eles relativas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, como o propósito de atender as exigências dos clientes.

Um conceito semelhante ao citado acima define a logística como sendo um processo de coordenar estrategicamente a aquisição, o armazenamento e a movimentação de materiais, peças, produtos acabado e semiacabados, informações, desde os fornecedores até a manufatura, visando sempre à maximização da lucratividade presente e futura (CHRISTOPHER, 1997).

Segundo relatado por Maltz e Maltz (1998), a logística tem de prover aos clientes exatamente o que eles precisam no tempo desejado, onde o aprimoramento no nível de atendimento ao consumidor deve ter um foco constante e contínuo dentro da logística.

Como descrito por Santos, Pinto e Michelão (2004) partir da década de 1980 a logística começa a sofrer uma grande fase evolutiva, devido em muito à globalização, cada vez mais decorrente já naquela época, e ao desenvolvimento acelerado de novas tecnologias, levando a segmentação da logística em três grandes áreas:

- Administração de materiais: conjunto de operações relacionadas ao fluxo produtivo, desde a aquisição de insumos de matéria-prima até a disponibilização da mesma no setor de produção,



participando desta área os setores de Suprimentos, Transportes, Armazenagem e Planejamento e Controle de Estoques;

- **Movimentação de materiais:** transporte realizado de maneira segura e eficiente, respeitando as exigências impostas pelos clientes, do produto acabado a partir do momento em que deixa o setor produtivo até o recebimento pelo cliente, compreendendo as áreas de PCP (Planejamento e Controle da Produção), Estocagem em processo e Embalagem;
- **Distribuição física:** conjunto de operações relacionadas à transferência dos bens objeto de uma transação, partindo do local de sua produção até o destino pré-determinado, garantindo a entrega do material no prazo determinado, em perfeitas condições de uso e venda e com um preço competitivo de mercado. Atinge as áreas de Planejamento dos Recursos da Distribuição, Armazenagem, Transportes e Processamento de Pedidos.

3. LOGÍSTICA REVERSA – CONCEITOS E IMPORTÂNCIA

Com o planeta cada vez mais em situação caótica devido às questões ambientais, os consumidores estão cada vez mais atentos aos produtos que consomem e o destino dos mesmos após sua inutilização. Junte-se a isso a criação de legislações severas, o fabricante tem de ampliar sua responsabilidade sobre o produto repassado a estes consumidores, não apenas englobando seu processo produtivo com destinação do refugo e reaproveitamento em seu método produtivo, mas sim até o final da vida útil do produto. Logo a logística reversa está ganhando importância nas operações industriais.

Lacerda (2002) destaca três causas básicas:

1. **Questões ambientais:** presente em alguns países, com destaque à Alemanha, a legislação ambiental leva as empresas a serem responsáveis por todo ciclo de vida daquilo que produzem e o impacto causado ao meio ambiente;
2. **Diferenciação por serviço:** consumidores valorizam mais as empresas que possuem formas mais liberais quanto à devolução de seus produtos, com uma estrutura concisa que recebe, classifica e expede os produtos que são devolvidos;
3. **Redução de custo:** as empresas vêm adotando novas iniciativas de fluxo reverso, o que têm trazido retornos consideráveis, devido à reutilização de embalagens e o reaproveitamento de materiais na produção.

Logística reversa apresenta-se em uma de suas definições como sendo o inverso da cadeia de produção, com o intuito de receber de volta os produtos e embalagens obsoletos, inserindo-os novamente no processo de produção, recuperando o produto de forma sustentável, diferindo-se dessa maneira da logística tradicional.

Para Leite (2003, p. 16-17), logística reversa é:

A área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.

Neste conceito abrangente, citado pelo autor acima, mostra como viabilizar o retorno de bens no ciclo de produção ou de negócios, mas devendo realizar-se primeiramente uma profunda análise destes bens de pós-venda e pós-consumo, com o desígnio de decretar o real estado em quais estes bens se encontram e dessa maneira submetê-los ao processo de reinserção.

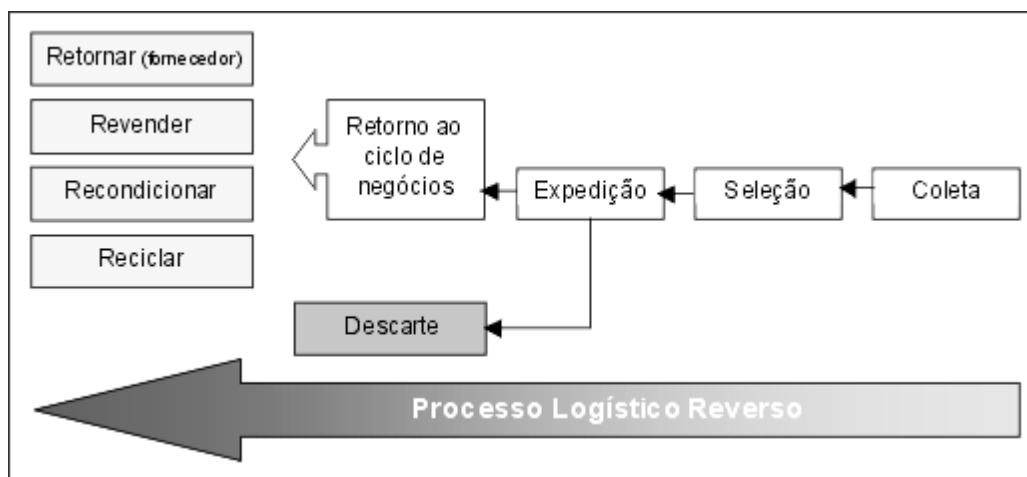
A logística reversa no mercado global e no cenário econômico, vem ganhando cada vez mais destaque dos consumidores em geral e das empresas que incorporaram essa medida como forma de reduzir



os impactos ambientais, muito pelo fato de da reutilização e reciclagem do material retornável, reduzindo, assim, o necessário uso de insumos do meio ambiente (POZO, 2001). A aplicação da sustentabilidade por parte destas empresas têm se tornado uma arma poderosa e um grande diferencial no mercado altamente competitivo hoje em dia, pois dessa maneira se sobressaem em relação aos seus concorrentes, além de agregarem valor junto aos seus clientes.

A Figura 1 indica de forma concisa as atividades típicas de um processo de logística reversa:

Figura 1 - Atividades Típicas do Processo Logístico Reverso.



Fonte: Adaptado de Lacerda (2003).

Mesmo que a logística em si e a logística reversa tratem de caminhos opostos, a verdade é que, um planejamento reverso utiliza os mesmos conceitos e processos de um planejamento convencional, lidando com o nível de serviço prestado, processos de armazenagem, transporte, nível de estoque, fluxo de materiais e sistema de informações, sendo dessa maneira contemplada pelas empresas que adotam esse sistema como uma nova fonte de recursos, tendo em vista, além da sustentabilidade, uma nova maneira de gerar um crescimento em suas receitas (MUELLER, 2005).

Segundo Lacerda (2003, p.2):

Um [...] aspecto diz respeito ao aumento da consciência ecológica dos consumidores, que esperam que as empresas reduzam os impactos negativos de sua atividade ao meio ambiente. Isso tem gerado ações por parte de algumas empresas que visam comunicar ao público uma imagem institucional “ecologicamente correta”.

Com legislações ambientais cada vez mais severas, as empresas necessitam de ter um maior controle e responsabilidade sobre o seu produto repassado ao consumidor. Daher *et al* (2004) mostra que logística reversa se utiliza de atividades como o reaproveitamento e remoção do refugo e a administração de devoluções de modo a gerenciar o destino corretos dos subprodutos, se serão reintegrados e reaproveitados no processo ou sofrerão um descarte definitivo. Além do refugo gerado em seu processo produtivo o fabricante passa a ter responsabilidade sobre seu produto até o fim de sua vida útil, ampliando desta maneira uma atividade restrita a suas premissas.

Como os fabricantes não se sentem responsabilizados por seus produtos após o mesmo ser adquirido por seus clientes, a grande parte destes produtos são jogados fora ou incinerados, causando danos inimagináveis ao meio ambiente. Mas com a aplicabilidade de leis mais severas e a maior consciência do consumidor, este quadro vem mudando, tendo como o país pioneiro a adotar essa medida a Alemanha. A



logística reversa envolve o retorno dos produtos à empresa pelos mais diversificados fatores como defeitos e excessos (ROGERS E TIBBEN-LEMBKE, 1999).

4. CUSTOS EM LOGÍSTICA REVERSA

Segundo Atkinson *et al* (2000, p. 676), o conceito de logística reversa que as empresas adotam as tornam responsáveis pelo retorno do produto vendido após o seu prazo de vida útil, passando por um processo de reciclagem ou descarte do material, utilizando o Custeio do Ciclo de Vida Total que permite aos gerentes administrar todos os custos envolvidos, desde o Planejamento e Desenvolvimento, passando pela entrega ao cliente e também o retorno ao ponto inicial de origem do produto (HORNGREEN *et al.*, 2000, p. 313). Este ciclo possui três considerações que necessitam ser levadas em conta:

Ponto de vista logístico: a vida útil de um produto não termina após a entrega ao cliente, pois o mesmo se torna obsoleto, sofre danos e com isso retornam ao fabricante que decide o destino final;

Ponto de vista financeiro: engloba todos os custos relacionados à produção e do fluxo reverso;

Ponto de vista ambiental: mostra o total impacto causado ao meio ambiente durante sua vida útil.

O desenvolvimento tecnológico em si é muito dinâmico e o que hoje é considerado novidade, certo tempo depois pode ser considerado ultrapassado, levando o ser humano a ser cada vez mais consumista, aumentando assim a descartabilidade destes produtos. A esses fatores acrescenta-se o fato do crescimento do segmento de embalagens descartáveis, o que contribui significativamente para o sucesso da logística reversa. Mas para que isto ocorra, a empresa deve adotar o sistema de Custeio do Ciclo de Vida Total, permitindo, dessa maneira, um acompanhamento mais abrangente de todos os custos envolvidos na operação, partindo do início da pesquisa até o término do total suporte prestado ao cliente (LEITE, 2003).

Segundo Lacerda (2002) um dos maiores problemas enfrentados pelas empresas que optam pela implantação deste sistema, muito por ser um tema recente, se dá pelo fato de não haver sistemas prontos, o que implica na necessidade de se desenvolver um sistema próprio, buscando novas maneiras de se empregar de uma estrutura de logística já existente. A logística reversa oferece condições melhores quanto à redução dos custos, devido à grande economia ocasionada com a reutilização de embalagens retornáveis.

Segundo Porter (2004) o conceito de Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain Management*) engloba todo o fluxo de materiais e informações presente em uma cadeia de suprimentos, desde fornecedores até o consumidor, apresentando oportunidades e vantagens competitivas, principalmente com relação à redução dos custos.

Por conseguinte, alguns fatores necessitam de uma maior atenção e acompanhamento por parte dos gestores, como a falta de sistemas informatizados e os altos custos que integram o sistema de fluxo reverso, e alcançando essas metas as empresas terão uma vantagem competitiva sobre seus concorrentes, elevando o nível de atendimento ao consumidor.

Como se pode observar a logística reversa permite que todos os elos da corrente reduzam o risco de adquirir um produto cuja venda leva um tempo consideravelmente alto. O uso estratégico da capacidade da logística reversa aumenta os custos de mudança dos fornecedores, fortalecendo a cadeia de valores da empresa, o que a torna mais competitiva (SHIBAO, MOORI, SANTOS, 2010).

5. GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Supply Chain Management diz respeito ao gerenciamento do fluxo de materiais, informações e fundos através de toda a cadeia de suprimentos. O completo conhecimento da cadeia à qual a empresa



perence oferece oportunidades de ampliação de vantagens competitivas por toda a cadeia, gerando ganhos importantes à todos os participantes da cadeia, principalmente uma acentuada diminuição com relação aos custos logísticos (JOHNSON e PYKE, 1999).

Para Levi *et al* (2003) o gerenciamento da cadeia de suprimentos provém uma abordagem que integra e elo logístico garantindo que o serviço ou produto desejado estejam disponíveis em locais e quantidades corretos, contrabalanceando os custos ao nível de serviço. Sendo assim, o gerenciamento da cadeia de suprimentos auxilia para que a empresa desenvolva com parceiros, clientes e fornecedores alianças estratégicas, ampliando a capacidade competitiva sustentável, reduzindo custos através da otimização de seus processos (BALLOU, 2008).

Citado por Horngreen *et al* (2000) o Custeio Baseado em Atividades é apontado como o sistema ideal, apresentando diversas vantagens, em destaque a possibilidade de o método ser estendido por toda a cadeia de suprimentos, reduzindo os custos da Logística Reversa, proporcionando uma análise detalhada de todos os custos que englobam as atividades mais impactantes em relação aos recursos disponibilizados pela organização.

6. LOGÍSTICA DE PÓS-VENDA E PÓS-CONSUMO

A logística reversa e seus produtos de pós-venda e pós-consumo, bem como os canais de distribuição que possibilitam esse mecanismo, se encaixam em uma estrutura que classifica esses produtos em três categorias de bens produzidos, definidos desta maneira por Leite (2009) de acordo com as características gerais de cada um destes produtos:

Bens descartáveis: produtos que apresentam vida muito pequena (semanas, raramente meses), como fraldas e pilhas.

Bens duráveis: apresentam vida útil de alguns anos ou décadas, que satisfazem a vida social de seus consumidores como automóveis e máquinas.

Bens semiduráveis: apresentam vida útil de alguns meses ou pouco superiores a dois anos, mesclando características tanto de bens duráveis como descartáveis, como computadores e baterias de celulares.

A logística reversa funciona através de canais de distribuição que, de acordo com as características apresentadas por cada produto, define-se o destino final quanto ao retorno do mesmo, agregando valores econômicos, ecológicos, legais durante o “trajeto” realizado. Leite (2009) demonstra as especificações e características de cada canal no Quadro 1.

Quadro 1: Canais de pós-venda e pós-consumo

Canal		Características
Pós-venda		*Produto com pouco ou nenhum uso; *Retornos relacionados à qualidade geral ou a processos comerciais; *Motivos de retorno: término de validade, estoques excessivos em determinando canal de distribuição, garantias comerciais, retorno de venda consignada, entre *Após o retorno são encaminhados a mercados secundários, reformas, desmanche, recicla-gem ou destinação final.
Pós-consumo	De reuso	*Final de uso pelo seu primeiro possuidor; *O produto ou seu componente ainda apresentam condições de uso em sua função original, sendo comercializados pelos mercados de segunda mão. Ex.: mercado de
	De Reciclagem	*Efetivo fim de vida útil do produto; *Encaminhado ao desmanche e a reciclagem onde o produto passa por um processo de desmontagem e seus componentes em condições de uso de remanufatura são enviados a mercados de peças usadas e os aproveitáveis são enviados a reciclagem, *Destinação Final se não reaproveitável

Fonte: Leite (2009).



O sistema de fluxo reverso de pós-venda trata do planejamento e operacionalização de produtos com pouco ou mesmo sem nenhum uso, que retornam muitas vezes ao fabricante por fatores como avarias ou falhas técnicas, sendo desta maneira, reintroduzidos no mercado primário ou secundário, e, por conseguinte girando grandes quantias em dinheiro, fazendo com que a cadeia recupere o seu valor (PONTINI, 2011).

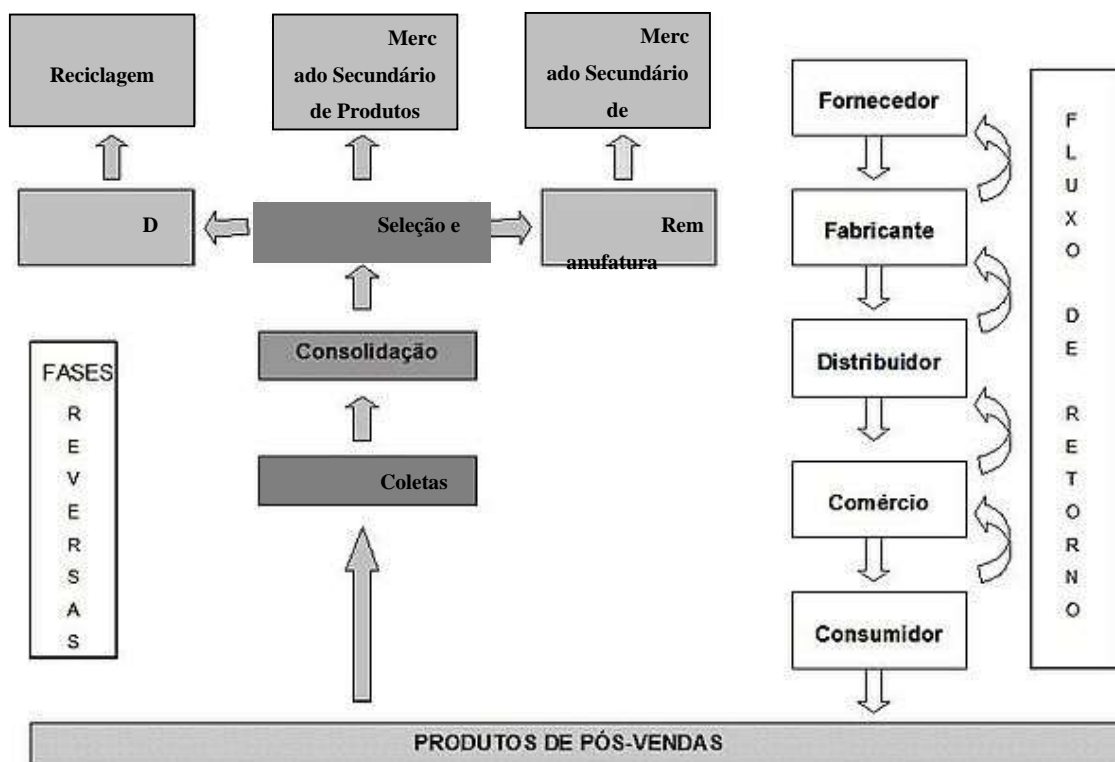
Conforme Leite (2003) o retorno de pós-venda tem o objetivo de agregar valor ao produto através dos diversos elos que compõem esta cadeia de distribuição direta, englobando dois objetivos específicos: o econômico e o de competitividade. Enquanto o econômico visa à recuperação econômica dos produtos em si pela revenda do mesmo em mercados primários, secundários, desmanche ou até a reciclagem industrial, o objetivo do ponto de vista competitivo propicia uma vantagem de estar um passo à frente dos concorrentes no mercado quanto à qualidade do produto, funcionalidade, diversos recursos adicionais, que conforme o tempo, tornam-se imperceptíveis aos olhos dos clientes.

Um fator preponderante que gera influência nos canais reversos de pós-venda está relacionado ao ciclo de vida útil do produto. O grau de obsolescência das mercadorias está inversamente relacionado à eficácia com que estes mesmos produtos conseguem retornar ao mercado para serem comercializados novamente, devido especialmente ao fator tecnológico correspondente ao nicho ao qual este produto pertence que está sempre em constante evolução (CARDOSO, XAVIER, 2005). Desta maneira, deve-se haver um sério sistema de controle a fim de proporcionar um balanço entre a quantidade de mercadorias retornadas e seu ciclo de vida, minimizando, assim, os custos do fluxo reverso em questão (HORNGREEN, 2000).

Segundo Leite (2003) o retorno dos produtos através do sistema reverso de pós-venda ocorre, em grande maioria, por canais partindo dos próprios componentes que constituem esta cadeia de distribuição direta, como por exemplo, dependendo da forma adotada pelo canal de distribuição, estes produtos podem retornar diretamente dos consumidores finais para os fornecedores, tendo que ponderar os diversos fluxos de retorno tomados por estes produtos por meio da cadeia de distribuição, analisando e definindo o melhor destino a cada produto retornado, como se pode notar no Quadro 2.



Quadro 2: Fluxos reversos de pós-venda



Fonte: Leite (2003).

Pela ótica de Guarnieri (2011) os canais de distribuição reversos de bens de pós-consumo caracterizam-se pelo planejamento, controle e disposição final dos produtos que se encontram no fim de sua vida útil ocasionada pelo desgaste devido ao uso pelo cliente, podendo ser destinados a aterros sanitários ou sofrerem incineração, que são métodos mais seguros, ou retornarem ao ciclo produtivo fabril por intermédio de canais de desmanche, reciclagem ou reuso.

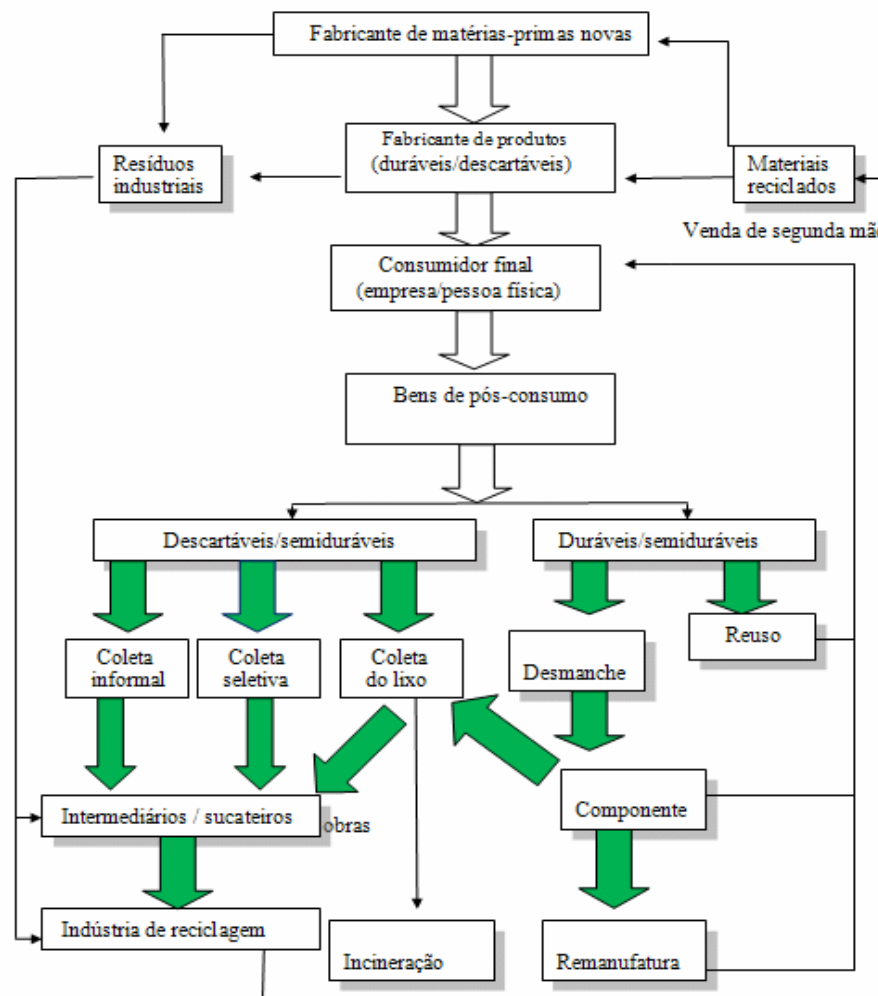
Ainda de acordo com Guarnieri, “logística reversa de pós-consumo pode ser vista como a área da logística reversa que trata dos bens no final de sua vida útil, dos bens usados com possibilidade de reutilização (embalagens) e os resíduos industriais” (2011, p. 55). Para tanto é necessário que se viabilize métodos para que o descarte destes materiais no meio ambiente ocorra de maneira conservadora e segura.

Diferentemente da logística reversa de bens de pós-venda, os bens de pós-consumo possuem uma cadeia de empresas especializadas e responsáveis por toda a etapa de devolução, formando o *Reverse Supply Chain*. (LEITE, 2003). Esse fluxo reverso tem se tornado de suma importância devido um demasiado aumento no número de produtos novos no mercado, o que leva muitas vezes ao descarte de materiais ainda em condições de uso por parte de seus detentores, o que leva ao desperdício do valor agregado destes produtos.

O Quadro 3 representado a seguir demonstra os diversos caminhos que os materiais de pós-consumo percorrem dentro dos canais de distribuição reversos, tornando-se, assim, fontes de suprimento para a cadeia logística, tendo essas principais fontes representadas por coleta de lixo urbano, a coleta seletiva e desmanche de bens duráveis e também o comércio de segunda mão (LEITE, 2003).



Quadro 3: Canais de distribuição de pós-consumo: diretos e reversos



Fonte: Leite (2003).

Qualificada por Barbieri e Dias (2002) como “logística reversa sustentável” e por Caldwell (1999) como um meio de negócio inteligente, o fluxo reverso de bens de pós-consumo agrega, por meio de atitudes sustentáveis, diversos fatores econômicos às empresas que adotam esta estratégia como a reutilização de determinadas matérias-primas em detrimento às matérias-primas virgens que possuem um valor consideravelmente mais elevado, custo menor na utilização de recursos naturais como energia elétrica geração de empregos pela atividade, aumento da credibilidade empresarial perante a sociedade (MIGUEZ, 2010). Tachizawa (2002) complementa que as práticas sustentáveis adotadas por estas empresas, seja qual for o mercado atuante delas, contribuem com a competitividade das mesmas no mercado, por ser um diferencial em relação aos concorrentes diretos.

Um exemplo que pode ser descrito é como funciona um canal de distribuição de pós-consumo de resíduos industriais, sendo estes materiais constituídos em sobras que não podem ser novamente utilizadas nas reciclagens de seus processos internos, sucatas e alguns itens secundários do processo produtivo fabril (LEITE, 2003).

Como destacado por Leite (2003) estes tipos de materiais são classificados em uma categoria especial dentro dos bens de pós-consumo, por possuírem uma forma organizada durante a comercialização, tendo uma qualidade melhor e por disponibilizarem quantidades constantes no mercado dos mesmos. Essas características, bem como a possibilidade de serem embalados para a realização do transporte, proporciona a



realização de prognósticos de aplicação como fonte de matérias-primas secundárias, gerando uma maior confiabilidade, e, conseqüentemente, reduzindo este número devido aos avanços tecnológicos desenvolvidos nesta área e a qualidade empregada pelos principais fabricantes. Esses produtos após serem coletados passam por etapas semelhantes, mas que diferem entre si pelo uso de respectivas tecnologias e por certas peculiaridades encaminhando, ao término destes processos, o material ao seu destino final.

A primeira etapa recorre à seleção, separação, adensamento e consolidação dos materiais, onde estes são separados de acordo com a natureza, podendo ser originados através de diversas fontes; eles são selecionados, adensados para facilitar o transporte e consolidados em determinadas quantidades para a sua comercialização (LEITE, 2003).

No processo industrial de reciclagem os materiais constituintes são analisados de forma a serem reintegrados no processo produtivo, formando matérias-primas secundárias. No caso em que estes produtos não possuem meios de serem reaproveitados, são descartados ao seu destino final da maneira mais correta. (JOÃO, FERREIRA, 2008).

Por fim o material é reintegrado ao ciclo de produção, substituindo as matérias-primas virgens ou novas, gerando ganhos circunstanciais quanto à competitividade da empresa. As empresas responsáveis pela fabricação que adotam este método, através de associações com terceiros, têm a garantia sob o domínio das quantidades coletadas da qualidade daquilo que deverá ser reciclado, o que leva à conscientização sobre as coletas realizadas e os cuidados com relação ao meio ambiente (LEITE, 2003).

Leite (2003) ainda destaca que por razões de ordem técnica e condições de disponibilidade há um limite quanto à utilização destes materiais em detrimento aos materiais virgens. Mesmo na utilização de metais, que se reciclam de uma maneira mais fácil, não há quantidade suficiente para suprir toda a indústria, pois os mesmos possuem um ciclo de vida longo.

7. LOGÍSTICA REVERSA NO BRASIL

O conceito de desenvolvimento sustentável vem se ampliando ao redor do mundo por razões já citadas anteriormente, levando em consideração às necessidades das sociedades em si que têm de ser atendidas, mas englobando o meio ambiente e a conservação dos recursos naturais, também necessários à sociedade. Esses fatores levam à conscientização da população que tomam medidas que estão ao seu alcance contribuindo com o equilíbrio ecológico, como, por exemplo, a disposição do lixo urbano em materiais que podem ser reciclados ou reaproveitados de alguma maneira. (CABRAL, 2001).

A legislação ambiental está levando às empresas a se tornarem cada vez mais responsáveis por todo o ciclo de vida dos produtos produzidos. Desta maneira, os consumidores acabam gerando uma pressão sobre estas empresas para que as mesmas reduzam os danos, muitas vezes irreversíveis, causados ao meio ambiente pelo descarte do material ao final de sua vida útil. (CAMARGO; SOUZA, 2005).

Segundo Rodríguez *et al.* (2012) em 2008 pesquisas realizadas apontavam que o Brasil comercializou mais de 30 milhões de aparelhos celulares e deste montante, segundo uma das fabricantes dos aparelhos, apenas 2% destes aparelhos foram repassados ao fabricante para a reciclagem. Com essas informações e com o lançamento de novas tecnologias em aparelhos celulares com tempo de vida cada vez mais curto a necessidade de haver um balanço entre os produtos de pós-venda e pós-consumo, utilizando-se dos canais de logística reversa. Atualmente no Brasil são comercializados cerca de 104 celulares por minuto, de acordo com o jornal o Estadão. Esses dados levaram as principais operadoras de telefonia do país a disponibilizar em suas lojas e agentes autorizados pontos de coleta de descarte destes celulares. Há também o Descarte Certo, onde o cliente pode requisitar a retirada destes aparelhos em sua casa por uma determinada quantia.



Para aumentar essa média, deveria haver uma maior propagação do correto descarte e de sua importância, levando assim a população a uma maior conscientização sobre o tema.

Ainda sob o enfoque do autor no âmbito nacional o termo logística reversa, tanto economicamente quanto ambientalmente, ganhará cada vez mais importância se levarmos em conta os números obtidos, por exemplo, nos Estados Unidos, onde mais de 750 bilhões de dólares são movimentados anualmente através do fluxo reverso, o que gera uma fidelização maior por parte de seus clientes, redução de custos e diferencial no mercado.

De acordo com informações fornecidas pelo Ministério do Meio Ambiente (2011), em 2010 a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) aprovou um esboço legal que define responsabilidades quanto à geração dos mais diversos tipos de resíduos. Anualmente os brasileiros jogam fora em média 76 milhões de toneladas de lixo, sendo que deste montante 30% poderiam ser reaproveitados, mas apenas 3% passam por reciclagem. A maioria deste lixo é descartada em lixões a céu aberto, contaminando o solo, o lençol freático e provocando inúmeras doenças às pessoas que tiram desses lixões o sustento familiar. A cidade de Curitiba/PR destoa destas estatísticas reaproveitando em média 70% do lixo total. Essa nova política implantada almeja a proteção da saúde pública e a conservação ambiental, adotando metodologias para a diminuição do volume de lixo gerado e a periculosidade destes materiais. Porém em julho de 2015 o senado aprovou uma emenda prorrogando o prazo para a eliminação destes lixões até o ano de 2021.

O código de defesa do consumidor, lei 8.078 do ano de 1990, garante ao consumidor brasileiro um prazo de sete dias após a obtenção do produto, dentro dos quais o comprador pode se manifestar conforme o produto adquirido não atenda às expectativas como mau funcionamento ou defeitos de fabricação, apoiado no artigo 49 da presente lei que ainda garante o total ressarcimento do valor monetário realizado na compra, bem como o direito de devolução em caso de total pungimento em relação ao produto (MARTINS, SILVA, 2006).

Os mesmos autores descrevem que a criação desta lei obrigou, de certa forma, as empresas a estabelecerem um sistema de logística reversa clara e bem estruturada, em virtude do aumento de devoluções ao fabricante. Mas do outro lado da moeda há fatores que levam estas empresas a diminuir o interesse em adotar esta metodologia. Qualquer objeto que esteja descartado já sofreu inúmeras tributações durante o processo produtivo, e durante o processo reverso deste objeto novas tributações federais, estaduais e até municipais são impostas sob o mesmo desencorajando estas empresas a investirem em um melhor funcionamento do sistema reverso.

8. CONCLUSÃO

O presente trabalho, desenvolvido através de pesquisas bibliográficas, mostrou que a situação atual em que o mundo se encontra a preocupação com o meio ambiente vem se tornando de suma importância ao redor do planeta, e pensando nisto as empresas adotam a logística reversa como um meio de reduzir custos, diminuir os impactos ambientais, e desta forma se sobressair perante seus concorrentes diretos no mercado.

Além disso, abordou primeiramente a logística tradicional, que foi desenvolvida como uma maneira de auxiliar as tropas do exército durante alguma campanha militar, mostrando como o termo vem se desenvolvendo ao longo dos anos ganhando relevância nas empresas de hoje em dia.

O tema tratou a diferença dos temas logística reversa e a logística tradicional, sendo que a logística reversa em si trata do processo reverso dos materiais, podendo ser de pós-venda ou pós-consumo, analisando estes materiais destinando-os ao seu fim mais apropriado, ou seja, a reintrodução no setor produtivo ou o total descarte dos mesmos.



Verificou-se ainda que apesar das vantagens que este sistema traz às empresas que o implementam, as empresas têm grande dificuldade em adotar essa metodologia devido a não existência de um sistema informatizado eficiente, com iniciativas para melhorar a estrutura dos fluxos reversos em si. Para que isto ocorra, os mesmos conceitos aplicados com relação ao sistema logístico devem ser propostos à logística reversa, o que desta forma evitaria que as empresas terceirizassem esse sistema.

Tratou-se também dos custos necessários para que esta metodologia seja implantada da maneira correta, abordando, assim, o custeio do ciclo de vida total dos produtos que, retornando às empresas, seja qual for à razão, estas passam a ser responsáveis por seus produtos até o final de suas vidas úteis.

Portanto logística reversa torna-se um grande diferencial no mercado cada vez mais competitivo, sendo essencial uma maior divulgação por parte das empresas aos seus clientes de como este processo realmente funciona e de sua importância tanto no âmbito empresarial como no meio ambiente, levando à preservação do meio ambiente e criando uma imagem positiva aos clientes.

REFERÊNCIAS

- ATKINSON, A. A.; BANKER, R. D.; KAPLAN, R. S.; YOUNG, S. M. **Contabilidade Gerencial**. São Paulo: Atlas, 2000.
- BALLOU, R. H. **Logística empresarial**. São Paulo: Atlas, 1993.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5ª Ed.. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BARBIERI, J. C.; DIAS, M. **Logística Reversa como Instrumento de Programas de Produção e Consumo Sustentáveis**. Tecnológica. São Paulo/SP, n. 77, p. 58-69, 2002.
- CABRAL, B. **Compostagem transforma lixo em adubo**. Agência Meio/UFPE. 2001.
- CALDWELL, B. Reverse Logistics. **InformationWeek**, 1999. Disponível em: <http://www.informationweek.com/729/logistics.htm>. Acesso em: 20 fev. 2015.
- CAMARGO, I.; SOUZA, A. E. **Gestão dos resíduos sob a ótica da logística reversa**. In: ENCONTRO NACIONAL DE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 8., 2005. Rio de Janeiro, **Anais...** Rio de Janeiro: ENGEMA, 2005.
- CAMPOS, A. J. S. **Logística na paz e na guerra**. Rio de Janeiro: Bibliex, 1952.
- CARDOSO, R. e XAVIER, L.H., 2005. **Aspectos sócio-ambientais da destinação de resíduos plásticos**. VIII ENGEMA. Rio de Janeiro.
- COUNCIL OF LOGISTICS MANAGEMENT. **Reuse and recycling reverse logistics opportunities**, Oak brook, 1993.
- CHRISTOPHER, M. **Logistics e gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégias para redução de custos e melhoria de serviços**. São Paulo: Pioneira, 1997.
- DAHER, C. E.; SILVA, E. P. L. S.; FONSECA, A. P. **Logística reversa: oportunidade para redução de custos através do gerenciamento da cadeia integrada de valor**, 2004.
- GUARNIERI, P. **Logística Reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental**. 1 ed. Recife: Clube de Autores, 2011.
- HORNGREEN, C. T.; FOSTER, G.; DATAR, S. M. **Contabilidade de custos**, 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.
- JOÃO, D. M.; FERREIRA, A. R. **A visão da logística reversa no tratamento de resíduos sólidos em empresas madeireiras**, 2008. Disponível em: http://www.excelenciaemgestao.org/Portals/2/documents/cneg4/anais/T7_0035_0282.pdf. Acesso em: 20 mar. 2015.



- JOHNSON, M E e PYKE, D F, 1999, **Supply Chain Management**, Working Paper, The Tuck School of Business, Dartmouth College, Hanover, NH.
- LACERDA, L. **Logística Reversa** – Uma Visão sobre os Conceitos Básicos e as Práticas Operacionais. Rio de Janeiro: CEL – Centro de Estudos em Logística. COPPEAD, UFRJ, 2002.
- LACERDA, L. Logística Reversa: Uma visão sobre os conceitos e as práticas operacionais. In: FIGUEIREDO, Kleber Fossati; FLEURY, Paulo Fernando; WANKE, Peter. (orgs.) **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento do fluxo de produtos e dos recursos**. Centro de Estudos em Logística. COPPEAD, UFRJ. São Paulo: Atlas, 2003.
- LEITE, P. R. **Logística Reversa** - Meio ambiente e Competitividade. São Paulo: Prentice Hall, 2003a. p.
- LEITE, P. R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. 2 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
- MALTZ, A; MALTZ, E. Customer service in the distributor channel empirical findings. **Journal of Business Logistics**. Carvalho o brook: 1998. Vol. 19, 2 Num; p. 103, 27 pgs.
- MARTINS, V. M. A.; da SILVA, G. C. C. **Logística reversa no Brasil: Estado das Práticas**, 2006. Disponível em:
http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2006_tr450302_7385.pdf
Acesso em: 10 maio 2015.
- MIGUEZ, E. C. **Logística reversa como solução para o combate do lixo eletrônico: benefícios ambientais e financeiros**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010.
- Ministério do Meio Ambiente. **Resíduos Sólidos**. Informativo Mensal do Ministério do Meio Ambiente. 2011. Ano 1, nº1. Disponível em:
http://www.mma.gov.br/estruturas/253/arquivos/boletim_01_253.pdf
Acesso em: 10 mar 2015.
- MUELLER, Carla Fernanda. **Logística Reversa, Meio-ambiente e Produtividade**. Estudos realizados – GELOG-UFSC, 2005.
- PORTER, M. E. **Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústria e da concorrência**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- POZO, Hamilton. **Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística**. São Paulo: Atlas, 2001.
- RODRIGUES, R.C. Alexandre, **“O Grande” e a Informação para o Planejamento Estratégico**, 2007. Disponível em:
<http://eprints.rclis.org/16212/1/Alexandre%20o%20grande%20-%20Ricardo%20Rodrigues.pdf>
Acesso em: 16 março 2015
- RODRÍGUEZ, D. S.; da SILVA, L. S.; PASSOS, M.; BERTOLOTO, R.; LUÍS, S.; FILHO, J. R. F. **A logística reversa utilizada no gerenciamento da cadeia de suprimentos como instrumento de vantagem competitiva**, 2012. Disponível em:
<http://www.revistasg.uff.br/index.php/sg/article/view/V7N4A11>
Acesso em: 15 abril 2015.
- ROGERS, D. S. & TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Going backwards: reverse logistics trends and practices**. Reno: Universidade de Nevada, 1999.
- dos SANTOS, C. R.; PINTO, E. S.; MICHELÃO, R. J. **Logística de distribuição física no Brasil e a influência do comércio eletrônico**, 2004. Disponível em:
<http://www.administradores.com.br/producao-academica/logistica-de-distribuicao-fisica-no-brasil-e-a-influencia-do-comercio-eletronico/293/>. Acesso em: 10 março 2015.



SHIBAO, F. Y.; MOORI, R. G.; SANTOS, M. R. **A logística reversa e a sustentabilidade empresarial.** XIII SEMEAD - Seminários em Administração. Setembro de 2010.

Disponível em:

<<http://www.ead.fea.usp.br/semead/13semead/resultado/trabalhosPDF/521.pdf-521>>. Acesso em: 02 maio 2015.

TACHIZAWA, T. **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa: estratégias de negócios focadas na realidade brasileira/Takeshy Tachizawa.** São Paulo: Atlas, 2002.

VERLANGIERI, M. V. **Logística no organograma das empresas.** Disponível em:

<http://www.guiadelogistica.com.br>. Acesso: em 25 de maio de 2015.



A IMPORTÂNCIA DO LAUDO TÉCNICO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO TRABALHO (LTCAT) NO RAMO ALIMENTÍCIO

MEDEIROS¹, Letícia Resende; ANDRADE¹, José Carlos; BAGANHA², Ronaldo Júlio.

1 Graduandos na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

2 Professor na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

ronaldobaganha@yahoo.com.br; josecarlos.ambiental@hotmail.com; leticiaresende33@hotmail.com

RESUMO

O Laudo Técnico das Condições Ambientais do Trabalho (LTCAT) é um ramo da engenharia voltado para prevenção/eliminação dos riscos relacionados ao ambiente de trabalho. E possui o intuito de documentar os agentes nocivos existentes no local de trabalho e concluir se estes podem gerar insalubridade para os trabalhadores eventualmente expostos. A segurança, saúde e bem-estar do trabalhador são fundamentais para qualquer tipo de serviço. Portanto movidos por um interesse em apresentar as condições de trabalho no interior das fábricas do ramo alimentício, o objetivo do presente estudo foi evidenciar a importância do controle das condições de trabalho para evitar possíveis acidentes e doenças ocupacionais no interior das indústrias alimentícias.

Palavras-chave: Laudo Técnico das Condições Ambientais do Trabalho, Insalubridade, Ramo alimentício.

1. INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos houve sempre quem se preocupasse com a saúde dos trabalhadores, de forma que foram tomadas algumas iniciativas bastante modestas, mas sem rigor técnico-científico necessário. Na época da Revolução Industrial, do século XVI, o trabalho tornou-se cada vez mais ordenado e normatizado, sendo controlado por um capital financeiro que ditava as novas regras de produção e consumo. As condições de trabalho nessa época eram marcadas pela insalubridade e periculosidade em graus extremos, não existindo qualquer mecanismo para garantir a saúde ou segurança dos operários. Além da falta de medidas de controle, o procedimento de trabalho às vezes chegava a doze ou até dezesseis horas diárias. Algumas iniciativas de prevenção das doenças do trabalho foram tomadas com o passar do tempo, como a criação de leis e organismos de defesa do trabalhador (PADOVANI,2008).

Todo estabelecimento que trabalha com a produção de alimentos deve tomar cuidados básicos com a higiene na manipulação, acondicionamento, eliminação de resíduos e garantir que as condições de segurança dos equipamentos e dos trabalhadores, aconteça. Além da preocupação com a qualidade, higiene e manipulação dos alimentos é crucial à observação das condições de segurança do trabalho (GARCEZ, 2012).

A constante necessidade de uma abordagem do contexto histórico relacionado à segurança e saúde do trabalhador, nos fez optar em analisar as condições dos trabalhadores nas indústrias alimentícias, ressaltando os perigos e riscos em suas atividades de produção. O controle envolve o monitoramento do ambiente de trabalho. O controle da qualidade e a segurança na indústria alimentícia pode ser realizado através do Laudo Técnico de condições ambientais do Trabalho (LTCAT) que tem como objetivo documentar e analisar as condições de trabalho por setor ou processo produtivo e apresentar as medidas de controle adotadas.



Contudo, a avaliação é uma etapa muito importante por ser uma ferramenta de prevenção de doenças decorrentes do trabalho. Pois, se o ambiente for saudável, possivelmente não teremos doenças ocupacionais, e se a avaliação ambiental não for feita, ou realizada de maneira inadequada, só será descoberta esta falha se o trabalhador adoecer, e aí, já será tarde demais.

O objetivo do presente estudo foi evidenciar a importância do controle das condições de trabalho para evitar possíveis acidentes e doenças ocupacionais no interior das indústrias alimentícias.

2. LAUDO TÉCNICO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO TRABALHO

As atividades desenvolvidas nas indústrias alimentícias apresentam um conjunto de características que podem provocar doenças ocupacionais e acidentes do trabalho. Quando se fala em condições de trabalho e meio ambiente, trata-se de saúde individual e coletiva. Por isso, é preciso avaliar e monitorar as condições de trabalho, que coloque em risco a saúde do trabalhador (ambiente insalubre) ou que exponha a um perigo potencial (periculoso) que ocorrem em suas atividades de produção. Máquinas perigosas, processos de trabalhos intensos, ruído e produtos químicos configuram as condições de trabalho encontradas na indústria alimentícia.

O controle da qualidade e Segurança nas indústrias alimentícias pode ser efetuado através do Laudo Técnico das Condições Ambientais do Trabalho (LTCAT) que tem origem da Legislação Previdenciária Lei 3807/60. Onde desempenha importante papel nas atividades destinadas à proteção da saúde do trabalhador contra o desencadeamento de futuras doenças ocupacionais. Esse Laudo é elaborado com o objetivo de se documentar os agentes nocivos existentes no ambiente do trabalho. Um documento que descreve, os diversos ambientes laborais como forma de identificar os riscos ambientais, sejam eles: físicos, químicos, biológicos e ergonômicos. E assim, concluir se estes podem gerar insalubridade para os trabalhadores eventualmente expostos.

O Laudo Técnico das Condições Ambientais do Trabalho deve apresentar informações sobre a existência das medidas de controle, de Proteção Coletiva ou Individual que diminua a intensidade do agente agressivo. Ressaltando os limites de tolerância e recomendações sobre a sua adoção no referente estabelecimento (Art. 247 da Instrução Normativa INSS/PRES nº 45, 06 de agosto de 2010).

O Laudo quando apresentado deve conter as seguintes informações:

I – Se Individual ou Coletivo

II – Dados da empresa

III – Identificação do setor e da atividade

IV – Descrição do trabalho

V – Diagnóstico do agente nocivo capaz de causar danos a integridade física e saúde do trabalhador, relacionado na Legislação Previdenciária;

VI – Localização das prováveis fontes geradoras;

VII – Via e periodicidade da exposição ao agente nocivo;

VIII – Método e procedimento de avaliação do agente nocivo;

IX – Definição das medidas de controle existentes;

X – Finalização do LTCAT;

XI – Assinatura do Engenheiro de Segurança ou Médico do Trabalho;

XII – Data da ocorrência da avaliação ambiental.

Os programas definidos pelo Ministério do Trabalho, como o PPRA, PCMSO, PCMAT E PGR servirão de suporte técnico e legal para executar o Laudo Técnico das Condições Ambientais do Trabalho (LTCAT).



O local de trabalho pode ser avaliado através do método quantitativo, que trata de uma inspeção ou avaliação sobre determinado local de trabalho, onde serão utilizados equipamentos específicos de medição para a quantificação dos agentes ambientais presentes no local de trabalho. Ou o método qualitativo que se trata de uma avaliação sobre determinado local de trabalho, e observam-se as características específicas do ambiente laboral.

O LTCAT deverá conter ainda: à descrição do método, aparelhagens, técnicas, equipamentos usados e agir com clareza e objetividade a respeito dos agentes nocivos.

O LTCAT deve ser assinado e elaborado pelo Médico do Trabalho ou Engenheiro de Segurança, devidamente habilitados em seus referentes conselhos de classe (Conselho Regional de Medicina – CRM e Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura – CREA) (Lei nº 8.213 de 24 de julho de 1991 e a Instrução Normativa INSS/PRES nº 45, 06 de agosto de 2010).

O Laudo somente será renovado caso sejam inseridas alterações no ambiente de trabalho, ou mudança de máquinas ou equipamentos e adoção das medidas de proteção coletiva ou individual. Tem validade indeterminada, permanecendo atualizado, enquanto o *Layout* da empresa não passar por alterações. Este documento deve estar disponível na empresa para Peritos do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), Médicos e análise dos Auditores fiscais da Previdência Social. Devendo ser executadas as alterações necessárias no mesmo, sempre que as condições de nocividade se modificar. Guardando-se as descrições anteriormente existentes no relacionado Laudo, ligadamente com as novas alterações inseridas, datando-se adequadamente os documentos, quando tais modificações ocorrerem.

Quando a empresa, o setor ou o equipamento não existirem mais, não será admitido Laudo Técnico de outra empresa, de outro equipamento ou de outro setor semelhante. A empresa que não preservar o Laudo Técnico das Condições Ambientais do Trabalho atualizado com relação aos agentes nocivos ou que formular documentos em desacordo com o referente Laudo, estará sujeita à penalidade prevista no Art. 133. Da Lei n. 8213, de 1991, que é de R\$ 9.910,20 (nove mil novecentos e dez reais e vinte centavos) (GOMES, 2006).

O desempenho do trabalho acima dos limites de tolerância à ruído, vibrações, radiações ionizantes e não ionizantes, trabalho sob pressão anormais. E aos agentes químicos e biológicos estabelecidos na legislação pertencente à Segurança e Medicina do Trabalho. Mostram que, trabalhadores expostos a agentes nocivos, assegura o direito do adicional de insalubridade.

Serão consideradas operações ou atividades insalubres aquelas que, por sua característica, condições ou procedimento de trabalho, exponham os empregados a agentes nocivos à saúde, acima dos limites de tolerância determinado em razão da natureza e da intensidade do agente e do tempo de exposição e seus efeitos. (Art. 189. Lei nº 6.514, da CLT).

O desempenho do trabalho em condições insalubres, acima dos limites de tolerância fixados pelo Ministério do Trabalho vigente na Norma Regulamentadora NR-15, assegura a percepção de adicional respectivamente: 10% para insalubridade no grau mínimo, 20% para insalubridade no grau médio e 40% para insalubridade no grau máximo (Art. 192. Lei 6.514, da CLT).

De acordo com Gomes,(2006),

Não caberá o enquadramento da atividade como insalubre ou periculosa se, independente da data de emissão, constado no Laudo Técnico, e a perícia do INSS acatar, que o uso do EPI (Equipamento de Proteção Individual) ou de EPC (Equipamento de Proteção Coletiva) atenua, reduz, neutraliza ou confere proteção eficaz ao trabalhador em relação à nocividade do agente, reduzindo seus efeitos a limites aceitáveis de tolerância (p.16).

O simples fornecimento do Equipamento de Proteção Individual (EPI) para o empregado não exclui o pagamento do adicional de insalubridade. É necessário tomar medidas que conduzam a diminuição ou eliminação da nocividade. Entre as quais uma instrução e monitoração para seu uso.



Quando os trabalhadores realizam suas atividades em condições de periculosidade, assim consideradas aquelas que, por sua característica, ou método de trabalho, requer o contato permanente com explosivos, inflamáveis ou energia, sujeitando-se a risco evidenciado, terão eles o direito ao recebimento do adicional de 30%, incidente sobre o salário básico do trabalhador, eliminando os demais adicionais (horas extras, adicionais noturnos, gratificações, prêmios ou participação no lucro da empresa). O trabalhador poderá optar pelo adicional de insalubridade que porventura lhe seja devido (Art. 193. Lei 6.514, da CLT).

“Não será permitido a cumulatividade do adicional de insalubridade com o de periculosidade. Se houver comprovação de ambos os adicionais por meio de perícia, o empregado deverá optar por um deles” (Art. 193 Parágrafo 2, da CLT).

A confirmação da efetiva exposição do trabalhador aos agentes nocivos será feita mediante formulário, na forma estabelecida pelo INSS, emitido pela empresa ou seu preposto, com base em Laudo Técnico de Condições Ambientais do Trabalho expedido por médico do trabalho ou Engenheiro de Segurança do Trabalho (Art. 58. Lei 9732 de 11.12.90 Parágrafo 1, da CLT).

São considerados Riscos Ambientais os agentes físicos, químicos, biológicos e ergonômicos existentes no ambiente de trabalho, que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição são capazes de causar danos à saúde do trabalhador, conforme a classificação a seguir:

- Agentes Físicos: toda forma de energia a que possam ter exposto os trabalhadores. Tais como: ruído, vibrações, temperaturas extremas, radiações ionizantes e não ionizantes, pressões anormais e umidade.

- Agentes Químicos: todo produto, composto ou substância que possam penetrar no organismo por inalação, ingestão ou que possam ter contato através da pele. São eles: Poeira, gases, vapores, névoas, neblinas.

- Agentes biológicos: são microrganismos tais como: bactérias, fungos, bacilos, protozoários e vírus.

Por fim, a realização deste trabalho se dá devido à preocupação com a saúde, segurança e bem-estar do trabalhador; controlando assim os riscos identificados nas indústrias alimentícias. As empresas que adotam este sistema de controle dos riscos em seu ambiente de trabalho, além de regularizadas perante a legislação vigente, proporcionam melhor qualidade de vida aos seus funcionários, gerando reflexos positivos à empresa, ao meio ambiente e a sociedade.

3. AS CONDIÇÕES DE TRABALHO NA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

O ramo da alimentação é bastante variado em termos de produtos oferecidos. No Brasil possui grandes empresas multinacionais e nacionais como: Coca-Cola, AMBEV, Perdigão, Sadia, até pequenas empresas administradas e movimentadas por familiares, como produção do tipo artesanal e distribuição limitada no mercado.

À grande variedade de tamanho de empresas está associada a crescente diversidade de tipos de produtos colocados no mercado e oferecidos aos consumidores. Com o avanço da industrialização da comida e bebida, cresce também o número de indústrias e a variedade de tipos de processos e tipo de matéria-prima. O ramo de trabalhadores da área de alimentação inclui aqueles que trabalham na indústria de: laticínio, cereais, bebidas, massas, panificação, doces, conservas, cortes de aves, suínos, bovinos e pescados.

Produtos saborosos e de boa qualidade não são fabricados necessariamente sob condições de trabalho adequadas, seguras e salubres. Máquinas perigosas, processo de trabalhos intenso, ruído e produtos nocivos configuram as situações de trabalho encontradas nas indústrias do ramo de alimentação. Um dos principais riscos que o trabalhador está envolvido em sua atividade laboral é a: LER (Lesões Por Esforços Repetitivos); exposição à ruído (decorrentes de máquinas e equipamentos), e os riscos envolvidos a aplicação de agrotóxicos e trabalhos noturnos (SATO, 2000).



A indústria de alimentação opera por processos que combinam atividades especificamente manuais com processos automatizados. Existe uma grande participação do trabalho manual no processamento dos alimentos. Muitas dessas atividades são extremamente repetitivas, monótonas e realizadas em ritmos penosos. São essas atividades, realizadas em ritmos extremamente penosos, que comprovam a alta incidência de Lesões por Esforços Repetitivos (LER). Essa é a denominação dada a um conjunto de afecções musculoesqueléticas (bursite, tendinite, tenossinovites, entre outras).

No ramo alimentício a LER tem atingido principalmente trabalhadores que realizam atividades de preparação e montagem de embalagens, envasamento e empacotamento, presente nos vários tipos de indústrias alimentícias.

3.1 Lesões por Esforços Repetitivos (LER)

Os trabalhadores do ramo da alimentação são fortemente atingidas pela LER (Lesões Por Esforços Repetitivos) que não é propriamente uma doença. E sim uma síndrome integrada por um grupo de doenças (tenossinovite, bursite, tendinite, síndrome do túnel do carpo) que afeta nervos, músculos e tendões dos membros superiores e, sobrecarrega o sistema musculoesquelético. Esse transtorno provoca dor e inflamação e pode alterar a capacidade operacional da região comprometida (VARELLA,2011).

A LER é um grupo de doenças que afetam grande parte dos trabalhadores no ramo alimentício. Onde acabam sendo submetidos a um ritmo descontrolado de produção, cujas mãos e braços executam tarefas repetitivas, acompanhados de um ruído intenso de máquinas e equipamentos. O propósito desses trabalhadores é de exterminar o mais rápido possível, aquilo que parece interminável e incontrolável por parte das máquinas, ou seja, um trabalho intenso e monótono. O esgotamento, a tensão na face de cada um deles deixa transparecer que trabalham em ritmo penoso. Ao mostrar essa realidade que acometem os trabalhadores nos dias de hoje, a LER é resultante de vários fatores desfavoráveis estando associado às condições de trabalho. De acordo com Lacaz e Sato (2000, p.14), a indústria alimentícia representa a realidade dos problemas relacionados a LER que pode ser observado no quadro abaixo:

Quadro I

Diagnósticos de Lesão Por Esforço Repetitivo (LER) em operários da indústria de corte de aves e de industrialização de suínos e bovinos segundo setor e função:



Setor/Serviço	Função	Diagnóstico(s)
Abate de aves	Pindura de frangos	Epicondilite medial; tendinite supra-espinhoso; cervicobraquialgia
Montagem de caixas	Ajudante de produção	Tenossinovite de extensores da mão esquerda; síndrome do túnel do carpo
Limpeza de carne	Ajudante de produção	Tendinite supra-espinhoso; síndrome do túnel do carpo
Presunto	Ajudante de produção	LER grau III; síndrome do túnel do carpo; epicondilite; tendinite
Abate de aves	Ajudante de produção	LER grau II, III; epicondilite lateral; tendinite do supra-espinhoso
Bovinos/suínos	Descossador	Cisto sinovial punho direito; bursite crônica; tendinite supra-espinhoso
Máquina de fatiar salame	Ajudante de produção	LER grau III, tendinite de supra-espinhoso; bursite
Separação de miúdos	Ajudante de produção	LER grau III; tendinite supra-espinhoso; epicondilite medial; tenossinovite
Empacotadeira	Ajudante de produção	Tenossinovite de extensores das mãos; tendinite do supra-espinhoso; síndrome cervico-braquial

Fonte: LACAZ; Francisco Antônio de Castro; SATO, Leny. Caderno de Saúde do Trabalhador: Condições de Trabalho e Saúde dos Trabalhadores do Ramo da Alimentação. São Paulo: INST – CUT, 2000. P. 16.

Este quadro expõe momentos penosos sentidos pelos trabalhadores, que convivem com uma organização de trabalho na qual há excesso de exigências e falta de autonomia. Ocorrendo também pressão de chefias, falta de flexibilidade no ritmo, combinadas com a necessidade de executar grande número de movimentos repetitivos, de permanecer em determinadas posições por tempo prolongado e de empregar esforços localizados. Muitas vezes os trabalhadores tem consciência de todos esses problemas de saúde relacionados ao trabalho que realizam. Porém, se sentem impotentes para se manifestar diante essa realidade de trabalho sofrida.

O ramo alimentício possui um processo produtivo que combina atividades manuais com processos automatizados, em que a maioria dos trabalhadores realiza o trabalho de forma manual. São atividades realizadas em ritmos intensos, extremamente repetitivos. Que explica à alta ocorrência da LER.

3.1.1 Como Prevenir a LER

Para preveni-las, é preciso reorganizar o processo de trabalho. Alguns exemplos abaixo:

I – Controle do ritmo de trabalho pela pessoa que o executa.

II – Diminuição da jornada de trabalho com eliminação das horas extras.

III – Pausas durante a jornada de trabalho, para que os músculos e tendões descansem.

IV – Adequações dos postos de trabalho para evitar a adoção de posturas incorretas.

V – O mobiliário e as máquinas devem ser ajustados às características físicas e individuais de cada trabalhador.

VI – Ambiente de trabalho com ruído, temperatura e iluminação adequados, propiciando conforto ao trabalhador.



Além dessas medidas de prevenção já citadas, aconselha-se também a prática diária de exercícios de relaxamento e alongamento:

Quadro 2: Exercícios para relaxamento e alongamento:



Fonte: Hudson (2010).

3.2 Trabalhos em Turnos Noturnos

O trabalho praticado à noite originou-se de uma demanda progressiva de serviços em geral, com objetivo de acelerar os meios de produção. O trabalho realizado em turno noturno tem como características atividades contínuas, aquela que se dá vinte e quatro horas, através do revezamento de funcionários, obedecendo a horários fixos e alternados, para o início e término das jornadas de trabalho.

Este trabalho é visto como um causador de problemas à saúde dos trabalhadores. São diversas as pesquisas e estudos que relatam os efeitos prejudiciais à saúde dos trabalhadores. Nos quais podemos citar: problemas gastrointestinais que atribui às mudanças de horários e sequências das refeições no trabalho noturno. Nesse período, o organismo não suporta o mesmo tipo e quantidade de refeição ingerida durante o dia, assim temos trabalhadores que acabam desenvolvendo ao longo tempo, a gastroduodenite e a úlcera péptica (PADOVANI,2008).

Nesta mesma série de doenças sintomáticas, observamos nos trabalhadores do turno noturno o acontecimento de problemas emocionais. Observa-se uma maior tendência à ansiedade e depressão. Tal concepção é sustentada pelo entendimento que, há um desequilíbrio nos ritmos biológicos, cujo a falta de horas de sono perdidas acaba gerando implicações desfavoráveis para vida social e produtiva. A troca de turno de trabalho uma vez que, embora o horário de trabalho tenha sofrido uma inversão, o mesmo não ocorre com as demais características da vida social.

Diante esse quadro caótico das condições de segurança e a situação do trabalhador no interior das fábricas alimentícias, é preciso uma adoção de medidas preventivas. Reconhecer o problema, avaliar sobre o mesmo e construir dentro da empresa medidas de intervenção.



3.3 Acidente do Trabalho

Dentre os acidentes de trabalho que merecem diagnóstico especial na Indústria Alimentícia são aqueles provocados por máquinas e equipamentos. Os tipos mais frequentes de acidentes que ocorrem estão relacionados à: choques elétricos, queimaduras, cortes, esmagamento ou até mesmo amputações. A maior parte do processo está ligada diretamente ao trabalho automatizado. Existindo suas exceções, como por exemplo, o trabalho manual, que tem como características atividades repetitivas, esforços físicos e levantamento de peso.

Entende-se que, dependendo da forma como a automação for atribuída, ela pode aumentar o número de acidentes em alguns casos, e em outros ela pode vir a diminuir. É importante lembrar, que no momento de se empregar o processo de automação, tem que existir a preocupação com o fator humano. Considerar que, o homem não é um robô que pode acompanhar o ritmo constante das máquinas. O homem possui seu próprio ritmo, suas limitações, que devem ser respeitadas no intuito de minimizar os acidentes do trabalho.

Outros riscos relacionados à atividade laboral é a presença de ruídos, do frio e do calor intenso. O ruído é um agente físico que está presente na grande maioria das indústrias alimentícias. Sua presença se dá devido ao movimento frequente de máquinas e ferramentas da produção industrial. E a temperaturas extremas (quente ou frio) que podem estar presentes em determinadas atividades exercidas dentro de uma empresa. (BREVIGLERO,2011)

Segundo Oliveira, “As ocorrências nesse campo geram consequências traumáticas que acarretam, muitas vezes, a invalidez permanente ou até mesmo a morte, com repercussões danosas para o trabalhador, sua família, a empresa e sociedade.” (2011, p. 31).

É preciso ressaltar que todos perdem com o acidente do trabalho: o empregado acidentado, a empresa, sua família, o governo e, em última instância toda a população. Se todos sofrem prejuízos visíveis, é necessário concluir que, investir em prevenção acarreta diversos benefícios. Primeiramente, retorno financeiro para a empresa. Segundo, reconhecimento dos funcionários pelo padrão ético da empresa. Terceiro, melhoria dos custos da Previdência Social com afastamento. E finalmente, ganho emocional dos trabalhadores que se sentem valorizados e respeitados.

3.4 Equipamento de Proteção Individual (EPI)

O seguimento às Normas de Segurança e Saúde do Trabalhador para além de instrumentos legais a serem exigidos devem fazer parte da política geral das empresas. O seguimento à regulamentação é apenas uma das etapas de um processo que se inicia na conscientização para a Segurança do Trabalho.

Portanto, o melhor meio para conseguir inserir estes dispositivos é o investimento nas medidas de proteção, chamados de Equipamento de Proteção Individual (EPI) e o Equipamento de Proteção Coletiva (EPC). Os EPCs dizem respeito ao coletivo, ligado diretamente ao ambiente, devendo proteger todos trabalhadores. E os EPIs que é de uso individual. A função exercida pelo trabalhador determinará qual EPI será adequado para o uso.

Para a Indústria de Alimentícia, sugerem-se os seguintes Equipamentos de Proteção Individual:

I – Jalecos, Uniformes, Aventais e Toucas (preferencialmente brancos): são mais fáceis para observar manchas de resíduos alimentares.

II – Protetores Auriculares (Concha ou plug): proteção contra ruído acima do limite de tolerância provenientes de máquinas e equipamentos.

III – Máscara Respiratória: o uso de máscara é recomendável para manipulação de produtos, sujeitos à contaminação.

IV – Luvas: as luvas serão específicas para cada atividade, tanto na manipulação do produto, quanto no processamento do mesmo.



V – Sapato de segurança (calçados, Botas): os calçados de segurança protegem os pés, contra riscos de origem térmica, quedas de ferramentas e produtos químicos.

VI – Óculos de Segurança: o óculo irá proteger contra o respingo de produtos e contra projeção objetos.

4. APLICAÇÃO DA LTCAT NO RAMO ALIMENTÍCIO

Os trabalhadores expostos em ambientes insalubres (contaminado por agentes físicos, químicos ou biológicos) podem vir a desenvolver doenças, que o incapacitará para o trabalho. Se isso ocorrer, por motivos de doenças ou até mesmo acidentes, ele será afastado do trabalho, e após o tratamento, poderá estar mais uma vez em condições de trabalhar. Assim, irá retomar ao mesmo local onde contraiu a doença. Certamente voltará a ficar doente, dessa vez, porém, mais rapidamente até que fique totalmente inabilitado para o trabalho (BREVIGLIERO,2006).

Agindo assim, trata-se a consequência, que é a doença, e não a causa básica fundamental, e, em seguida o ambiente contaminado.

Para tratar o ambiente contaminado, devem-se realizar três etapas: primeiro um reconhecimento para saber quais os agentes prejudiciais presentes nesse ambiente de trabalho. Segundo uma avaliação para saber se existe risco à saúde. Terceiro adotar medidas de controle para o local de trabalho que está sendo avaliado.

Todo esse processo pode ser apresentado através do LTCAT, que tem como princípio caracterizar (ou não) a existência de agentes nocivos à saúde dos trabalhadores. Avaliar os processos de trabalho e concluir se estes podem gerar insalubridade ou periculosidade aos trabalhadores eventualmente expostos. E no final, fazer uma avaliação correta referente às observações, medições e análises de toda empresa.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As doenças ocupacionais e os acidentes que ocorrem dentro das indústrias devido ao ritmo intenso, turbulento e sem adequações necessárias, afetam a vida cotidiana de milhares de trabalhadores a cada dia. O número de afastamento se torna cada vez mais significativo diante essa realidade vivenciada pelos trabalhadores.

Ao longo deste artigo procurou-se descrever à importância do Laudo Técnico das Condições Ambientais do Trabalho (LTCAT) no ramo alimentício. Com finalidade de identificar os principais riscos e perigos relacionados às atividades desenvolvidas no interior das fábricas, observou-se que, muitas vezes o empregado se expõe aos riscos que futuramente podem vir a desencadear doenças ocupacionais.

A preocupação diante dessa realidade não é apenas de reconhecer os riscos inerentes às atividades laborais e concluir se estes podem gerar insalubridade para os trabalhadores eventualmente expostos. E sim, agir para amenizar, ou até mesmo eliminar esses riscos que afetam à saúde e integridade física do trabalhador. O objetivo do presente estudo foi evidenciar como é feito o LTCAT dentro das empresas, as principais regras e informações que precisa para se elaborar o LTCAT.

Este estudo apresenta contribuições significativas para se elaborar o LTCAT. Para empresas futuras sugere-se a aplicação do mesmo com o propósito de prevenir doenças e afastamento de seus trabalhadores. Quando é feita uma análise bem feita em uma empresa prevenimos qualquer tipo de problema à saúde do funcionário. E assim, proporcionar melhor qualidade de vida e bem estar dos trabalhadores.



REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, André Luiz Paes. **CLT e Súmulas do TST comentadas**. 4. Ed. Atual – São Paulo: Rideel 2011.
- BREVIGLIERO, Elzio; POSSEBON, José; SPINELLI, Robson. **Higiene Ocupacional Agentes Biológicos, Químicos e Físicos**. São Paulo: Editora SENAC, 2006.
- GARCEZ, Lilyanne Rocha; CONTENTE, Ellem Cristiane Moraes de Sousa; ASSAYAG, Elias Simão; SILVA, Thiago Gomes; SANCHES, Regina Maia. **Diagnóstico das Condições de Segurança do Trabalho em Estabelecimento Alimentício**. XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia 2012.
- GOMES, Elizeu Domingues. **Rotinas Trabalhistas e Previdenciárias**. Belo Horizonte: Editora Líder, 2006.
- HUDSON. **Prevenção Contra LER/DORT no Trabalho ou Estudo**. 09/05/2010. Disponível em: hudsonss.blogspot.com.br. Acesso em: 26/05/2014.
- OLIVEIRA, Sebastião Geraldo. **Indenizações Por Acidentes do Trabalho ou Doença Ocupacional**. São Paulo: 6. Ed. Atual, 2011.
- PADOVANI, Ariovaldo. **Segurança do Trabalho em Indústrias Alimentícias: Uma abordagem geral**. 2008.
- SATO, Leny; LACAZ, Francisco Antônio de Castro. **Condições de Trabalho e Saúde dos Trabalhadores (as) do Ramo da Alimentação**. 2000.
- VARELLA, Dráuzio. **Prevenção no Trabalho. LER (Lesão Por Esforço Repetitivo)** Disponível em: www.drauziovarella.com.br Acesso em: 15/04/2014.



PRINCIPAIS DESVIOS POSTURAIS DA COLUNA VERTEBRAL RELACIONADOS A MÁ POSTURA

BAGANHA, Ronaldo Júlio¹; TONINI, Luis Fernando Pereira²; OLIVEIRA, Tânia Sabrini Silvério²

1 Professor na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

2 Graduandos na Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVÁS

lftonini@hotmail.com; tania.sabrini@hotmail.com;

RESUMO

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), mais da metade dos brasileiros sofrem com algum tipo de dor nas costas, sendo a causa principal a postura inadequada. Além de uma postura inadequada, o mal condicionamento físico, esforços repetitivos e a adoção de posturas inadequadas são as principais causas dos desvios posturais. Atividades do cotidiano realizadas com postura inadequada, ou a adoção de uma postura ergonomicamente desfavorável podem contribuir para instalação dos desvios posturais. Os desvios posturais podem afetar a qualidade de vida e interferir de forma negativa na produtividade funcional. O objetivo desse artigo foi revisar através de revisão bibliográfica sobre os principais desvios posturais, possíveis tratamentos para amenizar e/ou evitar esta condição.

Palavras-chave: Postura. Desvios posturais; Coluna vertebral

1. INTRODUÇÃO

Os desvios posturais fazem parte do dia a dia de grande parte da população adulta. Os desvios posturais na coluna vertebral representam um desvio anormal ou acentuamento de curvas fisiológicas. Uma boa postura é a atitude que uma pessoa assume utilizando a menor quantidade de esforço muscular e, ao mesmo tempo, protegendo as estruturas de suporte contra traumas. Geralmente ocorrem quando ficamos com a postura errada por tempo prolongado, que podem ocasionar enrijecimento das articulações vertebrais e encurtamento dos músculos. Esses defeitos estruturais causam alterações das curvaturas normais da coluna vertebral, tornando a mais vulnerável as tensões mecânicas e traumas. (COLÉGIO LA SALLE, 2015)

Posturas erradas e movimentos inadequados costumam ser as principais causas de desvios posturais, podendo ocorrer também por questões de exercícios físicos feitos de forma errada, pequenos traumas, esforço repetitivo, entre outras.

Os problemas posturais estão se tornando cada vez mais um problema de saúde pública. Dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), em pesquisa realizada em 2009, mostram que 85% dos brasileiros passam por algum tipo de dor nas costas. A pesquisa indica que a principal causa é a postura inadequada.

Lacerda, Santiago e Chiapetta (2011) ressaltam que de acordo com estudos estatísticos o número de indivíduos com desvios posturais é cada vez maior, devido à trabalharem expostos a grandes tensões, sob forte estresse e posturas completamente inadequadas em seu cotidiano.

Segundo Barbosa (2010) os hábitos da vida contemporânea têm influenciado para o surgimento de dores musculares e desvios posturais. A forma como os alunos sentam-se em sala de aula, as mochilas excessivamente pesadas e a forma como são carregadas, mobiliário escolar com alturas ergonomicamente



incorretas para o tamanho do estudante, televisores colocados ergonomicamente inadequados, as atividades realizadas à frente do computador, a falta de atividades que relaxem a musculatura forçada por horas sem mudar de postura, tem sido motivos de uma maior incidência dos problemas posturais. Entre os desvios posturais mais frequentes estão os relacionados às alterações da coluna vertebral. A Hiperlordose, a Hipercifose e a Escoliose são destacadas como os problemas posturais de maior ocorrência.

Ainda segundo Barbosa (2010) a falta de conhecimento da sociedade sobre a postura e a ausência de um trabalho preventivo postural no âmbito escolar podem caracterizar a desinformação da população diante da importância da prevenção de problemas posturais.

É necessário que as pessoas tenham consciência de que para se ter uma postura correta é importante ter algumas atitudes para evitar os problemas posturais.

Sendo assim, o presente estudo tem como objetivo revisar através da literatura sobre os principais desvios posturais relacionados a má postura e suas principais causas, para que se possa conscientizar sobre o que influencia uma má postura e os cuidados que devem ser tomados para evitar futuros problemas.

Foi utilizado uma metodologia centrada em pesquisa bibliográfica, do tipo descritivo e exploratória, se baseando em uma revisão de material já publicado.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O aumento na incidência de desvios posturais tem aumentado nos últimos tempos.

Lacerda, Santiago e Chiapeta (2011) salientam que os filhos podem copiar as atitudes e hábitos de seus pais sejam elas corretas ou não.

Os costumes culturais da sociedade moderna e os avanços tecnológicos tem levado muitos indivíduos a permanecerem sentados por muitas horas ou na mesma posição por longos períodos. Mesmo em atividades pouco exaustivas, essa sobrecarga sobre as estruturas básicas do corpo humano causam desconforto, fadiga, distúrbios circulatórios e dores físicas, levando a pessoa a assumir posturas cada vez mais prejudiciais à saúde. Nas últimas décadas observou-se um aumento na incidência de desvios posturais em muitos indivíduos, devido ao fato de permanecerem na mesma posição em períodos prolongados, executando tarefas repetitivas, ficando expostos a níveis maiores de tensão e estresse, acarretando o surgimento de problemas físicos, afastamentos de trabalho, diminuição do rendimento e consequentemente de produtividade. (CARNEIRO, 2005)

Estudantes de todas as idades passam a maior parte do tempo sentados. Ficar na mesma posição durante muito tempo, desde a mais tenra idade pode ser uma das causas do aumento da incidência de desvios posturais em jovens e adultos. Durante toda a trajetória estudantil, um estudante que chega a Graduação já deve ter passado aproximadamente 12 anos, cerca de 4 a 6 horas por dia sentado em uma sala de aula e de acordo com Silva *et.al.* (2013) o indivíduo que permanece sentado por muito tempo apresenta desconfortos gerais,

tais como, dor, sensação de peso e formigamento em diversas partes do corpo devido a uma postura inadequada ou um incomodo por ficar muito tempo em uma mesma posição.

Para Cardoso e Popolim citados por Silva *et.al.* (2013), “A postura sentada constitui uma imobilização das peças do esqueleto em uma atitude conjunta, que é resultante do trabalho muscular estático, principalmente dos grupos musculares da região posterior do tronco.” A maneira de se sentar de muitas pessoas também pode prejudicar à coluna, aumentando a atividade muscular e provocando desequilíbrios nos músculos esqueléticos, entre outras consequências.



Os desvios posturais são cada vez mais frequentes na vida das pessoas e com isso o objetivo desta pesquisa revisar através da literatura sobre os principais desvios posturais da coluna vertebral relacionados a má postura e suas causas.

Dessa maneira, espera-se que os resultados possam contribuir com a comunidade, na orientação e conscientização em relação aos fatores que influenciaram sua postura e aos cuidados que devem tomar na prevenção de futuros desvios posturais ao longo de suas vidas.

É preciso que os jovens e adultos que frequentam os cursos acadêmicos, se conscientizem de seus corpos e da necessidade de uma postura correta, desenvolvendo atitudes que evitem problemas posturais e consequentemente lesões em suas colunas.

Para essa pesquisa, uma metodologia simples foi realizada, basicamente centrada em uma pesquisa bibliográfica, do tipo descritivo e exploratória, realizando uma abordagem teórica sobre alguns conceitos como postura, coluna vertebral, desvios posturais e tipos de problemas posturais mais frequentes. A pesquisa bibliográfica se baseia em uma revisão de literatura de material já publicado, constituído de livros de referência, artigos de periódicos científicos, monografias e material disponibilizado pela Internet.

Esperamos que os resultados obtidos nessa pesquisa possam contribuir para os profissionais e a sociedade, como uma forma de orientação e conscientização sobre os fatores que influenciam em suas posturas, as ações que devem ser tomadas para ajudar a sanar possíveis desvios posturais já existentes e os cuidados que devem tomar com hábitos posturais inadequados na prevenção de futuros desvios posturais ao longo de sua vida pessoal e profissional.

2.1 DESVIO POSTURAL E ALGUMAS DEFORMAÇÕES

Para uma melhor compreensão sobre o desvio postural, será realizada uma abordagem sobre a postura, sobre a coluna vertebral e os tipos de desvios posturais mais frequentes.

Segundo Kisner e Couby, citado por Miranda (2001, p.509) Postura “é uma posição ou atitude do corpo, o arranjo relativo das partes do corpo para uma atividade específica, ou uma maneira característica de alguém sustentar seu corpo.”

A postura pode ser definida como a posição ou a atitude do corpo em disposição estática ou o arranjo harmônico das partes corporais a situações dinâmicas. Uma boa postura é resultado da capacidade que os ligamentos, cápsulas e tônus muscular têm de suportar o corpo ereto, permitindo sua permanência em uma mesma posição por períodos prolongados, sem desconforto e com baixo consumo energético. (SANTOS *et.al.* 2009)

Para Carneiro, Sousa e Munaro (2005), a postura adequada é aquela em que o indivíduo em posição ortostática, isto é posição ereta, para manter-se nesta posição, é exigido da musculatura e dos ligamentos um esforço mínimo, de tal forma que o equilíbrio estático seja facilitado.

De acordo com Ascher citado por Santos *et.al.* (2009),

O comportamento postural da criança durante os primeiros anos escolares é o grande responsável pelos vícios posturais adquiridos, levando-se em consideração a evolução da sua postura ereta, suas condições anatômicas, sua coluna vertebral e as relações estabelecidas com o meio social em que vive.

Para Lacerda, Santiago e Chiapeta (2011) a idade escolar é a melhor fase para recuperar as disfunções da coluna. Após esse período o tratamento é mais difícil e duradouro, pelo fato de já haver uma acomodamento e costume no posicionamento da coluna e aos hábitos já adquiridos. Para estes autores, os



problemas posturais têm sua origem quase sempre na infância, principalmente os relacionados à coluna vertebral.

Sendo assim, as orientações e prevenções quanto à postura adequada na infância ou a correção precoce de desvios posturais nessa fase, possibilitam posturas corretas na vida adulta.

A coluna vertebral é formada por trinta e três vértebras: vinte quatro apresentam mobilidade e nove não apresentam movimentos.

A coluna vertebral fornece sustentação para a postura ereta, constitui uma manga protetora, porém flexível para a delicada medula espinhal, assegura locais para a fixação de músculos e serve para transferir e atenuar cargas da cabeça e tronco para os membros inferiores e vice e versa. A realização, pela coluna vertebral, de seus propósitos é notável do ponto de vista de engenharia. (RASCH, 1991, p.119)

A coluna vertebral possui curvaturas na região torácica e lombar. Em casos de desvios posturais, há alterações nesta conformação natural.

De acordo com Carneiro, Sousa e Munaro (2005), a coluna vertebral é formada por quatro curvas fisiológicas que podem ser apresentadas da seguinte forma: Coluna Cervical (côncava na altura C6 e C7), Coluna Torácica (convexa na altura T5 e T6), Coluna Lombar (côncava na altura L3 e L4), Coluna Sacra (convexa na altura S3 e S4).

Caracteriza-se como desvio postural as alterações em qualquer desvio de tais curvaturas dos acidentes anatômicos em relação a linha da gravidade.

Essas alterações na coluna representadas por desvios anormais ou acentuamento de curvas normais já existentes, os chamados Desvios Posturais, podem levar ao uso incorreto das outras articulações corporais, uma vez que o corpo busca compensações para se manter o equilíbrio do indivíduo, podendo, também, causar enrijecimento e encurtamento dos músculos. (LIMA, 2014)

São três as principais deformações angulares da coluna vertebral: Hiperlordose, Hiper cifose e Escoliose, cada uma com suas particularidades. (CARNEIRO; SOUSA; MUNARO, 2005)

A Hiperlordose é uma acentuação da curvatura lombar fisiológica. A postura lordótica nas mulheres é mais acentuada do que nos homens. Entre as principais causas da Hiperlordose estão a postura viciosa, o aumento do peso corporal e o uso de sapatos altos.

A Hiper cifose é caracterizada por uma curvatura na região torácica; normalmente vem acompanhada de uma abdução da cintura escapular e uma projeção da cabeça para frente. Suas principais causas são a postura viciosa na adolescência, fadiga ou enfraquecimento dos músculos eretores da espinha torácica, rombóides e trapézio, postura sentada inadequada e prolongada e atividade profissional (motorista, secretária, etc.).

A Escoliose é uma alteração angular da coluna no plano frontal. É um desvio da coluna vertebral para o lado. A escoliose pode ser: estrutural (a curvatura é irreversível) ou não – estrutural também chamada de escoliose funcional ou postural, por não apresentar alterações estruturais ou rotacionais das vértebras. A curva desaparece com a flexão anterior do tronco. Normalmente aparece nos adolescentes provenientes de má postura. A curvatura escoliótica é reversível. Algumas de suas causas são a mudança na estrutura óssea, problemas neuromusculares que afetam a musculatura do tronco ou encurtamento de membros como a perna, ou comprometimento da visão ou audição.

Além disso, para manter a postura adequada e músculos flexíveis é necessário realizar diariamente uma série de exercícios e alongamentos, principalmente aqueles indivíduos que trabalham em



terminais de computadores, executando atividades que requerem muita precisão e alunos que passam a maior parte do tempo sentados.

Algumas sugestões simples podem atenuar ou até mesmo resolver os problemas posturais. o primeiro passo é avaliar o grau e tipo de desvio postural, além do quanto esses problemas interferem nas atividades funcionais e na vida da pessoa. A maioria é tratável, pois as causas podem estar em posturas inadequadas por muito tempo. Ações como praticar exercícios físicos como musculação ajudam no fortalecimento, na melhoria da flexibilidade e equilíbrio das cadeias musculares. A Fisioterapia também pode aliviar bastante utilizando várias técnicas desde a Osteopatia, RPG, entre outras patologias. (COPACABANA RUNNERS, 2014)

De acordo Cavalcanti (2011), além da Educação Física, o Pilates, a Yoga e a Natação são modalidades muito recomendadas como forma de minimizar alguns problemas posturais, pois reequilibram e realinham o corpo.

Também Programas de Educação Postural podem ser mais utilizados pois, vão ao encontro do aumento da consciência corporal e do reestabelecimento do equilíbrio das cadeias musculares, necessários para a manutenção das posturas adequadas.

Para Biava e Lima (2009) é no espaço escolar, que a Educação Física como disciplina da matriz curricular, deve contribuir em: avaliar, discutir, prevenir, intervir e alertar a sociedade sobre os problemas posturais de crianças, adolescentes e jovens na fase escolar, ressaltando que os distúrbios posturais são potencializados por hábitos incorretos gerados pelo uso inadequado das novas tecnológicas.

Portanto, as Instituições Educacionais, em todos os níveis de ensino, deveriam incorporar à sua Proposta Pedagógica, uma Educação Postural, que desenvolva atividades e conteúdos que ampliem os conhecimentos sobre o corpo e sobre a coluna vertebral; que tenha como um dos seus objetivos a aquisição de hábitos e posturas adequados, levando os estudantes à conscientização e uma melhor autonomia no movimentar-se dos seus corpos, podendo desta forma colaborar com a prevenção de problemas posturais futuros.

2.2 TRATAMENTO E EXERCÍCIOS PARA CORRIGIR OS DESVIOS POSTURAIS

Através de um diagnóstico preciso de um médico ou especialista sobre qual o tipo de desvio postural o indivíduo possui, é possível uma avaliação do seu estado e oferecer a ele um tratamento à base de exercícios que possam auxiliar na correção e amenizar os efeitos do desvio postural:

De acordo com Cavalcanti (2011), existem alguns recursos terapêuticos que são utilizados para o tratamento e minimizar os efeitos dos desvios posturais. São eles a musculação terapêutica, a natação e terapias aquáticas, o pilates, a osteopatia, reeducação postural global e coletes posturais, conforme explicado em detalhes:

- **Musculação terapêutica:** Se tem como vantagem trabalhar exercícios corretivos em academias devido às possibilidades de direcionar o exercício aos principais grupos musculares envolvidos no desvio com resistência progressiva e estabilidade dos movimentos. O treinamento deve ser periodizado e programado de acordo com cada caso, respeitando a individualidade biológica de cada pessoa sendo impossível padronizar um método de terapia;
- **Natação:** Com base nos movimentos biomecânicos do corpo humano é que se defende que uma pessoa com hipercifose trabalhando o nado costas poderia diminuir esta curvatura indesejada tonificando a musculatura das costas, ou outra apresentando hiperlordose lombar nadando o estilo crawl alinharia a coluna ao nível da pelve;



- **Pilates:** O sistema pilates de exercícios promove o equilíbrio entre corpo e mente objetivando um corpo forte, com boas capacidades de alongamento e conseqüente flexibilidade. Os princípios do método criado por Joseph Hubertus Pilates são centralização, controle, concentração, precisão, respiração e fluidez;
- **Osteopatia:** é uma forma de tratamento que aborda o corpo humano utilizando conceitos mecânicos para sua intervenção, tratando das disfunções do aparelho motor pelas mãos;
- **Reeducação postural global ou RPG:** É uma técnica criada pelo francês Phillip Souhard em 1980. O método objetiva o reequilíbrio muscular na prevenção ou no tratamento de alterações posturais, utilizando alongamentos no lugar de exercícios de repetição, liberando as articulações e normalizando as funções do sistema músculo-esquelético. A aplicação da RPG é baseada em posturas estáticas, selecionadas após uma avaliação global. O indivíduo passa 20 minutos em cada postura, evoluindo progressivamente. Cada sessão dura cerca de 1 hora, uma vez por semana, podendo aumentar o número de sessões de acordo com a necessidade dos casos mais complexos;
- **Coletes posturais:** Embora sejam importantes para evitar o aumento dos desvios posturais em casos mais graves, devemos considerar que na maioria das vezes as alterações posturais são causadas por assimetrias musculares não podendo ser corrigidas somente pela manutenção forçada da postura por meio externo.

Além dos recursos terapêuticos mencionados, existem exercícios próprios para cada tipo de desvio postural. Tumelero e Martins (2011) descrevem algumas sugestões de exercícios específicos para cada tipo:

- **Hiperlordose cervical:** É necessário um trabalho de força na musculatura anterior do pescoço (esternocleidooccipitomastóideo, escalenos e pré-vertebrais) e um trabalho de alongamento da musculatura posterior. Sugestão de exercício, procurar encostar a coluna cervical na parede, contraindo a musculatura anterior do pescoço sem desencostar a cabeça da parede; flexão de pescoço em decúbito dorsal, com a cabeça pendente; flexão de pescoço com auxílio do puxador;
- **Hiperlordose lombar:** Tem como finalidade alongar o Tensor da Fáscia Lata, Satório, adutores, ílio-psoas e pára-vertebrais e fortalecer o Ísquio tibiais, Abdominais oblíquos, Reto Abdominal e Glúteo Máximo. Sugestão de exercício o Abdominal remador, encolhimento das pernas fletidas na prancha inclinada, encostar a coluna lombar na parede fazendo movimento de retroversão do quadril, contraindo o abdômen, flexão de tronco com os joelhos fletidos e pés fixos, elevação da cintura escapular do solo, em decúbito dorsal, pernas flexionadas e pés fixos;
- **Hipercifose:** Tem como função alongar o retor abdominal, para-vertebrais (longuíssimo, ílio costal e mutifídeo) e fortalecer a Para-vertebrais. Sugestão de exercício, com a escápula alada ou abduzida, alongar deltóide anterior peitoral maior e menor, córacos braquial, porção longa do bíceps braquial. Fortalecer porção transversa de trapézio e Rombóides maior e menor. No modo flexível, trabalhar a musculatura posterior do tórax (trapézio III, rombóides, dorsal maior e redondo maior e conscientização do aluno para que sempre corrija sua atitude cifótica errada. Exercícios corretivos: remada curvada, crucifixo inverso, abrir cabos no puxados duplos no plano horizontal. No modo rígido, hipertrofiar a musculatura posterior do tórax, alongar a musculatura anterior do tórax e um desbloqueio torácico, causado pelo abaixamento das costelas. Nos exercícios corretivos: os mesmos da cifose flexível, suspensão alongada com apoio dorsal, indivíduo em suspensão alongada, coloca-se um apoio na curvatura da cifose e deslocamento dos ombros, indivíduo em pé, segura uma corda esticada nas mãos. Deve passá-la por cima da cabeça, levando-a até os glúteos, sempre esticada;
- **Escoliose:** A natação também é um bom método uma vez que proporciona relaxamento, alongamento e fortalecimento musculares o que pode ser mais uma valia. Sugestão de Exercício a hiper-extensão, na posição prona, a elevação da cabeça e dos ombros fazem a extensão da parte superior da coluna. A elevação dos membros inferiores faz a extensão da região lombar. A elevação de uma perna e do braço do mesmo



lado fazem a extensão assimétrica da coluna e podem corrigir encurvamento lateral. Os braços podem ser mantidos para trás do corpo ou estendidos e levantados para a frente, conforme o executante puder tolerar.

Existe a possibilidade em muitos casos de deformidades da coluna vertebral, dependendo do grau em que se encontre, que o exercício físico não apresente um resultado corretivo, sendo necessário uso de aparelho ortopédico e ou procedimentos cirúrgicos, os benefícios atribuídos ao exercício físico são:

- melhorar a postura e respiração;
- aumentar a flexibilidade (alongar a face côncava da coluna vertebral e estirar as contraturas dos tecidos moles) e a força dos músculos abdominais que intervêm na postura;
- corrigir desequilíbrios musculares.

Existem vários meios de tratar os desvios posturais que irão amenizar os incômodos, porém, em casos de deformidades graves, problemas de nascença ou relacionados a um mal costume postural e que estejam em estado avançado de gravidade há grande chance dos tratamentos não apresentarem um resultado satisfatório, assim, o único jeito é recorrer a intervenção cirúrgica ou uso de aparelhos ortopédicos.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os desvios posturais são um problema e o tratamento dos mesmos são necessários para amenizar possíveis prejuízos à saúde. Os desvios posturais devem ser tratados precocemente através da reeducação postural ou posteriormente com terapias para que se possa tentar minimizar os efeitos. Os desvios posturais mais comuns da coluna vertebral são: hiperlordose lombar e cervical, hipercifose e escoliose. O diagnóstico do desvio postural precoce, favorece o tratamento e os possíveis efeitos deletérios deste sobre o corpo.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, L. M. F. M. G. **Educação Física Escolar como Contribuição para Prevenção de Problemas Posturais da Coluna Vertebral**. São Paulo: Universidade Nove de Julho, 2010.

BIAVA J. M. S.; LIMA D. F. **Educação Postural na Escola; Uma Abordagem Integrada do Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE**. Disponível em:

<<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2371-8.pdf>>. Acesso em: 24 nov. 2014.

CARNEIRO, J.A.O.C.; SOUSA, L. M; MUNARO, L.R. **Predominância de Desvios Posturais em Estudantes de Educação Física da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia**. São Paulo, 2005.

CAVALCANTI, Dimitri P. B. **Avaliação Postural dos Desvios da Coluna Vertebral dos Componentes da ROTAM da Polícia Militar da Paraíba**. Paraíba: Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde – Departamento de Educação Física-Curso de Educação Física, 2011.

COLEGIO LA SALLE. **Educação Física Postura**. Disponível em:

<http://lasalle.edu.br/public/uploads/files/lasallebrasil/edfisica/postura_2015.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2014.



COPACABANA RUNNERS. **Desvios posturais e lateralidade podem ser corrigidos com musculação.** Disponível em: <<http://www.copacabanarunners.net/desvios-posturais.html>>. Acesso em: 23 nov. 2014.

LACERDA, F. M. C.; SANTIAGO H. VANELI P.; CHIAPETA A. **Análise comparativa da postura dos acadêmicos dos cursos de Direito, Ciências Contábeis, Fisioterapia e Educação Física das Faculdades Sudamérica de Cataguases, MG.** In: EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, Ano 16, n° 156, Maio de 2011. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/>>. Acesso em: 24 nov. 2014.

LIMA, M. A. C. S. **Desvios Posturais**. Disponível em: <<http://www.mundoeducacao.com/biologia/desvios-posturais.htm>>. Acesso em: 22 nov. 2014.

MIRANDA, E. **Bases de Anatomia e Cinesiologia**. Rio de Janeiro: 3ª edição: Sprint, 2001.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2009 – Disponível em: <<http://mais.uol.com.br/view/1575mnadmj5c/oms-pesquisa-mostra-que-85-temdores-nas-costas-04023362CCA95326?types=A>>. Acesso em: 21 nov. 2014.

RASCH, P.J. **Cinesiologia e Anatomia Aplicada**. Rio de Janeiro: 7ª edição: Guanabara, 1991.

SANTOS, C. I. S, *et.al.* **Ocorrência de desvios posturais em escolares do ensino público fundamental de Jaguariúna, São Paulo.** In: Revista Paulista de Pediatria. São Paulo, v.27 n°1, Mar. 2009.

SILVA, C. *et. al.* **Análise de desvios posturais em profissionais que exercem na posição sentada, a função de atendimento ao público de uma empresa do terceiro setor.** In: EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, Ano 18, n° 182, Jul de 2013. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/>> Acesso em: 24 nov. 2014.

TUMELERO, Sérgio; MARTINS, Aparecida M. **Alterações posturais da coluna vertebral, provocadas pelo peso da mochila escolar em crianças e adolescentes.** Araçatuba: Unitoledo, Pósgraduação Latu Sensu em Fisiologia e performance do exercício físico, In: EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, Ano 16, n° 156, Mai de 2011. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd156/alteracoes-posturais-pelo-peso-da-mochila-escolar.htm>> Acesso em: 24 nov. 2014.



METODOLOGIA PARA A TROCA RÁPIDA DE FERRAMENTAS (SMED)

VILELA¹, Flávio Fraga; SANTOS², Maria Dalileia; RODRIGUES², Edson Ancelmo

1 Professora na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

2 Graduando na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

ffvconsultor@gmail.com; mariadalileia@gmail.com; edsonancelmo@hotmail.com

RESUMO

A ferramenta, SMED (*Single Minute Exchange of Dies*), conjunto de técnicas, que ganhou forças com o *lean manufacturing* conhecido no Japão através do STP (sistema Toyota de produção), tem por objetivo reduzir o setup dos recursos transformadores do processo, a aplicação correta da ferramenta reduz os desperdícios. As empresas que buscam por redução de tempo de setup, podem ganhar competitividade se fizerem uso da ferramenta. Sendo possível diminuir o nível de estoque e atender, com os mesmos equipamentos e linha de produção, um variado (mix) de pedidos. O que torna sua implantação uma estratégia fundamental para qualquer organização. O estudo tem por objetivo, apresentar a ferramenta SMED. No presente trabalho, será realizado uma pesquisa bibliográfica sobre o tema, e qual a importância da redução de tempos de setup, através do uso direto das técnicas propostas pelo SMED.

Palavras-chave: setup, redução de setup e disponibilidade de equipamento.

1.HISTÓRIA DO SMED

Criado por Eiji Toyoda e Taiichi Ohno na década de 1950, o Sistema Toyota de Produção (STP) foi conhecido no Ocidente por Womack et al.(1992) com o nome Manufatura Enxuta. A eliminação de paradas de máquinas por setup pode reduzir os desperdícios e, para tal, foram criadas técnicas como a produção em pequenos lotes, troca rápida de ferramentas (obtida através da redução de tempos de setup), redução de estoques, com foco maior em qualidade, com este conceito qualquer operador poderá executar suas atividades, pois a ferramenta consiste em um padrão de procedimentos que até mesmo o operador menos experiente poderá executar. Um elemento comum aos sistemas de produção, e um dos pilares da Manufatura Enxuta, é o princípio da “produção puxada” (*just-in-time*). As empresas para se manter competitivas no seu mercado de atuação necessitam de fornecer produtos com a qualidade exigida pelos seus clientes, ao menor custo de fabricação. Custo de fabricação e a qualidade de fornecimento do produto acabado conferem à empresa fornecedora de serviços, pois isso se reflete diretamente a competitividade em seu mercado de atuação. O SMED (Single Minute Exchange of Die) contribui para a melhoria da produtividade, e redução nos tempos perdidos durante as preparações de ferramentas entre os lotes a serem produzidos com diferentes produtos. Maior rapidez na preparação produtiva é um dos objetivos do SMED, é o que vai resultar em menos ociosidade dos equipamentos e um melhor rendimento para a empresa, conseguir satisfazer seus clientes e diversifica seu mix de produtos no mercado e sua demanda será capaz de atender seu cliente dentro do prazo determinado.



2. DEFINIÇÃO DO SMED

O SMED é responsável por uma parte do tempo da disponibilidade de equipamentos, se caracteriza por setup a troca de uma ferramenta por outra, pois quanto maior o tempo de setup menor será a disponibilidade do equipamento assim sua demanda mensal também será menor, pois as máquinas dentro do setup ficam paradas, e não produz o que o cliente espera. As técnicas de mudança rápida de ferramenta têm sido desenvolvidas e aplicadas dentro das organizações industriais para dar resposta as pressões do mercado (redução de quantidades de fabricação, de stocks, tempos e custos entre outras, etc.). Dentro destas, a mais popular é a técnica SMED (*single minute exchange of die*). Por fim conseguir fazer as trocas de produtos com o tempo menor que 9.59 minutos e o tempo hábil, esperado por qualquer organização, pois dentro desse tempo não a custo elevado do produto e o cliente não está disposto a pagar por esta ociosidade dentro da unidade fabril.

Técnicas de melhoria são desenvolvidas com o intuito de melhorar as condições do setup realizado visando qualidade de vida do operador, e conseguir redução de custos seja ela imediata ou a médio/longo prazo. Será realizada uma breve introdução histórica ao método SMED e como surgiu a proposta de se estruturar uma fábrica com o objetivo de se trocar as ferramentas mais rápido e a sua aplicação bem como ao seu método de funcionamento dentro das organizações No relato da criação do SMED, Shingo (1996) descreve três etapas para o desenvolvimento do conceito que foi realizada ao longo de 19 anos.

A primeira etapa aconteceu na planta da Mazda Toyo Kogyo em 1950, na cidade de Hiroshima. Através de análises de atividades de troca de matrizes de uma prensa, Shingo (1996) identificou e passou a classificar como setup interno todas as atividades que poderiam ser realizadas com o equipamento parado, e setup externo todas as operações que também poderiam ser realizadas antes e ajustadas com o equipamento em funcionamento.

A segunda etapa foi no estaleiro da Mitsubishi Heavy Industries, em Hiroshima em 1957, na qual foi feita duplicação de ferramentas para que a troca de ferramentas fosse feita separado, e com esse arranjo físico adequado conseguiu atingir um aumento de 40% na produção.

Já na terceira e última etapa ocorreu em 1969 na Toyota Motors Company, em que cada operação de setup de uma prensa de 1.000 toneladas era necessário 4 horas de trabalho de um operador para realizar a troca completa da ferramenta por outra, enquanto que uma prensa similar na Volkswagen exigia apenas 2 horas de trabalho assim sendo mais competitiva no mercado que a Toyota. No primeiro instante do seu trabalho de consultoria, Shingo (1996) conseguiu uma redução desse tempo para 90 minutos. Após exigência da diretoria da Toyota Motors Company, foi aplicado mais esforços na redução do tempo, com o conceito de conversão de setup interno em *setup* externo, isto é, realocar algumas atividades que se fazia antes com o equipamento parado e passaram a fazer com o equipamento em funcionamento. Dessa forma, houve uma redução do tempo da máquina parada para apenas três minutos. Assim, Shingo (1996) criou seu conceito, que na versão em inglês recebeu a sigla SMED, iniciais de “*single-minute exchange of die*”. Atualmente o conceito SMED pode ser implementada, por empresas de produção em série, onde existam operações de mudanças de ferramentas e que se exija variado número de mix e com o número restrito de máquinas e equipamentos sendo possível fazer mais com os mesmos recursos sem que haja necessidade de compra de novos equipamentos, dessa maneira sua demanda mensal sendo maior do que atualmente claro que com estudos saberemos o limite de produção da organização.

Numa época em que o conceito de lote econômico era o mais popular, não era difícil apresentar argumentos para a redução da quantidade e tempos de *setup* (Figura 1.)

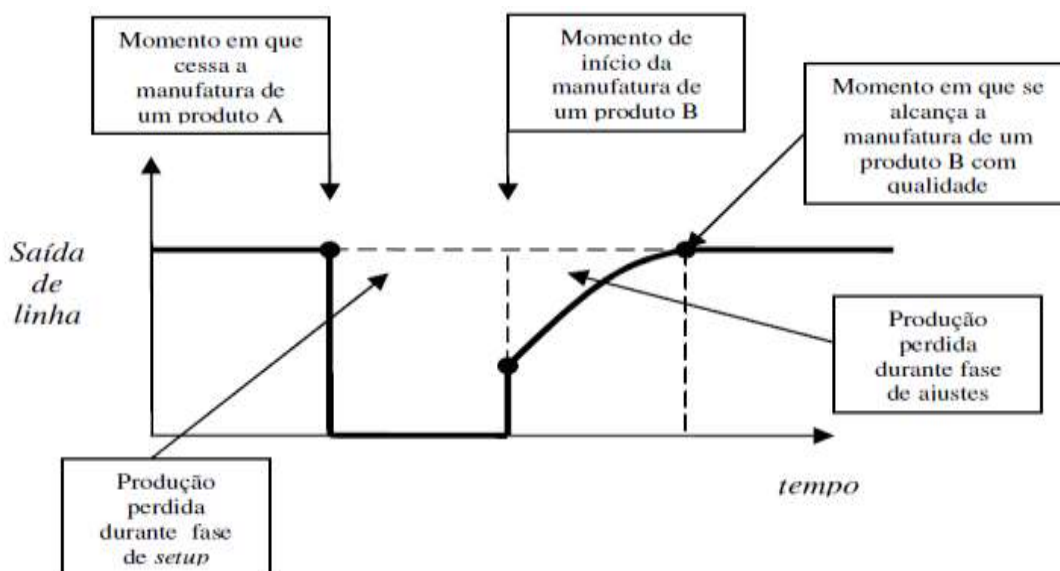


Figura 1 – Motivação para a redução do tempo de mudança de ferramentas



Fonte: Artigo: estudo de implementação do método SMED e do método de Taguchi no processo de injeção de plásticos.

Figura 2 – O que caracteriza o tempo de setup



Fonte: Culley at al (2001)

O tempo de *setup* é definido como o tempo decorrido entre a saída, da máquina, do último produto A até a saída do primeiro produto B com qualidade dentro desse tempo podemos visualizar facilmente no processo, operações de transportes de ferramentas e ajustes de máquinas. O conceito proposto por Shingo (1996) – SMED – baseia-se, no início que as atividades de *setup* começam *setup* interno (máquina parada) e externo (máquina em operação) não estão separadas uma das outras, ou seja, analisa-se toda a operação atual de *setup* e seus recursos, com a participação dos operadores e técnicos envolvidos, para que estes possam dar suas opiniões para que possa se chegar a um processo padrão e perfeito. Com isto, tem-se o objetivo de separar todas as atividades dentro da classificação descrita em *setup* interno e externo. Feita esta análise, a próxima etapa é a conversão de elementos considerados parte do *setup* interno em *setup* externo, seguido da eliminação do maior número possível de ajustes. Para finalizar, cada operação elementar interna e externa



deverá ser melhorada, pois, uma vez dominado o método, deve-se melhorar a técnica de implantação. A realização das seguintes melhorias também se mostra extremamente eficiente na realização da redução de *setup*, através da utilização de gabaritos intermediários e dispositivos funcionais de fixação, trabalha em operações paralelas (ganho de eficiência com trabalho em simultâneo), padronização de funções, eliminação de ajustes (dispensa a experiência do operador que executa os trabalhos) e a mecanização/motorização das atividades (Shingo, 1996).

De uma forma mais simples o conceito SMED baseia-se em 6 tarefas básicas para redução do tempo de *setup*:

1. Identificar e separar todas as atividades de *setup* internas e externas envolvidas no processo de mudança e ajuste de ferramenta, ver a figura 2;
2. Converter as atividades de *setup* internas em externas sempre que possível com a análise, minuciosa pode eliminar drasticamente muitas atividades onde começam a ser realizada com a máquina parada que poderia ser feita com ela em operação, de modo a minimizar o tempo de mudança;
3. Eliminar a necessidade de ajustes através da padronização de processos, ferramentas procedimentos;
4. Melhorar as operações manuais através da formação e treino. Procurando envolver as pessoas, tirando partido das suas idéias e sugestões, (incentivando e premiando a criatividade e a participação) é possível alcançar ganhos significativos sem investimentos;
5. Melhorar (através de alterações ou reconfiguração) o equipamento;
6. Criar um gráfico de melhorias para acompanhar os resultados.

3.APLICAÇÃO DA FERRAMENTA

Redução de estoques: a redução de estoques é o maior entre os benefícios esperados quando se trata de aplicar o SMED. Há um ganho real com a diminuição dos custos de manutenção de estoques, e conseguira obter mais espaço físico.

Menores Lotes de Produção: A redução dos tempos de *setup* possibilita a produção econômica em pequenos lotes, pois sua produção será mais rápida. Com a utilização do SMED, as empresas passam a ter maior capacidade de atender as variabilidades da demanda com a mesma estrutura produtiva.

Redução do lead-time: O *lead-time* é o fator de custo de um processo de manufatura. Sua redução possibilita em menores custos de operação e transforma em benefícios ao consumidor. A habilidade de fornecer produtos mais rápidos depende da flexibilidade e da rapidez do sistema produtivo. Quando há uma atividade de preparação que para a produção, prejudica não apenas o fluxo interno, mas também a competitividade da cadeia produtiva.

Maior flexibilidade da produção / agilidade na entrega: O SMED possibilita uma maior flexibilidade de composto (mix), capacidade de fornecer ampla variedade ou composto de produtos e serviços, utilizar o mesmo equipamento ou linha de produção para fazer mais de um produto usando o mesmo equipamento.

Menor esforço do operador: A preparação de máquinas, é diferente de um posto de trabalho planejado, são raras vezes os objetos de estudos ergonômicos que envolvem pesquisas nas operações de preparação de máquinas. O operador, nestes casos, é submetido a esforços em condições precárias e sem ergonomia prejudicando gravemente sua saúde. Na medida em que o trabalho de preparação for objeto de planejamento de métodos, podem-se alcançar melhorias em ergonomia e satisfação do colaborador em fazer o serviço.

Maior qualidade: O tempo total de *setup* engloba a produção de itens sem qualidade relacionados ao ajuste da máquina até que se consiga produzir um item conforme especificações programadas e desejadas seguindo normas técnicas ou especificações vinda dos clientes. A utilização do SMED auxilia no trabalho de



organização do trabalho e racionalização do método de trabalho. Padronizar, dentro do possível, atividades de preparação fazendo uso de instrumentos adequados para ajustes e regulagem de instrumentos e ferramentas. A minimização de erros devido ao ajuste reduz os defeitos e retrabalhos provenientes da preparação mal feita e torna menores os desvios-padrões das trocas efetuadas sendo possível realizar um setup 100% confiável.

Logística: Os benefícios oferecidos pelo SMED são fundamentais para a melhoria de desempenho na gestão da cadeia de suprimentos. Pires (2004), nos últimos anos, os mercados industriais estão cada vez mais sensíveis ao tempo. Compradores procuram adquirir de fornecedores que ofereçam melhores prazos e que atendam a seus requisitos desempenho de entrega e confiabilidade de seus produtos, pois clientes esperam receber produtos dentro do prazo mais também com certificações de qualidade. As melhorias com diminuição de lead-time e agilidade de entregas de um programa de TRF beneficiam toda a cadeia logística.

4. LIMITAÇÕES DO SMED

Falta de conhecimento;

Falta de método;

Falta de disponibilidade de técnicos;

Falta de alocação de tempo;

Ataque a efeitos e não a causas;

Preferência ao comprar máquinas novas e não melhorar as antigas.

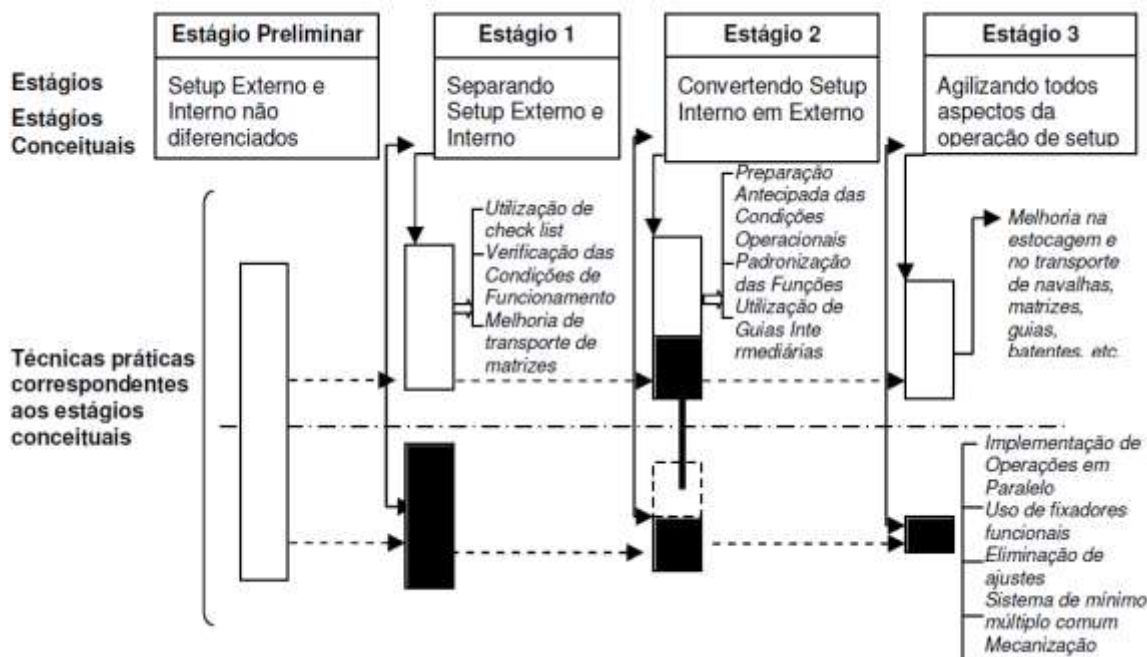
Através dos objetivos, consegue minimizar o stock e flexibilizar a produção a ponto de permitir ajustes de acordo com alterações da procura, que seja possível a produção em pequenos lotes.

Como cada empresa é um caso, o conceito SMED pode seguir diferentes caminhos do que a acima é descrito, depende das necessidades da aplicação em questão.

Shingo (1996) afirma que o método JIT, ponto-chave do Sistema Toyota de Produção, não teria sido desenvolvido se o SMED não existisse. Para este, o SMED começa no ambiente estratégico e só depois entram em cena o desenvolvimento e aplicação dos conceitos com o intuito devido a ser implantados. As bases para a essa implantação do SMED são mostradas com detalhe na figura 3.



Figura 3 – Metodologia SMED



Fonte: Shingo (1996)

O SMED se baseia no fato de os setups internos e externos ainda não estarem implantados, e então a primeira etapa seria analisar o setup e todos os pontos de possíveis ganhos de tempo (esta etapa é muito importante que seja realizada com os operadores e preparadores envolvidos com o equipamento).

Com este passo feito são separados todos os pontos que podem ser divididos em setup interno e externo. O próximo passo será a transformação de todas as etapas possíveis em setups externos e também a eliminação do maior número possível de ajustes. Por fim cada operação definida como interna e externa é treinada para ser executada com mais facilidade.

Pode-se então afirmar, que o SMED não é o primeiro sistema de redução do tempo de *setup*, e também não é o único (McINTOSH et al., 2001). Sua fama é impulsionada com a divulgação do sistema Toyota de produção e do trabalho de Womack e Jones (1998) ao denominarem o STP como manufatura enxuta (*lean manufacturing*).

5. Proposta de redução setup.

Mondem (1983), segue o mesmo princípio abordado por Shingo (1996) diferencia nas estratégias e técnicas de implementação. Mondem define o SMED em 3 estratégias e 6 técnicas.

Entre a preparação interna e externa, para a realização do SMED. Eliminação dos ajustes, que consomem em média 60% de tempo total do setup interno colocando ferramentas que auxiliam o desperdício, os quais já devem ser pensados nas etapas de projeto. O 3º passo busca a padronização das ferramentas dentro de todo o processo (posição diferente da pensada por Shingo (1996)).

Quanto às técnicas, o autor cita 6 como as principais para a realização das melhorias:

A padronização da função e transformação do setup interno em externo;

Padronização das peças necessárias dos equipamentos.

Utilização de fixadores rápidos;

Utilização de ferramenta de fixação suplementar;



Realização de operações em paralelo;
Mecanização.

5.1. Proposta metodológica de redução do setup.

Hay (1987), com o compromisso da gerencia da empresa junto do projeto, o que é para o autor um fator importante para o sucesso da implementação do SMED.

A segundo passo é a escolha do processo a ser melhorado, sendo considerado o melhor retorno para uma potencial melhoria. O terceiro passo é a definição da equipe operacional a ser responsável pela melhoria a ser desenvolvida dentro da unidade fabril.

O quarto passo será a instrução da equipe operacional com formações de SMED, e também todos os objetivos da melhoria que será realizada no processo. As etapas seguintes são definidas pelo autor são parecidas com os autores já mencionados no trabalho, sendo que as principais são: separação de setup interno e externo, conversão de setup interno para externo e a eliminação de ajustes.

A última etapa é garantir a fluidez e equilíbrio das operações de setup eliminar os problemas encontrados na realização das atividades, tais como a falta de ferramentas, dispositivos, fixadores de ferramenta e a própria ergonomia do trabalhador.

5.1.1. Proposta de redução do setup .

Kannenber (1994) , teve seu pensamento parecido com o de Hay (1987), que propõe um conceito de implementação de SMED bastante similar conforme os pontos listados. O primeiro passo é a criação de um ambiente favorável para a implementação da técnica pela gerencia da empresa. O autor divide o seu conceito em níveis estratégicos, tático e operacional.

A nível estratégico, o autor vê a necessidade de observar a aplicação do método ao sistema tendo em conta uma visão em longo prazo. Os três passos propostos são: a obtenção do compromisso por parte da gerencia, promover a formação de uma equipe operacional responsável pelo planejamento e controle da implementação e por fim uma avaliação do processo produtivo em uma visão de futuro e crescimento.

O nível tático, é necessário segundo o autor, a difusão das políticas da empresa a médio e longo prazo, especialmente em relação aos investimentos, projetos de produtos, definição de metas e formação.

O nível operacional não é diferente da proposta de Shingo (1996) e Mondem (1983).

5.1.2 Proposta de redução do setup.

Black (1998), consiste em um estudo de tempos e movimentos aplicados ao problema de redução do tempo de setup. O autor divide a seu conceito de implementação em 7 etapas, destacando os seguintes passos:

Diagnosticar situação vigente (através de estudos de tempos e movimentos);

Separação dos setups interno e externo;

Migração de atividades para o setup externo;

Racionalização das atividades internas;

Análise dos métodos utilizados;

Padronização e eliminação de ajustes;

Eliminação do setup quando possível.

Como os outros autores, Black, sugere diversas técnicas específicas a serem aplicadas para a implementação da redução do setup . Para a análise do conceito existente o autor propõe a elaboração de um



check-list com o objetivo de racionalizar a análise de todo processo. Outras propostas são a utilização de filmagens, para cálculo dos tempos de movimentos.

5.1.3 Tabela comparativa

Na Tabela encontra-se um comparativo do trabalho desenvolvido por todos os autores mencionados.

Comparativo do trabalho desenvolvido pelos autores.

Autores Questões	Shingo (5)	Mondem (19)	Hay (20)	Kannenberg (21)	Black (22)
Sistemática e principais contribuições do autor	Criação da metodologia SMED através de 4 etapas conceituais e 8 técnicas	Segue Shingo nas 4 primeiras etapas conceituais e 6 técnicas	Ênfase na equipa de liderança. Método com 9 etapas	Método em 9 etapas dividido em Estratégico, Tático e Operacional	Método de 7 etapas
Criação de ambiente favorável à implementação da TRF	Parte do pressuposto da existência do STP	-	Procura envolver a alta administração, tempo de projecto e formação	Procura envolver a alta administração	-
Determinação do método existente	Estágio Preliminar: crono análise, entrevistas e filmagem	Idem a Shingo	Uso das técnicas propostas por Shingo e Mondem	Uso das técnicas propostas por Shingo e Mondem	Estudo dos tempos e movimentos
Separação dos setups interno e externo	Corresponde à 1ª Etapa: uso de check-list, organização e eliminação de transportes	Considerado o conceito de maior importância pelo autor			Uso das técnicas propostas por Shingo
Conversão do setup interno em externo	2ª Etapa: consiste na análise das actividades realizadas, aplicando técnicas de melhoria	A conversão do setup interno em externo é analisada junto à padronização de funções			Uso das técnicas propostas por Shingo
Racionalização de actividades	3ª Etapa: aplicação de técnicas específicas de melhoria	Propõe 5 técnicas para melhoria			Análise dos métodos e eliminação dos ajustes
Padronizar práticas de setup	A cada nova melhoria, na planta da fábrica conforme método científico	Sem grande ênfase neste tópico			Uso da documentação obtida no processo (check-list, filmagem)
Eliminar ajustes	Abordado na racionalização de actividades	Ênfase ao optar pela eliminação de ajustes desde o início do projecto	Auto-posicionamento de ferramentas. Eliminar produção de peças de teste	Idem a Shingo	
Eliminar setup	-	Através da mecanização e intercambialidade de ferramenta	-	Propõe uma análise de viabilidade económica para eliminação do setup	

Fonte: Artigo Melhoria de Produtividade na Operação e Manutenção de Máquinas de Fundição Injetada.



6. SEQUÊNCIA DO PROCEDIMENTO BASICOS PARA A MUDANÇA DE FERRAMENTAS

SMED, a sequência do procedimento para a mudança de ferramentas quando da mudança de lote é a seguinte:

-Preparação, ajustes e verificar ferramentas, matérias-primas, etc., isto é, garantir que tudo o que é necessário para a produção está nos seus devidos lugares e em boas condições de funcionamento na hora que começa a realização do SMED.

-Montagem e desmontagem de ferramentas, ou seja, começar à desmontagem da ferramenta anterior e à montagem da próxima, necessária ao processo seguinte, no maquinário de produção.

-Medidas, ajustes e calibração, realizar medidas e calibração para que a produção possa começar (centragem, medições de temperaturas, pressões, caudais).

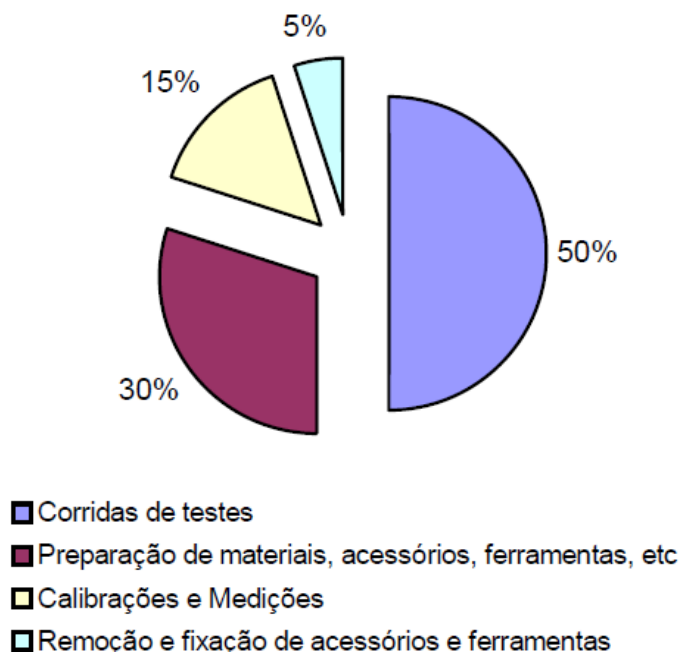
-Testes de produção e ajustes, realizar peças teste e analisar a conformidade; em função dos resultados procederem aos ajustes necessários.

Quanto maior o esforço desenvolvido nas três primeiras etapas base mais rápido serão os ajustes realizados na quarta e última etapa do processo.

7. OS ESTÁGIOS DO SMED

Ao contrário do que talvez pense, as operações de setup desenvolvidas tipicamente numa máquina, compreendem uma sequência de passos comuns. Shingo (2000, p. 47 - 48), através de suas observações, identificou esses passos e fez uma distribuição de tempo dos mesmos como geralmente ocorre nos setups convencionais, como segue na Figura 4.

Distribuição dos tempos entre os passos do setup



Fonte: Shingo (2000)



8. TÉCNICAS PARA A APLICAÇÃO DO SMED

Os testes Preparação de materiais, acessórios, ferramentas, etc. Calibrações e Medições Remoção e fixação de acessórios e ferramentas, após analisar essa sequência de passos básicos do setup, os quatro estágios em sequência fundamental para o sistema de SMED, Shingo como seguem:

Estágio Inicial: O setup interno e externo se confunde. Neste estágio preliminar, não é feita nenhuma distinção entre setup interno e externo. Muitas ações que poderiam ser realizadas como setup externo, como a procura de ferramentas ou a manutenção da matriz são, em vez disso, executadas enquanto a máquina está parada. Isso aumenta o tempo de preparação pois poderia fazer que a máquina fosse parada para evitar tempo ocioso.

Estágio 1 – Separar setup interno e externo.

Esse estágio é muito importante na implementação do SMED. Ele implica na separação das operações de setup interno e externo. Deve-se aplicar uma lista de verificação que analise todas as atividades, todas as peças, condições de operação e medidas que tenham de ser tomadas enquanto uma máquina ainda estiver em operação. Depois é possível checar o funcionamento de todos os componentes para evitar esperas durante o setup interno. Aplica o método mais eficiente para posicionar estes componentes enquanto a máquina estiver em funcionamento.

Estágio 2 – Converter setup interno em externo.

Analise a operação de setup atual para determinar se alguma atividade de setup interno pode ser transformada em setup externo. Por exemplo, pré-aquecer uma matriz de injeção ao mesmo tempo em que a máquina está operando elimina a necessidade de pré-aquecimento com injeções preparatórias de metal líquido.

Estágio 3 – Racionalização das operações de setup.

Essa etapa pode também ser praticada em sequência com o estágio anterior, e tem como principal objetivo estudar oportunidades de racionalizar ao máximo as operações de setup, busca a eliminação de operações, sejam elas internas ou externas conforme algumas técnicas apresentadas a seguir:

- Melhorias radicais nas operações de setup externo que são todas as melhorias realizadas na máquina, como: armazenagem e movimentação de componentes e ferramentas, estantes e áreas para limpeza de acessórios, etc. Embora estas melhorias, não reduzam o tempo de setup final, auxiliam ao operador a realizar suas tarefas de forma mais inteligente, evitando desgastes físicos desnecessários e problemas de saúde.

- Melhorias radicais nas operações de setup interno que são todas as técnicas utilizadas nas operações ao ponto que possa, ser eliminadas ou pelo menos executadas facilmente por um operador inexperiente, seguem alguns exemplos:

Operações Paralelas: uma operação realizada por 1 operador leva 20 minutos, se realizada por 2 operadores, não necessariamente levará 10 minutos, mas talvez 7 minutos, pois há normalmente uma grande economia nas funções de movimentação.

Fixadores Funcionais: são dispositivos de fixação que servem para prender objetos em um determinado local, com o mínimo de esforço possível. Exemplos: eliminar voltas do parafuso, furo em forma de pêra, arruela em “U”, manoplas e outras várias facilidades técnicas.

Eliminação de Ajustes: mudanças simples de projeto de equipamento ou acessório que elimina o ajuste, fazendo com que “qualquer um” possa realizar a operação. Como exemplo pode-se citar uma guia de centragem de peça em formato de V com encaixe macho/fêmea para ajuste instantâneo.



8.1.FERRAMENTAS DE USO SMED

Setup interno, atividades são realizadas apenas quando a máquina estiver parada.

Ex: Montagem ou remoção de matrizes, ajustes.

Setup externo, atividades que são realizadas quando a máquina estiver em operação.

Ex: Transporte de matrizes.

9.INTERFERÊNCIA DA SEQUÊNCIA DE FERRAMENTAS E MOLDES

Quando uma equipe define o tempo de setup de uma máquina, seja qual for o conceito adotado, deve estar atento à realidade das diferentes transições possíveis entre os produtos a serem feitos nesta máquina. Flynn (1987), o tempo necessário para o *setup* tem relação direta com o grau de similaridade entre duas tarefas processadas em sequência em uma mesma máquina. Portanto, se duas tarefas processadas em sequência são similares, o tempo requerido para o *setup* será relativamente pequeno. Mas se diferentes, o tempo será proporcionalmente maior. Shingo (1996) não orienta ou alerta sobre a importância da sequência, o risco de fixar um tempo generalizado para quaisquer tipos de *setup* Shingo (1996).

Este problema consta no artigo de Allahverdi et al. (1999), um *survey* que alerta que grande parte das pesquisas em programação de produção considera os tempos de *setup* como não relevantes ou de pequena variabilidade. Seguindo caminho inverso, Barros e Mocellin (2004) apresentaram um método heurístico para o sequenciamento dos produtos tendo em conta os tempos de *setup* assimétricos e dependentes da sequência. Haddad (2004) orienta que nos casos em que o *setup*, além de relevante é dependente da sequência, uma boa opção é a agregação dos itens em famílias para reduzir grandes oscilações do tempo de *setup*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS.

A ferramenta de *setup* rápido, SMED, torna-se uma importante ferramenta que tem seu foco voltado para o sistema produtivo nas organizações fabris. Seus objetivos indicam que uma eficiente gestão dos processos promove a queda significativa dos custos de produtos e aumento na produção. Com consequência um aumento na competitividade e lucro para a empresa. Neste trabalho, apresenta os ganhos potenciais na redução de operações de *setup*, que resultarão em uma maior disponibilidade das máquinas, já que este indicador leva em consideração o tempo disponível para execução da produção, descarta os tempos de *set-up*, já que eles não “agregam valor”. Assim, realizou-se uma revisão de conceitos relevantes para a gestão da produção industrial nos dias de hoje.

.REFEÊNCIAS

Black, J.T. O projeto da fábrica com futuro. Porto Alegre : Bookman, 1998.

Hay, E.J. Any machine set-up time can be reduced 75%. s.l. : Industrial Engineering, 1987.

Kannenberg, G. Proposta de sistemática para implantação de Troca Rápida de Ferramentas - Dissertação de Mestrado em Engenharia da Produção. Porto Alegre : Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1994.

Mondem, Y. O sistema Toyota de produção. São Paulo : IMAM, 1983



Ohno, T., 1997. O sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala, tradução de Cristina Schumacher. Porto Alegre: Artes Médicas.

SHINGO, S. Sistemas de produção com estoque zero: o Sistema Shingo para Melhorias Contínuas . Porto Alegre: Bookman, 1996.

SHINGO, S. A revolution in manufacturing: the SMED system. Productivity Journal , v. 50, n. 3, p. 241-50, 2000.

SILVA, José Oliveira da. A Importância da Troca Rápida de Ferramentas na Organização Multibrás. Trabalho apresentado ao Programa de Pós- Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Joinville, p. 1-9, mar. 1999.



APLICAÇÃO DE PESQUISA OPERACIONAL PARA O BALANCEAMENTO DA PRODUÇÃO: ESTUDO DE CASO DE UMA EMPRESA MULTINACIONAL DO RAMO DE AUTOMÓVEIS

OSHIRO¹, Igor Souza Nogueira; ELIAS², Michele Carolyn; SILVA², Thaila Ribeiro.

1 - Professor na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

2 - Graduanda em Engenharia de Produção na Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVÁS

igorsno@gmail.com; michelleelias92@gmail.com; thailaribeiro93@gmail.com.

RESUMO

O presente artigo trata do balanceamento de uma célula de costura, realizado em uma empresa do ramo automotivo, com uma de suas plantas situada no Brasil. E tem por objetivo apresentar como a implantação das técnicas de Pesquisa Operacional e computacional, as quais simulam situações pré-determinadas pelo analista, para fins de tomada de decisões perante a abordagem matemática tem mostrado grandes resultados, aproveitando o melhor possível os recursos disponíveis, minimizando o tempo ocioso total para um dado tempo de ciclo fixo. O enfoque desta pesquisa foi analisar e definir tarefas, estabelecer recursos e planejar a distribuição física do processo, criando um modelo matemático utilizando-se a Programação Linear Inteira (PLI) e utilizado o SALBP-1 (*Simple Assembly Line Balancing Problem Type 1*) para a resolução do modelo proposto, buscando-se o desenvolvimento de forma simples, a fim de permitir o fácil entendimento e a disseminação da ferramenta de otimização na empresa analisada e sem implicar em nenhum investimento por parte da empresa. A modelagem executada também buscou simplicidade, o qual foi utilizado à ferramenta computacional GUSEK para sua resolução. Com os resultados encontrados foi possível utilizar melhor os recursos disponíveis, balancear os tempos de processamento dos postos de trabalho e melhorar a produtividade na linha.

Palavras chave: GUSEK. Programação Linear Inteira. Otimização Combinatória.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, as empresas são estimuladas a se adequarem a um mercado que se mostra cada vez mais competitivo. Por isso, existe a tendência de produzir-se uma gama de produtos cada vez mais variada, prezando pela qualidade e prazo reduzido. Uma das alternativas para se destacar neste cenário, é produzir vários modelos em uma mesma linha e em um ritmo de produção adequado a atender o mercado. Para isso, é preciso haver uma tomada de decisão com agilidade para determinar recursos, sem que afete negativamente os custos de produção.

Balancear e nivelar uma linha de produção é um grande desafio para as empresas, visto que a complexidade do processo de produção é diretamente proporcional à dificuldade em defini-los e mantê-los produtivos e padronizados. Esta fase faz-se necessária durante sua instalação, alteração de índice de produção ou modificações do produto ou processo (RITZMAN; KRAJEWSKI, 2004).

Desde a Revolução Industrial, as estratégias de padronização, arranjos físicos e dimensionamento de recursos, veem sendo analisadas para que sejam eliminadas as perdas e os trabalhos que não agregam valor. As soluções de custos indevidos podem ser encontradas no balanceamento e nivelamento da produção.



As práticas da pesquisa operacional, têm se mostrado um alicerce para estratégias e planejamento de operação industrial e, conseqüentemente, o interesse tem sido notório pelas empresas. Os modelos robustos refletem ótimos resultados para os processos analisados, tal como a diminuição de custos produtivos (MAGATÃO, 2001). O principal objetivo da modelagem é gerar *insight*, ou seja, adquirir conhecimento completo da situação proposta (POWELL; BAKER, 2006). Em suma, a modelagem utiliza-se de técnicas matemáticas, estatísticas e algoritmos, os quais simulam situações pré-determinadas pelo analista para fins de tomada de decisões perante a abordagem quantitativa solucionária do sistema.

Motivados pelo plano de fundo do atual mercado supracitado, este estudo de caso visa o desenvolvimento inicial de um projeto de costura, partindo através de análises da cotação primária do produto em lançamento, retirando o tempo de cada operação e criando o diagrama de precedência, determinando os recursos necessários e ideais para o atendimento da demanda.

Por fim, a heurística abordada é a utilização da programação SALBP-1 (*Simple Assembly Line Balancing Problem Type 1*), que é um dos modelos mais conhecidos para tal aplicação. Desta forma, o objetivo deste trabalho será evidenciar a importância da modelagem quantitativa na tomada de decisões.

2. CONCEITOS GERAIS

Nesta seção são discutidos alguns dos conceitos e abordagens que envolvem o desenvolvimento do projeto.

2.1. Afinal, o que é modelagem computacional?

Modelagem computacional é a utilização de técnicas da computação que simulam situações pré-determinadas, para fins de tomada de decisões perante a abordagem matemática solucionária do sistema.

Em suma, a simulação é um método utilizado para análise de um determinado desempenho de um sistema por meio da formulação de um modelo matemático, que deve refletir as características fidedignas de um sistema real. São diversos fatores que implicam no desempenho do sistema, estes observados pela manipulação do modelo e análise dos resultados (EHRLICH, 1985).

Segundo Ehrlich (1985), os resultados obtidos pelo modelo não encaminham, por imediato, a otimização de um objetivo desejado. É possível simular uma série de modelos com diferentes condições e, posteriormente, definir a condição, cujo resultado seja aceitável.

O principal objetivo da modelagem é gerar *insight*, ou seja, adquirir conhecimento completo da situação proposta (POWELL; BAKER, 2006). É a utilidade dos resultados em “números e símbolos” para melhores decisões.

Os modelos matemáticos assumem um papel importante nas ciências, engenharias e políticas públicas. No campo da engenharia, pode-se encontrar o modelo simples, em inglês, SALBP (*Simple Assembly Line Balancing Problem*), sigla oriunda dos trabalhos de Baybars (1986).

2.2. Técnica de pesquisa operacional na modelagem das estratégias de planejamento e produção

As práticas da pesquisa operacional tem se mostrado um alicerce para estratégias e planejamento de operação industrial, conseqüentemente, o interesse tem sido notório pelas empresas.

Os modelos robustos refletem resultados ótimos para os processos analisados, tal como, diminuição de custos produtivos (MAGATÃO, 2001). Entretanto, precisa-se fazer uma análise em questão, para que as soluções se aproximem do real.



Figura 1: O Mundo Real e o Mundo dos Modelos.



Fonte: POWELL, Stephen G.; Baker, Kenneth R. (2006).

Willemain (1995), ao realizar uma série de experimentos com doze modeladores especialistas, descreveu a cada um deles um problema que fosse oriundo de algum cliente. Após, observou o comportamento deles e identificou cinco tópicos importantes nas reações dos modeladores:

- Contexto de problema;
- Estrutura do modelo;
- Realização do modelo;
- Avaliação do modelo;
- Implementação do modelo.

O contexto do problema se refere à definição e entendimento do problema. A estrutura do modelo é adequar o modelo mundo real para o mundo dos modelos, como demonstrado na Figura 1, definição de parâmetros, dados e restrições. Realizar o modelo é analisar como um todo o modelo proposto e inseri-lo na estrutura no modelo ideal. Avaliar o modelo é verificar a necessidade de correção, viabilidade e aceitação perante aos dados coletados. Enfim, implementar o modelo é colocar-se em prática com o cliente e o modelo, de forma a gerar valor.

2.3. Aplicações do modelo matemático no balanceamento de linha

Balancar uma linha de produção é um grande desafio para as empresas, visto que a complexidade do processo de produção é diretamente proporcional à dificuldade em tê-los produtivos e padronizados.

O balanceamento de linha atribui às estações de trabalho de forma que haja minimização de recursos e maximização de índice de produtividade. O balanceamento de linha se faz necessário durante sua instalação, alteração de índice de produção, ou modificações do produto ou processo (RITZMAN; KRAJEWSKI, 2004).

É importante ressaltar algumas definições para entendimento do conteúdo do trabalho, tais como tempo de ciclo, tarefas, recursos de produção e diagrama de precedência. De acordo com glossário Léxico Lean (2003), tempo de ciclo é “o tempo requerido para produzir uma parte ou completar um processo, ao tempo de medição real”. Segundo Boysen *et al.* (2006), tarefas são unidades indivisíveis de trabalho, sendo a cada uma destas atribuída um tempo de duração. Os recursos de produção, ou fatores de produção, são os elementos que contribuem na fabricação de um produto. Utiliza-se o diagrama de precedência para indicar visualmente com círculos a tarefa e o apontamento de seu(s) respectivo(s) procedente(s) com setas (RITZMAN; KRAJEWSKI, 2004).



As aplicações do modelo matemático no balanceamento de linha iniciam-se com o levantamento do estado atual, em produção ou projeto. Então, um estado futuro é planejado, tendo como resultado soluções ótimas e definidas. O próximo passo é elaborar a implementação para alcançar o futuro.

Por fim, a heurística abordada no presente trabalho é a programação linear inteira (PLI) utilizada no balanceamento de linha de produção de costura. Em resumo, a produção simultânea de um modelo de capas na linha de produção.

3. DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

O projeto partirá de um estudo de caso realizado em uma empresa do ramo automotivo. Trata-se de uma empresa global com uma de suas plantas industriais no Brasil. Neste contexto, o processo de costura é a responsável pela produção final do produto. No processo analisado, existe um elevado número de tarefas, e o grande desafio para a organização é realizar o direcionamento das mesmas, evitando a sobrecarga em seus recursos, diminuindo ou eliminando seus desperdícios, e atendendo a demanda do cliente.

O foco do trabalho é uma análise quantitativa nas operações realizadas em uma célula de costura “X”, particularmente simples, com um número razoável de tarefas, onde cada posto de trabalho é ocupado por um operador, como ilustrado na Figura 2.

Devido às características do processo de costura e a passividade de produção ociosa, o departamento de processos vem ganhando importância na organização. Todavia, os métodos de análise de atribuição de tarefas são manuais e não oferecem confiabilidade ao processo. Este estudo visa estimular um padrão de análise e tomada de decisão, de modo que os seus resultados sejam precisos e otimizados.

3.1. Layout da Célula de Costura

De acordo com a demanda do cliente, foram utilizadas as equações 1 e 2 para cálculo de tempo de ciclo e mão de obra, respectivamente.

$$TC = \frac{TD}{D} \quad (1)$$

$$MO = \frac{TN}{TC} \quad (2)$$

Onde:

MO = Mão de Obra

D = Demanda

TN = Tempo Necessário

TD = Tempo Disponível

TC = Tempo de Ciclo

Para o estudo em questão, a demanda inicial é de 200 unidades. Desse modo, foram obtidos os seguintes valores: tempo de ciclo = 144 segundos e mão de obra = 4.69~5 pessoas.



Figura 2: Célula de costura “X”.



Fonte: Elaborado pelas autoras (2015).

3.2. Atividades

As atividades e os tempos-padrão apresentados na Tabela 1 são referentes ao processo analisado. Por motivos de confidencialidade, as atividades foram descritas de uma maneira a não comprometer as operações da organização.

Tabela 1 - Atividades e tempos-padrão.

ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	TEMPO (SEG)
A	UNIR ITEM 02 NO ITEM 01	20,30 4
B	UNIR ITEM 04 NO ITEM 10	19,72 8
C	UNIR ITEM 06 NO ITEM 12	20,01 6
D	UNIR ITEM 03 NO ITEM 09	19,72 8
E	UNIR ITEM 05 NO ITEM 11	20,01 6
F	UNIR ITEM 8	15,20 6
G	UNIR ITEM 8	15,20 6
H	UNIR ITEM 15	19,15 2
I	UNIR ITEM 19 NO ITEM 13	30,09 6
J	UNIR ITEM 02 NO ITEM 01	20,30 4
K	UNIR ITEM 04 NO ITEM 06	27,50 4
L	UNIR ITEM 05 NO ITEM 03	27,50 4
M	UNIR ITEM 21 NO ITEM 8 E ITEM 14	27,57 6
N	UNIR ITEM 21 NO ITEM 8 E ITEM 14	24,33 6
O	UNIR ITEM 20 NO ITEM 13	19,15



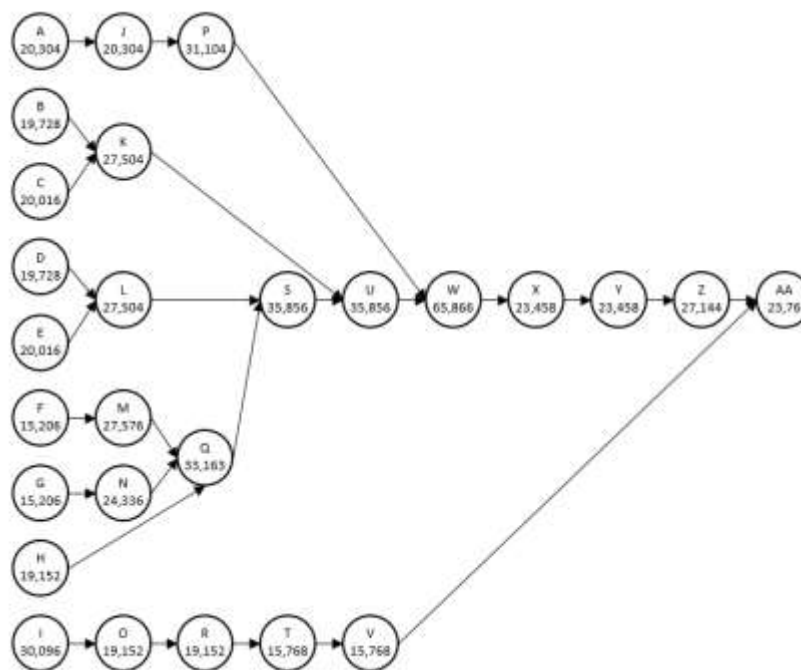
		2
P	UNIR ITEM 01 NO ITEM 17	31,10
Q	UNIR ITEM 08 NO ITEM 7 E ITEM 15	4 3
R	UNIR ITEM 20 NO ITEM 13	19,15
S	UNIR CONJUNTO	2
T	UNIR ITEM 13	35,85
U	UNIR CONJUNTO	15,76
V	UNIR ITEM 13	8
W	UNIR CONJUNTO NO ITEM 16	35,85
X	UNIR ITEM MISCELANEO NO CONJUNTO	15,76
Y	UNIR ITEM MISCELANEO NO CONJUNTO	8 8
Z	UNIR ITEM 18 NO ITEM 8	23,45
AA	UNIR ITEM 14	8
TEMPO TOTAL		676,18
		1

Fonte:Elaborado pelas autoras (2015).

4.METODOLOGIA APLICADA

Para obter o máximo de eficiência das características do processo e suas restrições, após a determinação das tarefas, tempos-padrão, recursos e tempo de ciclo, foi elaborado o diagrama de precedência apresentado na Figura 3, que ilustra as relações entre as tarefas.

Figura 3: Diagrama de Precedência 1 – Apresenta as relações entre tarefas



Fonte:Elaborado pelas autoras (2015).

Neste âmbito, foi realizada a análise pela formulação em SALBP-1. O principal objetivo do SALBP-1 consiste em minimizar o número de postos de trabalho para um determinado ciclo. Além disso, consideram-se as relações de precedência e número de tarefas na solução ótima.

Todavia, os alvos para a programação neste problema são a alocação de tarefas em um balanceamento preliminar e a necessidade de acréscimo de recursos a partir do número teórico de postos calculados, que serão adquiridos pela análise dos resultados do *software*.

4.1. Softwares de Resoluções

O *software* recomendado para este estudo de caso foi o GUSEK (GLPK *UnderSciteExtended Kit*) devido sua interface homem-máquina, que proporciona uma linguagem didática do programa, rapidez em sua execução e facilidade em obtê-lo gratuitamente.

4.2. Programação e considerações do problema

Segundo Mayerle e Santos (2003), para uma linha de produção simples contendo um conjunto de postos de trabalho, denota-se por $I = \{1, 2, \dots, m\}$, aos quais devem ser alocadas tarefas de um conjunto $J = \{a, b, \dots, n\}$.

A função objetivo visa minimizar o número de postos de trabalho de acordo com o valor do tempo de ciclo, matematicamente representada pela equação 3.

$$\text{Min} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n di * xij \quad (3)$$

Onde:

di = É uma penalidade caso haja aumento de postos de trabalho i .

xij = variável binária, onde 1 para a tarefa j atribuída ao posto i e 0, caso contrário – variável de decisão.

Algumas restrições:



Para garantir que cada tarefa j seja realizada em apenas um posto de trabalho i , tem-se a equação 4.

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = 1, \text{ para todo } j \quad (4)$$

O somatório de todas as tarefas j em um determinado posto i não pode ultrapassar o tempo de ciclo determinado, representado pela inequação 5.

$$\sum_{j=1}^n t_i * x_{ij} \leq C, \text{ para todo } i \quad (5)$$

Onde:

C = Tempo de Ciclo

t_i = tempo de execução da tarefa i

Por fim, a última restrição se refere as precedências de tarefas. Desse modo, aplica-se uma matriz $(u,v)=1$. A fórmula é representada na inequação 6.

$$\sum_{i=1}^m i * x_{iu} \leq \sum_{i=1}^m i * x_{iv}, \text{ para } (u,v) \text{ tal que matriz } (u,v) = 1 \quad (6)$$

Onde:

Tarefas u e v pertencem ao conjunto de tarefas j , e atende a exigência de que a tarefa v só será realizada quando a tarefa u for realizada.

Para as definições citadas nas Equações 3, 4, 5 e 6, os resultados obtidos pelo GUSEK foram representados no Quadro 1.

Quadro 1 - Resultados parcialmente representados pelo software GUSEK.

```
Display statement at line 23
x[1,a].val = 1
x[1,b].val = 1
x[1,c].val = 1
x[1,d].val = 0
x[1,e].val = 0
x[1,f].val = 1
x[1,g].val = 0
x[1,h].val = 1
x[1,i].val = 0
x[1,j].val = 1
x[1,k].val = 0
x[1,l].val = 0
x[1,m].val = 1
x[1,n].val = 0
x[1,o].val = 0
x[1,p].val = 0
x[1,q].val = 0
x[1,r].val = 0
x[1,s].val = 0
x[1,t].val = 0
x[1,u].val = 0
x[1,v].val = 0
x[1,w].val = 0
x[1,x].val = 0
x[1,y].val = 0
x[1,z].val = 0
x[1,aa].val = 0
```

Fonte:Elaborado pelas autoras (2015).



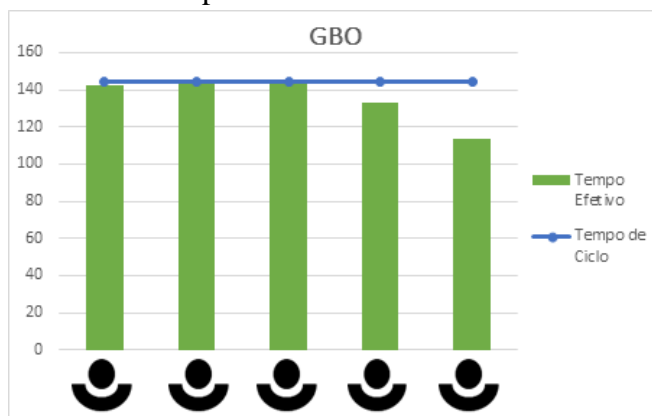
Em síntese, as soluções podem ser visualizadas na Tabela 2 e Gráfico 1.

Tabela 2 - Relações posto de trabalho x atividades x tempo de ciclo

POSTO	ATIVIDADES	TEMPO (SEG)	CICLO (SEG)
1	A	20,304	142,286
	B	19,728	
	C	20,016	
	F	15,206	
	H	19,152	
	J	20,304	
2	M	27,576	143,726
	E	20,016	
	G	15,206	
	I	30,096	
	N	24,336	
	O	19,152	
3	R	19,152	143,755
	T	15,768	
	D	19,728	
	K	27,504	
4	L	27,504	132,826
	Q	33,163	
	S	35,856	
5	P	31,104	113,588
	U	35,856	
	W	65,866	
5	V	15,768	113,588
	X	23,458	
	Y	23,458	
	Z	27,144	
	aa	23,76	
TEMPO TOTAL			676,181

Fonte:Elaborado pelas autoras (2015).

Gráfico 1 - Gráfico de Balanceamento de Operadores.



Fonte:Elaborado pelas autoras (2015).

Nesta configuração, o número teórico de operadores atendeu os requisitos do problema. O posto com uma maior utilização é o de número 3. O desempenho da célula pode ser analisado a partir de sua eficiência, definido pela equação 7.



$$TO = K * C - \sum_{j=1}^n t_j D = \frac{TO}{K * C} E = (1 - D) \quad (7)$$

Onde:

TO = Tempo de Ociosidade

K = Número de estações de trabalho

C = Tempo de Ciclo

$\sum_{j=1}^n t_j$ = Tempo total de trabalho para um item

D = Desbalanceamento

E = Eficiência da Linha

Logo,

TO = 43.819 s

D = 0.06 ou 6%

E = 0.94 ou 94%

Ao analisar os resultados apresentados no Gráfico 1 é possível observar que eles são notáveis e satisfatórios, o que comprova o potencial da ferramenta utilizada. Nota-se também que há uma folga no ciclo dos operadores 4 e 5, sendo assim eles podem realizar outras atividades, ganhando assim em produtividade e eficiência.

CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES PARA FUTURAS PESQUISAS

O Trabalho foi feito em apenas uma linha de costura, relativamente pequena e simples, mas demonstra o potencial de utilização desse tipo de ferramenta dentro de uma empresa. Organizações que possuem linhas maiores e mais complexas permitiria um ganho financeiro maior e mais representativo. O resultado para o tipo de modelagem SALBP-1 permite que uma ação gerencial possa ser tomada, ajustando a capacidade das linhas para o valor mais próximo do desejado, sem que o recurso de mão de obra seja desperdiçado. A configuração da linha e a operação dos postos conforme especificado, não implica em nenhum investimento por parte da empresa e é puramente uma decisão gerencial. Os resultados encontrados para este estudo de caso proporciona uma eficiência de 94% e o tempo de desbalanceamento de 6%.

Como perspectiva para novos trabalhos, para enriquecimento do tema, recomenda-se a utilização do tipo 2 SALBP-2, com o objetivo de minimizar o tempo de ciclo através de uma análise da modelagem heurística. Portanto, o presente trabalho configura-se como ponto inicial de partida e o desempenho a perseguir para o analista do processo, estando bem próximo da solução ideal.

REFERÊNCIAS

- BAYBARBS, I. (1986), A survey of exact algorithms for the simple assembly line balancing problem, *Management Science*, 32, n. 8.
- BOYSEN, N., FLIEDNER, M. E SCHOLL, A. (2006) A classification of assembly line balancing problems. *European Journal of Operational Research*, 2006. Disponível em: <http://www.wiwi.uni-jena.de/Papers/wp-sw1206.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2014.



ERLICH, P. J. **Pesquisa Operacional: curso introdutório**. 5ª Ed. São Paulo: Atlas, 1985.

GUSEK (2011), GLPK Under Scite Extended Kit. Disponível em:
http://gusek.sourceforge.net/gusek_ptbr.html. Acesso em: 1 de junho de 2015

LÉXICO LEAN **Glossário Ilustrado para Praticantes do Pensamento Lean**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

MAGATÃO, L. Programação matemática aplicada à otimização das operações de um poliduto. Dissertação de Mestrado. CEFET-PR / CPGEI. Curitiba-PR, 2001.

MAYERLE, Sergio F.; SANTOS, Rodrigo N. **Algoritmo genético para o balanceamento de linhas de produção**. XXIII Encontro Nac. de Eng. de Produção. 2003.

POWELL, Stephen G.; BAKER, Kenneth R. **A Arte da Modelagem com Planilhas**. 1ed. 2006.

RITZMAN, L. P. e KRAJEWSKI, L. J. **Administração da Produção e Operações**, São Paulo: Pearson Education, 2004.

WILLEMMAIN, T.R. (1995). Model Formulation: What Experts Think about and When. *Operations Research* 43(6): 916-932.



GESTÃO ESTRATÉGICA DA PRODUÇÃO: TRANSFORMANDO IDEIAS EM PRODUTOS

PEREIRA¹, Letícia R.; **FREITAS²**, Plínio G. R.; **SILVA³**, Irving B.

1 – Professora na Universidade do Vale do Sapucaí

2 – Graduando em Gestão de Produção Industrial na Universidade do Vale do Sapucaí

3 – Graduando em Gestão da Produção Industrial na Universidade do Vale do Sapucaí

professoraleticia@outlook.com, plinio.gallardo@hotmail.com, souted171@yahoo.com.br

RESUMO

Este artigo tem como objetivo abordar a importância da gestão estratégica da produção, sua evolução ao longo dos anos, sua contribuição econômica para o país, e as principais práticas, metodologias e filosofias adotadas pela indústria para garantir sua qualidade e eficiência na fabricação de seus produtos. Este estudo tem como foco a inovação, adotada como principal estratégia competitiva, pois cada vez mais as empresas necessitam de um diferencial para se perpetuarem no mercado e tal distinção passa pela quebra do paradigma de enxergar o sistema produtivo como um sistema integrante da estratégia. A fim de corroborar com o principal objetivo foi utilizado o método de pesquisa bibliográfica de renomados autores sobre o assunto, juntamente com uma pesquisa exploratória o que possibilita aglutinar pontos de vistas importantes e esclarecedores sobre a gestão estratégica da produção.

Palavras-chave: 1 – Gestão estratégica da produção. 2 – Produtos. 3 – Competitividade.

1.INTRODUÇÃO

Nas empresas existem áreas funcionais que desempenham papéis muito importantes. É fato que nas últimas décadas, a globalização, a competitividade e os novos paradigmas no meio empresarial, têm impellido profundas mudanças nestas áreas.

A área da produção, cada vez mais, sofre com tais mudanças que advém principalmente da austuciosa concorrência que traz consigo grandes desafios empresariais que consistem em, desenvolver politicas de gestão de produção sustentáveis e ao mesmo tempo competitivas a fim de atenderem os mercados cada vez mais exigentes.

Para o desenvolvimento de tais politicas e/ou sistemas de gestão, faz-se necessário uma leitura precisa dos acontecimentos no ambiente externo das indústrias, os quais desencadeiam uma série de outras mudanças no ambiente interno das mesmas. Em função disso, é inevitável que a busca por uma excelência empresarial passe por um bom planejamento estratégico incorporado a uma gestão estratégica da produção.

A produção é fator fundamental para a sobrevivência da espécie humana, o homem produzia suas próprias armas e ferramentas destinadas à caça e a pesca, mais tarde diante da escassez de recursos naturais o homem se viu obrigado a produzir seu próprio alimento para garantir a sua sobrevivência e de sua família, e ao longo da história a produção foi se tornando fundamental para garantir a existência e progresso da humanidade.

A produção é o meio pelo qual as ideias se concretizam, por meio da produção que produtos e criações são desenvolvidos, deixam de serem protótipos, projetos e passam a serem objetos de consumo.

Este setor é responsável pelo processo de criação e transformação da matéria prima em bens de consumo. Seu papel dentro de uma indústria vai além de suas atividades e tarefas óbvias.



Pensando de maneira sistêmica, Slack, Chambers e Johnston (2008), consideram três outros papéis importantes a serem desempenhados para a função produção os quais se destacam como: implementadora, apoiadora e impulsionadora da estratégia empresarial.

De acordo com estes autores, produção é a maneira pela qual as organizações produzem bens e serviços, ou seja, trata tudo que representa a reunião de recursos destinados à produção destes.

Atualmente a produção é um dos setores que mais empregam no país, segundo o CAGED (Cadastro Geral de Empregados e Desempregados), em fevereiro de 2014 no Brasil foram gerados mais de 260.000 empregos formais, sendo que a indústria foi responsável por cerca de 51.951 postos de trabalhos o que equivale a 19,36% dos totais de empregos gerados no país, deste percentual a produção corresponde a 12,77% em relação a outros setores da indústria, além disto, de acordo com o IBGE a indústria é responsável por 24,9% do PIB brasileiro.

Existem ainda medidas políticas e governamentais exercidas pelos três poderes públicos no sentido de impulsionar o crescimento da indústria, o que se deseja é alavancar o desenvolvimento da economia por meio de geração de empregos, renda e impostos.

Por serem tão importantes, as organizações e seus gestores tem se esforçado para gerir a produção de forma eficiente e sustentável.

De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2008) a gestão da produção consiste em manter a capacidade da função produção de ser criativa, inovadora e vigorosa em suas formas de produzir bens e serviços. Os autores afirmam ainda que, se uma empresa detém estas capacidades, está preparada para sobreviver e prosperar, pois tais características são facilmente percebidas pelos seus consumidores, uma vez que a empresa conhece o seu mercado e atende sua necessidade.

O que se pretende com este estudo é demonstrar a importância da gestão estratégica da produção para garantir a competitividade das empresas, e mostrar como este setor contribui de forma significativa para o desenvolvimento da economia e do país, e principalmente como a produção é o berço para o nascimento de novos produtos, é por meio da produção que a inovação fica ao alcance de todos.

A metodologia utilizada está baseada em pesquisa bibliográfica de autores renomados os quais abordam vários conceitos no que tange a gestão estratégica da produção. Tal metodologia é definida por Gil (1991), como elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e atualmente com material disponibilizado na Internet.

Para a compilação de tais conceitos utilizou-se a pesquisa exploratória que segundo o mesmo autor, visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipótese.

2.CONTEXTO HISTÓRICO DA PRODUÇÃO

Em 1780 se deu a primeira revolução industrial, conhecida como a revolução do carvão e do ferro, neste período a produção deixou de ser 100% artesanal e passou a contar com máquinas e equipamentos movidos a vapor, mais tarde entre 1860 e 1914, se dá a segunda revolução industrial, conhecida como a revolução do aço e da eletricidade, neste período o capitalismo impulsiona o consumo e a indústria passa a buscar de forma incessante produzir em maior quantidade e em menos tempo.

Chiavenato (2001), afirma que a partir do século XX as organizações começaram a sofrer influência relevante da sociedade da época sendo induzida por pensamentos de vários filósofos como Thomas Hobbes, Jacques Rousseau e Karl Marx, além da igreja católica e organizações militares.



É importantíssimo citar aqui a contribuição de alguns homens, cuja forma de gestão da produção mudou o rumo das indústrias, Henry Ford fundador da Ford Motors criou uma linha de produção em série que reduziu o tempo de produção de um veículo de 12 horas para 93 minutos, esta forma de gestão de Ford, este período, ficou conhecido como a era Fordista, que ficou marcada também pelo surgimento do motor elétrico, do Telégrafo Elétrico, do motor a combustão, e de empresas petroleiras. Mais tarde os japoneses por meio da Toyota aderiram a produção seriada de Ford, mais introduziram melhorias significativas como a terceirização da produção de peças, produção de acordo com a demanda e qualificação do trabalhador, esta forma de gestão foi batizada de Toyotismo, e a junção das melhores práticas de cada modelo é o que sustenta a indústria automobilística atual, incrementada pela robótica, a microeletrônica e a automação.

E ainda, Frederick W. Taylor contribuiu de forma significativa com seu estudo de tempos e movimentos, que consistiu em um mapeamento minucioso e rigoroso das atividades produtivas dos operários a fim de reduzir o tempo de produção o desperdício e aumentar a especialização do operário na execução das etapas do processo produtivo.

Chiavenato (2001) afirma que, com o desenvolvimento destas teorias, Taylor buscava a eliminação do desperdício, da ociosidade operária e a redução dos custos de produção, contudo, havia restrições quanto à prática destas, que na época foram criticadas no que tange a robotização dos operários e principalmente sua limitação quanto à aplicação à fábrica.

Nos dias atuais a mecanização, o uso de máquinas e equipamentos, a automação, substituição do trabalho mental do homem pelo trabalho de máquinas e computadores, e a tecnologia dominam a forma de produzir.

3.ÓRGÃOS DE APOIO À INDÚSTRIA E A PRODUÇÃO

Além de políticas e iniciativas voltadas para estimular a produção, a criação de alguns órgãos foram fundamentais para impulsionar a indústria, alguns foram criados para tratar especialmente da educação e qualificação da mão de obra, outros para oferecer consultorias e viabilidade em seus projetos, mas todos sem dúvida contribuem para a competitividade das empresas do setor:

SESI – Serviço Social da Indústria atua nas áreas da educação, esporte e lazer, saúde, responsabilidade social empresarial e cultura. O SESI é o principal parceiro da indústria na inclusão social de seus funcionários, oferecendo condições necessárias para elevar a qualidade de vida deles e de seus familiares e contribuindo, dessa forma, para a melhoria da competitividade do setor industrial.

SENAI – Serviço Nacional da Indústria, atua nas áreas de educação profissional e serviços técnicos tecnológicos e através do desenvolvimento dos seus programas, projetos e atividades oferece atendimentos adequados às diferentes necessidades da indústria e contribui para o seu fortalecimento e o desenvolvimento pleno e sustentável do país.

FIEMG - A Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG) trabalha para contribuir com o desenvolvimento sustentável e a competitividade das indústrias instaladas no estado, bem como para o aumento e fortalecimento do associativismo, coloca à disposição da indústria mineira assessoria e apoio em áreas vitais como crédito e financiamento, tributária, meio ambiente e trabalhista.

CNI- Confederação Nacional da Indústria, que atua em diversas áreas com o objetivo de defender os interesses da indústria brasileira rumo ao desenvolvimento do setor produtivo. Tem como mapa estratégico da indústria a inovação e produtividade e a organização da infraestrutura a fim de desenvolver uma indústria forte e competitiva.



4. GESTÃO ESTRATÉGICA DA PRODUÇÃO

Para demonstrar a importância do objeto de estudo, compara-se a organização com o corpo humano, onde a produção é o coração e seus gestores o cérebro.

Com o aumento da concorrência o grande desafio para indústria é produzir mais, em menos tempo, a um menor custo, mas, além disto, as organizações precisam inovar em seus produtos e na forma de produzi-los a fim de se diferenciar de seus concorrentes. Isto explica a busca das empresas pela excelência empresarial que diferentemente do conceito empírico, que traduz a excelência como o alcance da perfeição, o significado no meio empresarial é colocado de forma mais abrangente e aprofundada.

Chase, Jacobs e Aquilano (2006), definem excelência empresarial como a melhoria contínua e diária em todas as áreas de uma empresa convergindo para um objetivo comum.

Para Fusco e Sacomano (2007), existem dois fatores que identificam uma empresa em busca da excelência empresarial, sendo:

- O desenvolvimento e implantação das estratégias efetivas de forma que tais filosofias permeiem as estruturas da empresa em todos os níveis hierárquicos, sem distinção, possuindo seu forte apoio em crenças e valores e respeito por sua cultura organizacional.
- E a capacidade de agregação da área de produção na estratégia competitiva da empresa, ou seja, a consideração desta área como um recurso competitivo interagindo de forma positiva na estratégia.

Tais pontos foram observados pelo autor em grande parte das empresas que competem de modo dinâmico e em vários seguimentos ao mesmo tempo.

A excelência empresarial hoje é considerada um modelo de gestão atual. Sua origem se deu principalmente pelas mudanças no panorama competitivo mundial nos últimos 30 anos. Na produção esta excelência pode ser alcançada por meio do combate ao desperdício, característica marcante do taylorismo, do controle de qualidade, da aquisição de máquinas e equipamentos que permitem produzir mais e melhor em um menor espaço de tempo.

Neste sentido a indústria necessita de um planejamento estratégico bem elaborado. Segundo Kotler, “planejamento estratégico é o processo gerencial de desenvolver e manter uma adequação razoável entre os objetivos e recursos da empresa e as mudanças e oportunidades de mercado” (1992, p.63).

Para Drucker, “planejamento estratégico é um processo contínuo e sistemático, organizado e capaz de prever o futuro, de maneira a tomar decisões que minimizem riscos” (1977, p.57).

Seguindo a premissa de Drucker a Toyota exemplifica esta estratégia por meio da produção do carro híbrido *Prius* no final dos anos noventa. A empresa soube captar com mais de uma década de antecedência os sinais que apontavam para o crescente questionamento da sociedade sobre emissão de gases dos veículos, vislumbrando um grande mercado não atendido de consumidores sensíveis a produtos com apelo ecológico. Essa visão antecipada conferiu a Toyota uma posição de liderança total no segmento de carros híbridos movidos a gasolina e eletricidade, colocando a empresa japonesa à frente de gigantes como GM e Ford. Enquanto a concorrência seguia atendendo as demandas do presente, a Toyota criava um novo mercado antecipando as necessidades do amanhã.

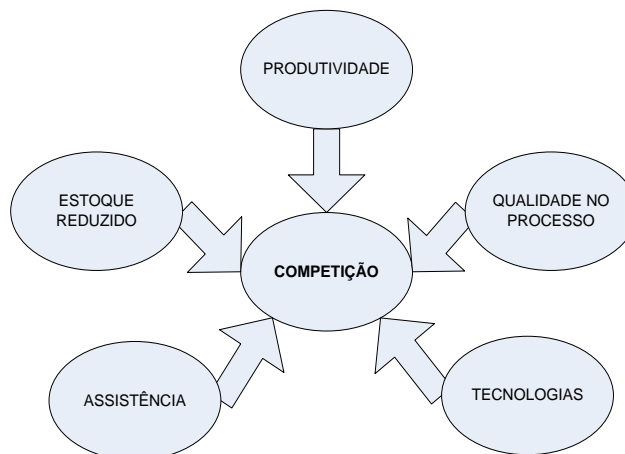
Segundo Slack, “a estratégia da produção diz respeito ao padrão de decisões e ações estratégicas que define o papel, os objetivos e as atividades da produção” (2002 p.86).

Em relação a estas ações, as empresas têm investido cada vez mais em tecnologia para tornar seu processo produtivo eficiente, mas muito além da aquisição de máquinas e equipamentos modernos a indústria atual investe no treinamento de seus colaboradores e aderem ferramentas, metodologias e filosofias como Just in Time, 5s, Kaizen, Seis Sigma e normas ISO.



A gestão da produção envolve o planejamento e controle de todo processo fabril, desde a aquisição e recebimento dos insumos e matérias primas até sua transformação em produto acabado, é tão complexa que exige o controle de estoque, a definição de um layout e métodos eficientes que apontem a disposição adequada de máquinas e equipamentos, o preparo e treinamento de cada colaborador e claro o controle rigoroso de qualidade, a figura abaixo nos permite visualizar tais responsabilidades do gestor, e demonstra que cada atividade ligada a produção pode torná-la mais competitiva no mercado:

Figura 3 - As armas da competição



Fonte: Fusco e Sacomano (2006)

Produtividade - Os autores afirmam que há uma forte correlação entre produtividade e outras áreas competitivas da empresa. Porém isto não submete a dizer que uma empresa que apresenta bons indicadores de produtividade será necessariamente competitiva, mas que as mais competitivas geralmente apresentam também índices elevados.

Qualidade no processo - Em relação a qualidade no processo, os autores dizem que as empresas que trabalham em níveis superiores de qualidade conseguem operar com margens e preços mais elevados, privilegiando a lucratividade das operações, por conseguinte estas empresas aumentam sua participação no mercado. Isto mostra a reação em cadeia do binômio qualidade-produtividade.

Tecnologias - Quanto a questão tecnológica, os autores consideram como sendo uma dimensão de apoio a todas as outras de uma forma abrangente, envolvendo materiais, processo, produto, máquinas e instalações, prototipagem, embalagem, sistemas de informações, treinamento de pessoal e transporte. Ainda afirmam que a tecnologia assume um papel vital na produção, pois é capaz de alterar a estrutura não somente do setor como do negócio em que a empresa está inserida, podendo aumentar a dimensão de uma vantagem competitiva adquirida, ou até mesmo extinguir esta vantagem que outrora era tida como ponto forte.

Estoque reduzido - Segundo os autores, são inúmeras as vantagens de se trabalhar com um estoque reduzido, as mais conhecidas são: evitar despesas operacionais, como juros sobre o investimento dos materiais estocados, custo correspondente ao espaço físico utilizado, obsolescência, custos referentes a movimentação física, pessoal e estrutura necessária para controle.

A única ressalva feita pelos autores é que a redução dos estoques em algumas dimensões, depende de fatores específicos tais como:

Insumos – política de fornecedores,

Produtos em processo – variabilidade do processo, sistema ou modelo de gestão,



Produtos acabados – variabilidade do processo, modelo de gestão, variabilidade da demanda, natureza da demanda.

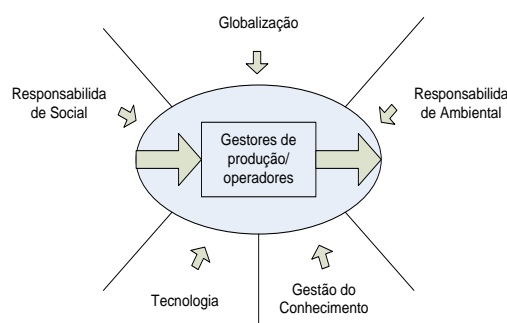
Para se diferenciar de seus concorrentes as empresas tem procurado o alcance da excelência empresarial, fazer mais e melhor.

Jacobs e Aquilano (2006) definem excelência empresarial como a melhoria contínua e diária em todas as áreas de uma empresa convergindo para um objetivo comum.

E ainda para Fusco e Sacomano (2007), existem dois fatores que identificam uma empresa em busca da excelência empresarial, sendo o primeiro o desenvolvimento e implantação das estratégias efetivas de forma que tais filosofias permeiem as estruturas da empresa em todos os níveis hierárquicos, sem distinção, possuindo seu forte apoio em crenças e valores e respeito por sua cultura organizacional e o segundo a capacidade de agregação da área de produção na estratégia competitiva da empresa, ou seja, a consideração desta área como um recurso competitivo interagindo de forma positiva na estratégia.

Outro fator a ser destacado é em relação as preocupações e desafios do gestor de produção que vão muito além do chão de fábrica, o novo gestor de produção precisa se preocupar com a formação e treinamento de seus colaboradores, com a qualidade de seus produtos, com a imagem da organização, com a questão social e ambiental, entre tantos outros fatores ligados tanto a área interna e externa da empresa, a figura abaixo ilustra bem o campo de atuação do gestor de produção:

Figura 4 - Cinco desafios para os gerentes de produção



Fonte: Slack, Chambers e Johnston (2008)

Estes desafios são questões chaves para a gestão estratégica da produção em uma organização, através destes é possível medir o impacto da globalização na administração da produção e ainda obter uma visão mais abrangente das responsabilidades nesta área. O entendimento e o sucesso nestes desafios são fundamentais para o alcance da excelência empresarial por parte de uma empresa.

A concepção de um novo modelo de gestão como este, trás consigo importantes e profundas mudanças não somente em todas as áreas de uma empresa como também nos papéis de cada gestor dentro de sua respectiva área, sendo:

- O impacto da globalização dos mercados, da base de fornecedores e (talvez o mais importante) da mentalidade dos gerentes de produção;
- A mudança na maneira com que é vista a responsabilidade social e a capacidade dos gestores de produção em estabelecer valores éticos;
- A responsabilidade ambiental, sendo o impacto que as decisões de administração de produção têm no ambiente;



- A influência, nas operações, do desenvolvimento da tecnologia, que é cada vez mais rápida e difícil de prever;
- E o surgimento do conceito de gestão do conhecimento e do gestor de produção como responsável-chave pela tecnologia de processo.

5.PRODUÇÃO: TRANSFORMANDO IDEIAS EM PRODUTOS

Não há dúvidas que produzir mais em menos tempo e a um menor custo é um dos principais objetivos da indústria, pois esta é uma condição fundamental para manter-se no mercado, mas neste estudo o que se pretende demonstrar que a principal estratégia competitiva de uma empresa não esta apenas no processo de produção, mas também naquilo que é produzido.

Neste sentido a palavra de ordem da indústria é inovação, Paulo Bastos Tigre (2008) menciona em sua obra que os custos dos fatores de produção, são um dos principais indutores de inovação: inovações poupadoras de trabalho, energia, materiais e outros insumos e menciona ainda que um dos principais tipos de inovação é a inovação no produto, ou seja, é preciso inovar não apenas na forma de produzir mais principalmente no produto, afinal de que adianta produzir com eficiência aquilo que ninguém mais deseja comprar?

O manual de Oslo define inovação como sendo uma implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing ou um novo método organizacional nas práticas de negócios do local de trabalho ou nas relações externas.

E inovação é um assunto tão relevante que o IBGE realizou em 2010 a pesquisa de Inovação tecnológica (PINTEC) 2008, que aponta algumas informações relevantes, para este estudo foram investigados 106,8 mil empresas das quais 100,5 eram indústrias e destas 41,3 mil implementaram um produto e/ou processo novo ou relativamente melhorado.

O fato é que o consumidor atual espera mudança nos produtos, especialmente se tratando de bens duráveis de vida útil mais curta como eletrodomésticos e eletroeletrônicos.

Portanto a empresa deve investir em estratégias voltadas principalmente para a inovação de seus produtos e isto implica em algumas ações:

Investir em meios e canais para ter acesso a boas ideias, canais que possam estreitar a relação da empresa com as principais fontes de inovação que podem ser: colaboradores, clientes, fornecedores, universidades, departamentos de pesquisa e desenvolvimento, feiras e exposições entre outros. Foi o que fez a empresa Natura que tem parcerias com instituições de pesquisa e tecnologia no Brasil e no exterior e investe no trabalho em conjunto para lançar novos produtos. Esse esforço culminou, em 2006, na criação do Programa Natura Campus de Inovação Tecnológica e, em 2007, do Portal Natura Campus, que serve como ponte entre a empresa e as instituições de ciência e tecnologia. Nesse endereço, as entidades podem se cadastrar e submeter propostas de projetos para desenvolver junto com a empresa. De acordo com dados de 2008, o portal tinha 228 grupos cadastrados. Naquele ano, o site foi responsável pela captação de 79 propostas de cooperação, tendo um aproveitamento de 19% das ideias vindas de 10 universidades brasileiras. Com a ajuda da colaboração, o índice de inovação, medido pelo número de produtos lançados em 2008 e 2009, foi de 67,5% na empresa.

Inserir na corporação uma cultura organizacional voltada para a inovação, criando meios de estimular o surgimento de novas ideias, ou criando ainda departamentos e áreas específicas voltadas para inovação, um bom exemplo de empresas que estimulam a inovação por meio da cultura organizacional é a empresa 3M que necessita sempre captar novas ideias e orienta seus funcionários a pensar “fora da caixa”, atualmente,



além de ter uma grande abertura para funcionários darem ideias, a 3M do Brasil fica de olho nos palpites e ideias do público apresentados no site 3M Inovação, onde há espaço para *brainstorming* coletivo, discussão de temas enviados pelos internautas e envio de ideias e ainda a empresa Helibras que criou uma diretoria específica de Inovação, responsável por coletar no mercado todas as mais altas ferramentas de eficiência que agreguem tecnologia e modernidade aos produtos e processos da empresa.

Investir na capacitação de seus colaboradores e na gestão do conhecimento, por meio de universidades corporativas, *coaching*, criação de portais e intranet, treinamento entre outros.

É evidente que os desafios não estão somente na criação de novo produto ou na melhora do produto existente, mas também em como tirar as ideias do papel, como torna-las uma coisa concreta, e neste sentido a produção tem papel fundamental, muitas vezes são as Universidades ou departamentos de Pesquisa e desenvolvimento que geram o conhecimento, mas é sem dúvida a produção que os transforma em bens de consumo, e se o produto é novo, pode exigir novas máquinas e equipamentos, treinamento dos colaboradores ligados a produção, trata-se de um novo projeto que precisa ter respostas para as seguintes perguntas:

Como fazer?(escopo)

Quem vai fazer?(*stakeholders*)

Quando vai fazer?(cronograma)

Quanto custa?(orçamento)

Um exemplo que retrata bem esta situação é a nova Lei nº 11.910 de 18 de março de 2009, que obriga a indústria automobilística a instalar *airbags* e freios ABS em todos os veículos produzidos a partir de 2015 esta exigência fez com que alguns modelos saíssem de linha, pois não era possível adaptar estes acessórios aos mesmos e faz com que a indústria crie e desenvolva modelos de veículos que atendam a legislação, para isto no entanto certamente houve mudanças no processo de fabricação.

É preciso também lembrar que novas ideias podem ser tão valiosas como qualquer outro tipo de ativo, e que muitas vezes o segredo industrial pode não garantir a segurança destas ideias de forma que existe uma série de mecanismos criados para registrá-las, como registro de marcas e patentes e a propriedade intelectual, foi o que fez a Usiminas e seu grupo com a geração de novas soluções tecnológicas tem rendido bons frutos. O grupo ultrapassou em 2004, a marca de 400 patentes obtidas ao longo de toda a história. Em mais de 40 anos de operação, o sistema Usiminas contabiliza 652 pedidos de patentes solicitados no Brasil e no exterior. Somente para a Usiminas, líder no setor, já foram concedidas 298 patentes no Brasil pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) e 23 no exterior. (Sord, 2008).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os departamentos de produção não podem ser vistos como “o local que emprega cargos subalternos”, porque é ali que nascem os produtos que sustentarão toda a estrutura da empresa, de modo que é preciso olhar para a produção como um verdadeiro campo de conhecimento e aprendizagem. Enquanto alguns produtos morrem outros nascem e assim se dá o ciclo de vida da empresa que precisa se adaptar a toda e qualquer mudança para se manter ativa.

O fator chave para a inovação da organização no mercado em que está inserida, passa pela conciliação entre a relação das competências desenvolvidas no ambiente interno da empresa, mais particularmente na produção, com os requisitos exigidos pelo mercado. Contudo, tais competências da produção são dinâmicas, ou seja, se alteram conforme as necessidades dos clientes, e devem ser desenvolvidas sem que haja confronto nos objetivos.



A estratégia e inovação no setor da produção, visa explorar a capacidade de fazer escolhas ímpar, capazes de fazer com que a manufatura contribua consideravelmente para a competitividade de uma empresa e não somente a exploração de seus recursos de produção. Esta capacidade reafirma a importância do papel da produção para o sucesso competitivo da organização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHASE, JACOBS, AQUILANO, Richard B. F. Robert. Nicholas J. **Administração da produção e operações para vantagens competitivas**. São Paulo: McGraw Hill, 2006, 11ª edição.

CHIAVENATO, Idalberto. **Teoria geral da administração**. Riode Janeiro: Campus, 2001, volume I, 6ª edição revista e atualizada.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **O que o CNI faz**. 2014 a. Disponível em <<http://www.portaldaindustria.com.br/cni/o-que-a-cni-faz/>>. Acesso em 11/05/2014 as 23:53h

DENATRAN. **Portarias 2013**. 2013 b. Disponível em <<http://www.denatran.gov.br/contran.htm/>>. Acesso em 12/05/2014 as 00:12h

DRUCKER, Peter F. **Introdução a administração**. São Paulo: Pioneira, 1977.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Conheça a FIEMG**. 2014 c. Disponível em <<http://www5.fiemg.com.br/Default.aspx?tabid=13596>>. Acesso em 08/04/2014 as 08:55h

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **O que é o SENAI**. 2014 d. Disponível em <<http://www5.fiemg.com.br/Default.aspx?tabid=13530>>. Acesso em 08/04/2014 as 11:43h

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **O que é o SESI**. 2014 e. Disponível em <<http://www5.fiemg.com.br/Default.aspx?tabid=13409>>. Acesso em 08/04/2014 as 09:17h

FUSCO, SACOMANO, José Paulo. José Benedito. **Operações e gestão estratégica**. São Paulo: Arte e Ciência, 2007.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

HELIBRAS. **Inovação – Helibras**. 2014 f. Disponível em <<http://www.helibras.com.br/empresa/inovacao/>>. Acesso em 25/04/2014 ás 15:32h.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Divulgação 30/01/2014**. 2014 g. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?indicador=1&id_pesquisa=134>. Acesso em 23/03/2014 as 20:35h

KOTLER, P. **Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle**. São Paulo: Atlas, 1992, 2ª edição.



- MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO – IBGE. **Pesquisa de inovação tecnológica 2008**. 2008 h. Disponível em
<<http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/PUBLICACAO/Publicacao%20PINTEC%202008.pdf>>. Acesso em 25/04/2014 as 16:06h
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Mercado de trabalho**. 2013 i. Disponível em
<<http://portal.mte.gov.br/caged/>>. Acesso em 16/03/2014 as 22:18h
- NATURA CAMPUS. **Temas de inovação**. 2014 j. Disponível em
<[http://www.naturacampus.com.br/cs/naturacampus/home_consulta em 25/04/2014](http://www.naturacampus.com.br/cs/naturacampus/home_consulta_em_25/04/2014)>. Acesso em 25/04/2014 às 15:38h
- PROATIVIDADE. **Proatividade no conceito B2B**. 2013 k. Disponível em
<<http://proatividademercado.com.br/categoria/casos-de-proatividade>>. Acesso em 25/04/2014 às 12:30h
- SLACK, CHAMBERS, JOHNSTON, Nigel. Stuart. Robert. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2008, 2ª edição.
- SORD, José Osvaldo de. **Administração da informação**. São Paulo: Saraiva, 2008.
- TIGRE, Paulo Bastos. **Gestão da inovação – a economia da tecnologia no Brasil**. Rio de Janeiro: Campus, 2006.



GESTÃO DE ESTOQUES EM EMPRESAS

MAIA¹, Paulo Roberto, MENDES², Rafael Amaral; PINTO², Diego de Oliveira.

1 Professor na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

2 Graduando na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

Prmmaia2012@gmail.com, amaral_ttt@hotmail.com; dihfurios@hotmail.com

RESUMO

Em um cenário econômico, de alta competitividade, todas as áreas da organização têm a sua importância, pois não pode haver nenhum desperdício ou perda financeira no processo produtivo. A gestão de estoques concentra parte substancial do orçamento operacional de uma empresa. Estoque não agrega valor ao produto, logo, quanto menor o nível com que um sistema produtivo trabalhar, mais eficiente será. Maior eficiência implica em fazer a diferença em relações aos concorrentes, com melhor qualidade, redução dos tempos de processo e menor custo entre outros fatores, obtém-se, assim, vantagem competitiva. Este artigo tem o objetivo de mostrar que a gestão de estoque através de um bom controle evita que a empresa tenha cortes no processo produtivo, pedidos com atrasos, itens faltantes e clientes insatisfeitos com o nível de serviço.

Palavras-chave: Gestão de estoque, Estoque, Redução de Custos.

1 INTRODUÇÃO

A gestão de estoques é um conceito que está presente em praticamente todos os tipos de empresas, assim como na vida cotidiana das pessoas. Desde o início da sua história a humanidade tem usado estoques de variados recursos, de modo a suportar o seu desenvolvimento e sobrevivência, como ferramentas e alimentos (Garcia et al., 2006).

São atividades de responsabilidade da gestão de estoque, verificar as entradas e saídas de materiais e montante. Portanto, numa primeira abordagem, manter os recursos ociosos expressos pelo inventário, em constante equilíbrio em relação ao nível econômico ótimo dos investimentos.

Esse artigo tem como objetivo abordar: como as empresas podem reduzir seus custos através da gestão de estoques. Apresentando as razões para manter estoques, os principais objetivos da gestão de estoques e os modelos de estoques como caminhos para alcançar o objetivo principal, que é otimizar o investimento em estoques, tornando o uso dos recursos mais eficientes de modo a extrair o máximo de desempenho dentro de uma empresa, e minimizar as necessidades de capital investido no mesmo.

Tal assunto justifica-se por ser a gestão de estoque uma ferramenta que visa resolver a questão dos custos e disponibilidade dos produtos dentro de uma empresa, com foco na satisfação do cliente. Com isso a empresa procura apresentar alternativas viáveis e métodos eficientes de gestão de estoques, dando ênfase a minimizar os estoques, visando uma maior redução no custo para as empresas.

Trata-se de um estudo bibliográfico. Pautada em referências de autores tais como: Chiavenato, Martins, Ballou, Dias, dentre outros. Realizando leituras em artigos, livros e literaturas, comparando, analisando e sistematizando os conteúdos, que servirão de alicerce, para entender e compreender a importância da gestão de estoques dentro de uma organização.



2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Estoque

Para justificar a importância da gestão de estoque é necessário compreender a importância e a dimensão que o estoque ocupa dentro das empresas.

Conforme Chiavenato (2005), “[...] Estoque é a composição de materiais, materiais em processamento, materiais semiacabados, materiais acabados, que não é utilizada em determinado momento na empresa, mais que precisa existir em função de futuras necessidades.” (p. 67). Portanto, o *estoque* constitui todo o sortimento de materiais que a empresa possui e utiliza no processo de produção de seus produtos/serviços.

Segundo Ballou (2001), “estoques são pilhas de matérias-primas, insumos, componentes, produtos em processo e produtos acabados que aparecem em numerosos pontos por todos os canais logísticos e de produção da empresa” (p. 249).

Para Moreira (2001) os estoques podem ser entendidos ainda, de forma generalizada, como certa quantidade de itens mantidos em disponibilidade constante e renovados, permanentemente, para produzir lucros e serviços (previsão de estoque). São lucros provenientes das vendas e serviços, por permitirem a continuidade do processo produtivo das organizações.

Pode-se dizer que o estoque é tudo o que a empresa possui “guardado”, para suprir as suas necessidades. Ou por muitas vezes, materiais em estoque que não planejados, não analisados ou acompanhados com uma boa gestão, acabam não sendo suficiente para suprir tal necessidade da mesma.

Para Slack et al (1999), entende-se por estoque qualquer quantia de produto, objeto ou, material armazenado, seja de produto acabado, matéria-prima, material em processo, insumos, manutenção, entre outros.

O autor afirma ainda que:

O estoque é definido como acumulação de recursos materiais em um sistema de transformação. Algumas vezes estoque também é usado para descrever qualquer recurso armazenado. Não importa o que está sendo armazenado como estoque, ou onde ele está posicionado na operação, ele existirá porque existe uma diferença de ritmo ou de taxa entre fornecimento e demanda. (SLACK e et al, 1999)

Ainda para o autor, estoques têm valores, finalidades e administração diferentes, de acordo com sua utilização na empresa. Pode-se apontar também alguns motivos para se manter estoques, entre eles: evitar interrupção da produção e evitar perdas de vendas por falta de produtos. Os estoques servem como segurança para os casos como perdas, oscilações na produção, quebra de máquinas, falta de funcionário e vendas imprevistas.

Com base nos conceitos dos autores acima citados, pode-se dizer que isso significa que tanto para um processo produtivo ou para prestação de serviço, sempre existirá um estoque, quer seja ele grande, médio ou pequeno. Considerando-se que o foco principal de qualquer empresa é o cliente, assim sendo não pode deixar de atendê-lo devido à falta do produto.

2.2 Gestão de estoque

Na concepção de Corrêa & Gianesi (1993) a gestão de estoque é, basicamente, o ato de gerir recursos ociosos possuidores de valor econômico e destinado ao suprimento das necessidades futuras de material, numa organização.



Segundo os mesmos autores os investimentos não são dirigidos por uma empresa somente para aplicações diretas que produzam lucros, tais como os investimentos em máquinas e em equipamentos destinados ao aumento da produção e, conseqüentemente, das vendas. Outros tipos de investimentos, aparentemente, não produzem lucros. Entre estes estão as inversões de capital destinadas a cobrir fatores de risco em circunstâncias imprevisíveis e de solução imediata.

É o caso dos investimentos em estoque, que evitam que se perca dinheiro em situação potencial de risco presente. Por exemplo, na falta de materiais ou de produtos que levam a não realização de vendas, a paralisação de fabricação, a descontinuidade das operações ou serviços etc., além dos custos adicionais e excessivos que, a partir destes fatores, igualam, em importância estratégica e econômica, os investimentos em estoque aos investimentos ditos diretos.

Conforme Dias (1993) toda a aplicação de capital em inventário impossibilita de investimentos mais rentáveis uma organização industrial ou comercial. Numa organização pública, a escassez é em relação a investimentos sociais ou em serviços de utilidade pública.

A gestão dos estoques visa, portanto, numa primeira abordagem, manter os recursos inativos expressos pelo inventário, em constante equilíbrio em relação ao nível econômico ótimo dos investimentos. E isto é obtido mantendo estoques mínimos, sem correr o risco de não tê-los em quantidades suficientes e necessárias para manter o fluxo da produção da encomenda em equilíbrio com o fluxo de consumo.

Pode-se ser dizer que o estoque representa uma necessidade real em qualquer tipo de organização e, ao mesmo tempo, fonte permanente de problemas, cuja magnitude é função do porte, da complexidade e da natureza das operações da produção, das vendas ou dos serviços.

A manutenção dos estoques requer investimentos e gastos muitas vezes elevados. Evitar sua formação ou, quando muito, tê-los em número reduzido de itens e em quantidades mínimas, sem que, em contrapartida, aumente o risco de não ser satisfeita a demanda dos usuários ou dos consumidores em geral, representa um ideal conflitante com a realidade do dia-a-dia e que aumenta a importância da sua gestão.

De acordo com Dias (1993) a empresa precisa estabelecer certos padrões que sirvam de guias aos controladores de estoque, para que os mesmos tenham parâmetros de compra e venda. Ainda para o autor alguns princípios básicos para o controle de estoques são:

- Determinar “o que”, “quando” e “quanto” será necessário para o estoque;
- Identificar e retirar do estoque os itens fora de uso e danificados;
- Receber, armazenar e atender os materiais estocados de acordo com as necessidades;
- Controlar os estoques em termos de quantidade e valor e fornecer informações sobre a reposição do estoque;
- Manter inventários periódicos para avaliação das quantidades e estados dos materiais estocados.

Segundo Moreira (2001, p. 467) “a acumulação de estoques em níveis adequados é uma necessidade para o normal funcionamento do sistema produtivo. Em contrapartida, os estoques representam um enorme investimento financeiro”. Deste ponto de vista, os estoques constituem um ativo circulante necessário para que a empresa possa produzir e vender com um mínimo risco de paralisação ou de preocupação.

2.2.1 Ferramentas básicas para a gestão de estoque

Independentemente dos motivadores existentes para redução dos níveis de estoques, a dinâmica do consumo de materiais num determinado elo da cadeia de suprimentos pode ser representada na figura 1.

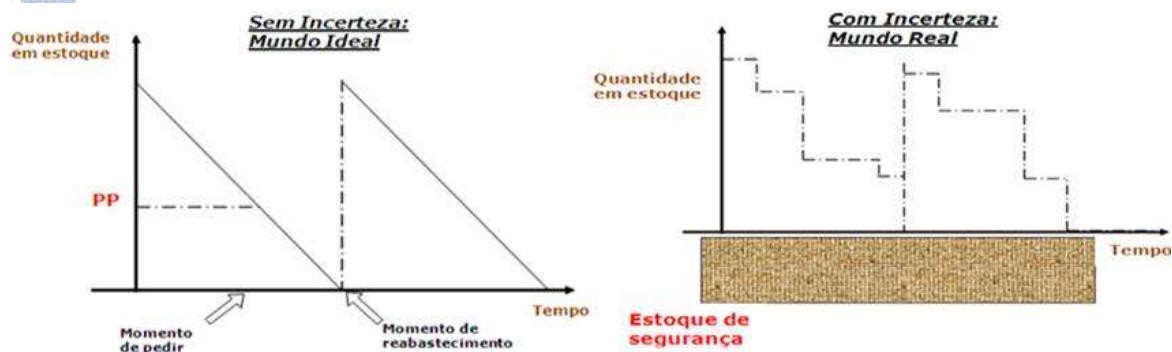


Figura 1 – Modelagem do Consumo de Materiais

Analisando a figura 1, diz-se que desta forma, pode se saber exatamente quando o nível de estoque chegará a zero, o momento do reabastecimento, para quando devemos programar a chegada de novos produtos.

Observa-se ainda que o gráfico de sem incerteza, nos mostra que a produção é linear, mostrando o momento necessário da solicitação de abastecimento e o momento correto do abastecimento, assim sendo, esta ação visa o não acúmulo de estoque em processo. No gráfico com incerteza, pode-se ver que a produção não é linear apresentando períodos de linearidade, de maneira que o momento de solicitação de abastecimento seja variável e também que haja um grande estoque e segurança, visando a não ocorrência de interrupções na linha de produção devido ao abastecimento por falta de peças.

2.3 Objetivo do Estoque

Segundo Dias (2005) o estoque serve para ter agilidade na produção ou pronta entrega ao cliente. Caso seu fornecedor disponha de produtos com disponibilidade imediata não há necessidade de estoque, mas é preciso analisar bem para verificar se este procedimento é viável para a empresa. Também há fornecedores que fecham acordo para manter uma quantidade "x" de produtos disponíveis para a empresa.

De acordo com Dias (2005), a função da administração de estoque é maximizar o efeito lubrificante no feedback de vendas e o ajuste do planejamento de produção. Simultaneamente deve minimizar o capital investido em estoque, pois ele é caro e aumenta continuamente. Sem estoque é impossível uma empresa trabalhar, pois ele funciona como amortecedor entre vários estágios da produção até a venda final do produto. O objetivo do estoque é otimizar o investimento, aumentando o uso eficiente dos meios financeiros, minimizando as necessidades de capital investido em estoque.

2.4 Princípios do Controle de Estoques

É importante compreender que para organizar um setor de controle de estoques, inicialmente devem-se descrever suas principais funções, que segundo Dias (1993, p. 29) são:

- Determinar o que “deve permanecer em estoque” número de itens;
- Determinar quando “se deve reabastecer os estoques”;
- Determinar “quanto de estoque será necessário para um período pré-determinado: quantidade de compra”;
- Acionar o departamento de compras para executar aquisição de estoque: solicitação de compra;
- Receber, armazenar e guardar os materiais estocados de acordo com as necessidades;
- Controlar os estoques em termos de quantidade e valor, fornecer informações sobre a posição do estoque;
- Manter inventários periódicos para avaliação das quantidades e estado dos materiais estocados;



- Identificar e retirar do estoque os itens obsoletos e danificados.

Há vários aspectos que devem ser definidos, antes de se dispor um sistema de controle de estoque. Podem-se citar os diferentes tipos de estoque existentes na empresa e os diferentes pontos de vista quanto ao nível certo de estoques que deve ser mantido para atender as necessidades. Outro ponto seria atender o capital necessário envolvido.

2.5 Previsão para Estoque

Conforme Dias (2005) toda a gestão de estoque está pautada na previsão do consumo do material. De modo geral, fazer uma previsão consiste em tentar prever o futuro de maneira que isto possa auxiliar a tomada de decisões. Em particular, a previsão da demanda visa estimar a demanda futura por produtos e/ou serviços da organização. Ela constitui uma etapa importante de diversos processos de planejamento da gestão de operações e da logística. As previsões visam, portanto, determinar onde, quanto e quando os produtos/serviços serão requisitados, de maneira a responder adequadamente a esta demanda.

As previsões são necessárias em diferentes esferas (ou horizontes) do planejamento:

- em curto prazo, para o planejamento operacional, normalmente compreendendo períodos de horas até poucas semanas, as previsões de demanda são necessárias para gerenciar estoques, planos de resuprimento, criar rotas de coleta/entrega, etc. Em geral são previsões com alta exatidão e cujos resultados são utilizados quase de modo online, em tempo real;

- em médio prazo, para o planejamento tático, normalmente de algumas semanas até poucos meses, sendo utilizadas para planejamento de produção e determinação dos recursos que serão necessários, bem como seu transporte e distribuição.

- em longo prazo, para o planejamento estratégico, as previsões são mais suscetíveis a fatores externos como a situação econômica, mas são utilizadas para o planejamento da cadeia de suprimentos, escolha de fornecedores, quantidade e locais de centros de distribuição e fábricas, etc. (Dias, 2005).

É importante ressaltar que ao se fazer a previsão da demanda, a gestão dos estoques é sem dúvida a principal preocupação, pois grande parte das empresas precisa fazer seus pedidos de produtos e matérias-primas antes de conhecer completamente a demanda. Enquanto parte da demanda já é conhecida (pedidos feitos com bastante antecedência), há sempre uma parcela da demanda que só será conhecida poucos momentos antes do momento da ocorrência. Aí que atuam os modelos de previsão, tentando prever com antecedência suficiente qual será a demanda futura, para que esta informação possa servir na tomada de decisões.

Segundo Dias (2005) vale ressaltar que sempre é possível incrementar o processo de previsão, se houver um incremento no orçamento disponível para tal. É preciso encontrar o ponto de equilíbrio entre as vantagens de uma previsão correta e o custo que ela implicará.

2.6 Custo de Estoque

Segundo Dias (2005), todo e qualquer armazenamento gera determinados custos, que são: juros, depreciação, aluguel, equipamentos de movimentação, deterioração, obsolescência, seguro, salários e conservação.

Todos eles podem ser agrupados nas seguintes modalidades: custo de capital (juros, depreciação), custo com pessoal (salários, encargos sociais), custos de edificação (alugueis, impostos, luz, conservação) e custos de manutenção (deterioração, obsolescência, equipamentos).

Há duas variáveis que aumentam esses custos, que são a quantidade em estoque e o tempo de permanência em estoque. Grandes quantidades em estoque somente poderão ser movimentadas com a



utilização de mais pessoal, ou então, com o maior uso de equipamentos, tendo como consequência à elevação destes custos. No caso de um menor volume em estoque, o efeito é exatamente o contrário, com exceção dos materiais de grandes dimensões.

Todos os custos relacionados podem ser chamados de custos de armazenagem, que são calculados baseando-se no estoque médio (fator de armazenagem), os custos de armazenagem são proporcionais à quantidade e ao tempo que o item permanece em estoque.

Segundo Arnold (1999) “os custos relacionados a seguir são utilizados nas decisões sobre a administração de estoques: custo por item; custo de manutenção; custo de pedidos; custo de esvaziamento de estoque e custos relacionados à capacidade”. (p.274).

O mesmo autor apresenta alguns tipos de custo:

Custo por item: está relacionado ao preço pago por cada unidade, ou custo direto associado de como trazê-lo até a fábrica. Esse custo pode ser adquirido no departamento de compras ou com o departamento de contabilidade.

Custo de estocagem: trata-se das despesas em função do volume de estoques mantido pela empresa. À medida que os estoques aumentam, os custos também aumentam, esses custos podem ser subdivididos em três categorias:

1. Custo de capital – o dinheiro que foi investido em capital não está disponível para outras utilizações e por isso representa o custo de oportunidade perdida.
2. Custo de armazenagem – esse requer espaço, funcionários disponíveis e equipamento. À medida que aumenta os estoques os custos também tendem a aumentar.
3. Custo de risco – os riscos de manter um estoque podem estar relacionados à: obsolescência, ou seja, a perda do valor do produto; estoques danificados; pequenos furtos; estoques apodrecendo e outros.

Custos de pedidos – esses estão associados à emissão de um pedido ou para a fábrica ou para um fornecedor. O custo da emissão de um pedido não depende exatamente da quantidade pedida.

Custo da falta de estoque – pode ser reduzida pela manutenção de um estoque extra, para proteger a empresa dessas ocasiões em que a demanda, durante o lead time, é maior que a prevista.

Custo associado à capacidade – quando é preciso alterar os níveis de produção, ou seja, produção de itens em períodos de folga para serem vendidos nos períodos de pico.

De acordo com Silva (2005) a falta de materiais no estoque pode causar um grande transtorno para as organizações, seja para a parte operacional quanto também para a parte financeira, tendo em vista que a empresa pode até parar o seu processo de produção, ou atrasar um pedido de um cliente, pelo simples fato de não ter o material em seu estoque, e isso sem dúvida irá trazer enormes danos para a empresa, como por exemplo, a insatisfação dos clientes junto à empresa pelo o atraso de entrega de um material.

2.7 Níveis de Estoques

Os níveis de estoque são aqueles que determinam as ações de reposição ou de cautelas a serem tomadas quanto às quantidades armazenadas. Portanto, manter níveis adequados de estoque de mercadorias é



uma tarefa que requer organização e um controle rigoroso. Existem alguns métodos e modelos matemáticos que podem auxiliar nestes controles.

2.7.1 Estoque Mínimo

Também conhecido como estoque de segurança, esse determina a quantidade mínima de itens existente no estoque. Para o controle de estoque é uma das mais importantes informações, pois, tem ligação direta com a função financeira da empresa. (Martins, 2006).

O autor mostra que a função básica deste é cobrir eventuais atrasos no suprimento, objetivando a garantia do funcionamento ininterruptos e eficiente da produção, sem riscos de falta. Entre as causas que podem ocasionar essas faltas, podemos citar: oscilações no consumo; atraso no tempo de reposição (TR), variação na quantidade, rejeito de qualidade e diferença no inventário.

O estoque mínimo tem importância significativa no processo produtivo, pois, é através dele que a empresa estabelece o ponto de pedido. Por isso o estoque mínimo não pode ser alto, pois se assim for não justifica a sua finalidade. Para as empresas trabalhar com margem de segurança ou estoque mínimo é um risco que elas assumem. Visto que a determinação do mesmo pode ser feita através de fixação determinada de projeção mínima, estimada no consumo e cálculo com base estatística. (Martins, 2006).

Com isso, parte-se do pressuposto que deve ser atendida uma parte do consumo. Porém esse grau de atendimento nada mais é que a relação entre a quantidade necessitada e a quantidade atendida. Conforme Martins (2006), o estoque mínimo pode ser representado pela seguinte fórmula:

$$E_{\min} = E_s + P_e \times C$$

Em que:

E_{\min} = estoque mínimo;

E_s = estoque de segurança;

P_e = prazo de entrega;

C = consumo diário.

Com esta fórmula é possível calcular o estoque mínimo, com o objetivo de não haver erro no estoque.

2.7.2 - Estoque Máximo

Segundo Martins (2006) estoque máximo é o resultado da soma do estoque de segurança mais o lote de compra. Ele é determinado de forma que seu volume ultrapasse a somatória da quantidade do estoque e variações normais do mercado, deixando margem que assegure, e com isso a cada novo lote o nível máximo não cresça onerando custos para manutenção dos mesmos.

O autor diz ainda que no estoque máximo o lote de compra poderá ser ou não econômico. Em condições normais entre a compra e o consumo, o estoque pode oscilar entre os valores máximos e mínimos. Ressaltamos que o estoque máximo é uma função no lote de compra e no estoque mínimo, com isso o mesmo variará toda vez que um dos dois variarem.

Segundo o mesmo autor o estoque máximo é limitado ao espaço de armazenagem. Ele pode ser representado pela seguinte fórmula:

$$E_{\max} = E_s + L_{ec}$$

Em que:

E_{\max} = estoque máximo;

E_s = estoque de segurança;



Lec = lote econômico de compra.

Podemos notar que com o cálculo da fórmula acima, tem-se uma margem máxima de estoque, com objetivo de melhorar o planejamento do estoque.

2.7.3 Estoque de Segurança

De acordo com Chiavenato (2005), entende-se por estoque de segurança a quantidade morta de itens em estoque que só deverá ser utilizada em casos extremos, como por exemplo: rejeição do lote de compra ou aumento da demanda. A finalidade do mesmo é não afetar o processo produtivo, não causar transtornos aos clientes por falta e conseqüentemente, não atrasar a entrega do produto no mercado.

O mesmo autor diz que o estoque de segurança pode ser representado pela seguinte fórmula:

$$Es = (c \cdot ape) + ac (pe + ape).$$

Em que:

Es = Estoque de segurança;

c = consume diário;

ape = atraso no prazo de entrega;

ac = aumento do consumo diário;

pe = prazo de entrega.

Devido à distância do fornecedor e seus prazos de entregas serem irregulares, deve-se ter um estoque de segurança maior dentro da empresa.

É importante ressaltar que o estoque de segurança deve ser estabelecido com certa cautela, pois é responsável pela imobilização de capital de estoque. O mesmo deve ser equilibrado. Na verdade, esse estoque deve existir com a intenção de equilibrar as incertezas com relação ao fornecimento da demanda.

2.8 Avaliação de estoque

Conforme Dias (2005) a maioria das empresas chegam à falência por imobilizar elevadas somas de capital em estoques, faltando-lhes recursos financeiros para capital de giro. Uma atividade importante dentro do conjunto da gestão de estoque é prever o valor do estoque em intervalo de tempo adequado e gerenciá-lo, comparando-o com o planejado, e tomar as devidas ações quando houver desvios de rota.

O autor apresenta alguns fatores que justificam a avaliação de estoque são:

- a) assegurar que o capital imobilizado em estoques seja o mínimo possível;
- b) assegurar que estejam de acordo com a política da empresa;
- c) garantir que a valorização do estoque reflita exatamente seu conteúdo;
- d) o valor desse capital seja uma ferramenta de tomada de decisão;
- e) evitar desperdícios como obsolescência, roubos, extravios etc.

Portanto, torna-se imperiosa uma perfeita avaliação financeira do estoque para proporcionar informações exatas e atualizadas das matérias-primas e produtos em estoques sob responsabilidade da empresa.

3 PLANEJAMENTO DAS NECESSIDADES DE MATERIAIS (*MATERIALS REQUIREMENTS PLANNING- MRP*)

Segundo Dias (2005), dimensionar e controlar estoques é um termo importante e preocupante, encontrar fórmulas para diminuir estoques sem afetar o processo produtivo e sem crescimento de custos é



um dos maiores desafios que as empresas encontram. A maioria das grandes empresas não enfatiza o “quanto”, e sim, “quando”. Ter em estoque a quantidade correta no tempo incorreto não resolve nada, pois a determinação desses prazos é que é importante, anteriormente, o ponto de pedido era a maneira mais utilizada para determinação do “quando” e baseava-se em um consumo previsto ou estimado durante o tempo de reposição, utilizando-se a fórmula do ponto de pedido. Existem sistemas de controle de estoque que dão, com certo grau de precisão, os volumes a serem comprados para determinado período, baseado no MRP.

Primeiramente apresentado através de Joseph Orlick, o MRP lida especialmente com suprimentos de preços e componentes cujas demandas dependem de determinado produto final.

Vários autores discorrem sobre o tema MRP. A seguir existe uma visão geral de Tubino do que vem ser MRP.

O modelo de controle de estoques baseado no cálculo das necessidades de materiais, ou MRP, foi originalmente desenvolvido na década de 60 do século passado, com o objetivo de aproveitar a capacidade de armazenagem e processamento de dados (demanda, produção, estoques, estruturas de produtos, etc.), que surgiu com a introdução da informática nas empresas, para exercer as funções de programação da produção. (TUBINO, 2007. p. 92).

Dias (2005) mostra que os conceitos básicos do MRP existem há muito tempo, porém, sistemas informatizados têm permitido às empresas beneficiarem-se dos métodos do MRP.

O mesmo autor demonstra que o MRP, mais precisamente definido, é um sistema que estabelece uma série de procedimentos e regras de decisão, de modo a atender as necessidades de produção. Numa sequência de tempo logicamente determinada para cada item componente do produto final. O sistema MRP é capaz de planejar as necessidades de produção numa sequência de tempo logicamente determinada para cada item componente final. O sistema MRP é capaz de planejar as necessidades de materiais a cada alteração na programação de produção, registros de inventários ou composição de produtos. Em outras palavras, trata-se de um sistema que se propõe a definir as quantidades necessárias e o tempo exato para utilização dos materiais na fabricação dos produtos finais.

De acordo com Tubino (2007) os objetivos do MRP são:

- Garantir a disponibilidade de materiais componentes e produtos para atendimento ao planejamento da produção e as entregas dos clientes;
- Manter os inventários no nível mais atualizado possível;
- Planejar atividades de manufatura de suprimentos e de programação de entregas.

Dias (2005) mostra que a Globalização da Economia vem produzindo significativas mudanças na forma de conduzir os negócios no cenário atual, clientes exigem um alto nível de serviços, pedidos mais frequentes, e trabalham no sentido de manter os níveis de estoque, exatamente na medida de suas necessidades. Os consumidores, por sua vez, querem maior variedade e conformidade dos produtos. Fidelidade, produtos e serviços não se encontram mais presentes nos processos de compra. Essas forças de mercado exercem forte pressão sobre as indústrias, maior número de produtos com menores ciclos de vida, dificulta o planejamento da produção. As pressões de custo e limitações de capacidade produtiva, por sua vez, tornam ainda mais complexos os sistemas de planejamento e controle.

O mesmo autor observa que manter das margens de lucro em um ambiente de decisões complexas e ao mesmo tempo, de respostas rápidas às demandas do mercado tem sido o grande desafio dos negócios atualmente. Se por um lado, a manutenção de grandes quantidades de estoque para garantir o alcance do nível de serviços tem sido absolutamente produtivo, mudanças de última hora nos programas



de produção podem levar a queda na qualidade de produtos e significativos aumentos de custo de produção.

Os sistemas de planejamento de matérias preocupam-se basicamente com o dimensionamento correto dos estoques. Reduções de custo ou maximização de lucro, provenientes de uma perfeita adequação dos estoques ao tamanho das necessidades, podem ser alcançados através da utilização de métodos e sistemas de planejamento e controle, especialmente projetados para essa finalidade. Essas técnicas, aprovadas pela evolução da informática e uma ação mais efetiva no chamado “chão de fábrica” tem possibilitado alguns bons resultados. (Dias, 2005).

Para Dias (2005), o processo inicia-se a partir da informação de “quanto” e “quando” o cliente deseja consumir. O MRP “explode” essas informações para cada item componente do produto final. A figura permite nos visualizar a operação do sistema MRP. Conheceremos agora os elementos que interagem com o MRP propriamente dito.

O autor demonstra que o programa-mestre de produção: baseia-se na carteira de pedidos dos clientes e nas previsões de demanda, o programa-mestre de produção MPS, é quem orienta todo o sistema MRP. Os MPS alimentam o MRP com as informações sobre o produto final, ou seja, quais os componentes e quando serão agregados ou transformados no produto final planejado. Seu horizonte de planejamento é normalmente de um ano, dividido em semanas.

Lista de Materiais: contém quantidades exatas de matéria-prima, componentes e sub-rotinas que determinarão à confecção do produto final. Além de especificar, as listas de materiais determinam o momento em que os materiais devem estar disponíveis e identificam suas relações de dependência com outros materiais e com o produto final. (Dias, 2005).

Registro de inventário: identificar em qualquer momento, das posições de estoque e pedidos em aberto, de modo que se possa obter a necessidade líquida de materiais. Os registros de inventário também contêm informações sobre estoques de segurança e *lead times*. (Dias, 2005).

Programa MRP: fundamentado nas necessidades do produto final, especificadas no programa-mestre de produção e nas informações provenientes das listas de materiais, o programa MRP transforma a demanda do produto final em necessidades brutas para cada item ou componentes. A partir das informações constantes nos registros de inventário, são calculadas as necessidades líquidas e liberadas as ordens de compra e fabricação. As ordens correspondem às necessidades em termos de quantidade e tempo relativos à sua aplicação no produto final. (Dias, 2005).

Relatórios e dados de saída: completando o ciclo do programa MRP, o sistema produz alguns relatórios e informações, úteis no gerenciamento do processo logístico e de manufatura. Por exemplo: planejamento das necessidades de materiais, liberação de ordens e reprogramação de pedidos em aberto, planejamento das necessidades de capacidade, relatórios de desempenho etc. (Dias, 2005).

3.1 Vantagens e Limitações do MRP

O MRP caracteriza-se como um método de “empurrar” estoques, de preferência aplicáveis a partes e componentes cuja demanda dependa de outro produto. Outra característica do MRP é responder rapidamente às alterações dessa demanda do produto final, ou seja, tão logo recebam os *inputs*, partes e componentes são recalculados e o processo é refinado. (Corrêa & Gianesi, 1993).

Uma das principais vantagens do MRP é a sua natureza dinâmica. É um sistema que reage bastante bem às mudanças. Esta é uma condição que se torna mais importante a cada dia, num ambiente competitivo que é cada vez mais turbulento. A mudança de um item de programa-mestre pode parecer simples, mas, na



verdade, pode afetar centenas de componentes. Reconhecer este tipo de influência sem um sistema do tipo MRP ou MRPII seria bastante difícil. Essa característica faz com que o MRP seja mais útil para situações em que as estruturas de produtos sejam complexas, com vários níveis e vários componentes por nível e em que as demandas sejam instáveis, (Gianesi, 1993).

Segundo o mesmo autor há ainda outras vantagens tais como:

- Manutenção de níveis razoáveis de estoque de segurança e minimização ou eliminação de inventários, quando for possível;
- Possibilidade ou identificação de problemas nos processos;
- Programação de produção baseada na demanda real ou precisão de vendas do produto final;
- Coordenação das colocações de ordens entre os pontos do sistema logístico das empresas;
- Adequação a produção por lotes ou processo de montagens.

O sistema MRP tem também importantes limitações que devem ser bem compreendidas por todos aqueles que o utilizam e que porventura estejam considerando a possibilidades de utilizá-lo. Uma delas é que o MRP é um sistema “passivo”, no sentido de que aceita sem questionar seus parâmetros, com tempos de preparação de máquina (incluindo no tempo de resuprimento), níveis de estoques de segurança, níveis de refugos, entre outros, não incluindo nenhuma sistemática de questionamento e melhoria destes parâmetros. O MRP automatiza muito e melhora pouco, como dizem alguns de seus críticos mais ácidos. O MRP, por ser passivo e centralizado, também, não parece favorecer que os operários se engajem na melhoria do sistema produtivo, já que o MRP e mais o MRP II assumem as responsabilidades por grane parte das decisões deixando os operários na função de “cumpridores” do plano, (Gianesi, 1993).

O mesmo autor destaca ainda mais algumas limitações importantes:

- Processamentos computacionais pesados e de difícil interferência quando em operação;
- Não avaliação dos custos de colocação de ordens e de transportes que podem crescer na medida da redução dos inventários e tamanhos de lotes de compra;
- Sistemas não muito sensíveis às flutuações de curto prazo da demanda;
- Em algumas situações torna-se muito complexo e não funciona como o esperado.

CONCLUSÃO

Observou-se que para o sucesso de todo processo de controle da gestão de estoques, é necessário o apoio de todas as partes envolvidas, tanto do funcionário que controla, quanto da alta direção, de maneira que os recursos necessários sejam disponibilizados para que o funcionário controle e o sistema funcione perfeitamente.

Pode-se dizer que cada etapa evidenciada no processo de gestão de estoque é importante, pois sem estes itens não há acuracidade entre saldo sistêmico e físico, para que esta acuracidade aconteça é necessário um sistema MRP de qualidade e eficiente, que execute a atividade de planejamento das necessidades de materiais, permitindo assim determinar, precisa e rapidamente, as prioridades das ordens de compra e fabricação.

É importante ressaltar que todas as etapas tendem a priorizar o melhor fluxo do processo produtivo, buscando assim a satisfação tanto do cliente interno quanto do externo, tendo um serviço e atendimento de qualidade.

Conclui-se que as empresas devem administrar bem seus estoques para se manterem no meio empresarial evitando excessos e faltas que comprometerão todo o processo produtivo. Pois, com a altíssima



concorrência onde os diferenciais estão cada vez menores, torna-se prioridade atender o cliente a tempo e a hora é primordial para todas as empresas e isso só será possível com uma boa gestão de estoque.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARNOLD, J. R. Tony. **Administração de materiais**. São Paulo: Atlas, 1999.

BALLOU, Ronaldo (2001) – **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**: Planejamento, organização e logística empresarial. *Gestão & Produção*, vol.11, n.3, p.275-288, set-dez.

BARROS, Aidil Jesus de Silveira; LEHFILD, Neide Aparecida de Souza. **Fundamentos de metodologia científica**, São Paulo: Pearson, 2000.

CHIAVENATO, I. **Administração de Materiais**: uma abordagem introdutória. Rio de Janeiro. 3ª reimp. Elsevier, 2005.

CORRÊA, Henrique L., GIANESI, Irineu G.N. **Just in time, MRP II e OPT**: um Enfoque Estratégico. São Paulo: Atlas, 1993.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais: uma abordagem logística**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1993.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de Materiais: Princípios, Conceitos e Gestão**. 5ª Edição São Paulo: Atlas, 2005.

GARCIA, Eduardo S.; REIS, Leticia M. T. V.; MACHADO, Leonardo R.; FERREIRA, Virgílio J. M. – **Gestão de estoques**: otimizando a logística e a cadeia de suprimentos [Em linha]. Rio de Janeiro: E-papers Serviços Editoriais Ltda., 2006.

MARTINS, P.G. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais**. 2ª Ed. Saraiva, 2006.

SILVA, Adelphino Teixeira da. **Administração e controle**. 10ª. São Paulo: Atlas, 2005. 200p.

SLACK, Nigel et al. **Administração da produção**. Edição Compacta. São Paulo: Atlas, 1999.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e Controle de Produção**: Teoria e Prática. São Paulo: Atlas, 2007.



GESTOR DE PRODUÇÃO INDUSTRIAL: FUNÇÃO DE LIDERANÇA

SILVA¹, Jane Aparecida Oliveira; SILVA², Rafael Pereira; TOSTA², Wiles Bias.

1 Professora na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

2 Graduando na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

janeolive@usp.br; rafaelps94@bol.com.br; wiles.bias@r7.com.

RESUMO

Em um mundo onde as organizações tem que produzir mais e com melhor qualidade diariamente, com uma vasta gama de tecnologia que se renova numa velocidade abissal, é cada vez mais crucial o papel de líder dentro dessas instituições, os quais guiam e motivam o ativo mais importante e complexo que existe dentro das empresas: as pessoas. Observando a importância deste 'ser líder' dentro da empresa, este levantamento bibliográfico tem como objetivo realçar que a função do gestor de produção industrial em sua função de líder, já que este tem papel de escolher, desenvolver e analisar os colaboradores da organização, que é um fator fundamental para o sucesso ou o fracasso da organização. Procuraremos dar destaque a um estilo de liderança que já é bem difundido no mundo, mas que no Brasil ainda é um pouco desconhecido: o líder *coach*, que tem como função desenvolver seus mentorados no âmbito profissional. A metodologia utilizada é a revisão bibliográfica e artigos publicados sobre o tema de autores famosos na área. Buscaremos incessantemente apresentar o valor do líder para a organização e seus subordinados, a fim de melhorar a habilidade destes para o trabalho em equipe, aumentando assim suas capacidades técnicas em prol da produtividade, eficiência e qualidade da organização.

Palavras-chave: Líder. Organização. Qualidade.

1. INTRODUÇÃO

O fenômeno da globalização e a inclusão do ser humano no mundo da tecnologia e da informação, a competição e a concorrência entre as organizações elevaram-se a níveis jamais imaginados (JORDÃO, 2011). No entanto, esta situação tende a continuar em evolução, numa velocidade cada vez maior, o que exigirá das organizações tomadas rápidas de decisões para acompanhar essas mudanças e manter a sua competitividade e sobrevivência.

Desta forma, em tempos de mudança, é evidente que o capital humano é um fator decisivo para que as organizações se destaquem e concorram com competência e competitividade (CHIAVENATO, 2008). Assim, ambientes que variam constantemente exigem das organizações muitas reinvenções, inovações e mudanças no seu jeito de liderar e comandar o trabalho.

No entanto, diante de estudos sobre gestão de pessoas, estas são importantes para que se alcance um alto desempenho nos processos produtivos da empresa. As organizações tendem a priorizar colaboradores que agregam valores por intermédio de qualidades comportamentais como a busca de resultados, a criatividade na solução de problemas e a vontade de vencer e de superar desafios (VERGARA, 2006).

Nesse sentido, será iniciada esta pesquisa, do princípio que a liderança é uma das funções primordiais para o cargo de Tecnólogo da Produção Industrial. Uma vez que, nos dias de hoje, a palavra liderança está associada a sucesso, à ideia de que ser líder é ser servidor, dedicado, o único; exatamente ao



contrário do que a palavra liderança significava no passado: criticar, mandar e pessoas arrogantes. A aplicação de uma boa liderança requer do líder aprender a servir e, muitas vezes, a humildade de encarar as mesmas tarefas feitas por seus subordinados, é preciso conhecer a tarefa para comandá-la, pois que o conhecimento é preponderante para o líder, tanto da tarefa quanto de seus liderados.

Neste cenário competitivo, segundo França e Roma (2011), cabe então aos gestores terem conhecimento de que as competências comportamentais, em muitos casos, têm sido mais relevantes que as competências técnicas. Pois, a capacidade técnica é adquirida com mais facilidade e agilidade que uma capacidade no âmbito comportamental.

Neste contexto, este artigo tem como objetivo verificar a importância do papel do Gestor de Produção Industrial em sua função de liderança. Para se entender o sucesso de uma organização é importante conhecer as características e estilos de um bom líder, já que cada situação exige um ou mais modelos a serem aplicados.

A escolha deste tema foi baseada na necessidade de aprofundar o conhecimento sobre liderança, a partir da importância desta função para o cargo de Gestor da Produção Industrial, visto que este terá a missão de ampliar, avaliar, desenvolver e motivar equipes, na tarefa de fazer produtos ou realizar serviços.

O fato de que a liderança pode ser visualizada como uma forma de influenciar pessoas, o que constitui um fato exclusivamente social que emerge na interação dos indivíduos nos grupos sociais. Para as organizações, as capacidades de persuadir, de fazer emergir a inspiração e a criatividade são de extrema relevância para despertar nas pessoas a motivação e leva-las à mudança, pois “No fim de cada dia, você aposta em pessoas e não em estratégias” (LARRY BOSSIDY, apud CHIAVENATO, 2002, p. 3).

O presente estudo baseia-se em uma revisão de literatura. A revisão de literatura refere-se à fundamentação teórica do que irá ser abordado pelo autor, a qual resultará no processo de levantamento e apreciação do que foi publicado sobre o tema requerido. Como metodologia utilizou-se a pesquisa bibliográfica, que visa o embasamento teórico através de pesquisa em livros de autores renomados da área, entre eles Robbins, Maximiano, Chiavenato e entre outros, além de publicações periódicas, jornais, etc.

2 DEFINIÇÃO DE LÍDER E GESTOR

Muitas pessoas confundem ou realmente não conhecem a diferença entre gestor e líder, se referem aos dois pela mesma descrição. Contudo, é importante que haja a distinção entre os dois termos, uma vez que ambos atuam de maneira diferente, mas são importantes para o desempenho e sucesso da empresa. O líder inova e o gestor administra. O líder inspira e o gestor gerencia. O líder pergunta o que e por que, o gestor como e quando (VERGARA, 2006).

O líder é o que vem com ideias e movimentos para a organização, com visão de futuro. Ele tem o olhar voltado para o horizonte e procura desenvolver novas estratégias e táticas. Por isso se mantém informado sobre as últimas tendências e conjuntos de habilidades. O gestor é o que mantém o estabelecido. Tem que ter tudo sob controle para garantir as suas entregas, sem as quais haverá desordem dentro da organização.

Enquanto que Tourinho et al. (1981 apud ALCALDE; FELIX; OLIVEIRA; PAIXÃO, 2012) difere os dois termos da seguinte forma:

Gestor ou administrador é alguém que exerce o poder de mando em virtude de uma autoridade oficial ou oficiosa. Líder é uma pessoa que, graças à própria personalidade e não a qualquer injunção administrativa, dirige um grupo com a colaboração dos seus membros. (p. 6)

“O líder é a dimensão individual da competência de liderança, que também deve ser considerada e desenvolvida na dimensão coletiva da organização” de acordo com Fagundes (2007, p.16). Já o gestor utiliza



sua autoridade natural de sua posição dentro da empresa para conseguir os resultados desejados, de acordo com Robbins (2008).

A partir desta definição de Robbins (2008), pode se pensar que a grande maioria dos gestores não exerce a liderança dentro da sua empresa, apesar de estarem em um cargo cuja uma das competências tem que ser a liderança. Eles exercem autoridade por estarem em um cargo de poder dentro da empresa.

O gestor estabelece metas e critérios, analisa e interpreta o desempenho adequadamente. Enquanto que o líder inspira outras pessoas a dar o seu melhor. Ele define o tempo e ritmo junto com o resto da equipe.

Constantemente existem situações nas quais pessoas extremamente capacitadas e com conhecimento técnico no cargo de gestor que não tem habilidades para trabalho em equipe, e nem conseguem ter uma boa comunicação com seus colaboradores, o que faz do trabalho uma coisa chata e sem sentido para o seu grupo.

Nota-se, portanto, que para o verdadeiro gestor, o trabalho é manter o controle sobre a equipe, além de ajudar as pessoas a desenvolverem os seus talentos. Para fazer isso de forma eficaz, é preciso conhecer as pessoas com quem se trabalha e entender seus interesses e paixões.

Líder “é aquele que incentiva a aprendizagem que pode resultar numa liderança disseminada e que o desenvolvimento desta como instância individual varia de acordo com interações de fenômeno social da aprendizagem”, de acordo com Riviera e Artmann (2006, p.416)

Nesse contexto, as empresas sentiram a necessidade de se ter um profissional competente como chefe (líder) e mais humano diante do relacionamento com as pessoas, e com isso, passaram a investir mais em profissionais que tenham um perfil adequado para esta função de “liderança” dentro da empresa. A seguir podemos conhecer melhor o perfil de um líder.

2.1 Teoria dos Traços de Personalidade

De acordo com Vergara (2006), é uma teoria na qual determina que o ser humano já nasce com alguns traços de personalidade que determinam a sua liderança, são eles: Físicos (ser alto, forte, bem vestido, energético), intelectuais (entusiasmo, QI, Adaptabilidade), sociais (Cooperação, Relação Interpessoal, comunicação) e relacionados à tarefa (Persistência, Iniciativa, Impulso de Realização).

A teoria dos traços de liderança diferenciam os líderes dos não líderes com base nas qualidades pessoais, tais como extroversão, comunicação, persuasão, entre outros.

2.2 Teoria Contingencial ou Situacional

Para Robbins (2008), o estilo de liderança tem que se adaptar aos novos tempos, um líder tem que se manter informado para que seu comportamento não atrapalhe o desenvolvimento da empresa. A conduta das pessoas se modifica com o passar dos anos e, com isso, o do líder também.

Existe um jeito de liderança no qual um estilo apenas serviria para comandar o grupo em qualquer situação, desde que o líder tivesse algumas características, tais como: Vigor Físico, energia, tenacidade, coragem, etc. (BERGAMINI, 2006).

Porém, outros autores, como Vergara (2006), fazem menção a um estilo de liderança relacionado ao momento, ou seja, não existe um tipo de liderança perfeita, mas sim o estilo de liderança adequado ao que a situação exige. É uma relação que o líder tem com o seu subordinado de acordo com a situação exigida naquele momento. O líder tem que ver a situação atual da empresa, de seus colaboradores, dos prazos de entrega, do ambiente que se tem dentro da fábrica para poder tomar a sua decisão de como irá ser o seu estilo de liderança.



É crucial destacarmos que o líder neste estilo de liderança, deve realmente analisar o perfil psicológico e o grau de maturidade de seus subordinados, além de agir com uma liderança diferente nos diversos casos que encontrará em sua equipe, a fim de potencializar as capacidades e habilidades de cada colaborador. Situações de tensão, de conflito, de ter que se produzir mais com menos e o líder vê que seus subordinados estão motivados em relação à tarefa a ser cumprida, ele pode adotar o estilo democrático.

Já em situação de acomodação, preguiça, o líder tem que ser mais ríspido e adotar o estilo autocrático. Em épocas de festa, onde os trabalhadores estão insatisfeitos por estar no trabalho, o líder pode adotar o estilo *laissez-faire*. Desta forma, então o líder terá que identificar o melhor momento para adotar determinado estilo de liderança. (VERGARA, 2006).

2.3 Habilidades do líder

O líder tem o poder de levar as pessoas a lugares aos quais elas jamais iriam sozinhas. Ser líder, além de ser um facilitador, é ter as respostas certas nas horas certas, caso não as tenha, saber aonde ir para obtê-las. Um líder representa a alma de sua equipe, a maioria dos membros da equipe espelha-se no comportamento e no pensamento do líder.

Atualmente, existem muitos líderes natos, porém, são poucos para que se possam depender deles, uma vez que a liderança é uma habilidade que deve ser adquirida ao longo do tempo, visto que, os líderes são testados em todas as situações.

O bom líder tem suas características pessoais como: conhecimento, conceituação, flexibilidade, sensibilidade, julgamento, reflexão, lealdade e respeito, e profissionais – boa capacidade de ouvir e se comunicar, dedicação, motivação, boa relação interpessoal, habilidade de influenciar os seus colaboradores - entre outros (VERGARA, 2006). Desta forma, um verdadeiro líder concede a liberdade de expressão aos seus colaboradores, pois que suas opiniões são de extrema valia nos processos de tomada de decisão, porquanto a coisa mais valiosa atualmente não é o capital financeiro, e, sim o capital intelectual das pessoas.

Um bom líder deve saber controlar suas emoções e ter o que se chama de inteligência emocional, que nada mais é que quando conseguimos uma vitória ou recebemos um elogio não acharmos que somos os melhores do mundo, e nem quando recebemos uma bronca ou termos uma derrota não acharmos que somos os piores do mundo.

Há dois tipos de inteligência que são fundamentais para um líder: Inteligência Interpessoal: São pessoas que conseguem se relacionar e comunicar com outras e pessoas com extrema facilidade (VERGARA, 2006).

Inteligência Intrapessoal: Pessoas que se autoconhecem, conhecem seus pontos fracos e fortes, conseguem controlar seus sentimentos e emoções (Inteligência Emocional).

Na concepção de Robbins (2008):

Os líderes eficazes dominaram a dificuldade de agir com equilíbrio e saber quando deixar a equipe sozinha e quando se deve interceder. Os líderes novatos podem tentar manter controle demais quando a equipe precisa de mais autonomia ou deixar seus membros desamparados quando eles precisam de apoio e ajuda (p.287).

Essas pessoas, que muitos pensam ter poderes sobrenaturais, têm de sempre desafiar as regras, buscar a mudança de cultura na empresa, deve ser humilde, pensar sempre que não sabe tudo e que precisa dos seus colaboradores para tomar as decisões mais sensatas. Portanto, o líder deve se doar nessa missão de desenvolver as potencialidades e habilidades de sua equipe.

Cabe às organizações saberem diferenciar o “líder” do “chefe”, pois como já vimos, apenas o líder é capaz de influenciar as pessoas através de suas atitudes e ações



3 LIDERANÇA

A liderança tem sido tema de pesquisas nos mais diversos campos do conhecimento humano. Segundo Bergamini (2009), este tema surgiu por volta do ano 1.300 da era cristã, ela afirma que este traço de personalidade preocupa a humanidade desde a história antiga. O enfoque da liderança mudou diversas vezes nas últimas décadas, o que confirma o quão complexo é esta competência, e ao mesmo tempo, como ela se renova conforme o desenvolvimento humano. Desta forma, desde há muitos anos que se fala e se escreve sobre a liderança baseada em relações e valores.

“A liderança é considerada como a capacidade que uma pessoa tem de influenciar um grupo para atingir as metas estabelecidas pela empresa” (ROBBINS, 2008, p.258).

Já Maximiano (2002) define:

Liderança com a realização de metas por meio da direção de colaboradores. As pessoas que comandam com sucesso seus colaboradores para alcançar finalidades específicas é líder. Um grande líder tem essa capacidade dia após dia, ano após ano, em uma grande variedade de situações. (p.303).

No entanto, organizações no mundo inteiro estão no processo de mudança nas suas atitudes no que se refere à liderança, pessoas e relacionamentos, pois uma liderança mal orientada gera resistência dos colaboradores e outros conflitos, o que impede a obtenção de sucesso no resultado final.

“Liderança é a função de líder, direção e comando, e motivação, entre várias definições, é o ato ou efeito de motivar, interesse espontâneo ou estimulado por determinado assunto [...]” de acordo com Kury (2002, p. 468 e 521). Assim, liderança e motivação constituem-se de ações para liderar pessoas em busca de benefícios para o próprio indivíduo e para o grupo no qual esse membro está inserido.

Os gestores que ocupam cargos de chefia nas organizações e que precisam ter habilidades de liderança deveriam desenvolvê-las, num ciclo constante de aprendizagem, pois pessoas com mentalidade ampla não focam em estruturas rígidas e problemas, mas sim, em mudanças e soluções.

A eficácia de um líder começa na aceitação deste pelo seu grupo, que é um fator crítico de fracasso ou de sucesso. Essas aceitações concretizam ou não de acordo com o estilo de liderança adotado pelo líder. Existe uma liderança inata das pessoas, onde ela já nasce com este “dom” de liderar, na concepção de Vergara (2006)

Porém ainda de acordo com Vergara (2006), também é possível desenvolver a personalidade de uma pessoa para que esta possa vir a se tornar líder, com características como: dedicação, esforço, proativo, entre outros. Muitas pessoas não nascem com este perfil, portanto, muitos não “nascem” líderes e não possuem uma liderança inata. Porém, com um adequado treinamento, estudo e dedicação, qualquer um pode se tornar um bom líder, pois liderança faz parte da nossa personalidade e, personalidade pode sim mudar, o que requer um grande esforço de quem quer se tornar líder.

Todos os princípios da liderança podem ser aprendidos e aplicados por qualquer pessoa que tenha a vontade e a intenção de mudar, crescer e melhorar tanto no campo pessoal quanto profissional.

4 ESTILOS DE LIDERANÇA

O comportamento do líder irá variar de acordo com o ambiente de trabalho ou com os tipos de subordinados e isso implicará nos resultados obtidos e na satisfação dos funcionários.

Há três tipos de líder que são abordados por muitos estudiosos: o líder autocrático, o democrático e o laissez-faire, na visão de Vergara (2006):



4.1 Líder Autocrático

Líder autocrático é aquele que tem uma relação de ditadura com os seus colaboradores, não lhes dão chance de dar a sua opinião, inibe a criatividade das pessoas, pois ele decide tudo sozinho. Uma relação de manda quem pode, obedece quem tem juízo.

O líder autocrático dá ordens a seus funcionários de forma ríspida, faz repreensões em público, inibe o surgimento de novas ideias por parte do grupo, é autoritário e apenas dita as regras para que seus colaboradores trabalhem, sem se importar com a motivação ou condições físicas dos colaboradores.

Porém, quando uma situação de total falta de compromisso dos trabalhadores, o estilo autocrático ajuda a deixar a casa em ordem e fazer com que seus funcionários voltem a ter respeito pelo trabalho, pelo líder e com seus colegas.

4.2 Líder Democrático

O líder democrático é o mais justo, ouve a todos, respeita as opiniões, e estimula a criatividade das pessoas, deixa seus funcionários escolherem com quem querem trabalhar, busca sempre a visão mais correta dos problemas que ocorrem dentro da empresa, dá e recebe o *feedback*, numa busca contínua de aprimorar os seus métodos de trabalho junto com seus funcionários, faz críticas construtivas sempre em particular e busca elogiar em público, sabe que seu colaborador pode ajudar sempre mais do que atualmente contribui. Porém pode dar muita autonomia a quem não pode dar, o que prejudica o correto funcionamento do grupo, além de muitas vezes apenas apontar os direitos e esquecer-se de cobrar os deveres dos trabalhadores.

4.3 Líder Laissez-Faire

Laissez-Faire é o líder liberal, que não tem comando sobre o grupo, deixa os colaboradores fazerem o que bem entenderem, é o pior tipo de liderança, pois, nem os colaboradores conseguem atingir os seus objetivos e nem a organização consegue cumprir suas metas, e deixam assim de ter um importante diferencial competitivo, que é ter funcionários dedicados e apaixonados pelo que fazem.

Porém, em algumas situações como feriados, é importante o líder ser um pouco mais liberal e flexível, para que seus funcionários se sintam bem no trabalho, mesmo numa data ingrata para se trabalhar.

5 MENTORIA

O termo Mentoria é utilizado para descrever pessoas que tem a habilidade de ouvir, dar opiniões, fazer com que o seu mentorado evolua na busca de seu desenvolvimento, aconselhar, educar, ensinar, enfim, fazer de tudo para que seu mentorado cresça na busca por seus objetivos da melhor forma possível, segundo Vergara (2006).

Existem dois tipos de mentoria: a que ocorre de forma natural e a de forma intencional, na concepção de Vergara (2006):

5.1 Mentoria Natural

A Mentoria natural pode ser definida como aquela na qual a pessoa faz de livre e espontânea vontade, devido ao afeto que ela tem por seu mentorado. São os pais, os tios, os avós, pessoas próximas do mentorado, que querem que ele se desenvolva porque o amam, então, irão fazer de tudo para que isso aconteça, de forma natural e afetiva.

Entretanto, para Dias, Moraes e Salgues (2002) dentro das organizações também existem alguns tipos de mentoria natural, como aquelas onde funcionários mais antigos que acompanham e ajudam a desenvolver



o trabalho de novos funcionários, constantes trocas de *feedback*. Como numa relação familiar, ocorre de forma mais natural que intencional, pois o mentorado vê a chance de se desenvolver a partir dos ensinamentos daquela pessoa, ao passo que o funcionário mais velho quer que seu mentorado tenha sucesso na profissão.

5.2 Mentoria Intencional ou *Coaching*

Já a Mentoria Intencional é realizada por pessoas que são contratadas pelas organizações a fim de desenvolver os colaboradores da empresa. É o profissional que ajuda a fazer escolhas, incentiva os colaboradores a serem mais proativos, ajuda-os a definirem suas metas, motiva-os, incentiva-os, etc.

Um novo tipo de liderança, geralmente alguém externo a organização, o líder *coach*, que é um líder diferente, pois ele procura sempre ajudar as pessoas de seu grupo a libertarem o potencial existente em cada uma, busca sempre a melhora dos pontos fracos e não deixa nunca que se desmotivem. É um novo estilo, que respeita sempre a cultura, visão e valores de seus colaboradores.

Ele não dá respostas e soluções imediatas, ele faz questionamentos que fazem com que seus liderados procurem a solução de seus problemas sozinhos e, com isso, se torne independente dos seus líderes. É o ser patrocinador das mudanças dentro da organização. Como diz França e Roma (2011), a função do líder *coach* é formar líderes, focados na busca de soluções para atingirem resultados, procura criar o ambiente necessário para obter times de alto desempenho e identifica elementos que motivam ou sabotam o desempenho dos colaboradores, além de cobrar sempre o resultado, discutir estratégias para gerar metas desafiadoras que levarão a um objetivo comum para seus comandados. É um líder que sempre irá enfatizar a importância de seus subordinados para alcançar os objetivos do grupo e da organização.

Identificamos diversas características que o líder *coach* deve ter para ser um ótimo profissional, tais como: humildade, confiança, proatividade, saber se comunicar, ouvir com atenção, relação interpessoal e intrapessoal etc. Porém, alguns possuem maior relevância para este tipo de liderança. Uma das características essenciais do líder *coach* são as relações intrapessoais – que é o quanto o indivíduo se conhece e se dá bem consigo mesmo - e interpessoais – capacidade que o líder tem de se relacionar com outras pessoas. Outra importante característica é ser humilde, reconhecer os erros e saber que não somos donos da verdade e sempre dar atenção à opinião das outras pessoas.

A terceira característica importante para o líder *coach* é ser proativo e considerado como aquela pessoa que toma a iniciativa, responsável por seus atos, que assume riscos e identifica oportunidades de crescimento para seus colaboradores. Todavia, o líder tem que saber se comunicar cada vez mais com maestria, de uma forma objetiva e formal, para que todos entendam a mensagem de forma clara e concisa.

Entretanto, mais importante que se comunicar, é saber escutar as pessoas, sempre dar atenção a elas, pois assim, saberemos o que realmente motiva nossos colaboradores. Quando se conquista a confiança, torna-se mais fácil motivá-los e facilita o processo de trabalhar em equipe. Desta forma, confiança, algo tão raro nos dias atuais, é uma característica imprescindível para a relação entre líder e liderado, tanto um como outro devem cumprir suas promessas, traçar metas e objetivos factíveis, ter um relacionamento ético e respeitoso, coisas simples que fazem a confiança florescer e se estabelecer dentro da organização.

Contudo, também é necessário saber influenciar e persuadir, convencer o colaborador de que ele é importantíssimo para a realização da tarefa e que sem seus conhecimentos, o grupo perde muito e que ele, portanto, deve se dedicar ao máximo para cumprir a sua tarefa.

O verdadeiro líder *coach* deve saber quando motivar seus colaboradores. O ótimo *coach* deve possuir as seguintes características: aceite o seu *coachee* como ele é, inspire confiança, saiba ouvir com atenção tudo



o que ele fala, dê opiniões e dicas para fazê-lo crescer na profissão, se expresse de forma adequada, tenha um relacionamento de integridade, etc (VERGARA, 2006).

A meta do líder *coach* é gerar um objetivo comum no grupo e alinhar este objetivo aos objetivos da empresa, o qual será construído através de metas específicas, claras e de fácil entendimento, para que esta possa se tornar realidade, assim como o objetivo principal da equipe.

O *coach* deve ensinar para que os seus funcionários possam fazer seus trabalhos sozinhos e com qualidade. Ele deve exigir os resultados de sua equipe, para que os colaboradores se dediquem (ou não) para obter o resultado desejado.

Desse modo, é papel do *leader coach* fazer com que tudo isso fique claro na cabeça dos funcionários e assim fazer com que eles busquem soluções sozinhos, sem se preocuparem com o processo, para que no futuro possam ser líderes *coaches* também. Para isso, perguntas são instrumentos e ferramentas poderosas para fazer seus colaboradores pensarem nas soluções e ficarem cada vez mais independentes do líder, o que promove o desenvolvimento da organização e das pessoas.

A mentoria é uma relação que traz diversos benefícios para seus colaboradores. A principal delas é o desenvolvimento da autoconfiança nos funcionários, o que faz com que eles vejam a capacidade que possuem e as desenvolva, para serem mais criativos, motivados e dedicados, a fim de obterem um enorme ganho de produtividade, o que faz do processo de *coaching* um importante diferencial competitivo que as empresas investem cada vez mais e mais.

Porém, a mentoria intencional pode trazer alguns aspectos negativos, como um mau relacionamento entre mentor e colaborador, e isso traz consequências terríveis para as organizações, como perda de produtividade, saída do aprendiz, perda de credibilidade do mentor, ou seja, acaba por ter um resultado inverso ao esperado pela empresa.

O líder *coach* deve fazer de seus guiados pessoas capazes de enxergar o mundo de uma forma diferente, busca estimulá-los a obterem melhores resultados, além de procurar criar ambientes que, além de favorecer esta prática, permite o desenvolvimento dos seus colaboradores e o constante *feedback* de ambas as partes.

Conforme França e Roma (2011), o *coach* representa a liderança humanizada onde técnicas e ferramentas não são ignoradas, porém também não são prioritárias quando nos referimos à liderança de pessoas. Ele tem que ter a capacidade de tornar o ambiente de trabalho muito mais humano, para que as pessoas possam se sentir bem onde trabalham e possam produzir mais, ter bom relacionamento com os colegas. Oferecer *feedback* constante, abrir espaço para sugestões e novas oportunidades, ser amigo e colega de seus colaboradores, tanto na parte estratégica como na pessoal é tarefa primordial do líder *coach*.

Estudos comprovam que o investimento em *coaching* tem alto retorno, geralmente mais que 100%, e a partir disto, as empresas investem cada vez mais neste grande diferencial competitivo, ao que relata França e Roma (2011).

Dessa maneira, é importante termos um equilíbrio entre resultados e pessoas, pois, se os resultados vierem e as pessoas tiverem um bom ambiente de trabalho e estiverem motivadas, tudo estará bem. Porém, se um falhar, já acaba com todo o processo, daí a importância deste método de liderança tão recorrente nos dias de hoje.

6 EQUIPE

Qualquer atividade a ser desempenhada, quando é executada em equipe, tem os resultados mais positivos e motivadores, já que todos os membros buscam atingir o mesmo objetivo e, esta busca pelo



mesmo foco torna a tarefa mais rápida, fácil e segura. Toda a organização para o cumprimento de suas metas tem a necessidade de trabalhar em equipe, atender à necessidade individual de inserção em grupos, enfrentar desafios e a necessidade organizacional de atingir resultados e objetivos que garantam a continuidade da organização.

Porém Vergara (2006) nos diz que hoje as pessoas pouco se reúnem e não gostam de trabalhar em equipe devido a grande tecnologia existente hoje, “Confundem mapa com território”, preferem ficar em casa a saírem juntas com outras pessoas, é uma grande crise relacionamento, amizade, valores e equipe.

Dentro da equipe, há o líder, que mantém a equipe unida, motivada e com o mesmo objetivo, dentro da empresa há diversas equipes, com diversas características, porém todas tem que estar focadas no mesmo resultado, que é fazer a empresa crescer.

Um grupo funciona através da comunicação. Assim que um novo integrante chega, o grupo expõe seus objetivos e o que espera do novo integrante, além de prometer recompensas caso seu trabalho seja bem feito, a troca de conhecimento entre ambas as partes é essencial para o desenvolvimento do novo integrante. Depois vem a fase de imposição, para que o novo colaborador tenha o rendimento que se espera, e realmente fazer parte do grupo e há troca de sentimentos entre os integrantes, porém às fases podem não ocorrer nessa ordem.

Em uma equipe existem muitas diferenças entre os colaboradores do grupo e, ao contrário do que muitos pensam, é a melhor coisa que se pode ter em uma equipe, pois uma pessoa completa a outra. É claro que é mais difícil liderar pessoas que pensam diferente uma das outras, mas este é o papel do líder, lidar com as diferenças e unir todos em prol do mesmo objetivo.

Para formar uma equipe, é necessário escolher as pessoas certas, haverá um tempo para se adaptar no grupo, tem que haver o entrosamento das pessoas, se isso não acontecer, o grupo não engrenará e logo irá se desfazer. Para Vergara (2006), existem algumas coisas que são fundamentais para um grupo, são elas:

A equipe tem que saber o seu objetivo, todos tem que ter uma visão comum sobre porque trabalham em equipe e qual o objetivo a ser alcançado, as pessoas tem que ser livres para se expressar, dar opiniões, participar das reuniões da empresa e o líder tem que saber se comunicar para conseguir motivar as pessoas a trabalharem de forma correta, honesta, coerente com a missão da empresa e da melhor forma possível.

Mas nem sempre este líder tem que ser o mesmo em uma equipe. A liderança pode mudar de mãos de acordo com a situação e o momento. É importante dar liberdade para as pessoas desenvolverem sua capacidade de liderança e ajudarem nessa tarefa dentro da equipe. Tem que haver o *feedback* de informações, só assim o grupo poderá corrigir o que está errado e evoluir sempre para melhor, sempre de forma formal e sincera.

Tudo isso que dissemos é extremamente importante para o desenvolvimento de uma equipe, porém sem coisas básicas como a ética, a humildade moral e intelectual, além da negociação para se chegar a um acordo comum, não poderemos fazer e muito menos manter uma equipe. Acredito que se todos derem o seu melhor todo dia, podemos mudar nossas vidas e, porque não, o mundo.

7 QUAL O ESTILO DE LÍDER PERDURA AO LONGO DOS TEMPOS?

Inicia-se com uma pergunta, qual o tipo de líder que dura mais tempo? Após este levantamento podemos afirmar que a verdade é que nenhum é o melhor ou “sobrevive” mais ao longo do tempo. Porque o líder deve liderar de acordo com a situação que ele vive, ou seja, às vezes ele terá que ser autocrático - principalmente quando o grupo está muito disperso, mentalmente ausente ou quando cometem erros incomuns, excesso de brincadeiras - poderá ser democrático – Quando os funcionários estão desmotivados,



cansados, sem um objetivo claro e metas definidas, quando há um relacionamento ruim entre o grupo - e, porque não, ser *laissez-faire* – no carnaval, por exemplo, deixar o funcionário ir fantasiado, como faz o *Google*.

O líder deve saber que seus liderados sempre podem melhorar em todos os âmbitos, mas ele deve sempre respeitar as crenças, valores e opiniões de todos. Um líder excepcional mostra como se faz um trabalho bem feito. Ele sempre se esforça, se compromete com os objetivos da empresa, ele conquista o respeito, o carinho e admiração de todos, motiva a sua equipe. O líder deve saber que a sua função é nobre e que ele é um exemplo a ser seguido. Portanto, o líder deve agir com lealdade, respeito, atenção, ternura, amor, paixão e integridade para com seus funcionários, porque tudo o que o líder faz é avaliado como positivo ou negativo para o grupo, então ele deve ser o mais íntegro possível, manter a sua imagem e postura perante seu grupo, pois só assim conseguirá manter uma relação de amizade para com seus comandados e terá o respeito, admiração e apoio de todos para cumprir suas tarefas no âmbito pessoal e organizacional (FRANÇA E ROMA, 2011).

Transpomos estes estudos apresentados à Gestão de Produção Industrial e concluímos que a função de liderança deve ser bem planejada e estudada pela empresa desde o momento da contratação do gestor ao seu desenvolvimento, pois é a sua ação que contribuirá ou não para atingirmos resultados esperados para garantir a empresa a boa produtividade e qualidade de seus produtos ou serviços.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como podemos perceber, em um mundo onde a competitividade e a evolução tecnológica seguem num compasso cada vez maior, o papel do gestor é de extrema importância para as empresas, visto que estas necessitam cada vez mais de pessoas motivadas e que garantam boa produtividade. Para isso, o gestor deve agir como um verdadeiro líder. Porém há alguns gestores que não atuam como líderes, apenas discutem a parte técnica e buscam fazer o controle do processo, enquanto aquele que atua como líder além de ter a competência técnica também atua na parte motivacional e de bem-estar dos funcionários no trabalho, consegue convencer os seus liderados a seguir determinados caminhos por vontade própria, sem obrigação, para alcançar um objetivo comum a todos. A partir de algumas habilidades, como persuasão, conhecimento, sensibilidade, reflexão, lealdade, o líder obtém o respeito e admiração de seus subordinados.

Explicamos as teorias existentes sobre liderança, principalmente as duas principais teorias, que são a teoria dos traços de personalidade, a qual fala que a pessoa já tem uma liderança inata, que ela já nasce com alguns traços físicos de liderança. Porém essa teoria vem se desgastando ao longo do tempo e hoje sabemos que é possível que uma pessoa se torne líder, num trabalho árduo e contínuo de mudança de personalidade. A teoria situacional ou contingencial, a qual diz que o estilo do líder deve se adaptar a situação, ao ambiente e rechaça a ideia que exista uma única forma perfeita de liderança.

Quanto aos estilos de liderança, o líder pode ser autocrático, o qual não se importa com a opinião dos seus colaboradores, estabelecem às metas, objetivos e grupos sem ouvir ninguém. Ele é diretivo na organização e realização da tarefa; pode ser democrático, o qual ouve, analisa e respeita a opinião de todos, busca um caminho e acordo para se chegar a um objetivo comum e necessário a todos da melhor maneira possível; já o *laissez-faire* é o líder que não opina e não tem o respeito de ninguém, além de fazer com que o grupo fique sem comando e direção.

Mentoria é um processo no qual o mentor (guia) busca através de conselhos, opiniões e habilidades intrapessoais desenvolver o colaborador no sentido pessoal ou profissional. Existem dois tipos de mentoria: a natural e a intencional. A natural é aquela desempenhada por pessoas (mentores) que tem grande afeto por



seus pupilos (mentorados). Essas pessoas são, em geral, os pais, tios, avós, enfim, pessoas ligadas ao mentorado.

Já a mentoria Intencional ou *coaching* é algo profissional. São pessoas qualificadas e treinadas para desenvolver os colaboradores das organizações no campo profissional a fim que alcancem seus objetivos na empresa. É o tipo de líder que não deixa seus funcionários desmotivarem, através de uma relação de confiança, lealdade, amizade, sempre dá novas ideias, conselhos e define novas metas, o que provoca mudanças de pensamento e quebras de paradigmas, além de elucidar a visão de todos para novos rumos e caminhos para o desenvolvimento geral da empresa.

Claro que todos esses estilos e conceitos de liderança só funcionarão se o líder conseguir formar uma equipe com boas competências técnicas e facilidade de relações interpessoais, que sejam comprometidas com o trabalho e com o grupo ao qual pertencem.

Para um bom relacionamento, deve haver troca de informações e experiências entre todos no grupo, principalmente por parte do líder, que deve escolher as pessoas certas para sua equipe, definindo as metas e objetivos de forma clara e concisa, busca sempre reconhecer e aceitar as diferenças existentes em sua equipe, pois é a partir delas que o grupo de trabalho se completa.

A partir de todas essas informações, podemos conceituar que não existe um estilo perfeito de liderança. O líder deve agir de acordo com a situação e deve sempre respeitar a opinião e características pessoais de cada integrante da equipe.

REFERÊNCIAS

ALCALDE, E. A.; FELIX, C.; OLIVEIRA, M.S.; PAIXÃO, R.F. **Estilos de liderança.**

Artigo de Conclusão de Curso apresentado na instituição AEMS, Faculdades Integradas de Três Lagoas. 2012. Disponível em: [http://www.aems.com.br/conexao/edicaoatual/Sumario-2/downloads/2013/3/1%20\(53\).pdf](http://www.aems.com.br/conexao/edicaoatual/Sumario-2/downloads/2013/3/1%20(53).pdf) Acesso em: 26/12/2013

BERGAMINI, C. W. **Liderança: administração do sentido.** Atlas. São Paulo. 2009.

BERGAMINI, C. W. **O líder eficaz.** Atlas. São Paulo, 2006.

CHIAVENATO, I. **Construção de talentos: Coaching & mentoring: novas ferramentas da gestão de pessoas.** Elsevier. Rio de Janeiro. 2002.

CHIAVENATO, I. **Gestão de pessoas: e o novo papel dos recursos humanos nas organizações.** 3.ed. Elsevier. Rio de Janeiro. 2008.

DIAS, S. M. R. C; MORAES, I. C; SALGUES, L. J. V. **Processos de mentoria: existência de múltiplos mentores e as características de uma relação de mentoria.** Artigo de Conclusão de Curso apresentado na UFPE, Universidade Federal do Pernambuco. 2004. Disponível em: http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnANPAD/enanpad_2004/COR/2004_COR2200.pdf Acesso em: 22/02/2014

FAGUNDES, P.M. **Desenvolvimento de competência coletivas de liderança e gestão: uma compreensão sistêmico-complexo sobre o processo e organização grupal.** Tese (Doutorado em Psicologia) apresentado na



PUC, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. 2007. Disponível em:
http://tede.pucrs.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1334 Acesso em: 30/04/2014

FRANÇA, S; ROMA, A. **Leader Coach**: um guia prático para gestão de pessoas. Editora França Ltda. São Paulo. 2011

JORDÃO, S. **A arte de liderar**: vivenciando mudanças num mundo globalizado. Saraiva. São Paulo, 2011.

KURY, C. **Gestão**. Camões. Curitiba. 2002.

MAXIMIANO, A.C.A. **Teoria geral da administração**: da revolução urbana à revolução digital. 3.ed. Atlas. São Paulo. 2002.

RIVERA, F.J.U; ARTMANN, E. **A liderança como intersubjetiva linguística**. Botucatu. 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-32832006000200010&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 15/04/2014.

ROBBINS, S. P. **Comportamento organizacional**. 11ª edição. Pearson Prentice Hall. São Paulo. 2008.

VERGARA, S. C. **Gestão de pessoas**. 5º Edição. Atlas. São Paulo. 2006



AVALIAÇÃO DA ESTERILIZAÇÃO POR CALOR ÚMIDO EM AUTOCLAVE DE UMA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA

CHAVASCO¹, Juliana Moscardini; ALMEIDA², Renato Lopes; ADRIANO, Ronaldo²

¹ Professora da Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVÁS

² Graduando em Gestão Industrial pela Universidade do Vale do Sapucaí -UNIVÁS

moscardiniju@gmail.com; renatoalopes@ymail.com; ronaldoadriano00@hotmail.com

RESUMO

O controle de processos de esterilização por vapor úmido sobre pressão na indústria farmacêutica é uma das ferramentas da garantia de qualidade, tornando os materiais utilizados na produção de medicamentos confiáveis e seguros. Este estudo objetivou avaliar a eficácia de uma autoclave horizontal por meio de monitoramento físico, químico e biológico. Realizou-se a qualificação da esterilização de uma carga líquida e seca constituída de materiais utilizados na rotina produtiva. A qualificação física da autoclave foi executada em três ciclos na câmara com 12 sensores de temperatura. O indicador químico apontou que a bomba de ar da autoclave foi eficiente apresentando uma mudança de cor uniforme. Em relação aos indicadores biológicos contendo *Geobacillus stearotherophilus*, os resultados demonstraram negatividade para crescimento bacteriano, o que mostra a efetividade do equipamento em uso de acordo com a norma ABNT NBR ISO 17665-1:2010.

Palavras-chave: Autoclave. Qualificação. Esterilização.

INTRODUÇÃO

Compreende-se como esterilização o processo que promove destruição ou eliminação completa de todas as formas de vida microbiana viáveis podendo ser realizada por meio de processos físicos, químicos e físico-químicos, garantindo um aceitável nível de segurança (ZOCRATTO et al., 2011; HUYS, 2004).

Em indústrias farmacêuticas, a esterilização garante assepsia de produtos parenterais e dos materiais utilizados na produção dos mesmos. O método de esterilização a vapor saturado sob pressão efetuado por autoclaves é amplamente utilizado, sendo a primeira escolha nas indústrias farmacêuticas por tratar-se do método mais eficiente, de baixo tempo de exposição dos materiais, com melhor relação custo/benefício e com menor impacto ambiental. Sabe-se que o calor úmido atua desnaturando e coagulando as proteínas da estrutura genética celular dos micro-organismos. O vapor de água presente neste caso contribui para a destruição das membranas e enzimas e induz à eliminação das ligações de hidrogênio (MASTROENI, 2004; GUIMARÃES JR, 2001; SOBECC, 2009; NIEHEUS, 2004; GRAZIANO, 2006).

A qualificação de autoclaves e validação das suas cargas são requisitos continuamente exigidos pelos órgãos regulatórios nacionais e internacionais com o objetivo de garantir o nível de esterilidade necessário. (RODRIGUES, 2010).



Qualificar é constituir um conjunto de ações concretizadas para atestar e documentar que todas as instalações, sistemas e equipamentos estão propriamente instalados e/ou funcionam perfeitamente e levam aos resultados esperados. A qualificação uma parte e pré-requisito da validação. Trata-se de uma atividade que antecipa as atividades de validação (FILHO;PENNA, 2003).

Porém, as etapas individuais de qualificação não constituem, por si só, uma validação de processo (ANVISA RDC 17/2010).

Para ser efetivamente colocada em prática, a qualificação deve ser conduzida de forma organizada. Pode ser dividida nas seguintes etapas: Qualificação de Instalação, Qualificação de Operação e Qualificação de Desempenho.

A Qualificação de Instalação refere-se a qualificação dos equipamentos e instrumentos que tornam o esterilizador operável. Deve-se estabelecer um programa de qualificação da autoclave para evidenciar que o equipamento é capaz de ser operado frequentemente, nos padrões especificados (FILHO;PENNA, 2003).

A Qualificação de Operação verifica se o equipamento é operável como consta nas especificações. Institui a condição de operação satisfatória, como: distribuição de calor na câmara vazia, pressão na câmara interna e na externa. Procede a investigação dos controles das variáveis do procedimento, compreendendo métodos operacionais escritos e treinamento de pessoal, avaliando se o equipamento e sistema estão prontos para atuar sobre o produto (FILHO;PENNA, 2003).

Realizada após as qualificações da instalação e operação, na Qualificação de Desempenho o equipamento ou sistema é testado com o material para constatar se o processo é eficaz e reprodutível. Assim é possível constatar se este atende as especificações e os requisitos de qualidade (FILHO;PENNA, 2003).

Segundo a ANVISA (2010), as indústrias farmacêuticas fazem uso das Boas Práticas de Fabricação (BPFs), e determinam que todos os processos de fabricação devem ser definidos de forma clara e revisados de forma sistemática em função da experiência adquirida como forma de assegurar que os produtos serão fabricados e controlados com padrões de qualidade adequados para uso almejado e solicitado,. Além disso, devem ser capazes de produzir medicamentos dentro dos padrões de qualidade exigidos.

Para Penna et al. (2002), o bioindicador é recomendado para ser empregado como rotina a fim de monitorar um conjunto de esterilização ou desinfecção do ciclo e, periodicamente, revalidar a data de ciclos documentados com antecedência.

O indicador biológico contém bactérias resistentes a altas temperaturas sendo um parâmetro escolhido para afirmar que o nível de esterilidade estabelecido para o produto foi alcançado, conferindo a certeza diante da margem mínima de segurança determinada. Supõe-se que se as bactérias dos indicadores foram mortas, o mesmo terá ocorrido com as outras presentes nos materiais (CARVALHO, 2011).

Para Nieheus (2004), o uso dos indicadores biológicos para monitorar uma técnica de esterilização demanda grande conhecimento do produto a ser esterilizado e de seus componentes. Além disso, exige uma idéia geral dos prováveis tipos e número de micro-organismos que compõe a carga microbiana do produto antes de ser esterelizado.

MATERIAIS E MÉTODOS

Local de estudo

O processo de esterilização dos artigos foi realizado em uma indústria farmacêutica do sul de Minas Gerais. As análises microbiológicas foram desenvolvidas no Laboratório de Microbiologia referida instituição.



Equipamentos

O equipamento utilizado no desenvolvimento deste estudo foi uma Autoclave horizontal da marca Höpner, modelo VAP 5001, construída em aço inox do tipo 316L, com câmara interna de aproximadamente 531L (660 de altura x 660 de largura x 1220 mm de profundidade).

Para aquisição dos dados de temperatura e letalidade utilizou-se um sistema de validação térmica marca GE Kaye Instruments, série 0406003, modelo Validador 2000 conectado a um notebook com sistema operacional Windows XP. Doze sensores de temperatura de 7,0 metros, termopares tipo T premium (revestidos em teflon) da marca GE Kaye modelo KO255-1 com precisão 0,01°C, foram utilizados como extensão do coletor de dados.

Os indicadores físicos, termopares conectados a um registrador de temperatura, são distribuídos em diferentes pontos da carga, e medem a distribuição do calor, indicando os pontos frios.

Este equipamento possui um sistema automático para calibração dos termopares utilizados, o que garante a confiabilidade dos resultados registrados antes e depois de cada ciclo. Os termopares foram calibrados em forno (GE Kaye Instruments- modelo HTR 400, série A 44615H), nos pontos de temperatura de 90°C, 121,1°C e 130°C, apresentando variação de temperatura de $\pm 0,2$ °C em relação ao termômetro de referência (PT 100, Kaye Instruments, modelo IRTD 400, n° 0608).

Estudo microbiológico

Para o desafio microbiológico utilizou-se indicadores biológicos contendo o *Geobacillus stearothermophilus* ATCC 7953. Foram utilizados indicadores Esporofar da marca Cefar contendo uma preparação padronizada de esporos bacterianos ($1,11 \times 10^6$ UFC / fita) com valor D de 1,5 minutos.

Para estudo, um indicador biológico não usado na qualificação, não estéril, do mesmo lote ao estudado, serviu como controle positivo.

Em todos os testes realizados, os indicadores eram inseridos no interior do material a ser esterilizado com sensor de temperatura de penetração com a disposição previamente adotada. Após o processamento, o material é semeado em tubos contendo caldo TSB (*Tryptic Soy Broth, Dfco*) e a incubação é feita em estufa a 60°C, com leitura em sete dias.

Classificação das Cargas de Esterilização

Considerando-se as particularidades inerentes aos itens que constituem a carga, dividiu-se em duas categorias:

Cargas Secas: Coloca o vapor em contato com o micro-organismo através de seus poros e/ou seus invólucros. Necessita da remoção do ar, da entrada e da saída do vapor e revaporação da umidade do material.

Cargas Líquidas: Aquece uniformemente o líquido. A água no produto reage com o micro-organismo para inativá-lo.

O quadro 1 mostra a configuração de cada um dos ciclos de esterilização do equipamento estudado.

Ciclo/Carga		Descrição das Cargas	Set Point Esterilização /	Estudos
Silicone Ciclo 10	Máxima	<ul style="list-style-type: none">01 Frasco Schott de 1000 mL contendo 800 mL de Solução de Silicone;	Set Point: 122°C Tempo de Esterilização: 20 minutos	3 Cargas Máxima



Materiais Divesos 1 Ciclo 1	Máxima	<ul style="list-style-type: none">• 05 Cápsulas de Filtração;• 02 Filtros Milex Mangueira Curta;• 01 Kit Contendo 02 Mangueiras para Coleta de Água;• 01 Kit Contendo 02 Mangueiras para Manipulação;• 01 Kit Contendo 02 Mangueiras para Envase;• 01 Kit Contendo 02 Mangueiras para Teste Bolha Envase;• 02 Recipientes de Inox 5L;• 02 Recipientes de Inox 2L;• 02 Mangueiras de Esterilização do Reator;• 02 Filtros Milex;• 02 Filtros Milex Mangueira Longa;• 05 Mangueiras para Cápsula de Filtração;• 01 Mangueira para Teste Bolha;• 04 Kits Contendo 2 Bicos T/C;• 01 Régua com Marcador;• 01 Bastão para Manipulação;• 02 Carcaças + Elemento Filtrante (4”).	Set Point: 122°C Tempo de Esterilização: 30 minutos	3 Cargas Máxima
--------------------------------	--------	--	--	-----------------

Quadro 1 - Dados relacionados à carga do material a ser esterilizado, na autoclave de estudo.

Os artigos acondicionados nas embalagens foram dispostos na câmara interna, com o aparelho desligado, ocupando somente 2/3 do espaço sem aproximar-se das paredes laterais, posicionados de forma que permitissem a circulação livre do vapor pelas superfícies dos materiais. Nas embalagens contendo papel e plástico, o lado do papel foi voltado para baixo. Ao fim do ciclo, após o atingir a temperatura de 60°C, abriu-se a porta, e removeram-se os materiais com auxílio dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) necessários (ANVISA, 2006).



Estudo de Distribuição de Calor

O estudo térmico com a autoclave vazia é essencial para avaliação de seu desempenho. A verificação da homogeneidade térmica da carga depende da forma de uso da autoclave, sendo que os posicionamentos dos itens da carga podem dificultar a circulação do vapor. Assim seria difícil determinar se o responsável é a carga ou a autoclave.

Corrêa et al. (2009), afirmou que é indispensável o uso de indicadores químicos e biológicos a fim de monitorar o processo de esterilização e garantir sua eficácia.

Portanto, nesta etapa adicionou-se no primeiro ciclo, o teste químico de Bowie e Dick para avaliar a presença ou não de ar residual no interior das autoclaves com bombas de vácuo, durante o funcionamento. O ar interior ou entre os pacotes dificulta a penetração do vapor saturado (ANVISA, 2006). Ao fim do ciclo de esterilização, a alteração da cor na folha deve ser uniforme sugerindo que a temperatura foi atingida. Se isto não ocorrer, as bombas de vácuo não estarão funcionando adequadamente, havendo ar residual no interior da câmara, comprometendo o processo de destruição dos micro-organismos.

O estudo térmico da autoclave apresenta a distribuição térmica na câmara interna evidenciando os pontos quentes e frios. Foi executado com três corridas para apontar a reprodutibilidade do sistema. Cada tipo de ciclo foi testado separadamente devido suas particularidades. Foram monitorados os instrumentos de controle e as extremidades da câmara.

Para cargas secas o instrumento de controle é o sensor de dreno e para cargas líquidas é o sensor de carga. Em cada estudo, foram distribuídos 12 termopares tipo T no espaço geométrico da câmara interna. Definiu-se o limite máximo 124°C e o mínimo 120°C sendo o limite de variação entre os sensores $\pm 2^\circ\text{C}$, apenas no tempo de exposição. Uma variação superior a $\pm 2^\circ\text{C}$ não impacta na esterilização, pois o ciclo é dimensionado de acordo com o menor valor de letalidade acumulada. Porém, indica um mau funcionamento da autoclave. Grande variação de temperatura pode ocorrer se houver presença de ar na câmara.

Estudo de Penetração de Calor

De acordo com a ANVISA (2006), na câmara interna do autoclave existem áreas onde o acesso ao vapor saturado é mais difícil sendo estes próximo ao dreno, na porta e no meio da câmara, sendo estes os locais de posicionamento dos indicadores biológicos.

Distribuíram-se de maneira aleatória 12 termopares (um em cada item da carga), cujo objetivo é acompanhar o aquecimento dos produtos em vários pontos da carga, envolvendo todas as áreas da autoclave ao longo do tempo.

Os mesmos termopares utilizados no estudo em vazio foram utilizados nos estudos térmicos das cargas, no entanto foram posicionados no interior do centro geométrico da carga. Igualmente foi executado com três corridas para cada configuração de carga. O objetivo avaliar a penetração de vapor na embalagem e no interior da carga através da letalidade acumulada em cada item. Rotineiramente é tomada como referência a mínima letalidade acumulada, sendo calculada de forma automática pelo KAYE VALIDATOR 2000, durante o tempo em que os sensores permaneceram acima de 100°C.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

O monitoramento do processo de esterilização deve ocorrer através da avaliação de parâmetros físicos, químicos e biológicos para que prováveis falhas possam ser corrigidas antes do uso do material pelo paciente (Caporino, 1991; SOBECC; 2003).

Medicamentos injetáveis são preparações estéreis, apirogênicas, livre de material particulado, pressão osmótica próxima à do plasma e é imprescindível o controle desses parâmetros, visto que esses produtos são destinados à administração parenteral. Devem ser isotônicas, ter pH próximo de neutro em veículo aquoso (soluções, dispersões coloidais, suspensões e emulsões), em veículo oleoso deverá ser preparado com óleo isento de acidez (MONTEIRO, 2005; PRISTA, 2003).

As indústrias farmacêuticas fazem uso de Boas Práticas de Fabricação para preparo de produtos parenterais. Para serem atingidas demandam um crescente esforço por parte das instituições, devendo evoluir com os avanços tecnológicos e entendimentos dos conceitos existentes. Assim, a indústria farmacêutica demonstrou iniciativa e inovação no vasto desenvolvimento tecnológico e progresso na qualidade, segurança e eficácia das formas parenterais. Como exemplo, citam-se desenvolvimentos na esterilização por filtração, tecnologia de processamento asséptico e controle de matérias em partículas (GENNARO, 2000).

Teste químico

Após o término dos ciclos, os envelopes de Bowie Dick foram abertos, e apresentaram a coloração homogênea na folha, indicando que os parâmetros temperatura, vapor sob pressão e tempo de exposição estão em conformidade para todas as cargas durante o processo.

Teste físico

A qualificação física da autoclave confirmou distribuição homogênea de calor nos 12 pontos distribuídos na câmara vazia e repetibilidade dos ciclos.

Teste biológico

Diversos trabalhos estimam a qualidade da esterilização e concluem através das evidências que não há um procedimento que seja totalmente seguro. Porém, há maneiras de fazê-lo e obter resultado satisfatório (SOUZA; GRAZICIANO, 2010; NETO et al., 2010; LOPES et al., 2011; ALVARENGA et al., 2011).

No presente estudo, os resultados revelaram bons resultados com relação ao monitoramento do processo de esterilização. Dos ciclos avaliados, nenhuma (0%) apresentou crescimento bacteriano positivo. Dados similares foram encontrados no trabalho desenvolvido por Prado; Santos (2002).

Neto; Kern; Santos (2005) em um estudo experimental avaliando autoclaves e estufas por indicadores biológicos *Bacillus stearothermophilus*, também chegaram a um dado de 100 % de efetividade de esterilização das autoclaves.

Estes dados assemelham-se aos coletados na pesquisa desenvolvida por Carvalho (2011), onde apenas uma das 23 autoclaves estudadas, apresentou falha no processo de autoclavagem.



Uma pesquisa que avaliou a eficácia da esterilização de 51 equipamentos entre estufas e autoclaves valendo-se de indicadores químicos e biológicos para o controle/validação do processo de esterilização, constatou a eficiência da esterilização tanto em estufas como em autoclaves. Entretanto, devem ser utilizados os indicadores químicos e biológicos simultaneamente e regularmente com o objetivo de monitorar o processo de esterilização (CORRÊA et al., 2009).

Em estudo realizado por Canaã; Pestana; Silva (2010), o indicador biológico mostrou que em uma das autoclaves avaliadas a esterilização não foi atingida naquele ciclo, pois possibilitou crescimento do micro-organismo após o processo de esterilização. Todavia, o indicador químico apontou que todas as cargas passaram pelo processo, porém não garantindo a esterilização.

Kelkar, Bal e Kulkarni (2004) monitoraram a eficácia da esterilização a vapor utilizando indicadores biológicos e químicos. Integraram o estudo os hospitais de Mumbai que se direcionava exclusivamente ao cuidado da saúde dos olhos no período de outubro de 2001 até setembro de 2002. Utilizaram-se fitas contendo aproximadamente 100.000 esporos do *Bacillus stearothermophilus* que foram esterilizadas a partir de um processo pré-estabelecido. Os ciclos de esterilização foram estudados 132 vezes utilizando os dois tipos de indicadores simultaneamente. O crescimento bacteriano ocorreu em 15 (12%) dos 125 ciclos, conforme demonstrado pelos indicadores biológicos. Os testes químicos não acusaram falha nos 15 processos de esterilização em que os indicadores biológicos apontaram. (KELKAR et al., 2004).

Van Doornmalen e Kopinga (2008) confrontaram estudos e avaliaram as diversas formas de monitoramento da esterilização úmida. A esterilização não é diretamente mensurável. Por isso, algumas técnicas de monitoramento devem ser utilizadas para comprovar a eficiência da autoclavagem. É preciso observar se o processo do preparo do material está sendo feito de forma correta. Além disso, as condições de tempo, temperatura e pressão precisam estar de acordo com o fabricante e servem como critério para monitoramento do processo. O controle da esterilização a vapor através de meios físicos pode ser um método eficiente de avaliação. E ainda, a verificação física pode ser utilizada para indicar alguns problemas no processo.

O uso de temperaturas e tempo de exposição adequada pode prevenir o risco de falhas na esterilização (GILLESPIE; GIBBONS, 1975). Estas informações estão de acordo com o trabalho desenvolvido por Carvalho (2011), sendo que apenas 7 % dos testes realizados utilizando este ciclo, apresentou falha na eficácia.

Toda esterilização ampara-se na eliminação do micro-organismos, sendo processo composto por três fases: a primeira é criar condições para a esterilização, a segunda é a exposição do material que está sendo esterilizado e por último, manter o material esterilizado armazenado em um local seguro. (VAN DOORNMALEN; KOPINGA, 2008).

Na esterilização em autoclave deve ser utilizada água purificada, pois a água da torneira possui íons que podem obstruir os tubos das autoclaves que devem ser limpas antes de cada ciclo com água destilada (PALENIK *et al.*, 1999). Neste sentido, dados na pesquisa da autoclave estudada vão de encontro ao que diz o autor. No entanto, no estudo desenvolvido por Carvalho (2011), constatou-se que 78,3 % das autoclaves utilizavam água da torneira.

CONCLUSÃO

Conforme observado, é imprescindível a utilização de indicadores químicos e biológicos a fim de monitorar o processo de esterilização e garantir sua eficiência. No presente estudo, observa-se que o sistema



encontra-se sob controle, pois em nenhum dos ciclos avaliados ocorreram resultados fora do preconizado pela legislação vigente.

Com base nestas considerações, podemos perceber a importância das Boas Práticas de Fabricação no processo de produção de medicamentos.

REFERÊNCIAS

ABNT NBR ISO 17665-1:2010. Esterilização de produtos para saúde – Vapor. **Associação Brasileira de Normas Técnicas**. [Citado em 20 abril 2011].

Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (Resolução - **RDC nº 17, de 16 de abril de 2010**). Disponível em: www.anvisa.gov.br, acesso em: 15 de abril de 2013.

ALVARENGA C. F.; REIS C, TIPPLE A. F. V; PAIVA E. M. M.; SASAMOTO S. A. A. Efetividade de um protocolo de reprocessamento na esterilização de canetas de alta-rotação em autoclave gravitacional. **Rev Eletr Enf**, 2011, 13(3):560-5.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **RDC nº 156, de 11 de agosto de 2006**. Dispõe sobre o registro, rotulagem e reprocessamento de produtos médicos, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 16 fev. 2006. Edição 34.

CANAAN, J. M. M.; PESTANA, K. C.; SILVA, M. I. **Avaliação do processo de esterilização por autoclavagem utilizando indicadores biológico**. 2010. 25f. Trabalho de conclusão de curso de extensão em higiene ocupacional. Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, Araraquara, 2010.

CARVALHO, G. M. **Avaliação da eficácia da esterilização das autoclaves da Universidade Federal do Amazonas por meio de indicadores biológicos – estudo piloto**. 2011. 51f. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2011.

CAPORINO P. P. How effective are chemical and biological sterilization indicators? **J Health Mater Manage** 1991;9:32-4, 36, 38-44.

CORRÊA E. G.; CASTILHO A. R. F.; PEREIRA C. V. Indicadores químicos e biológicos da eficácia de esterilização por autoclave ou estufa. **Rev Odonto Ciênc**, 2009, 24(2): 156-60.

FILHO, G. C. S.; PENNA, T. C. V. Validação do processamento térmico de um produto protéico vegetal enlatado. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**. São Paulo, v. 39, n. 4, p. 391-401, 2003.

GRAZIANO K. U.; MORIYA G. A. A.; SILVA A. Material úmido/molhado está realmente contaminado? **Rev Técnico- Científica Enferm Curitiba**. 2006;4(14):7.

GUIMARÃES Jr, J. **Biossegurança e Controle de Infecção Cruzada em Consultórios Odontológicos**. Primeira edição. São Paulo: Livraria Santos Editora, 2001.



HUYS, J. Sterilization of Medical Supplies by Steam. **Heart Consultancy. Wageningen.** The Netherlands: HEART Consultancy. p. 295, 2004.

KELKAR, U.; B. A. L; A. M.; KULKARNI, S. Monitoring of steam sterilization process by biologic indicators - a necessary surveillance tool. **Assoc. profess. Infec. Cont. and Epidemio.** p. 512-513, 2004.

LOPES C. L. B. C; GRAZIANO K. U.; PINTO T. J. A. Avaliação da esterilidade do instrumental laparoscópico de uso único reprocessado. **Rev Latino-Am Enfermagem**, 2011, 19(2):370-377.

LUQUETA, G. R.; Esterilização por calor e a cinética de morte microbiana. **BAUMER**, 2004.

MASTROENI, M. F. **Biossegurança aplicada a laboratórios e serviços de saúde.** São Paulo: Atheneu, p.160-161, 2004.

NIEHEUS, R. C. **Autoclaves verticais: uma proposta de sistema para garantia do processo de esterilização.** 2004. 62f. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

NETO S. B.; GRAZIANO K. U.; PADOVEZE M. C.; KAWAGOE J. Y. The Sterilization Efficacy of Reprocessed single Use Diathermy Pencils. **Rev Latino-Am. Enfermagem**, 2010, 18(1):81-6.

NETO, J. L.; KERN, R.; SANTOS, E. B. Controle da esterilização em autoclave por meio de métodos químicos e biológicos. **Ci. Biol. Saúde.** v. 10, n. 3/4, p. 43-48, 2004.

PALENIK, C. J., et al. Improving and monitoring autoclave performance in dental practice. **British Dental Journal**, v.187, no. 11, 1999.

PRADO, M. E.; SANTOS, S. S. F. Avaliação das condições de esterilização de materiais odontológicos em consultórios na cidade de Taubaté. **Rev. Biociênc.**, Taubaté. v. 8, n. 1, p. 61-70, 2002.

RODRIGUES, L. T. **Estratégia para validação de processos de esterilização por vapor saturado em autoclaves nas indústrias farmacêuticas.** 2010. 123f. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

SCHNEIDER, P. M., et al. Performance of various steam sterilization indicators under optimum and sub-optimum exposure conditions. **Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology.** v. 33 n. 5 (2), 2005.

Sociedade Brasileira de Enfermeiros de Centro Cirúrgico. Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização. **Práticas recomendadas - SOBECC.** 5ª ed. São Paulo: SOBECC; 2009.

Sociedade Brasileira de Enfermeiros de Centro Cirúrgico (SOBECC). **Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização: práticas recomendadas da SOBECC.** 2. ed. São Paulo: SOBECC; 2003.



SOUZA R. Q.; GRAZIANO K. U. Compatibilities and incompatibilities between gamma rays and ethylene oxide as consecutive sterilization methods. **Rev Esc Enferm USP**, 2010, 44(4):1118-22.

VAN DOORNMALEN, J. P. C. M.; KOPINGA, K. Review of surface steam sterilization for validation purposes. **Am J Infect Control**. v. 36, n. 2, p. 86-92, 2008.

ZOCRATTO, K. B. F; OLIVEIRA, C. A. S.; COSTA, S. M.; KELLY, M. G. R.B. Avaliação microbiana da recontaminação de artigos odontológicos estéreis segundo o manuseio das embalagens. **RFO**. 2011; 16(3): 256-260.



IMPLANTAÇÃO DA ISO 9001:2008 EM UMA EMPRESA PRESTADORA DE SERVIÇO

LOPES¹, Luiz Gustavo Dias; REIS², Rita de Cássia; LEMOS², Ueslai Augusto.

1 Professor na Universidade do Vale do Sapucaí- UNIVÁS

2 Graduando na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

luizgustavo.lopes@yahoo.com.br; ritinhareis_srs@hotmail.com; ueslai_6@hotmail.com

RESUMO

A ISO 9001:2008 nada mais é que uma norma a ser seguida, adaptada ao seu tipo de serviço. Apesar da norma ISO 9001:2008 - *International Organization for Standardization* já ser utilizada em quase todas as entidades produtivas, no ramo de serviço ainda está ganhando seu espaço. A empresa certificada aprende a trabalhar com planejamento e organização. Reduz custos e perdas diretas (produto/serviço) e indiretas (administrativas) e passa a direcionar seus esforços na busca da melhoria contínua dos padrões de seus processos, ressaltando a importância da qualidade, para que possa ser referência no mercado. Para a implantação ser efetivada a empresa precisa seguir os tópicos da norma e atender a todos os requisitos por ela determinado. Este estudo, por meio da metodologia de pesquisa qualitativa teórica, tem por objetivo mostrar como as empresas prestadoras de serviço são certificadas através dos processos da Norma ISO 9001:2008 e quais vantagens podem conseguir. A certificação é feita por empresas acreditadas pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial- INMETRO.

Palavras Chaves: ISO 9001:2008. Melhoria contínua. Atendimento ao cliente.

1 1. INTRODUÇÃO

O desejo de qualquer organização é a sobrevivência. Isso mostra que o objetivo dos investidores é que as organizações durem o maior tempo possível ou que encontrem uma possibilidade de se perenizarem no mercado. Para que isso ocorra, a qualidade é essencial para sobreviver no mundo de hoje.

As organizações de prestação de serviço não são diferentes das empresas do setor de manufatura, no que diz respeito à qualidade. Elas se encontram em vasto crescimento e o setor segue apoiando as atividades das indústrias, o dia-a-dia dos consumidores e trazendo grande crescimento para o país, seja na oferta de trabalho, seja na arrecadação de riquezas e desenvolvimento econômico (STADLER, SELEME, 2010).

Tendo a necessidade de avaliar as possíveis falhas no contato do cliente com a organização, todas as estratégias definidas com intuito de melhorar o momento da verdade e aproximar o cliente devem ser levadas em consideração. Estas estratégias devem estar relacionadas com as necessidades dos clientes, para que não aconteça um resultado contrário do esperado, e o objetivo com a certificação ISO 9001:2008 é justamente buscar a qualidade total, com uso correto das ferramentas para assim reduzir erros e aumentar, através de melhoria contínua, a qualidade do serviço e a satisfação total dos clientes. Assim sendo, padronizam-se os processos de todos os setores, para garantir uma sequência correta do trabalho, mesmo sendo esta uma empresa prestadora de serviço (ALMEIDA, FONTES, 2012).

A implantação da qualidade beneficia a empresa através de melhorias dos processos onde ocorre o erro, reduz custo e retrabalho, dentre outros. Em consequência das melhorias obtidas na empresa o consumidor recebe produto de qualidade, suas necessidades e escolhas foram colocadas para uma



satisfação maior. Precisa levar em conta as necessidades do cliente, analisando os diversos requisitos de qualidade exigidos por eles e em face disso definir um padrão que satisfaça a todos igualmente.

Devido a isso a empresa deve encontrar uma maneira de satisfazer a todos de formas iguais, observando o seu padrão estabelecido e as regras da norma (MARQUES, 2010).

O estudo proposto, alcançado conteúdo e profundidades necessárias, poderá mostrar que os processos relacionados à norma ISO 9001:2008 são facilmente aplicados às empresas prestadoras de serviço.

Tendo em vista tais considerações, este artigo evidencia que até mesmo empresas de serviço podem obter tal certificação. Através do método de pesquisa qualitativa teórica, este estudo baseia-se em diversos autores da área para reforçar os conceitos aqui discutidos, com objetivo de mostrar como as empresas que são prestadoras de serviço podem implantar a Norma ISO 9001:2008 e que vantagens podem conseguir com esse certificado.

Certificar o Sistema de Gestão da Qualidade garante uma série de benefícios à organização. Além do ganho de visibilidade frente ao mercado, surge também a possibilidade de competir com os mercados exigentes ou fornecimento para clientes que queiram comprovar a capacidade da organização em garantir a manutenção das características de seus produtos/serviços (BATISTA, 2012).

2. PRESTAÇÃO DE SERVIÇO

Uma empresa prestadora de serviço é diferenciada de uma empresa de manufatura. Ela possui particularidades, tais como: não há a possibilidade de estocar serviços e sua fabricação é efetuada no mesmo momento da compra, o que faz do cliente um cooperador na fabricação. Assim, o cliente é a razão de existir dos fornecedores de serviços, suas necessidades são os “produtos” a serem fabricados.

Valls (2005) cita algumas diferenças entre as duas organizações conforme abaixo:

- Produto é tangível enquanto serviço é intangível.
- Produtos depois de adquiridos permanecem com os clientes, serviço, no entanto são consumidos no ato da compra.
- O cliente raramente se envolve na produção do produto, e nos serviço tem participação no fornecimento.
- O produto é feito através de especificação do cliente, já em serviço tem a interfase do cliente no ato da produção.
- No setor de manufatura existe o retrabalho, e prestadora de serviço após a execução pode não haver o retrabalho.

Assim, para desenvolver um produto novo e atender as necessidades do mercado, as empresas de serviço devem buscar continuamente inovação e melhoria no atendimento prestado.

Conforme afirmam Fitzsimmons e Fitzsimmons (2005), em serviços a avaliação da qualidade surge ao longo do processo de prestação do serviço. Cada contato com um cliente é referido como sendo um momento de verdade, uma oportunidade de satisfazer ou não ao cliente. A satisfação do cliente com a qualidade do serviço pode ser definida pela comparação da percepção do serviço prestado com as expectativas do serviço desejado. Quando se excedem as expectativas, o serviço é percebido como de qualidade excepcional e, também como agradável surpresa. Quando, no entanto, não se atende às expectativas, a qualidade de serviços passa a ser vista como inaceitável. Quando se confirmam as expectativas pela percepção do serviço, a qualidade é satisfatória.



A prestação de serviço se torna complexa a partir do momento em que é necessário atender e exceder as expectativas dos clientes. Por se tratar de um elemento intangível e sua aceitação é definida de acordo com cada cliente, há uma importância de identificar corretamente o público-alvo para definir quais serão as especificações do atendimento (FITZSIMMONS, FITZSIMMONS, 2005).

A implantação de um sistema de gestão integrado é desafiadora. Os funcionários se relacionam diretamente com os clientes para que os serviços com problemas sejam identificados antes da entrega. Assim a qualificação dos funcionários, o ambiente de trabalho e as ferramentas que auxiliam no atendimento com qualidade devem ser analisados e fornecidos qualitativamente quando necessário (FITZSIMMONS, FITZSIMMONS, 2005).

3. QUALIDADE

Juran (1988) define que o termo qualidade vem do latim *Qualitas*, e é utilizado em diversas situações, mas o seu significado nem sempre é de definição clara e objetiva.

Andrade (2008) define qualidade como:

- Dar ao cliente o que eles precisam
- Satisfação do cliente
- Alcançar as necessidades do cliente
- Fazer correto da primeira vez
- Prover o valor justo para o dinheiro do cliente
- Um serviço/produto confiável (p.14).

Oliveira (2004) menciona que a evolução da qualidade passou por três fases: era da inspeção, era do controle estatístico e era da qualidade total.

Na era da inspeção o produto era verificado inspecionado pelo produtor e pelo cliente, período em que ocorreu pouco antes da Revolução Industrial (OLIVEIRA, 2004).

Na era seguinte controle estatístico, o controle de inspeção foi aprimorado por meio da utilização de técnicas estatística. (Esse novo sistema que obedecia a cálculos estatísticos, certo número de produtos era separado para ser inspecionado de maneira que esses produtos representassem o grupo e dessa maneira verificava a qualidade total do lote OLIVEIRA, 2004).

Na era da qualidade total, na qual se enquadra o período que estamos vivendo o foco, a ênfase passa a ser o cliente, tornando-se centro das atenções das organizações (OLIVEIRA, 2004).

Juran (1988) aponta que controle da qualidade, garantia da qualidade e gestão da qualidade são conceitos relacionados à qualidade na indústria e prestadora de serviço. São relacionadas à análise e medição da qualidade, para então diagnosticar se o resultado está sendo atingido.

3.1 Os 8 princípios da qualidade

Segundo Souza, Schmidt (2005) a Norma ISO identifica oito princípios de gestão da qualidade para levar as organizações à melhoria de desempenho e a alcançar os seus objetivos.

Para este trabalho, optou-se por uma redação que possa tornar mais fácil sua interpretação, mantendo-se a intenção das Normas como defende Stadler e Selene (2007): Foco no cliente, Liderança, Envolvimento das pessoas, Abordagem de processo, Abordagem sistêmica, Melhoria contínua, Abordagem factual para tomada de decisão e Benefícios mútuos, que serão detalhados logo a seguir.

3.1.1. Organização focada no cliente.

O foco no cliente é o início de todas as ações e, por ele ser a razão da existência da empresa, todas as suas necessidades e requisitos devem ser claramente identificados, atendidos e se possível superados para assegurar sua efetiva satisfação. Antecipar-se às suas necessidades de modo a encantá-lo é a chave do sucesso



e da garantia de sua fidelização.

3.1.2. Liderança.

A liderança é a demonstração da ação do líder empreendedor e inovador, que se dá pela sua efetiva participação na identificação dos requisitos do cliente, das tendências do mercado e principalmente pela ação de transmitir e traduzir este requisito para dentro da organização.

O líder deve ser pró-ativo, percebendo as mudanças e tendências do mercado e da concorrência, estar com um olho no mercado e outro nos seus liderados procurando suprir as necessidades de ambos para assegurar o sucesso da sua organização.

3.1.3. Envolvimento das pessoas.

O envolvimento de todos é o princípio que trata do maior recurso disponível em cada organização, pois são a essência da organização, nelas que a cultura e o conhecimento da empresa estão armazenados, se estão envolvidas asseguram o uso efetivo do seu conhecimento e de sua dedicação.

As pessoas precisam ser competentes e estarem conscientes da importância de seu trabalho correto para a consecução dos objetivos específicos de seus processos. A competência das pessoas inclui conhecimento e a experiência, em outras palavras o saber fazer, o ter feito e principalmente gostar de fazer, isso garante que as pessoas vistam a camisa e se sintam efetivamente envolvidas.

3.1.4. Abordagem por processo.

Abordagem por processo identifica o modo como às pessoas competentes e envolvidas se agrupam para conseguir os resultados desejados. Os processos devem ser radiografados de modo a se identificar, além das entradas e saídas, quais são os recursos e as informações necessárias para assegurar o seu bom desempenho.

3.1.5. Abordagem sistemática para a gestão.

O sistema de gestão da qualidade é o princípio que orienta a organização a identificar, entender e a gerenciar os processos inter-relacionados. Contribui para a eficácia e eficiência da organização no sentido desta atingir a qualidade total desejada. Os processos assim alinhados permitem que o líder defina os indicadores de desempenho para monitorá-los adequadamente.

3.1.6. Melhoria contínua.

Garante que a organização siga na busca da excelência de seu processo e demonstra efetivamente o foco no cliente ao entender e superar as expectativas.

3.1.7. Abordagem baseada em fatos e tomadas de decisões.

Assegura que possa identificar medir, acompanhar e analisar os dados e as informações para a tomada de ações eficazes. Ao adotar esse princípio cria um painel de bordo que permite identificar seus pontos fortes e as oportunidades de melhoria que possam garantir o sucesso.

3.1.8. Relação mutuamente benéfica com os fornecedores.

Um dos recursos fundamentais para que os processos gerem os resultados esperados é o definido pelos benefícios mútuos nas relações com os fornecedores, pois somente com fornecedores tratados como parceiros, em uma relação do tipo ganha e ganha, é que se conseguirá assegurar as melhores condições de preço, prazo e qualidade de produtos/serviços adquiridos (STADLER E SELEME, 2007).

4. NORMA

A expressão ISO 9000 designa um grupo de normas técnicas que estabelecem um modelo de gestão da qualidade para organizações em geral, qualquer que seja o seu tipo ou dimensão. Originou em Londres em 1946, onde representante de 25 países decidiram criar uma organização internacional com o objetivo de facilitar, em nível mundial, a coordenação e a unificação de normas industriais (MARSHALL, 2008).



A sigla "ISO" refere-se à *International Organization for Standardization*, e, segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas, Sistemas de gestão da qualidade (ABNT)., hoje está presente em cerca de 157 países.

A Norma ISO 9001 (2008) trata de uma relação de regras para aumentar a satisfação do cliente, atendendo plenamente seus requisitos com desenvolvimento e implementação e melhoria da eficácia. Para funcionar de maneira eficaz deve determinar e gerenciar as atividades interligadas.

As entradas e saídas são atividades ou um conjunto de atividades gerenciadas, no qual, esse gerenciamento pode ser considerado como um processo onde a saída de um é a entrada de outro.

Uma vantagem dessa relação da norma é o controle contínuo que ela permite e ainda enfatiza a importância do atendimento do requisito do cliente. Os resultados de desempenho e eficácia e a melhoria dos processos, baseadas em medições para obter um controle dessa inter-relação, podem ser aplicados à metodologia do PDCA definida resumidamente pela Norma ISO 9001:2008 como:

PLAN (planejar) - Estabelecer os objetivos e processos necessários para gerar resultados de acordo com os requisitos do cliente e com as políticas da organização.

DO (executar) - Implementar os processos

CHECK (chegar) - Monitorar e medir processos e produtos em relação as políticas aos requisitos para o produto e relatar os resultados.

ACT (agir) – Executar as ações para promover continuamente a melhoria do desempenho do processo. (p.3)

A função da norma ISO 9001:2008 é a de promover a normatização de produtos e serviços, para que a qualidade dos mesmos seja permanentemente melhorada.

Esta família de normas, derivadas da ISO 9000, estabelece requisitos que auxiliam a melhoria dos processos internos, a maior capacitação dos colaboradores, o monitoramento do ambiente de trabalho, a verificação da satisfação dos clientes, colaboradores e fornecedores, num processo contínuo de melhoria do sistema de gestão da qualidade. Aplicam-se a campos distintos como materiais, produtos, processos e serviços.

A norma aceita exclusão somente do item 7, quando não aplicável à organização, –desde que seja justificado e não encontrados no processo durante a auditoria. Neste caso, as seguintes exclusões e justificativas são:

O item 7.3 ‘Projeto e Desenvolvimento’ não se aplica ao Sistema de Gestão da Qualidade, pois a organização prestadora de serviço não desenvolve projetos internamente. Ela executa o serviço através do projeto do cliente.

O item 7.5.2 ‘Validação dos Processos de Produção e Fornecimento de Serviço’ não se aplica ao Sistema de gestão da Qualidade, pois as saídas resultantes dos processos são verificadas através de monitoramento e medições subsequentes.

A adoção das normas ISO é vantajosa para as organizações uma vez que lhes confere maior organização, produtividade e credibilidade - elementos facilmente identificáveis pelos clientes -, aumentando a sua competitividade nos mercados nacional e internacional. Os processos organizacionais necessitam ser verificados através de auditorias externas independentes (ALBRECHT, 1992).

4.1 Empresas que podem implantar a ISO.

Conforme definido pela Norma ISO 9001 (2008) os requisitos são genéricos, portanto pode ser aplicada em todos os tipos de organização independentemente do seu porte e produto/serviço, caso um item não seja aplicado pode-se considerar excluído desde que seja limitado aos requisitos do item 7 e seja comprovado que não afeta os requisitos do cliente em relação ao produto.



Adicionalmente, a ISO 9001:2008 foi desenvolvida para ser compatível com outras normas e especificações de sistemas de gestão, tais como a OHSAS 18001 de Saúde Ocupacional e de Segurança e a ISO 14001 de Meio Ambiente. Elas podem ser integradas perfeitamente através de Gestão Integrada. Estas normas compartilham princípios comuns, portanto a escolha de um sistema de gestão integrada pode agregar um excelente valor pelo investimento (CARVALHO, 2005).

A adoção das normas ISO é vantajosa para as organizações uma vez que lhes confere maior organização, produtividade e credibilidade - elementos facilmente identificáveis pelos clientes, aumentando a sua competitividade nos mercados nacional e internacional. Os processos organizacionais necessitam ser verificados através de auditorias externas independentes (ALBRECHT, 1992).

4.2 Requisitos

A norma ISO 9001 (2008) aponta que a organização deve conseqüentemente melhorar sua eficácia através dos requisitos definidos, estabelecer documentos, implantar e manter um sistema de Gestão da Qualidade.

Com o entendimento dos requisitos que devem ser seguidos começa o estudo para implantação certificação ISO 9001:2008, definindo os processos necessários e sua aplicação por toda a área, determinando a interação dos processos, monitorando e medindo os resultados e caso necessário a determinação de ações para a correção da não conformidade.

5. IMPLANTAÇÃO

Valls (2005) aponta que quando uma empresa decide implantar o Sistema de Gestão da qualidade, precisa primeiramente que a Alta Direção estruture seu sistema nos princípios da norma, e deve levar em consideração a natureza da organização, a forma de definir os processos, o recurso disponível e a interação entre os processos.

Conforme definido pela Norma ISO 9001 (2008) a Alta direção deve mostrar que está comprometida com o sistema, definindo a Política da Qualidade e divulgando para toda a organização e deve assegurar que os objetivos sejam estabelecidos. Também é de responsabilidade da Alta direção garantir que as necessidades e requisitos do cliente serão atingidos para sua satisfação.

Souza e Schmidt (2011) citam como um problema as empresas que buscam a Certificação do Sistema de Gestão da qualidade somente para a obtenção do certificado, deixando de lado o principal objetivo. Para obter o certificado, a organização precisa adequar seu sistema de trabalho à Norma ISO 9001:2008, tendo assim novos conceitos e práticas de qualidade. Ao conquistar o certificado a organização é reconhecida mundialmente pelo seu processo de qualidade que é o principal objetivo.

Segundo a ABNT (2008) a implantação de um Sistema de Gestão da Qualidade representa a obtenção de uma poderosa ferramenta que possibilita implantar diversos processos dentro da organização.

A Norma ISO 9001 (2008) define que quando a empresa decide ser certificada ISO 9001:2008 há a necessidade de nomear um responsável para ser o RD. Essa pessoa fica responsável pela implantação e manutenção do sistema, sendo que para poder exercer a função são necessários vários treinamentos para atender as exigências da norma.

Escolhido o RD, o mesmo, juntamente com o diretor, definem a Política da Qualidade e os objetivos, para que assim possam saber onde a empresa está e aonde ela quer chegar

Juran (1991) menciona que até os anos 60 eram raros os exemplos de Política da Qualidade por escrito. Tais publicações quando feitas eram para uso interno e geralmente restrito aos níveis mais altos da hierarquia.



Hoje a divulgação se estende também para fora da empresa e tem como um dos objetivos incentivar o comprometimento e o orgulho pelo trabalho entre os funcionários, por meio de incentivo às ideias e soluções que contribuam para um desempenho da empresa em qualidade.

Um objetivo é uma meta a ser atingida, uma realização na qual são aplicados os esforços. Um objetivo da qualidade é uma meta da qualidade a ser atingida.

Quando definida a Política e os objetivos da qualidade, o RD, juntamente com os demais colaboradores da empresa, começa o processo de estudo das áreas. Para a eficácia do processo de entendimento de cada área os gestores responsáveis e os colaboradores que executam as tarefas devem ser envolvidos. São envolvidos para que o estudo possa ser eficiente, na empresa prestadora de serviço o estudo do processo precisa acontecer onde o serviço é executado, ou seja, a partir dos processos que envolvem o cliente devido ao alto grau de contato com o consumidor onde o trabalho é executado.

Após o estudo das áreas, o RD deve iniciar a elaboração do Manual da Qualidade, este manual deve conter o escopo do sistema de gestão da qualidade sendo definido pelo diretor da empresa, resumo de cada área da empresa juntamente com os documentos relacionados, caso haja exclusão, deve deixar bem clara as justificativas.

Com a conclusão do manual são feitos os fluxogramas, indicadores, instruções de trabalho e registros, ou seja, padronizar todos os processos. Esse trabalho leva um determinado tempo para finalizar, pois é necessário entender o que a norma exige estudar as áreas e documentar tudo. Todos esses documentos devem ser legíveis, prontamente recuperáveis e identificáveis, é preciso ter um controle de armazenamento, cópias e descarte. Desta forma, a decisão pela implantação do sistema de gestão da qualidade na empresa se antecipa a esse cenário e pode representar o fator de sucesso para os próximos anos.

5.1 Treinamento e descrição de cargo.

De acordo com Leão *et al.*, (2002), para que as empresas tenham vantagem competitiva, é fundamental focar e dar relevância aos processos de gestão de pessoas. De nada adiantam elevados investimentos se os gerentes não possuem perfeito domínio de como funcionam suas organizações.

Leão *et al.*, (2002) afirmam que:

A gestão de todos os processos da organização é viabilizada pelas pessoas. Na perspectiva sistêmica de entrada-processamento-saída pode-se visualizar, considerando os diversos componentes que influenciam o desempenho humano, todo o conjunto que dá vida à organização. A responsabilidade pelos trabalhos pode ser dividida entre várias pessoas de forma compatível com as suas habilidades e competências. Por isso, é necessário que cada cargo observe uma sequência de atividades, a fim de evitar que a mesma pessoa realize trabalhos que estejam além ou aquém do previsto na descrição de seu cargo. Desta forma evita-se desajustes que podem ter como consequência a desmotivação, ao baixo desempenho e o comprometimento dos resultados da organização. As políticas e os procedimentos do trabalho devem constituir-se em agentes facilitadores para a eficácia dos processos, visto que representam referenciais para a execução de cada atividade (p.7).

De acordo com a Norma ISO 9001 (2008) item 6.2 todas as pessoas que lidam diretamente com o produto/serviço e que, portanto, podem afetar a sua conformidade, devem ser treinadas, possuírem habilidades e terem uma educação compatível com a atividade a ser exercida, e a organização deve prover treinamento e habilidade caso seja necessários e deve manter registro dos resultados, certificarem que seus colaboradores conhecem a importância de suas funções para a qualidade.

A responsabilidade pelos trabalhos pode ser dividida entre várias pessoas de forma compatível com as suas habilidades e competências. Por isso, é necessário que cada cargo tenha uma sequência de atividades viável para devida função, a fim de evitar que a mesma pessoa realize trabalhos que estejam além do previsto na descrição de seu cargo evitando problemas com a qualidade do produto ou até mesmo com colaborador.



Desta forma evita-se desajustes que possam ter como consequência a desmotivação, o baixo desempenho e o comprometimento dos resultados da organização. As políticas e os procedimentos do trabalho devem constituir-se em agentes facilitadores para a eficácia dos processos, visto que representam referenciais para a execução de cada atividade.

Para cada setor e função deve ser feito uma descrição de cargos, onde define as competências e habilidades exigíveis para execução de uma tarefa.

Um colaborador ou um recém contratado, para executar alguma tarefa, precisa atender à descrição de cargos, do contrário faz se necessária à aplicação de treinamento visando a aptidão do indivíduo ao cargo

Conforme definido na norma ISO 9001 (2008) item 6.3, competência, treinamento e conscientização, todos os membros da organização precisam conhecer seus processos, e serem competentes naquilo que executam, e ser competente no serviço que executam. De todos os requisitos para de implantação do sistema da qualidade esse é um dos mais importantes e talvez o mais difícil também, e é um item da norma muito cobrado pelos auditores.

Todos os envolvidos no processo precisam entender que a padronização não significa mudanças na forma a forma que eles trabalham e sim seguir uma sequência de tarefas que eles próprios descreveram quando se efetuou o estudo das áreas. Mas, quando se tem funcionários que pensam que tudo não passa de burocracia e reluta para não executar, o processo fica cansativo e estressante.

O treinamento precisa ser bem elaborado e de fácil entendimento para todos. É um processo constante que contribuirá para a melhoria contínua do sistema.

Para que isso seja realizado deve ser gerado um documento pelos gestores, que periodicamente é passado para o departamento de Recursos Humanos e para a qualidade, indicando os treinamentos necessários para cada posto de trabalho.

Com esse processo o ganho para empresa é excelente, pois todos podem notar que o sistema de gestão é uma ferramenta de melhoria que está beneficiando não só a empresa, mas a todos dentro da organização que, com treinamentos contínuos sempre estão melhorando, evitando retrabalhos e reclamações e garantindo o requisito do cliente em toda a organização.

5.2 O dia a dia do colaborador como protagonista do SGQ.

De acordo com o estabelecido pela Norma ISO 9001 (2008) a Alta Direção deve nomear um membro da organização que independente de outras responsabilidades seja o representante da direção (RD), ele tem como função assegurar que o processo seja implementado, seguido e mantido, informando para a Alta Direção como está o Sistema de Gestão da Qualidade.

No caso de empresa prestadora de serviço o controle é diferenciado, pois o processo de produção acontece fora da empresa. Os registros, nesse caso, são fundamentais para analisar se o serviço está sendo executado corretamente, e é extremamente importante todos entenderem o processo e enxergar seu valor, e o RD deve assegurar que tudo esteja conforme definido e que as documentações estejam devidamente preenchidas.

Pelo fato do processo ser muitas vezes burocrático, ele deve ser seguido rigorosamente, além de suprir as exigências do cliente. Não se deve permitir que a organização mude o processo estabelecido, porque um erro pode causar a insatisfação dos clientes.

5.3 Indicadores

Vianna (2010) entende que os processos implantados podem fornecer informações úteis ao alinhamento de processos de gestão da qualidade e gestão estratégica, e um conjunto integrado de indicadores pode ser identificado a partir de um constructo sistêmico de análise dos dados disponíveis nos documentos



implantados numa organização. Uma vez construídos os indicadores que atendam às propriedades e classificações expostas, pode-se elaborar planos de ações que permitam uma melhor gestão da Qualidade que conduza ao alcance dos objetivos estratégicos da organização.

Dessa forma, o que é novo na avaliação de desempenho é o reconhecimento da necessidade de criar uma visão sistêmica, formal, que integre os objetivos estratégicos aos indicadores de desempenho táticos e operacionais, permitindo: compreender as consequências de variações dos indicadores de desempenho nos objetivos estratégicos e vice versa; criar alinhamento de esforços orientados para o que necessita ser mensurado para controlar a performance de objetivos estratégicos; mudar o foco de medir o desempenho de indicadores selecionados segundo a disponibilidade e facilidade de mensuração (quantitativos e disponíveis), enfatizando a identificação do importante; e, integrar os indicadores, estabelecendo compensações entre si, fundamentando e mensurando simultaneamente sua participação nos níveis operacional, tático e estratégico do contexto da organização.

A partir dos dados coletados, poder-se-á avaliar a qualidade a partir de indicadores que, são os elementos básicos da avaliação da qualidade com dois componentes básicos: a) devem ser mensuráveis; b) medem o impacto das ações na satisfação dos consumidores e clientes.

A maneira de avaliar o andamento do SGQ é através dos indicadores existentes na empresa, e por meio deles que o diretor sabe dos resultados obtidos na organização e pode definir aonde quer chegar a um determinado tempo.

Quando se define uma meta a ser atingida por algum indicador começa um processo de ações para chegar ao resultado desejado e no tempo estabelecido.

Quando não conseguiu precisa saber o porquê e novamente tomar ações para eliminar o resultado indesejado, para evidenciar o problema usa algumas ferramentas como 5W2H, Diagrama Ishikawa mais conhecido como espinha de peixe, Diagrama de causa e efeito.

Ao tratar um indicador com um resultado indesejado e necessário que o responsável pelo indicador esteja participando do processo de ajuste, pois é ele quem o executa e é a pessoa que pode dizer se será possível ou não atingir o objetivo e a maneira que foram estabelecidos.

5.4 Auditoria.

Definida pela Norma ISO 9001 (2008) no item 8.2.2 como um processo sistemático, documentado e independente, para obter evidência e avaliá-la, são consideradas uma atividade formal, executada por pessoal habilitado, que não esteja ligado diretamente com a área a ser auditada. Considerada um processo-chave as auditorias têm como finalidade mostrar se os processos estabelecidos estão dentro do sistema de qualidade, são efetivos, adequados para atingir a política da empresa e atende a Norma ISO 9001: 2008. Também provê melhorias prevenindo e eliminando as não conformidades e utilizando de métodos de coleta de informações baseadas em evidências objetivas e imparciais, de métodos de coleta de informações baseadas em evidência objetivas e imparcial, fornece subsídio para verificação da eficácia do Sistema de Qualidade da organização (ANDRADE, 2008).

Conforme estabelecido pela Norma ISO 9001 (2008) deve-se planejar uma auditoria interna levando em consideração os resultados de auditorias anteriores caso possua, *as importâncias dos processos e das áreas a serem auditadas os auditores não podem auditar* sua área de trabalho e devem assegurar a objetividade e a imparcialidade, os métodos os critérios e o escopo devem ser definidos, deve manter registro dos resultados, e havendo uma não conformidade o responsável pela área de deve assegurar que ações serão tomadas para correção ou prevenção.

Andrade (2008) argumenta que tendo como objetivo dessa ação e a avaliação da eficácia e adequação do sistema, o resultado ainda mostra avaliação de fornecedores, necessidade de treinamento, satisfação do



cliente, a eficácia das atividades, dentre vários outros.

Auditoria Externa tem que ser realizada por uma empresa credenciada ao IMETRO, que não faz parte da empresa que está em processo de auditoria, e os auditores devem possuir capacidades com ampla experiência, podendo assim garantir o Sistema de Gestão da Qualidade está conforme os requisitos da Norma ISO 9001:2008, e também é o meio utilizado para obter confiança no sistema de gestão da qualidade, já a interna mostra se os resultados estão de acordo com o que foi definido pela organização e se está sendo eficaz (ANDRADE, 2008).

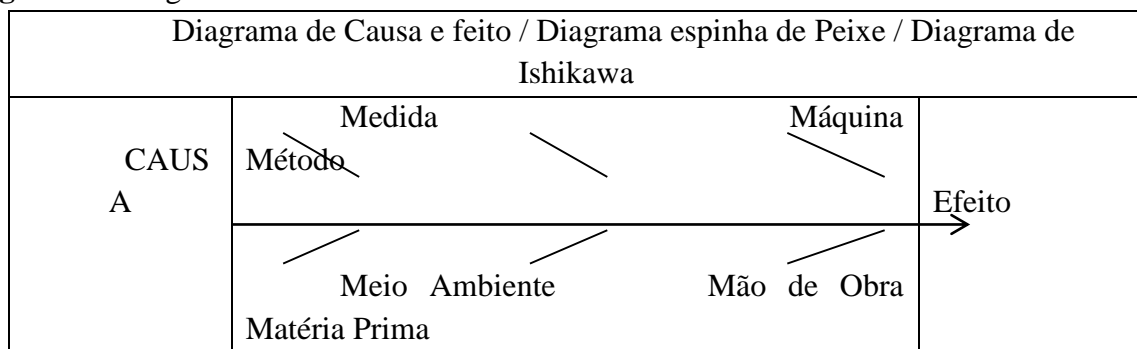
5.5 Ações Corretivas e Preventivas.

Conforme definido pela Norma ISO 9001 (2008), item 8.5.2 ação corretiva e 8.5.3 ação preventiva - ao acontecer uma não conformidade à organização devem executar ações para que o problema não ocorra novamente ou evitar que venha acontecer. O colaborador deve documentar o problema ocorrido ou potencial problema e determinar qual a não conformidade. As ações que serão tomadas e o resultado obtido podem ser tratados da mesma forma com as mesmas ferramentas para descobrir a causa do problema e tomar as ações devidas.

Stadler e Seleme (2008) mencionam que para a identificação de falhas no processo e eliminação das mesmas, as ferramentas da qualidade possuem uma importância no desenvolvimento das metodologias, como exemplo de ferramentas da qualidade como, por exemplo: o Diagrama de Ishikawa também conhecidos pelos seguintes nomes (diagrama de causa e efeito/ Diagrama espinha de Peixe), o 5W2H e os cinco porquês dentre outras.

Abaixo segue o Diagrama de Ishikawa que após uma análise indica quais são os fatos que fazem que problemas graves ocorram, essa ferramenta mostra a ligação da qualidade com seus diversos fatores, em geral, esse diagrama é elaborado por grupos de trabalho e envolvem todos os agentes do processo em análise. Depois de identificar qual o problema ou efeito a ser estudado, é feita uma lista das possíveis causas e depois faz o diagrama de causa e efeito (STADLER E SELEME, 2008).

Figura 1 – Diagrama Ishikawa.



Fonte: Elaborado pelo autor

Outra ferramenta utilizada é o 5W2H que tem por objetivo encontrar possíveis respostas para a solução de problemas ou organização de ideias para resolução de problemas (STADLER, SELEME, 2008).

**Quadro 1:** Ferramenta 5W2H

PERGUNTA		CARACTERÍSTICA
INGLÊS - 5W2H	PORTUGUÊS - 4Q1POC	
What?	o QUE será feito?	Etapa a cumprir
Who?	QUEM vai fazer?	Definição de responsável
When?	QUANDO será feito?	Cronograma
How Much?	QUANTO custará?	Investimento
Why?	POR QUE?	Razões para a realização
Where?	ONDE será feito?	Local físico
How?	COMO será feito?	Descrição da execução

Fonte: Elaborado pelo autor

A ferramenta dos cinco porquês é bem simples. Consiste em fazer cinco vezes uma pergunta de por que até encontrar a causa raiz do problema. Caso seja encontrada a resposta antes do término dos cinco porquês pode parar, pois não é necessário fazer 5 vezes (STADLER, SELEME, 2008).

Stadler e Seleme (2008) citam que além das ferramentas para soluções de problemas, existem ferramentas para controle da qualidade que são importantes para analisar um processo para não deixar vir a acontecer uma não conformidade. Como exemplos têm-se a estratificação, as cartas de Controle (CEP), as folhas de verificação, gráficos de dispersão, dentre outras.

5.6 Reunião de Análise Crítica.

A Norma ISO 9002 (2008) item 5.6.2 estabelece que se deve planejar uma análise Crítica do Sistema da Qualidade pela Alta direção, para garantir o seguimento e eficácia do Sistema. Dessa análise define ações de melhorias e mudanças no processo.

A Análise crítica deve incluir tópicos definidos como obrigado pela norma conforme descrito abaixo, e se possível todos os responsáveis por cada área da organização devem estar presente na reunião.

- Acompanhamento das ações da reunião anterior.
- Desempenho de processo e conformidade de produto (indicadores).
- Resultado da auditoria interna e externa.
- Realimentação do cliente.
- Ações corretivas e preventivas.
- Treinamento
- Política e objetivos da qualidade.
- Mudanças que possam afetar o SGQ.
- Melhorias
- Disponibilidade de Recursos
- Quanto necessário são tomadas ações para melhorar algum item. (p. 13).

E como resultados da análise devem surgir **melhorias** para o sistema de Gestão da Qualidade e **dos** serviços prestados, é necessário **definir** os recursos disponíveis para atingir as metas estabelecidas.



9. CONSEQUÊNCIA COM A CERTIFICAÇÃO

Valls (2005) conclui que a implantação e certificação do Sistema de Gestão da Qualidade com base na Norma ISO 9001:2008, resulta em várias vantagens, como satisfação do cliente e melhorias dos produtos/serviço, cliente ganha em qualidade do produto/serviço, custo, entrega e segurança, os empregados ganham em custo e segurança, a alta direção em custo e a comunidade ganha em qualidade e segurança, e se torna competitiva no mercado, com isso observa que as organizações vêm adotando o Sistema de qualidade para atingir a excelência em seus processos. No caso específico das prestadoras de serviço, o cliente está diretamente com o resultado do processo que é o serviço prestado e esse elo tem característica que afetam diretamente o planejamento e a execução.

O processo de melhoria contínua tem como vantagens a diminuição do retrabalho, o fácil acesso a erros e conseqüentemente a possibilidade de correção rápida, torna a implementação da Norma ISO 9001:2008 em empresas prestadoras de serviço um atrativo, e deve ser tratado de forma a padronizar o serviço evitando o erro e a insatisfação de nosso cliente.

Dornelles (1997) afirma que a certificação ISO 9001:2008 gera algumas vantagens às organizações, clientes e sociedade, melhorando o desempenho e competitividade, conquista-se confiança de clientes, podendo dizer que a implantação e certificação passaram a ser um diferencial perante o mercado e pode concorrer para a competitividade e expansão dos negócios.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação ao objetivo do trabalho que é de apresentar as vantagens da IMPLANTAÇÃO DA ISO 9001:2008 em uma empresa prestadora de serviço, analisou-se que a ISO 9001:2008 está muito preocupada em satisfazer as necessidades dos clientes para que este não vá para o concorrente, fidelizando o cliente é uma maneira de garantir a sobrevivência da empresa, dando assim mais credibilidade no mercado, além de envolver seus colaboradores no processo de melhoria, pois são elas as principais pessoas envolvidas para corrigir e sugerir melhorias, tratar os erros para que não voltem a acontecer garante um processo com qualidade total, claro que erros irão acontecer, pois o que hoje é bom amanhã poderá não ser, mas com as ferramentas corretas garantimos eficiência e satisfação de nossos clientes.

As empresas prestadoras de serviço contempladas com o certificado de qualidade ISO 9001:2008 estão atuando para melhorar a qualidade dos seus serviços prestados ao consumidor, assim seguindo os padrões para realização do serviço que no caso é a mão de obra pode-se garantir o serviço conquistando a satisfação e lealdade do cliente, aumentando e inovando o desempenho da empresa, obtendo maior lucro.

Com o certificado a organização tem vários ganhos com, é possível organizar e padronizar todos os setores, com documentos e registros e, facilitando a visão do que ocorre fora da empresa, mas deve levar em consideração que essa implantação não acontece rapidamente, para obter o certificado e necessário muito trabalho e tempo, e esse tempo de processo de implantação varia muito de uma empresa para outra.

É também possível verificar, em várias empresas ou organizações, atividades de aprendizagem, muitas vezes, chamadas de “melhoria contínua”, como nas empresas com sistema de qualidade baseado nos requisitos da ISO 9001:2008.

Nesse contexto, surgem às normas da família ISO 9001:2008, que são referenciais para a implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade. Para serem mais eficientes e obterem melhores resultados, as organizações precisam, cada vez mais, adotar sistemas de gestão da qualidade, os quais devem proporcionar a melhoria contínua da qualidade e o aumento da satisfação dos clientes.



A contribuição de um modelo de sistema de gestão integrado numa prestadora de serviços é uma forma estratégica de completar os recursos que a organização possui para desempenhar melhor as suas atividades, onde os esforços são direcionados para manter e conquistar novos clientes, por meio de uma estrutura organizacional voltada para oferecer serviços com qualidade superior aos dos concorrentes; serviços executados com segurança, preservando a integridade física e a saúde do trabalhador; demonstrando a sua prática nas questões de responsabilidade social e respeitando e preservando a natureza.

REFERÊNCIAS

- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Sistemas de gestão da qualidade – requisitos**. NBR ISO 9001. Rio de Janeiro, 2000.
- ALMEIDA, Shayane Jacó Vieira Viviane, FONTES, Mauricio Assis. **Gestão da Qualidade: ISO 9001; 2008**. TCC defendido na Unigranrio. Rio de Janeiro, 2012.
- ALBRECHT, Karl. **Revolução nos Serviços**. Pioneira. São Paulo, 1992.
- ANDRADE, José Carlos. **Auditoria em Gestão da Qualidade**. TCC defendido na Universidade do Vale do Sapucaí. Pouso Alegre, 2008.
- BATISTA, João Carlos. **Normas "ISO" Série "9000" - Saiba o que é**. 2012. Disponível em: <<http://www.treinarvirtual.com.br/artigos/normas-iso-serie-9000-saiba-o-que-e>>. Acesso em: 25 janeiro, 2014.
- CARVALHO, M. Monteiro; PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade**. Elsevier. Rio de Janeiro, 2005.
- DORNELLES, M. **ISO 9000: Certificando a empresa**. Casa da Qualidade. Salvador, 1997.
- FITZSIMMONS, James A; FITZSIMMONS, Mona J. **Administração de Serviços: Operações, estratégias e Tecnologia da Informação**. 4ª edição. Bookman. Porto Alegre, 2005.
- JURAN, Joseph M. **Controle da Qualidade**. McGraw-Hill e Makron Books do Brasil editora Ltda. São Paulo, 1991.
- JURAN, Joseph M. **Controle de qualidade**. McGraw-Hill Professional. Califórnia, 1988.
- LEÃO, Francisco Ricardo Lima; LIMA, Eduardo de Oliveira Moura. QUELHAS, Osvaldo Luiz Gonçalves; GOMES, Alcindo Arcenio Pinheiro. **Metodologia para Dimensionamento de Equipes, Descrição de Cargos e Identificação de Necessidades de Treinamento e sua Aplicabilizada na Gestão de Pessoas**. 2ª edição. 2002. Disponível em: producaoonline.org.br/rpo/article/download/604/643. Acesso em: 15 março, 2014.



MARQUES, Fernando Pereira Lima. **Diretrizes Básicas para implementação de um Sistema de gestão Integrado**. TCC defendido na Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2010.

MARSHALL, Isnard Júnior. **Gestão da Qualidade**. FGV. Rio de Janeiro. 2008.

OLIVEIRA, Otávio J. **Gestão da Qualidade: tópicos avançados**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2004.

SOUZA, Adriano Mendonça; SCHMIDT, Alberto Souza; TURCATO, Cristina Rodrigues da Silva. **O Aprendizado em Organizações Certificadas pela NBR ISO 9001:2000**, 2005. Disponível em: <http://producaoonline.org.br/rpo/article/viewFile/493/787>. Acesso em: 15 março, 2014.

STADLER, Humberto; SELEME, Robson. **Sistema de Avaliação e Qualidade**. Curitiba, 2007.

STADLER, Humberto; SELEME, Robson. **Controle da qualidade, as ferramentas essenciais**. Curitiba. IBPEX. 2010. Disponível em: www.slideshare.net/deividp9/gesto-da-qualidade-na-logstica. Acesso em: 17 abril, 2014.

VIANNA, William Barbosa. **Alinhamento Estratégico e Indicadores de Processos de Gestão da Qualidade**, 2010. Disponível em: producaoonline.org.br/rpo/article/download/211/574. Acesso em: 2 março, 2014.

VALLS, Valéria Martin. **Gestão da Qualidade em Serviços de informação no Brasil**. 2005. Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/teses/online/TSE33.pdf>. Acesso em: 14 abril, 2014.



CÍRCULO DE CONTROLE DE QUALIDADE – FERRAMENTA DE INCENTIVO E MELHORIAS NAS INDÚSTRIAS

OSHIRO¹, Igor Souza Nogueira; ALMEIDA², Tandara Karoline Reis; MARTINS², Renata Mesquita.

1 Professor na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

2 Graduando em Engenharia de Produção na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

igorsno@gmail.com; tandy93@hotmail.com; renata.mesquita.eng@gmail.com

RESUMO

O atual cenário econômico do país leva às indústrias a busca de ferramentas cada vez mais eficazes na resolução de problemas. Como vantagem competitiva do mercado, uma postura arrojada e de diferenciação vem sendo primordial. Seguindo esta lógica sempre com objetivo de melhorar a qualidade de seus produtos e processos, a indústria tem a seu dispor várias ferramentas, metodologias e filosofias que buscam minimizar e eliminar os índices de falha. Um exemplo disso são os Círculos de Controle de Qualidade (CCQ), que são grupos de colaboradores voluntários que desenvolvem trabalhos focando a melhoria contínua e/ou redução de gastos. Neste contexto a ferramenta CCQ, é demonstrada como um marco para aproximação das diversas camadas estruturais na indústria, promovendo a elaboração de projetos com base nas ferramentas da qualidade para sanar problemas que muitas vezes ocultos geram grandes gastos, e até prejuízos para as indústrias. Tais projetos destacam o trabalho em equipe e o garimpo por novos talentos dentro das indústrias. Projetos simples e com soluções eficazes são implantados trazendo grande satisfação para as equipes, além do crescimento individual de cada colaborador. Por este aspecto, busca-se mostrar um diferencial competitivo nas empresas no que abrange melhoria contínua e qualidade nos processos, fator que é um grande desafio para qualquer tipo de mercado. Pautado por pesquisa bibliográfica seguida de estudo de caso de dados de uma Indústria, na cidade de Pouso Alegre, o objetivo principal deste artigo é mostrar a importância da ferramenta CCQ com abrangência teórica e prática, dentro das indústrias como ferramenta na resolução de problemas e incentivo ao capital humano bem como a visualização de novos talentos.

Palavras-chave: CCQ. Ferramentas da Qualidade. Melhoria Contínua. Círculo de Controle de Qualidade.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Moinhos e Mattioda (2011) como crescente necessidade por diferencial competitivo e busca incessante por qualidade em seus produtos e com a visão de melhoria contínua em seus processos, as indústrias vêm aprimorando as técnicas na Gestão da Qualidade, bem como as ferramentas por esta disposta para resolução de problemas.

As empresas têm apostado nos trabalhos em equipe, para garantir seu sucesso. Os grupos de Círculo de Controle de Qualidade (CCQ) além de resolverem problemas ligados ao cotidiano do colaborador estimulam o crescimento individual do mesmo, já que cada atividade desenvolvida pelo grupo requer um nível de conhecimento. Há a necessidade de o colaborador conhecer e saber aplicar, por exemplo, as ferramentas da qualidade no instante certo, com isso instiga-se o crescimento pessoal do mesmo. Ao atingir o crescimento nas habilidades individuais, cada colaborador obtém a capacidade de analisar, planejar e efetuar as mudanças no seu local de trabalho, participando ativamente do processo produtivo. (MOINHOS, MATTIODA, 2011)



Segundo Marshal et al (2010) os resultados mostram o desempenho organização como um todo, pois os efeitos gerados pelas técnicas aplicadas nas resoluções de problemas, bem como sua dinâmica auxiliam na definição de estratégias e planos para eventuais correções ou reforços de ações implementadas. A experiência acumulada e o aprendizado adquirido constituem a memória da organização e sua principal fonte de melhoria e inovação. A gestão da informação e busca constante pelo conhecimento são essenciais para jornada em busca da excelência.

Os grupos de CCQ além de resolverem problemas de suas próprias áreas, também possuem um grande crescimento profissional, pois certas atividades a serem realizadas necessitam de algum conhecimento específico, como, por exemplo, saber aplicar as ferramentas da qualidade. (MOINHOS, MATTIODA, 2011)

O objetivo do trabalho é investigar o CCQ sob a perspectiva da solução de problemas em indústria, mostrando sua importância dentro das organizações. Busca-se compreender o método, bem como o ambiente que permite o crescimento das pessoas de forma a torná-las produtivas para si mesmas e para a sociedade. Um dos aspectos fundamentais ao sucesso do CCQ está relacionado ao aprendizado de técnicas de solução de problemas, sem as quais se torna difícil o funcionamento adequado dos trabalhos dos grupos.

2.CIRCULO DE CONTROLE DE QUALIDADE (CCQ) E FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Segundo Palmieri e Pereira (2012) as atividades de CCQ surgiram no Japão na década de 60, em meio a uma crise econômica, com conseqüente descrédito na qualidade de seus produtos e serviços no meio internacional. Os próprios Japoneses divulgaram para todo mundo sua experiência com as atividades de CCQ, não só por meio de especialistas, como a divulgação de uma nova imagem de seus produtos, agora com qualidade e melhorados.

Para Campos (2004) embora o CCQ seja objeto de estudo, existe uma escassa literatura acadêmica sobre sua aplicação nas empresas, sendo necessários estudos que acompanhem a evolução deste programa no que se refere ao método de solução de problemas.

O movimento CCQ deu entrada no Brasil em 1971, introduzido pelas empresas, Volkswagen do Brasil e Johnson & Johnson, em seguida divulgado para outras empresas. De acordo as organizações nacionais foram introduzindo esse movimento, sentiu-se a necessidade da criação de um órgão nacional do governo, dessa forma foi criada a União Brasileira de Círculos de Controle de Qualidade (UBCCQ), em São Paulo. (PALMIERI, PEREIRA, 2012)

As expectativas com referência ao movimento de CCQ no Brasil são crescentes. O apoio que reflete nível governamental é a necessidade para que a mentalidade nacional voltada para a busca de qualidade, as pessoas envolvidas devem fazer de tudo da melhor forma possível, utilizando a melhor forma os recursos disponíveis. O nível empresarial, as organizações oferecem uma política interna favorável para o movimento dos Círculos de Controle de Qualidade, com ações motivadoras para seus colaboradores, propiciado ambiente adequado para ações de iniciativa e criatividade dos mesmos. (PALMIERI, PEREIRA, 2012)

No Brasil, espera-se que o movimento de CCQ possa representar uma inovação nas técnicas pedagógicas, tornando realidade os quatro pressupostos da ONU para a educação: aprender a ser, aprender a conviver, aprender a fazer e aprender a aprender. Estes aspectos entram em ação enquanto as pessoas resolvem problemas em equipe. Assim é possível que os focos de resultados positivos já observados no movimento de CCQ no Brasil possam espalhar-se e atingir toda a sociedade, desde que existam fundamentos teóricos sólidos, para dar suporte ao movimento. (CAMPOS, 2004)



Para Moinhos e Mattioda (2011) os CCQ implicam, em grande parte, em mudanças profundas nas organizações, pois pressupõem que as pessoas têm condições de participar e dar sugestões para melhorar os processos produtivos.

A implantação do CCQ tem como objetivo expandir a capacidade intelectual dos participantes, bom como propiciar um ambiente onde o trabalho em equipe e as buscas por melhorias sempre permaneçam no dia a dia. (GARLET, 2012)

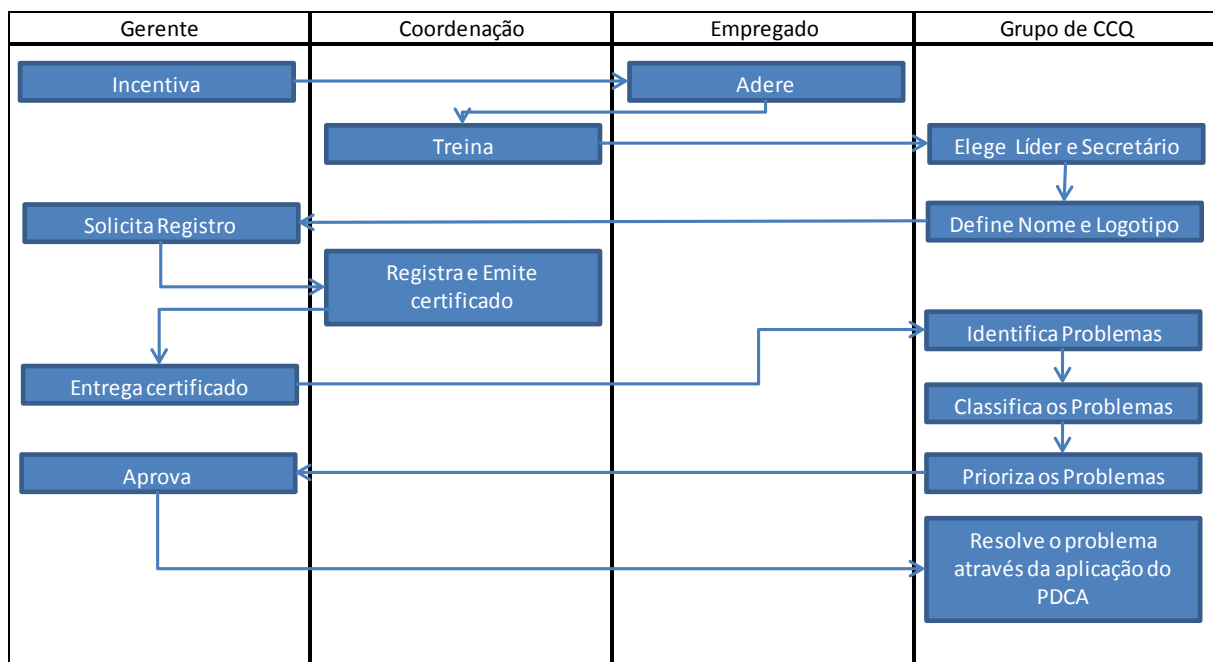
Para Ishikawa (1985), se faz preciso ter pessoas preparadas e dispostas para envolvimento no mercado de trabalho, principalmente em fases que envolvem trabalhos em grupo como CCQ.

Os objetivos propostos em relação às atividades de CCQ, são de aprimorar a liderança das pessoas que atuavam na linha de frente das indústrias. Estas participações elevam a conscientização em relação à qualidade. A preparação do ambiente para implantação do CCQ tem por início quando as pessoas estão estimuladas pelo gerenciamento. (GARLET, 2012)

O grupo de CCQ deve ser formado por um grupo de trabalhadores da mesma área de trabalho, voluntários, que se reúnem para discutir e expor ideias de melhoria sobre sua área. (PALMIERI, PEREIRA, 2012)

De acordo com Moinhos e Mattioda (2011), o CCQ trabalha com toda sua atividade voltada para resolução de problemas, que são identificados pela coleta de dados, que em seguida aplicam-se as ferramentas da qualidade para início e desenvolvimento dos projetos. Esta sistemática pode ser observada na Figura 1.

Figura 5 – Fluxograma do funcionamento dos grupos de CCQ



Fonte: Pessoa, 2008, p.22.

O uso do método de CCQ, os trabalhadores podem identificar de forma simples os problemas apresentados no chão de fábrica, nos serviços e nos processos, devido os mesmos trabalharem todos os dias na mesma função, podendo dar sugestões de melhorias nestas situações, de forma que o problema seja solucionado evitando que o mesmo volte a ocorrer. Isso ressalta que cada colaborador veja a sua importância



dentro da empresa, e a satisfação em fazer parte de uma empresa que o incentiva a dar ideias para realizar melhorias. (GARLET, 2012)

As principais características do CCQ são a voluntariedade dos participantes, são grupos voltados para resolução de problemas, escolha interna de líderes e secretários, decisões tomadas por meio de um consenso. (GARLET, 2012)

2.1 CCQ no Brasil

De acordo com o Manual de Preparação para membros e líderes de CCQ, da empresa WEG, no Brasil as empresas que foram pioneiras em implantação, incentivo e divulgação do CCQ foram, Volkswagen do Brasil, Johnson & Johnson, Embraer, General Electric e a Companhia Hering da Artex S.A.

A evolução do CCQ, ainda é grande, tendo ainda muitas empresas a aderirem e conhecerem a importância dos Círculos, fato que a divulgação tem se tornado maior, como campeonatos estaduais, incentivos a trabalhadores, cada empresa usa um método, que altera um pouco a versão original do CCQ, porém os objetivos e conceitos prevalecem os mesmos. (MOINHOS, MATTIODA, 2011)

2.2 Gestão de Qualidade

De acordo com Garlet (2012) o conceito relacionado à Gestão da Qualidade envolve áreas distintas, a de âmbito global e outra operacional. Cabe à Gestão da Qualidade colaborar de forma decisiva no empenho da alta administração em definir as políticas da qualidade da empresa, e para âmbito operacional implantar e avaliar programas de qualidade.

Desta forma, de acordo com o autor citado anteriormente, pode-se defini-la como um processo que deve determinar e implantar as políticas de qualidade. A Gestão da Qualidade com foco no ambiente industrial envolve a produção de bens que tem como característica conseguir separar o processo produtivo da utilização e consumo. Assim, a gestão da qualidade centra-se no processo produtivo, onde se pode gerar um produto adequado ao uso. Assim a qualidade aparece no produto, sendo resultado do processo.

2.3 Ferramentas da Qualidade

Para Palmieri e Pereira (2012), antes de se falar da conceituação do CCQ, é importante ressaltar, a conceituação das sete ferramentas da qualidade, que estão diretamente ligadas com todo o sistema de elaboração dos CCQ, ou seja, essas ferramentas são à base de elaborações desses trabalhos.

As sete ferramentas da Qualidade, de acordo com o autor citado anteriormente, que são usadas para o acompanhamento e resolução de problemas são: Diagrama de Causa-Efeito, Histogramas, Gráficos de Controle, Folhas de Checagem, Gráficos de Pareto, Fluxogramas, Diagramas de Dispersão, *Brainstorming*, 5 Porquês, *DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control)* e *PDCA (Plan, Do, Check, Act)*. Estas ferramentas devem ser utilizadas de acordo com a necessidade de se identificar e solucionar o problema.

2.3.1 Diagrama de Causa-Efeito

Segundo Palmieri e Pereira (2012), o Diagrama de Causa-Efeito também é conhecido como gráfico de espinha de peixe, é uma ferramenta voltada para a análise de processos produtivos, onde o eixo principal mostra um fluxo de informações e as espinhas direcionadoras representam contribuições secundárias ao processo em análise. O diagrama ilustra as causas principais de uma ação, para as quais convergem subcausas (causas menos importantes). Sintoma, resultado ou efeito final de todas (interação) e cada uma (reflexos isolados) dessas causas. O diagrama permite a visualização da relação entre as causas e os efeitos delas decorrentes.

De acordo com o autor acima citado, o emprego dessa ferramenta é muito vasto, desde a análise de defeitos, falhas, perdas e desajustes do produto à demanda, no estudo de melhorias ocorridas acidentalmente, ou até mesmo na estruturação de situações que devem ser mantidas ou eliminadas. Esse diagrama também é conhecido como “4M’s” (Máquina, Mão de Obra, Matéria Prima, Método) ou “6M’s” (Método, Mão de



Obra, Matéria Prima, Meio Ambiente, Máquina, Medida), pois temos seis tipos de problemas que podem ser classificados: método, matéria-prima, mão de obra, máquinas, medição, meio ambiente.

2.3.2 Histograma

O histograma é um gráfico de barras que mostra a distribuição de dados por categorias, ele fornece uma fotografia variável num determinado instante. Representa a distribuição de frequência, sendo as frequências agrupadas estatisticamente na forma de classes, nas quais se observa a tendência central dos valores e sua variabilidade. (MARSHAL, 2010)

2.3.3 Gráficos de Controle

O Gráfico de Controle tem por fundamento que todo o processo tem variações estatísticas, a partir dessa variação, é possível a determinação de parâmetros que nos informe se o processo está ocorrendo dentro dos limites esperados ou se existe algum fator que está fazendo com que a mesma saia controle. (PALMIERI, PEREIRA, 2012)

2.3.4 Folhas de Checagem

As folhas de Checagem são dispositivos utilizados para registro de dados. As folhas são estruturadas conforme necessidades específicas de seus usuários. Estas folhas não devem ser confundidas com Check lists. (PALMIERI, PEREIRA, 2012)

2.3.5 Gráficos de Pareto

O gráfico de Pareto é uma ferramenta que permite que sejam identificados e classificados aqueles problemas de maior importância e que devem ser corrigidos primeiramente. Podemos realizar a construção do Pareto para obtenção de dois tipos de resultados: Diagrama de Pareto por causas e Diagrama de Pareto por efeitos. (SELEME, STADLER, 2010)

2.3.6 Fluxogramas

O fluxograma é uma ferramenta eficaz para desenhar o processo por meio de formas e pequenos detalhes. É uma representação visual do processo que permite identificar nele possíveis pontos nos quais podem ocorrer problemas. O registro de um processo industrial em um fluxograma é realizado por meio de símbolos e seus significados. (SELEME, STADLER, 2010)

2.3.7 Diagrama de Dispersão

O Diagrama de Dispersão são técnicas gráficas para analisar as relações entre duas variáveis. Usando o sistema cartesiano bidimensional de coordenadas, considera-se como independente a variável que faz a predição e dependente, a variável a ser predita. No espaço entre os eixos, aparecerão possíveis relações entre as variáveis. (PALMIERI, PEREIRA, 2010)

2.3.8 Método brainstorming

O brainstorming ou tempestade de ideias é um rico processo em grupo onde os indivíduos emitem ideias de forma livre, sem críticas, no menos tempo possível. A participação deve ser voluntária e os grupos devem ser de no mínimo quatro pessoas. O real objetivo do brainstorming é lançar e detalhar ideias com certo enfoque, originais e em uma atmosfera sem inibições. Busca-se diversidade de ideias e opiniões, uma importante ferramenta para desenvolvimentos de equipes (MARSHAL, 2010).

2.3.9 Método PDCA

De acordo Seleme e Stadler (2010), o PDCA entende-se como um ciclo de planejar, desenvolver, controlar e ajustar, que de Deming foi adaptado, no Brasil por Falconi para o MASP (metodologia de análise e solução de problemas). O PDCA é um método de melhoria contínua, nunca se esgota sua aplicabilidade com uma única utilização no processo visto que implementa na organização a cultura de melhoria que permeia todo tipo de processo.



Para o autor acima citado, Planejar, usa-se para definir os objetivos a serem alcançados, Executar, é a realização da educação dos treinamentos necessários para execução das atividades, Verificar, trata-se da averiguação dos resultados das atividades executadas comparando-as com os objetivos estabelecidos e Agir, é em função da análise anterior, realiza as correções e desvios apresentados em relação aos objetivos e a eliminação de problemas.

2.3.10 DMAIC

De acordo com Silveira (2013), O DMAIC (Defina, Mensure, Analise, Melhore, Controle) é uma metodologia que esta inserida no Seis Sigma e tem como objetivo melhorar os processos da empresa, aumentando a produtividade, reduzindo custos, entre outros.

A metodologia foca em projetos de alto impacto para a empresa. Os problemas devem ser levantados de forma quantitativa, para que o problema possa ser entendido e estudado de forma mais clara. (SILVEIRA, 2013)

Após toda a coleta de dados, os mesmo devem ser analisados para identificar as principais causas do problema. Em seguida, devem ser implantadas as melhorias e controlá-las para que as mudanças feitas sejam eficazes e duradouras. (DIAS, 2014)

2.3.11 5 Porquês

Esta técnica é utilizada para identificar a principal causa de um problema ou defeito, onde perguntamos várias vezes o motivo do seu acontecimento. É um método bem simples, porém deve ser utilizado com outras ferramentas, como o diagrama de causa e efeito. (BASTINI, MARTINS, 2012)

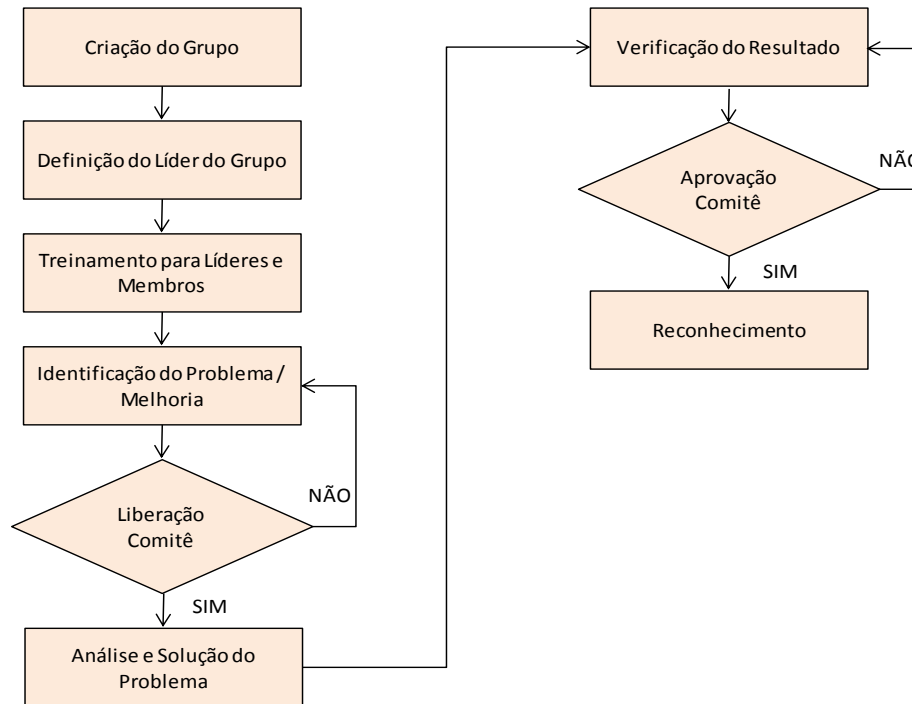
3. CÍRCULO DE CONTROLE DE QUALIDADE (ccq) NA EMPRESA ESTUDADA

O CCQ foi implantado na empresa estudada em 2010, e está presente na empresa até os dias de hoje. Com a implantação do CCQ, a empresa ganhou o Prêmio SESI de Qualidade, sendo 1º lugar no quesito Inovação.

Em 2014, a empresa completou sua 5ª rodada de CCQ, sendo que cada ciclo possui a duração de um ano. A intenção básica do CCQ na empresa é envolver o funcionário e conceder-lhe poder de melhorar seus processos e ambientes de trabalho, promovendo sua participação como agente de mudança.

Os grupos de CCQ na empresa analisada são formados a partir da união de colaboradores do mesmo setor ou de áreas afins, compostos normalmente por cinco a nove colaboradores. O fluxo da criação até o reconhecimento de um projeto pode ser visualizado na Figura 2.

Figura 2 – Fluxograma do funcionamento do CCQ na empresa estudada



Fonte: Manual de CCQ da empresa estudada (2014)

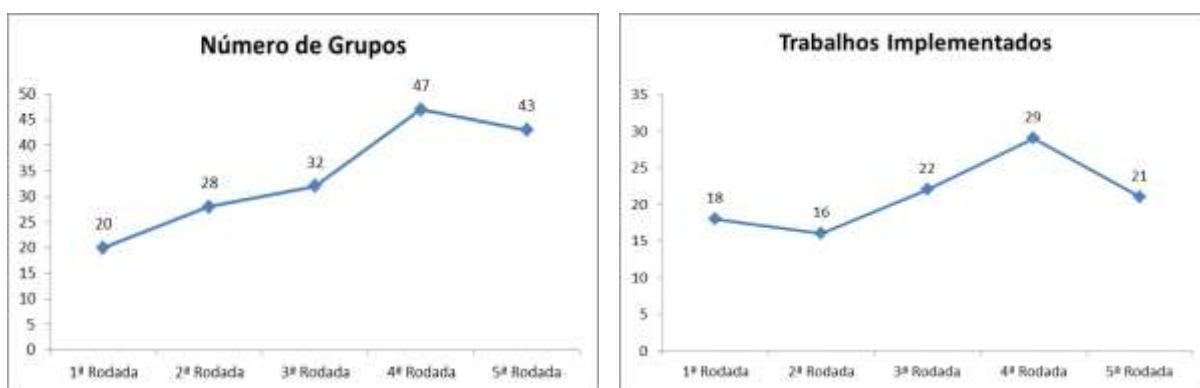
O grupo, devidamente treinado e cadastrado, está apto a submeter o projeto de CCQ à aprovação. Os problemas selecionados, geralmente, são provenientes de seus ambientes de trabalho.

As reuniões podem ser feitas no próprio local de trabalho, desde que as condições assim permitam, durante em torno de 30 minutos e se repetem com uma frequência semanal. Caso necessário, o líder deverá providenciar um local adequado.

A partir da finalização do projeto pelo grupo, o mesmo é submetido pela avaliação e aprovação do Comitê. Após a aprovação, o grupo é reconhecido com uma bonificação, sendo esta a etapa final de 'reconhecimento'. Nesta etapa, os projetos são analisados, pontuados e classificados conforme desempenho, recebendo assim bônus financeiro de acordo com a sua pontuação.

Na Figura 3 pode-se analisar os gráficos que mostram a quantidade de grupos de todas as rodadas e os projetos implantados na empresa estudada.

Figura 3 - Quantidade de grupos e Projetos Implantados de CC



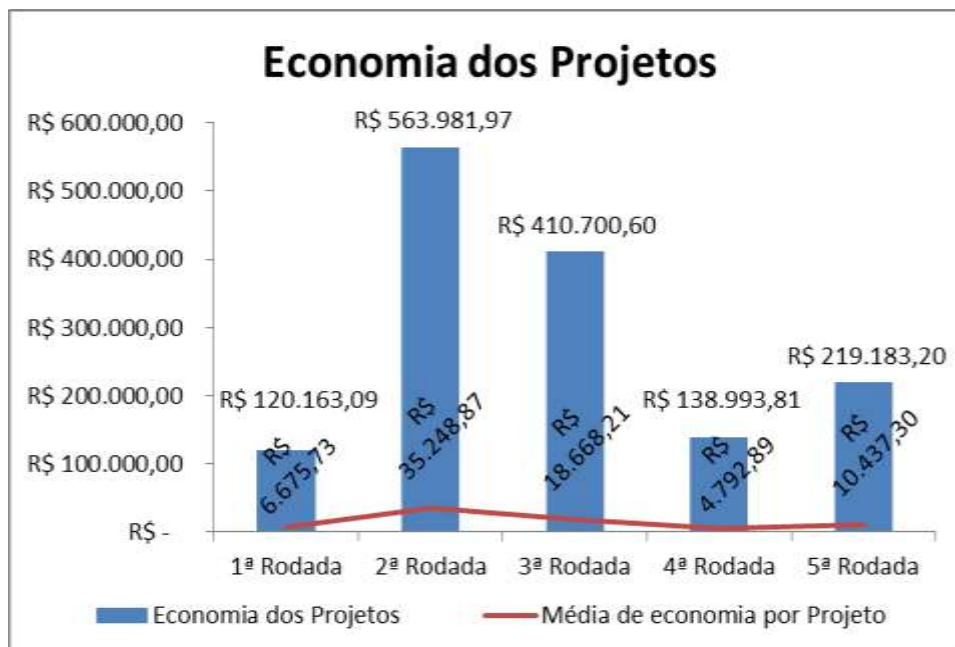
Fonte: Manual de CCQ da empresa estudada (2014)



3.1 Resultados Obtidos com o Programa CCQ

Os retornos financeiros são calculados pelos grupos e a estimativa de retorno financeiro é apresentada ao Comitê de CCQ. O ganho financeiro obtido com o programa CCQ de 2010 a 2014, apresentado na Figura 4.

Figura 4 - Economia dos projetos implantados de CCQ



Fonte: Manual de CCQ da empresa estudada (2014)

Vale ressaltar que o conceito original do CCQ, em qualquer empresa, não é o retorno financeiro, mas sim, promover a satisfação interna dos seus colaboradores, que além de poderem participar da resolução de conflitos, se sentem satisfeitos com seus processos e ambientes de trabalho. Mesmo não tendo como objetivo principal o retorno financeiro, os valores apresentados são significativos e justificam os investimentos da empresa neste programa.

4. ESTUDO DE CASO

Os grupos devem seguir uma sequência de apresentação que é baseada no ciclo PDCA. Com base nestas informações, tomou-se uma equipe que desempenhou os quesitos desta ferramenta. O tema/problema trabalhado pelo grupo foi “Não conformidades nos tornos CNC”.

4.1 Apresentação da Equipe

A equipe “Adrenalinados” possui seis integrantes que são formados de um mesmo departamento, Qualidade, cujas funções são respectivamente: - 1 líder (Qualidade), - 1 secretário (Qualidade) e - 6 circulistas (Qualidade).

4.2 Local de trabalho / Descrição do Processo

Segundo Rocha (2008) CNC significa Comando Numérico Computadorizado, ou seja, pode ser controlado em vários eixos ao mesmo tempo. A vantagem de ser ter estas máquinas é que reduz erros humanos, aumenta a qualidade dos produtos e reduz desperdícios. O setor de usinagem conta com máquinas como Fresas, Tornos Mecânicos e Tornos CNC.



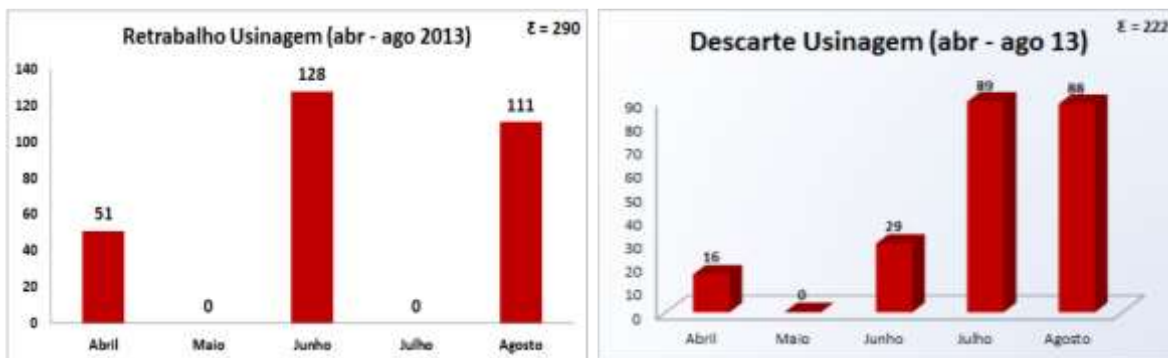
Como todo o grupo pertence a um mesmo setor, o foco do trabalho foi relacionado com o maior índice de não conformidades geradas pelos indicadores mensais, ou seja, o grande número de descarte e retrabalho que estava ocorrendo no setor de usinagem, mais precisamente, nos tornos CNC.

4.3 Razão para a seleção do tema

Com o local do tema definido, o próximo passo foi analisar os indicadores que mostravam a realidade do setor e encontrar a melhor oportunidade para sanar o problema.

Os indicadores avaliados foram peças descartadas e retrabalho, no período de abril a agosto de 2013 são apresentados na Figura 5.

Figura 5 - Gráfico representativo dos problemas ocasionados no setor de Usinagem



Fonte: Relatório A3 apresentado pelo grupo de CCQ da empresa estudada (2014)

Os gráficos apresentados na figura 5 possuem uma fonte de dados diferentes, ou seja, são independentes um do outro. No mesmo mês pode acontecer de ter zero retrabalho, porém o número de descarte ser elevado, como ocorre no mês de julho.

Ambos os indicadores apresentaram um aumento significativo de defeitos nas peças usinadas, principalmente nos meses de junho, julho e agosto. Isto foi um item crucial para a escolha do tema, pois além da empresa estar perdendo tempo de produção, estava gastando com retrabalho e descartando matéria prima.

4.4 Situação Atual

Nesta etapa, o grupo mostrou, e evidenciou através de gráficos e fotos, a situação atual do setor de usinagem. Estas não conformidades podem ser evidenciadas na Figura 6.

Figura 6 - Gráfico representativo do Retrabalho e Descarte da Usinagem



Fonte: Relatório A3 apresentado pelo grupo de CCQ da empresa estudada (2014)



As não conformidades das peças somente são detectadas na linha de montagem, quando o operador esta fazendo a montagem final das máquinas. Este problema ocorre porque as tolerâncias e cotas críticas dos desenhos não são definidas, e/ou as mesmas existentes não atendem ao processo.

Estes problemas também ocorrem devido à falta de instrumentos de medição correto, pois os micrometros utilizados para leitura das peças não fazem medição milesimal; e/ou pode ocorrer o erro de paralaxe na hora da medição, ou seja, dependendo do ângulo de visão do operador, aparentemente há coincidência entre um traço da escala fixa com outro da móvel. (SILVA, SILVA, 1998).

Também podemos relacionar estes acontecimentos à falta de sistemática para conferencia das peças após serem usinadas e aos programas que, muitas vezes, são confeccionados de forma incorreta.

4.5 Definição de meta/objetivo

O objetivo do grupo foi reduzir em 0,5% os números de não conformidades de Retrabalho e Descarte no setor de Usinagem, realizando inspeções de processo ao invés de inspeção final, e prevenindo o problema, através do ciclo DMAIC.

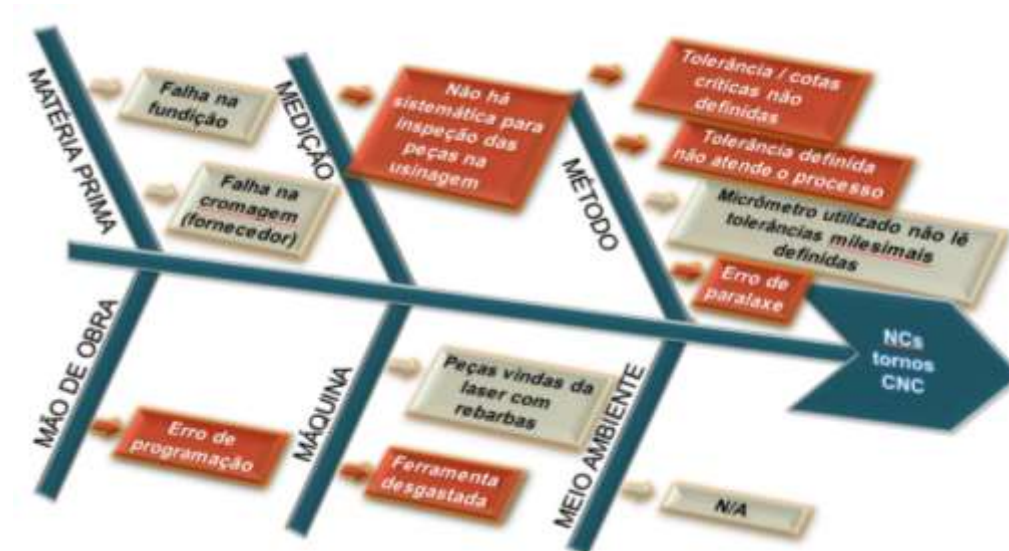
4.6 Análise de Causa e efeito

O grupo fez a análise utilizando o Diagrama de Causa e Efeito juntamente com a ferramenta dos 5 Porquês para chegar às causas raízes do problema apresentado.

A partir desta análise, o grupo concluiu que 6 causas potenciais eram relevantes para a solução do problema, tomando ações para resolver os problemas encontrados.

O resultado desta análise está representado na Figura 7.

Figura 7 - Diagrama de Causa e Efeito realizado pelo grupo



Fonte: Relatório A3 apresentado pelo grupo de CCQ da empresa estudada (2014)

4.7 Implementação das contramedidas

Com base nos problemas encontrados no Diagrama de Causa e Efeito, foram tomadas as seguintes ações.

A 1ª medida foi criar registros de medição das peças para, posteriormente, criar cartas de controle onde se pudesse fazer o controle do processo.



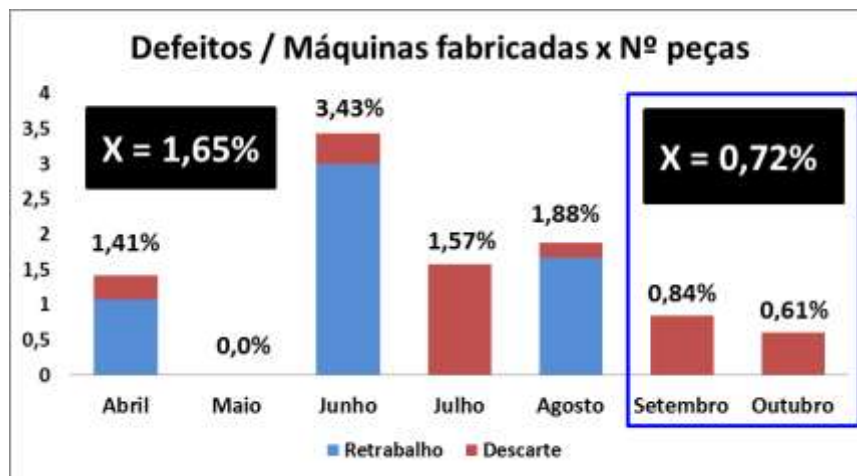
A 2ª medida foi a identificação e correção das tolerâncias e cotas dos desenhos de usinagem que continham especificações em milésimo. Também foram criados Alertas da Qualidade com a definição das novas tolerâncias e cotas.

A 3ª medida foi criar uma tabela que continha as peças que seriam produzidas, a quantidade dos lotes, a frequência e os instrumentos corretos utilizados para medição.

4.8 Checando os resultados

Após a implementação das contramedidas, foram coletados dados para avaliação do índice de retrabalho e descarte do setor de Usinagem, que mostra ao final de 2 meses que o objetivo inicial do grupo foi superado, reduzindo o índice de Não Conformidades em 0,93%, como pode ser visto na Figura 8.

Figura 8 - Diagrama de Causa e Efeito realizado pelo grupo



Fonte: Relatório A3 apresentado pelo grupo de CCQ da empresa estudada (2014)

4.9 Padronizar e estabelecer controle

Após a checagem dos resultados e verificação que as metas foram atingidas, o grupo fez a padronização das mudanças no setor de Usinagem. As seguintes padronizações e treinamentos foram efetuados:

- Treinamento dos operadores sobre como, frequências e que em tipos de pelas seriam utilizadas as cartas de controle;
- Treinamento dos operados no Alerta da Qualidade sobre as novas tolerâncias utilizadas;
- Elaboração de uma nova instrução de trabalho e treinamento dos operadores sobre a mesma.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os Círculos de Controle de Qualidade são de grande importância tanto para a empresa quanto para os colaboradores. Com este programa, o funcionário apresenta um grande crescimento individual utilizando técnicas de resolução de problemas que ele não tinha conhecimento, e que são de grande utilidade para a realização de tarefas diárias.

Além do crescimento individual, outro fator importante é o trabalho em equipe, que coloca seus talentos para funcionarem juntos em busca do melhor resultado. É bom para quem participa dele, pois proporciona a troca de experiências e de conhecimentos, e é nesse clima de compartilhamento que as qualidades individuais aparecem, pois as pessoas são motivadas a usar o melhor que tem.



Este projeto foi de grande avalia para o grupo, pois além de resolver um grande problema de não conformidade, revelou o quão importante é um Círculo de Controle de Qualidade. Além das metas atingidas pelo grupo de CCQ, o grupo mostrou também a importância de um planejamento e organização bem feitos.

A empresa também é uma grande beneficiada com este programa, que além de revelar novos talentos, também traz uma grande melhoria na qualidade do produto, na redução de não conformidades, redução de gastos, melhoria nos postos de trabalhos e, conseqüentemente, melhoria na satisfação interna.

Analisa-se que ao longo das rodadas, mesmo com o crescente número de grupos, o número de projetos implementados diminuiu. Isto ocorreu devido a uma parte dos projetos dependerem de terceiros, como fornecedores ou outros departamentos. Porém, este problema foi sanado, mesclando os colaboradores dos grupos.

Levando em consideração todo o exposto, o desenvolvimento do CCQ, de forma geral, traz benefícios para todos os que estão envolvidos com o programa, seja de forma direta ou indireta.

REFERÊNCIAS

BASTINI, Jeison Arenhart, MARTINS, Rosamary; **A técnica dos 5 Porquês**; 2012. Disponível em: <http://www.blogdaqualidade.com.br/a-tecnica-dos-5-porques/>; Acesso em: 20/05/2015.

CAMPOS, Antônio Lomelino, **Uma Investigação sobre a Solução de Problemas a partir da Experiência do CCQ: análise da teoria e da prática**; 2004.

DIAS, Jéssica; **A metodologia Six Sigma e a ferramenta DMAIC**; 2014. Disponível em: <http://blogdaengenharia.com/metodologia-six-sigma-e-ferramenta-dmaic/>; Acesso em: 20/05/2015.

GARLET, Eliane; **Identificação de Análise das Práticas de CCQ em Uma Empresa de Agronegócio**, 2012, FAHOR (Faculdade Horizontal).

ISHIKAWA, Kaoru. *CCQ Koryo*: princípios gerais do CCQ Tradução de Márcio Nishimura, 1985.

Manual de CCQ da empresa estudada, 2014.

MARSHAL, Isnard Junior; CIERCO, Agliberto Alves; ROCHA, Alexandre Varanda; MOTA, Edmarson Bacelar; LEUSIN, Sérgio; **Gestão da Qualidade**; Rio de Janeiro; 9º Ed; FGV; cap. 6; 2010;

MOINHOS, Cleverson; MATTIODA, Rosana Adami, **Círculos de Controle de Qualidade (CCQ) na Indústria de Autopeças**, XXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ABEPRO); 2011; disponível em: www.abepro.com.br; acesso em: 24/04/2015.

PALMIERI, Francisco Aparecido; PEREIRA, Hélio Rubens Junior, Círculo de Controle de Qualidade (CCQ), **Revista Complexus (Faculdade de Engenharia e Arquitetura Ceunsp)**, Ano 2012, N5, P 71-82, disponível em: www.engenho.info, acesso em: 26/04/2015.

PESSOA, Gerisval Alves, **Equipes de Melhoria Contínua: Círculos de Controle de Qualidade**, p.22, 2008.



ROCHA, Joel. **Uma breve explicação sobre torno CNC**, 2008. Disponível em:
<http://www.mundocnc.com.br/basic11.php>; Acesso em: 15/05/2015.

SELEME, Robson; STADLER, Humberto; **Controle da Qualidade: as Ferramentas Essenciais**; Curitiba, 2ª Ed; IBPEX; cap. 2; 2010.

SILVA, Cleide Aparecida, SILVA, Écio Gomes Lemos; **Livro Telecurso 2000 – Profissionalizante. Série Metrologia**; Globo; 1998.

SILVEIRA, Cristiano Bertulucci; **DMAIC, Definir, Mensurar, Analisar, Melhorar e Controlar**; 2013.
Disponível em: <http://www.citisystems.com.br/dmaic-definir-mensurar-analisar-melhorar-controlar/>; Acesso em: 20/05/2015.



ESTUDO DO CRONOGRAMA DE AÇÕES NO PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS (PPRA)

PAREDES FILHO¹, Mário Viana; CAMPOS², Tatiane de Melo.

1 Professor Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

2 Graduanda na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

mariomecanica@ig.com.br; tatianecampos.engp@gmail.com.

RESUMO

Efetua-se anualmente uma avaliação global do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), a fim de verificar-se o cumprimento do cronograma elaborado e a eficácia das ações executadas, uma vez que as mesmas são de fundamental importância para o bom funcionamento dos itens relacionados à saúde e segurança do trabalho (SST) nas empresas. Deste modo, a falta do acompanhamento nas ações ou até mesmo a sua não execução, pode acarretar o aumento de gastos, aumento de irregularidades e até mesmo aumento de riscos aos colaboradores, além de possíveis penalidades impostas pelas Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Por este motivo, desperta-se a necessidade deste estudo, a fim de ajudar as organizações a colocarem em prática as medidas estabelecidas pelo cronograma do PPRA, promovendo prevenção, saúde e segurança do trabalho. O objetivo deste trabalho é analisar o cumprimento do cronograma de ações do PPRA pelas empresas, levantando possíveis dificuldades e sugerindo melhorias para sua implementação. Estas ações impactam diretamente nos avanços organizacionais e sociais da empresa, resultando em um ambiente saudável, seguro e dentro das normas estabelecidas, agregando valor, produtividade, reconhecimento e maior lucratividade para as empresas. A metodologia empregada neste trabalho foi quantitativa, de pesquisa survey, onde foi preparado e aplicado um questionário dirigido aos Técnicos ou Engenheiros de Segurança do Trabalho de 20 empresas de Pouso Alegre-MG e região. Com base nos dados levantados, concluiu-se que apesar do PPRA ser revisado periodicamente e possuir um cronograma de ações conforme determina a lei, não são todas as empresas que o cumprem e o colocam em prática, tornando-se um instrumento ineficaz quanto à prevenção dos riscos ambientais ou até mesmo ações de melhoria no ambiente de trabalho. Diante da dificuldade encontrada por algumas empresas, uma solução apontada para o problema foi o suporte de um Plano de Ação para garantir a sua execução, ou seja, torna-lo operacional, garantindo sua implantação e gerando os benefícios inerentes deste programa.

Palavras-chave: Avaliação. Cronograma. Prevenção. Programa.

INTRODUÇÃO

A Lei nº 6.514/77 altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis de Trabalho, no que se refere à Segurança e Medicina do Trabalho. Depois dessas mudanças, foi criada pelo Ministério do Trabalho a Portaria nº 3.214, de 08 de Junho de 1978, que aprova as Normas Regulamentadoras – NR's. A contar desta data até os dias atuais, as NR's já passaram por várias atualizações e hoje existem 36 delas, todas voltadas ao cumprimento da Segurança e Medicina do Trabalho (BRASIL, 1977).

As Normas Regulamentadoras (NR's) são normas elaboradas pelo Ministério do Trabalho e tratam



do conjunto de requisitos e procedimentos relativos à segurança e medicina do trabalho, de observância obrigatória às empresas privadas, públicas e órgãos do governo que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) (BATISTELLA, 2015).

De acordo com Saliba (2014) “a Higiene Ocupacional tem a finalidade de reconhecer, avaliar e controlar os fatores de riscos ambientais presentes no ambiente de trabalho, levando-se em conta o meio ambiente e os recursos naturais”.

Dentro deste cenário, a Norma Regulamentadora de número 9, nos diz que todas as empresas, independente do número de colaboradores ou do grau de perigo de suas atividades, estão obrigadas a elaborar e realizar o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), que tem como objetivo prever e controlar da exposição ocupacional aos riscos ambientais, isto é, a prevenção e o controle dos riscos químicos, físicos e biológicos presentes nos locais de trabalho. A NR Nº 9 detalha as etapas a serem realizadas no desenvolvimento do programa, os itens que compõem a etapa do reconhecimento dos riscos, os limites de tolerância adotados na etapa de avaliação e os conceitos que cercam as medidas de controle. A norma estabelece, ainda, a obrigatoriedade da existência de um cronograma que mostre claramente os prazos para o desenvolvimento das diversas etapas e para a execução dos alvos estabelecidas (MIRANDA E DIAS, 2004).

Este Cronograma tem como finalidade a distribuição planejada das fases de execução das situações que não estão em conformidade com a legislação de segurança do trabalho, ou dos tópicos que precisam ser monitorados permanentemente, além das medidas e ações corretivas ou preventivas dos riscos levantados nas avaliações realizadas para o programa, em um determinado período de tempo.

Oliveira e Dos Santos (2012) nos relatam sobre a importância das empresas cumprirem o Cronograma, fazendo com que o PPRA não seja apenas um documento guardado e sim um aliado à Segurança do Trabalho dentro das organizações:

[...] retirando o documento da gaveta e apontar suas particularidades técnicas, fazendo cumprir o cronograma anual de metas e salientar como é fundamental o envolvimento do empregador e seus colaboradores, com objetivo atribuir a responsabilidade de cada um no cumprimento do programa, e praticar o PPRA, pois sabendo que uma boa parte da vida os colaboradores estão na empresa, eles dependem do programa que é a principal ferramenta teórica de prevenção para promover prevenção e segurança do trabalho, e se colocado em prática ele vai contribuir com promoção da saúde ocupacional de cada trabalhador no seu ambiente laboral, deixando de ser um mito, mas sim uma realidade.

NORMAS REGULAMENTADORAS (NR)

As Normas Regulamentadoras (NR) surgiram a partir da lei Nº 6.514 de 1977 que alterou o Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. As NR's foram aprovadas pela Portaria N.º 3.214, em 08 de junho de 1978 para normatizar e unificar as normas de segurança brasileiras.

As normas são alteradas sempre que os formadores da Comissão Tripartite julgam necessário. Esta comissão é formada por seis representantes do Governo Federal, seis representantes dos empregadores e seis representantes dos trabalhadores.

As NR's, relativas à segurança e saúde ocupacional, são de observância obrigatória para toda a empresa ou instituição que admitem empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), em especial as empresas privadas e públicas (BRASIL, 1978a).

A observância das normas não desobriga as empresas do cumprimento de outras disposições que,



com relação à matéria, sejam incluídas em códigos de obras ou regulamentos sanitários dos Estados ou Municípios, e outras, oriundas de convenções e acordos coletivos de trabalho.

Outra Norma Regulamentadora importante é a de número 04 que trata dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT), e que determina o Grau de Risco (GR), em função do Cadastro Nacional das Atividades Econômicas (CNAE). O CNAE é um instrumento de padronização nacional dos códigos de atividade econômica e dos critérios de enquadramento utilizados pelos diversos órgãos da administração tributária do país. Esse cadastro gera um número, que em consulta ao Quadro 1 da NR 04 correlaciona-se o grau de risco da empresa (1, 2, 3 ou 4) com o referido CNAE, onde juntamente com o número de funcionários da empresa, consegue-se dimensionar os profissionais do SESMT (BRASIL, 1978b).

PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS (PPRA)

Para Neto (2012a), o PPRA é um documento fundamental para a proteção e saúde dos trabalhadores, e também para uma boa gestão de segurança e medicina do trabalho na empresa.

Como já descrito anteriormente, sua finalidade é a preservação da saúde e da integridade física dos trabalhadores através, da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüentemente controle da ocorrência dos riscos ambientais presentes, ou que venham a existir no ambiente de trabalho, levando-se em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais. A partir do mapeamento dos riscos feitos no PPRA fica mais fácil fazer o monitoramento e controle dos riscos existentes no local de trabalho.

Possui validade de 1 ano, porém se no decorrer deste período, surgirem novos riscos no ambiente de trabalho ou novas funções na empresa, surge à necessidade da sua reavaliação (BRASIL, 1978c).

Por definição, um programa é um conjunto de ações permanentes estabelecidas para atingir determinados objetivos, o que na prática já sugere um maior trabalho de ser realizado, porque a atividade de planejamento é algo mais amplo do que a atividade da prevenção em si. Desta forma fica claro que um PPRA não pode e nem deve ser outra coisa do que a definição de uma gestão para o assunto Saúde e Segurança do Trabalho (SST), definindo, organizando e formalizando as práticas através das quais este assunto passa a ser tratado dentro da empresa.

O documento base do PPRA é o conjunto de informações de como os assuntos da prevenção serão abordado nas empresas, levando-se em conta as situações, as responsabilidades e os prazos.

O PPRA é um programa de ação contínua, e evidentemente se o mesmo não estiver sendo implantado e avaliado continuamente será como se não existisse, e poderá surtir o efeito contrário ao esperado (NETO, 2012a).

RISCOS AMBIENTAIS

Segundo Saliba (2014), a NR-09 estabelece que, para efeito de PPRA, consideram-se riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho, os quais, em função do tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde dos trabalhadores. A norma classifica os agentes ambientais da seguinte forma:

a) Riscos físicos: são aqueles decorrentes de processos e equipamentos produtivos. Ex: Ruído e vibrações; pressões anormais em relação à pressão atmosférica; temperaturas extremas (altas e baixas); radiações ionizantes e radiações não ionizantes.



b) Riscos químicos: são aqueles decorrentes da manipulação e processamento de matérias-primas.
Ex: Poeiras e fumos; névoas e neblinas; gases e vapores.

c) Riscos biológicos: são aqueles oriundos da manipulação, transformação e modificação de seres vivos microscópicos.

Ex: Bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, e outros.

Caso o trabalho seja realizado em locais onde ocorre a exposição a agentes que podem prejudicar a saúde, a empresa é obrigada, por lei, a fornecer gratuitamente equipamentos de proteção individual (EPIs) adequados, orientar e fiscalizar para que os trabalhadores utilizem corretamente estes equipamentos e adotar outras medidas de controle.

CRONOGRAMA DE AÇÕES DO PPRA

Um dos maiores desafios do cumprimento do PPRA é o cronograma de ações. Para Neto (2012a), no cronograma de ações devem estar listadas as situações que não estão em conformidade com a legislação de segurança do trabalho. Nele a empresa deve propor uma data para regularização das irregularidades encontradas no ambiente de trabalho durante a elaboração do programa e deve existir o nome do responsável pelo cumprimento de cada item a ser regularizado. Ainda de acordo com Neto (2012b), através do Cronograma de Ações do PPRA, é possível determinar as atribuições e obrigações relativas às correções e neutralizações dos riscos presentes no ambiente de trabalho.

O cronograma de ações é parte fundamental do PPRA. E exatamente por isso, deve ser elaborado com atenção e responsabilidade para estipular as datas em que realmente seja possível realizar as correções necessárias.

Segundo Oliveira e Dos Santos (2012):

[...] a empresa deve adotar mecanismos de avaliação que permitam verificar o cumprimento das etapas, ações e as metas previstas e prevê a obrigatoriedade da existência de um cronograma que indique claramente os prazos para o desenvolvimento e o cumprimento das metas estabelecidas, garantindo aos trabalhadores o direito à informação e à participação no planejamento e no acompanhamento da execução do programa.

Para Porto (2000):

O PPRA deve ter um documento base, onde conste o planejamento anual com estabelecimento de metas, prioridades e cronograma; estratégia e metodologia de ação; forma do registro, manutenção e divulgação dos dados; periodicidade e forma de avaliação do desenvolvimento do PPRA. Pelo menos uma vez ao ano, deverá ser realizada uma análise global do PPRA para avaliação do seu desenvolvimento, realização dos ajustes necessários e estabelecimento de novas metas e prioridades.

Sem o cumprimento do Cronograma, as ações e metas pré-estabelecidas pelo PPRA não são colocadas em prática, o que não soluciona os problemas levantados pelo programa. Ao ser avaliado novamente, terá os mesmos problemas abordados anteriormente e possivelmente, se tratando de segurança do trabalho, novas dificuldades e novos ajustes a serem feitos.

Conforme Neto (2012c), o Cronograma é muito importante para provar que a empresa está cumprindo o PPRA, sem ações é como se o programa não existisse. Além disso, no cronograma devem constar: data para realização de cada uma das medidas de prevenção e correção, assim como treinamentos, palestras, intervenções no ambiente de trabalho e outras ações importantes para melhorar as condições ambientais.

De acordo com a NR – 28, que trata de Fiscalização e Penalidade, o não cumprimento das regras



relativas ao PPRA sujeitará a multa, e em caso de reincidência, embaraço ou resistência à fiscalização, emprego de artifício ou simulação com o objetivo de fraudar a lei, a multa será aplicada em seu valor máximo (Brasil, 1978d).

Portanto, não observar o cronograma de ações ou não cumpri-lo pode acarretar vários problemas para as empresas.

NORMA REGULAMENTADORA X CRONOGRAMA DE AÇÕES DO PPRA

Algumas considerações da Norma Regulamentadora número 09 (BRASIL, 1978c) a respeito do cronograma de ações, suas metas e cumprimentos:

9.2.1 O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais deverá conter, no mínimo, a seguinte estrutura: a) planejamento anual com estabelecimento de metas, prioridades e cronograma; b) estratégia e metodologia de ação; c) forma do registro, manutenção e divulgação dos dados; d) periodicidade e forma de avaliação do desenvolvimento do PPRA.

9.2.1.1 Deverá ser efetuada, sempre que necessário e pelo menos uma vez ao ano, uma análise global do PPRA para avaliação do seu desenvolvimento e realização dos ajustes necessários e estabelecimento de novas metas e prioridades.

9.2.3 O cronograma previsto no item 9.2.1 deverá indicar claramente os prazos para o desenvolvimento das etapas e cumprimento das metas do PPRA.

9.4 Das responsabilidades. 9.4.1 Do empregador: I. Estabelecer, implementar e assegurar o cumprimento do PPRA como atividade permanente da empresa ou instituição.

1. MATERIAL E MÉTODO

Foi realizada uma pesquisa survey na cidade de Pouso Alegre e região, em 20 empresas de variados segmentos (alimentício, metalúrgico, farmacêutico, fabricação de celulose, fabricação de componentes eletrônicos, fabricação de transformadores, fabricação de não tecidos, fabricação de sabonetes, concessão de rodovia, fabricação de embalagens, fabricação de fornos e construção civil). O levantamento de dados foi realizado através da aplicação de um questionário estruturado em 8 perguntas, as quais foram respondidas por Técnicos ou Engenheiros de Segurança do Trabalho das empresas estudadas. Referentes aos

20 questionários aplicados 12 foram respondidos por correio eletrônico e 8 por meio impresso.

O intuito da pesquisa foi levantar informações que respondam aos objetivos deste trabalho.

Para Freitas et al.(2000), a aplicação da pesquisa survey é desejada quando o pesquisador pretende investigar o que, porque, como ou quanto se dá determinada situação, não sendo possível através do método, determinar variáveis dependentes e independentes; a pesquisa dá-se no momento presente ou recente e trata situações reais do ambiente.

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o ramo de atividade das empresas pesquisadas, apresenta-se na Tabela 1 a respectiva quantidade de empresas, bem como o grau de risco.



Tabela 1: Ramo de Atividade das empresas e respectivo grau de risco

RAMO DE ATIVIDADE DAS EMPRESAS								
RAMO	QT.*	GRAU DE RISCO	RAMO	QT.*	GRAU DE RISCO	RAMO	QT.*	GRAU DE RISCO
ALIMENTOS	6	3	COMP ELETRÔNICOS	2	3	FABR. SABÃO	1	3
METALÚRGICO	1	3	TRANSFORMADORES	2	2	CONCESSÃO DE RODOVIA	1	3
FABR. CELULOSE	1	3	FABR. NÃOTECIDOS	1	3	FABR. EMBALAGENS DE ALUMÍNIO	1	3
CONST. CIVIL	1	4	FABR. DE FORNOS	2	3	FARMACÊUTICO	1	3

QT.*: Quantidade. Fonte: Próprio autor.

Dos 12 ramos de atividades das empresas estudadas, 18 empresas enquadraram-se no grau de risco 3, uma empresa no grau de risco 4 e uma empresa no grau de risco 2. No Gráfico 1 e Gráfico 2 foram feitas as distribuições dos dados da Tabela 1 em porcentagem.

Gráfico 1: Ramo de atividade das empresas distribuído em porcentagem



Fonte: Próprio autor.



Gráfico 2: Grau de risco das empresas distribuídos em porcentagem



Fonte: Próprio autor.

O grau de risco 3 foi predominante entre as empresas estudadas (85%), sendo este grau considerado como médio na gradação de risco conforme a NR-4.

O número de funcionários existentes nas empresas avaliadas variou numa faixa de 20 até acima de 1000. Sendo que sete delas têm de 20 a 250 funcionários, cinco de 250 a 500 funcionários, sete de 500 a 1000 funcionários e uma acima de 1000 funcionários (Tabela 2).

Tabela 2: Divisão das empresas por número de funcionários

DIVISÃO DAS EMPRESAS POR NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS							
DE 20 À 250	7	DE 250 À 500	5	DE 500 À	7	ACIMA DE 1000	1

Fonte: Próprio autor.

Os dados da Tabela 2 foram distribuídos em porcentagem no Gráfico 3.



Gráfico 3: Número de funcionários das empresas distribuídos em porcentagem



Fonte: Próprio autor.

Tendo em vista o que é exigido pela NR-9 com relação à periodicidade que deve ser elaborado o PPRA, 1 vez ao ano, perguntou-se aos entrevistados se a empresa cumpre este item. Na Tabela 3 apresentam-se as referidas respostas.

Tabela 3: Resposta sobre avaliação anual do PPRA

QUESTIONAMENTO	SIM	NÃO	TOTAL
O PPRA é avaliado anualmente pela	20	0	20

Fonte: Próprio autor.

Ressalta-se que este programa pode ser elaborado pelo SESMT da própria empresa ou por profissionais de empresa terceirizada. Caso este seja elaborado de forma qualitativa pode ser elaborado por um Técnico de Segurança do Trabalho, e caso seja realizado avaliações quantitativas dos riscos, o Engenheiro de Segurança do Trabalho é o profissional habilitado para tal. Por muitas vezes o PPRA não possui um cronograma de ações, o que acaba por anular sua eficácia. Desta forma, questionou-se se o PPRA das empresas possui o cronograma de ações (Tabela 4).

Tabela 4: Existência do cronograma de ações.

QUESTIONAMENTO	SIM	NÃO	TOTAL
O PPRA possui o Cronograma de Ações	20	0	20

Fonte: Próprio autor.

Como levantado anteriormente, não observar o cronograma de ações é um erro cometido com muita frequência. Seja pelo fato do PPRA ser feito por empresa terceirizada ou por falha do Serviço



Especializado de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) da empresa. Diante do exposto, perguntou-se sobre o cumprimento do Cronograma de Ações, se é feito em sua totalidade, em partes ou não é feito (Tabela 5).

Tabela 5: Cumprimento do cronograma de ações.

QUESTIONAMENTO	SIM	EM PARTES	NÃO	TOTAL
A empresa cumpre o Cronograma de Ações	13	6	1	20

Fonte: Próprio autor.

Gráfico 4: Cumprimento do Cronograma de Ações em porcentagem.



Fonte: Próprio autor.

Como não chegou-se aos 100% do cumprimento do cronograma de ações, foram apresentados cinco prováveis motivos para investigar o cumprimento parcial e até mesmo o seu não cumprimento (Tabela 6), sendo que os entrevistados tiveram a liberdade de marcar mais de uma resposta, caso fosse necessário. Diante deste fato, extrapolou-se o número total de respostas possíveis de 20 para 21.

Tabela 6: Motivos que levam as empresas a não cumprir ou cumprir em partes o cronograma de ações.

O motivo que melhor explica a resposta anterior, se deve a qual dos fatos a seguir?	TOTAL	%
1 O SESMT ou setor responsável não ficam cientes do cronograma	0	0,0
2 A empresa não se empenha em cumprir o cronograma	1	4,8
3 Não há uma gestão efetiva do cronograma, ou seja, é cumprido em partes	3	14,3
4 Falta de recursos financeiros	4	19,0
5 O Cronograma é consistente, mas faltam medidas preventivas e corretivas.	10	47,6
6 O Cronograma é específico e claro o bastante para que a empresa tome as medidas cabíveis, como por exemplo os responsáveis e prazos.	3	14,3
TOTAL	21	100,0

Fonte: Próprio autor.



Apresentam-se na Tabela 7, algumas possíveis soluções para o problema. Da mesma forma, os entrevistados tiveram a liberdade de marcar mais de uma resposta, caso fosse necessário. E mesmo que a empresa esteja atenta quanto ao cronograma de ações, os entrevistados forneceram seu parecer para o problema levantado.

Tabela 7: Possíveis ações a serem tomadas para o cumprimento do cronograma de ações.

Para solucionar o problema, a empresa ou responsável pela elaboração (Empresa Terceirizada) devem:		TOTAL	%
1	Conscientizar os setores responsáveis da importância em cumprir o cronograma	4	11,8
2	Realizar uma gestão efetiva do cronograma, com acompanhamento mensal dos resultados obtidos	5	14,7
3	Disponibilizar os recursos para implementar as ações descritas no cronograma	4	11,8
4	Cobrar do responsável pela elaboração do PPRA que apresente um cronograma mais consistente, com maior abrangência e melhor qualidade nas informações.	3	8,8
5	Cobrar o responsável pela elaboração do PPRA que detalhe no cronograma, de maneira clara e objetiva, as medidas a serem tomadas, com as responsabilidades e prazos adequados. Se preciso, orientar um representante da empresa ou do setor responsável esteja presente para proporcionar uma melhor adequação destes pontos.	6	17,6
6	Implementar um Plano de Ação que auxilie à empresa no cumprimento do cronograma.	12	35,3
TOTAL		34	100,0

Fonte: Próprio autor.

Conforme questionamento apontado na Tabela 6, com 47,6% das opiniões, Técnicos e Engenheiros entrevistados responderam que o cronograma é consistente, mas faltam ações preventivas e corretivas.

Miranda e Dias (2004) afirmam em seu artigo que 92,9% das empresas pesquisadas apresentaram algum tipo de inconsistência no seu PPRA, dentre elas 71,4% das inconsistências se referem ao cronograma de execução das Ações.

A Tabela 7 apresentou as possíveis soluções para o problema, e com 35,3% das opiniões constatou-se a necessidade de implementar um plano de ação que auxilie a empresa no cumprimento do cronograma.

Segundo Neto (2014), ao final do PPRA deve ser feito um relatório simples indicando o que foi ou não realizado no plano de ação e cronograma, justificando e indicando o grau de prioridade.

A diferença entre o plano de ação proposto como uma solução e o próprio cronograma de ações, é que o primeiro além de tudo que o cronograma apresenta, descreve como colocar em prática tudo que foi proposto, ou seja, todas as etapas necessárias para atingir o resultado desejado. O Plano de ação entra como um aliado ao cronograma, sendo possível um maior planejamento e detalhamento de todas as medidas que serão implantadas.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que apesar do PPRA ser revisado periodicamente e possuir um cronograma de ações conforme determina a lei, constatou-se que nem todas às empresas cumprem-no, ou seja, não o colocam em prática, tornando um instrumento ineficaz quanto à prevenção dos riscos ambientais e também sobre as ações de melhoria que se fazem necessárias no ambiente de trabalho. Diante da dificuldade encontrada por algumas empresas, conforme o estudo realizado foi proposta como possível solução deste problema, a elaboração de um plano de ação como suporte para garantir o andamento das ações do cronograma, ou seja, torna-lo operacional, garantindo a sua implementação.

É importante ressaltar que além dos dados apresentados, foram levantadas outras sugestões que podem ser trabalhadas em conjunto com o plano, tais como: conscientização dos setores responsáveis, realização de uma gestão efetiva com acompanhamento mensal dos resultados, maior disponibilização de recursos e uma maior consistência do cronograma e um melhor detalhamento do responsável pela elaboração em conjunto com os representantes e interessados por este documento legal.

As soluções apresentadas juntamente com uma boa política empresarial e uma boa assessoria da gerência aos assuntos relacionados à saúde e segurança do trabalho, são essenciais para o êxito do programa, o cronograma e o respectivo plano de ação.

REFERÊNCIAS

- BATISTELLA, Adriana. **Normas Regulamentadoras – NRs – O que são e como surgiram?** 2015. Disponível em: <<http://inbep.com.br/blog/normas-regulamentadoras-nrs-o-que-sao-e-como-surgiram>>. Acesso em 17 de fevereiro de 2015.
- BRASIL, Lei nº 6514 de 22 de dezembro de 1977. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6514.htm>. Acesso em: 27 de setembro 2015.
- _____. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 01 – Disposições Gerais.** 1978a. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/seg_sau>. Acesso em: 19 de outubro 2014.
- _____. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 04 – serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho.** 1978b. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/seg_sau>. Acesso em: 18 de outubro 2014.
- _____. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 09 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais.** 1978c. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/seg_sau>. Acesso em: 20 de outubro 2014.
- _____. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 28 – Fiscalização e Penalidades.** 1978d. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/seg_sau>. Acesso em: 26 de setembro de 2015.
- MIRANDA, Carlos Rodrigues e DIAS, Carlos Rodrigues. **Caderno de Saúde Pública**, vol. 20 nº 1, Rio de Janeiro. Jan./Feb. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102311X2004000100039>. Acesso em: 26 de outubro de 2015.
- NETO, Nestor. **O que é PPRA.** 2012a. Disponível em: <<http://segurancadotrabalhown.com>>. Acesso em: 9 de novembro 2014.
- NETO, Nestor. **A importância do PPRA.** 2012b. Disponível em:



<<http://segurancadotrabalhonwn.com>>. Acesso em: 26 de outubro 2014.

NETO, Nestor. **Principais erros cometidos no PPRA**. 2012c. Disponível em: <<http://segurancadotrabalhonwn.com>>. Acesso em: 26 de outubro 2014.

NETO, Nestor. **Como fazer a análise global do PPRA**. 2012d. Disponível em: <<http://segurancadotrabalhonwn.com>>. Acesso em: 27 de outubro 2014.

OLIVEIRA, Josué M.; DOS SANTOS, Francisco das Chagas Caldas. **Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA, Um mito ou realidade?**. 2012. Disponível em: <www.herrero.com.br/revista/edicao7artigo3.pdf>. Acesso em 26 de setembro de 2015.

PORTO, Marcelo Firpo de Souza. **Análise de Riscos nos locais de Trabalho: Conhecer para Transformar**. 2010. Disponível em:

<www.cerest.piracicaba.sp.gov.br/site/.../caderno3_analise_de_risco.pdf>. Acesso em 26 de setembro de 2015.

SALIBA, Tuffi Messias. **Manual Prático de Higiene Ocupacional e PPRA**. 2014. Disponível em: <www.ltr.com.br/loja/folheie/5131.pdf>. Acesso em 26 de setembro de 2015.

FREITAS, Henrique; et al. **O método de pesquisa survey**. 2000. Disponível em: <www.rausp.usp.br/download.asp?file=3503105.pdf>. Acesso em 27 de setembro de 2015.



PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO UTILIZANDO O MÓDULO PM DO SAP R/3

MAIA¹, Paulo Roberto; SILVA², Thiago Souza.

1 Professor na Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVAS

2 Graduando na Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVAS

prmmaia2012@gmail.com; escout_thiago@hotmail.com

RESUMO

Atualmente é complexo de se trabalhar com o Planejamento e Controle da Manutenção (PCM) sem o auxílio de um software, devido à quantidade de informações. Assim a utilização de um sistema ERP com o software R/3 da empresa SAP, facilita e aperfeiçoa o processo de planejamento. Este artigo envolve uma pesquisa qualitativa explicativa, utilizando materiais de estudos sobre o PCM e software de gerenciamento da manutenção. Com base em livros e artigos, o estudo realizado expõe um processo de planejamento da manutenção bastante promissor para o ambiente industrial, visando o aumento da capacidade de planejamento dos recursos e mão de obra. Mostrar como é elaborada a estrutura do software R/3 no auxílio do PCM, e também a função de todos os objetos técnicos e dados mestres para que o sistema possa atuar corretamente. Também informa as funções dos planos de manutenção e ordens de serviço utilizadas para o controle e execução das atividades. Como as inovações tecnológicas os equipamentos se tornaram automatizados, assim a dependência do uso da mão de obra humana nas operações foi reduzida. Os equipamentos se tornaram rápidos na execução atividades, com isso a confiabilidade destes é item primordial. Para que tenha um aumento da confiabilidade é necessário utilizar recursos que a manutenção planejada oferece e o PCM é um recurso bastante promissor na garantia destes critérios.

Palavras Chave: Planejamento e Controle da Manutenção. Sistema SAP R\3. Manutenção.

1. INTRODUÇÃO

O aumento da competitividade é condição de sobrevivência para as empresas exigindo, dentre outras, a busca do máximo retorno financeiro sobre os ativos das instalações industriais, através do aumento da disponibilidade para a produção e com adequados custos de manutenção. Esta busca pela maior disponibilidade dos sistemas produtivos exige da Manutenção Industrial uma área de Planejamento e Controle de serviços e recursos mais eficaz, no qual todas as etapas de execução de tarefas estejam planejadas e programadas (FILHO, 2008).

Para Souza (2014), um dos itens fundamentais para o bom gerenciamento do processo de manutenção é a geração de dados e históricos dos equipamentos, pois a partir deles é que são feitos os estudos de confiabilidade, propostas de melhoria, direcionamento de recurso, relatórios de custo, desempenho dos equipamentos, etc. Segundo pesquisa realizada pela Abramam - Associação Brasileira de Manutenção (2011) cerca de 89% das empresas utilizam um software de gerenciamento dos dados da manutenção. Com isso utilizar o software SAP R/3 Módulo PM (*Plant Maintenance*), para gerenciar, planejar e controlar estes dados onde são feitos os cadastros dos equipamentos, lançamentos das ordens de manutenção, apontamento



de horas dos mantenedores, criação dos planos de manutenção, criação dos roteiros para a execução da atividade irá aperfeiçoar todo o processo de planejamento e controle.

Os planejadores tendo ciência das funcionalidades do sistema terão em suas mãos total controle sobre os equipamentos da planta, onde poderão criar procedimentos de manutenção através dos planos e das listas de tarefas, planejarem a mão de obra disponível para a execução da atividade, controlar os recursos financeiros, bem como alocar cada custo de manutenção em seu devido lugar.

2. SISTEMA ERP NO GERENCIAMENTO DA MANUTENÇÃO

Os sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) são uma evolução dos sistemas MRP (Material Requirements Planning), Os principais provedores destes sistemas são SAP, Oracle, SixSigma, entre outros.

Para Robinson e Dilts (1999), um sistema ERP é uma arquitetura de software que facilita o fluxo de informação entre as funções de fabricação, logística, finanças e entre outras áreas. Blanchard (1998) considera outro aspecto importante, pois existem muitos programas utilizados para converter dados em informações. Os gestores precisam das informações do processo e da produção em tempo real e os executivos necessitam destas informações para a tomada de decisões em possíveis investimentos no processo.

Segundo Torres (2005) a implementação de um sistema de informação dentro de uma organização é de grande importância para o funcionamento da mesma, onde um dos sistemas mais importantes é o de gerenciamento da manutenção, com isso facilita o planejamento, programação, controle e custos da manutenção

3. PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO – PCM

Conforme Khan (2013), assegurar a maior disponibilidade dos equipamentos é uma parte importante da manutenção. A manutenção planejada e controlada é usada para evitar paradas do sistema ou a parada de outros objetos que, além dos custos de reparação, freqüentemente resultam em custos muito maiores devido à parada da produção.

O planejamento da manutenção pode ser usado para descrever as datas e o escopo das atividades a serem executadas nos objetos técnicos. Assim é possível garantir que a manutenção acontecerá na hora certa, proporcionando um ótimo funcionamento dos equipamentos.

A funcionalidade de Manutenção da Planta (PM) no SAP ajuda a gerenciar o processo de manutenção. Assim o processo de PM inclui:

- Inspeção, que verifica as condições reais dos equipamentos e locais funcionais;
- Manutenção preventiva, que inclui medidas que mantêm as condições ideais dos equipamentos e locais funcionais;
- Manutenção corretiva, que inclui medidas que restauram as condições ideais de funcionamento dos equipamentos e locais funcionais;
- Manutenção Preditiva, que usa instrumentos de medição para verificar a condição dos equipamentos.
- Relatório e análise, que inclui medidas que melhoram as condições ideais estabelecidas, resultando na melhoria contínua (SOUZA, 2014).

O Planejamento é um processo formado por ações estruturadas que tem por objetivo atingir uma determinada meta. Este processo é útil para manter-se uma regularidade ou quando se deseja atingir, em vários aspectos - custos, recursos, riscos - parâmetros desejado (FILHO, 2008).



Para Tavares (1996), o planejamento da manutenção resulta em um conjunto ordenado de políticas de manutenção que são continuamente controladas e, se for necessário, recebem ações de melhoria e correção, tendo sempre como objetivo minimizar os custos. Assim, a função do planejamento é a busca pelas melhores soluções para executar cada atividade de manutenção com o menor custo possível. Favorecendo esta função, Takahashi (1993) destaca ganhos superiores em qualidade e eficiência através da adoção do planejamento prévio e planos de manutenção, principalmente quando se compara com as manutenções executadas corretivamente.

Quanto à adoção de planos de manutenção, Takahashi (1993) cita algumas vantagens de um plano de manutenção:

- Maior eficiência.
- Equipe mais focada;
- MTTR (Tempo Médio entre Reparo) mais bem definidos;
- Sincronia da manutenção com a produção;
- Compra de materiais de maior qualidade;
- Minimização de erros relativos à aquisição de peças de reposição;
- Auxílio no dimensionamento de recursos humanos;
- Estabelecimento de rotinas de manutenção;

O planejamento varia em função da estrutura organizacional estabelecida para a área de manutenção, sendo que suas principais saídas são os tipos de intervenções que serão utilizadas, ou seja, as estratégias. A escolha adequada das distintas estratégias é resultante de uma boa definição dos critérios que definem a nível crítico de cada um dos equipamentos. Este nível é criado por meio de uma matriz própria que contempla os elementos que estão alinhados as estratégias da empresa (segurança pessoal, segurança ambiental, custo, etc.) (TAVARES, 1996).

4. SISTEMA SAP PM

Conforme Khan (2013) o módulo PM é integrado a outros módulos logísticos no SAP, assim podem executar as funções de gerenciar objetos que receberam manutenção detalhadamente, planejar e processar tarefas de manutenção como, inspeção, manutenção preventiva, consertos de maneira detalhada, construir e modificar sistemas técnicos, executar planejamento de capacidade, agendamento e recursos, executar planejamento e determinação de custo. Com os dados do módulo PM todas as funções em todos os procedimentos de manutenção executados em uma empresa podem ser totalmente conectadas. Conforme Souza (2014) o sistema segue uma estrutura hierárquica, onde primeiramente são criados os objetos técnicos e dados mestres, como: locais funcionais, equipamentos, lista de materiais, centros de trabalhos e estratégias. Após a criação dos objetos técnicos, o planejamento e controle podem ser iniciados, assim os planos de manutenção serão criados e programados, as listas de tarefas criadas e atreladas a uma estratégia de manutenção, que por sua vez irá gerar os roteiros para a execução da atividade em um período pré-determinado.

5. OBJETOS TÉCNICOS E DADOS MESTRES

A criação dos objetos técnicos e dados mestres é essencial para o funcionamento do sistema, pois são através destes que as ordens de manutenção serão criadas, os custos alocados, a capacidade de mão de obra



calculada, as estratégias configuradas. Todos os objetos técnicos e dados mestres estão diretamente relacionados, um depende do outro para que o PCM traga facilidades para manutenção da planta.

Antes de começar a criar os objetos técnicos no sistema, é essencial conhecer a organização do planejamento da manutenção dentro da empresa. Deve-se concentrar principalmente na estrutura de toda a empresa. Isso envolve a definição correta dos centros de trabalho e do planejamento da manutenção no SAP. (KHAN, 2013).

5.1 Centro de Trabalho

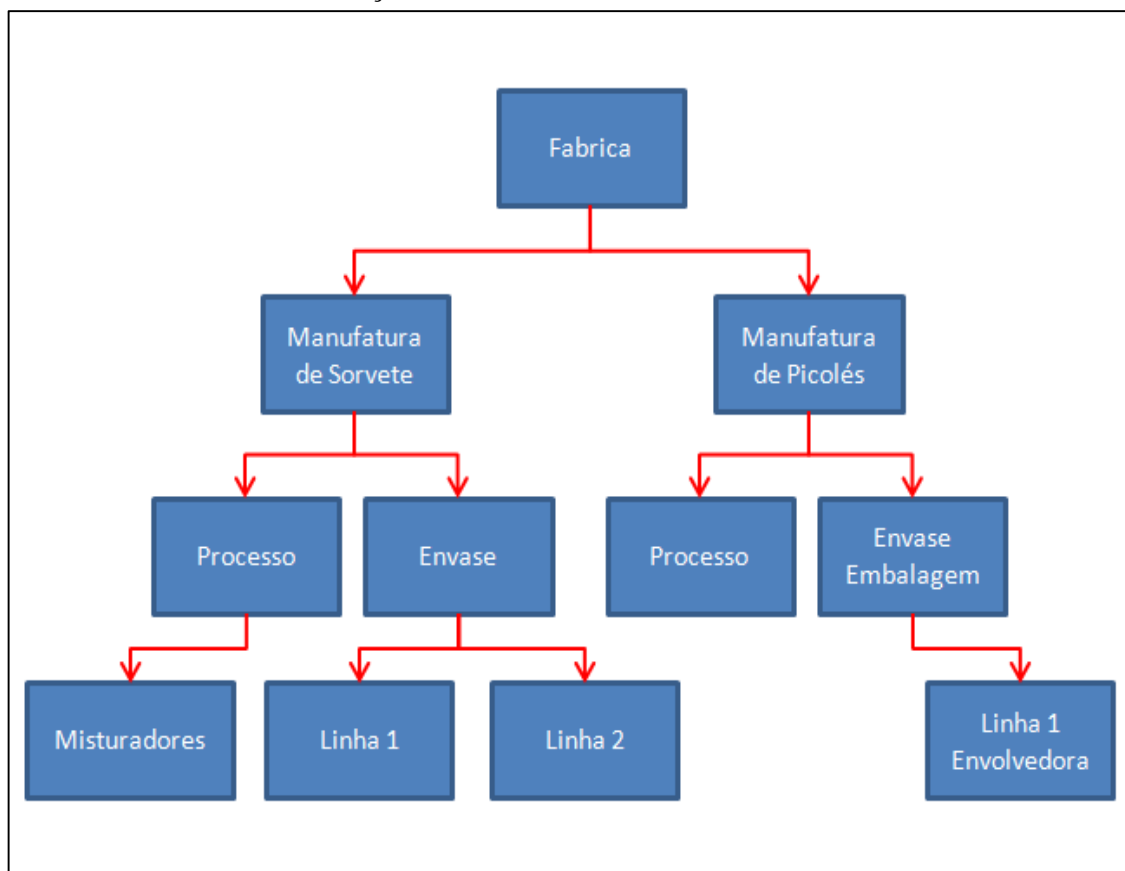
Um centro de trabalho é um grupo de recursos, ou seja, a equipe que executa o trabalho de manutenção planejada em uma ordem de serviço. Através do centro de trabalho é possível planejar a capacidade de mão de obra disponível para a execução das tarefas. O planejamento desta capacidade ajuda a obter um agendamento de trabalho detalhado. Estas capacidades disponíveis nos centros de trabalho devem ser aproveitadas ao máximo, devido à variação diária de necessidades. (KHAN, 2013).

5.2 Locais Funcionais

Um local funcional representa o local onde a atividade de manutenção é executada, como por exemplo, uma sala, uma subestação, uma linha de produção, etc. Eles são criados conforme a disposição do layout fabril, facilitando a visualização dos equipamentos no sistema. A estrutura criada hierarquicamente será necessária para a alocação de custo das atividades de manutenção, bem como peças de reposição, serviços de usinagem, entre outros. (KHAN, 2013).

A Figura 1 apresenta como é exibida a árvore estrutural dos locais funcionais de uma empresa fabril. Onde o primeiro nível apresenta a unidade de processamento e os níveis abaixo representa as derivações do nível superior.

Figura1. Estrutura Local de Instalação.



Fonte: Adaptado - Souza (2014 pág. 68.)



5.3 Equipamentos

Conforme Souza (2013), um equipamento é um registro mestre criado no SAP que representa um equipamento teste e contém entradas necessárias, como número de fabricação da peça, número de série, local funcional, centro de custo, centro de trabalho responsável, tipo de equipamento e outras características que podem ser inseridas para melhor controle e manutenção. Eles são mantidos independentemente, para que possa haver um gerenciamento dos dados, execução das tarefas planejadas ou resultantes de um dano, registrar atividades executadas, visando melhoria do processo e aumento da disponibilidade. Um equipamento pode conter outros sub-equipamentos abaixo dele na estrutura hierárquica, isso é usado para que haja uma organização das atividades, podendo dividir tarefas por subconjuntos ou equipamentos auxiliares. (KHAN, 2013).

A Figura 2 exibe com é a estrutura dos equipamentos dentro da árvore dos locais funcionais.

Figura 2. Estrutura de Equipamentos

Loc. instalação	29	Vál. desde	21.09.2014
Denominação	USINA FULLTREINA DE ETANOL (UN 02)		
29	USINA FULLTREINA DE ETANOL (UN 02)		
29-000-01/7	CALDEIRA		
10032882	FORNALHA		
10032883	SOPRADOR		
10032884	TUBULAÇÃO DE SAÍDA		
29-000-11/2	Caldeira		
29-000-11/3	TORRES		
29-001-01/1	ESTAÇÃO DE EFLUENTES (ETE)		
10031382	DECANTADOR		
10031383	CASA DE MÁQUINAS		
10031869	AERADOR		
10032881	DECANTADOR		
10039061	DECANTADOR		
10039062	CASA DE MAQUINAS		
29-001-01/2	COMPRESSOR DE AR		
10031870	COMPRESSOR 01		
10031871	COMPRESSOR 02		
10031872	COMPRESSOR 03		
10039063	COMPRESSOR 04		
10039074	COMPRESSOR 05		
29-001-01/3	ETA - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO ÁGUA		
10031873	POÇO 01		
10031874	POÇO 02		
10031875	POÇO 03		
29-001-01/4	HVAC - AR CONDICIONADO		
10031876	CHILER 01		
10031877	CHILER 02		
10031878	TORRE 01		
10031879	TORRE 02		

Fonte: Souza (2014) pág. 68.)

5.4 Lista Técnica

As listas técnicas contêm dados mestre importantes, que são utilizados em diversas áreas organizacionais, como produção, planejamento de material, custo de produto e manutenção. Consiste em uma lista completa estruturada formalmente, contendo os componentes que formam um subconjunto ou um equipamento. Ela inclui os códigos dos componentes individuais e suas respectivas quantidades e unidades de medida. Eles podem ser peças de reposição, como rolamentos, retentores, pistões ou conjuntos de montagem, como mancais, válvulas pneumáticas, que podem ser detalhados utilizando lista técnica de manutenção (SOUZA, 2013).



A lista técnica de manutenção possui três funções:

-Estruturar o objeto: A estrutura de um objeto deve ser exibida com a maior clareza possível de uma perspectiva de manutenção;

-O planejamento de peças de reposição na ordem: A lista técnica de um objeto técnico pode ser utilizada no planejamento de uma ordem de manutenção, para identificar e planejar peças de reposição que irão ser trocadas na execução da atividade.

-O planejamento de peças de reposição na lista de tarefas: As peças de reposição podem ser planejadas na lista de tarefas, com base na lista técnica. Isso é usado principalmente nas manutenções preventivas, que requer a compra antecipada das peças a serem trocadas. (KHAN, 2013).

5.5 Estratégia de Manutenção

Uma estratégia de manutenção define as regras para a seqüencia de um trabalho de manutenção planejado. Ou seja, consiste na periodicidade das atividades onde o ciclo de trabalho de manutenção individual deve ser executado, por exemplo, a cada dois meses, a cada 1000 horas de operação, baseado no manual do fabricante e vivencia/conhecimento dos equipamentos existentes (SOUZA, 2013).

O Plano de estratégia de manutenção pode ser baseado no período ou no desempenho, assim para utilizar deve-se definir onde será necessário executar as atividades de manutenção, (por exemplo, no equipamento ou local funcional), em seguida estipular a freqüência que estas atividades serão executadas.

Através da utilização de estratégias de manutenção contendo informações gerais de agendamento, pode-se:

-Reduzir o tempo de criação do plano de manutenção: Uma vez criado a estratégia, ela pode ser aplicada para vários planos de manutenção de equipamentos similares, assim, não é necessário criar a mesma informação de agendamento para cada plano de manutenção.

-Atualizar as informações de agendamento com facilidade: Os pacotes de manutenção possuem referências. Em outras palavras, quando se faz alterações na estratégia de manutenção (por exemplo, quando exclui pacotes), as alterações também são válidas para os planos de manutenção atribuídos. No entanto, os parâmetros de agendamento são copiados no respectivo plano de manutenção, assim pode causar um transtorno nos planos que as estratégias estão atribuídas, atrapalhando os ciclos de manutenção (KHAN, 2013).

5.6 Lista de Tarefas

Para Souza (2013), uma lista de tarefas de manutenção contém a seqüência de atividades individuais de manutenção que devem ser executadas repetidamente em uma empresa.

Existem três tipos de listas de tarefas de manutenção que podem ser diferenciadas utilizando os indicadores a seguir:

-Lista de Tarefas do Equipamento: Esta lista será única e exclusiva do equipamento indicado na criação da mesma, não podendo ser modificado. Elas auxiliam na preparação dos planos e ordens de manutenção.

-Lista de Tarefas do Local Funcional: Esta lista será única e exclusiva do local funcional indicado na criação da mesma, não podendo ser modificado. Através dela, pode-se centralizar e gerenciar as listas de tarefas de manutenção dos equipamentos que constituem o local funcional.

-Lista de Tarefas de Manutenção Geral: Podendo ser usada para a execução das atividades nos equipamentos ou locais funcionais, independente do numero de objetos técnicos, (por exemplo, equipamentos idênticos podem usar a mesma lista de tarefas, assim quando necessário á alteração de alguma informação, esta será reaplicada a todos os equipamentos ou locais funcionais que usam a lista de tarefa geral) (KHAN, 2013)



A lista de tarefa é essencial para a execução das atividades, é através dela que as estratégias de manutenção serão usadas para detalhar a periodicidade de cada atividade e também o uso da lista técnica, pois cada atividade pode trazer consigo quais os componentes que serão trocados, assim podendo gerar compra antecipada destes para diminuir o tempo de manutenção, uma vez que a manutenção preventiva só poderá ser iniciada com todas as peças de reposição listadas para a troca em estoque (KHAN, 2013).

5.7 Pontos de Medição

Os pontos de medição são utilizados para obter leituras de medição e posições de contadores (por exemplo, horas de funcionamento, quilometragem, etc.) de objetos técnicos, bem como registrar as condições operacionais a qualquer momento (SOUZA, 2013).

No planejamento da manutenção, os pontos de medição localizam-se nos objetos técnicos, em peças de equipamento ou locais funcionais. Auxilia na programação das atividades pré-estabelecidas nas listas de tarefas, pois é através dos pontos de medição que os planos de manutenção de objetos técnicos que usam horímetros, irão disparar as ordens de manutenção para a execução (KHAN, 2013).

6 PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DA MANUTENÇÃO

6.1 Planos de Manutenção

Conforme Khan (2013), a manutenção preventiva é um termo genérico para inspeções, trabalho de manutenção e reparos planejados. O tempo e escopo deste trabalho podem ser planejados antecipadamente. Por tanto, efetuar a manutenção regular dos objetos para uma maior eficácia de custos e prevenir um quebra mais dispendiosa é primordial. As informações necessárias devem ser determinadas para planejar a manutenção utilizando dados anteriores fornecidos pelo sistema para a construção dos planos de manutenção.

Para Viana (2002) o plano de manutenção preventivo consiste em um conjunto de atividades (tarefas), regularmente executadas com o objetivo de manter o equipamento em seu melhor estado operacional.

Com a criação de um plano de manutenção, pode-se controlar o sistema deverá gerar uma ordem de manutenção única (ordem para vários objetos) ou ordens separadas para cada objeto a ser mantido. Se tiver vários objetos que precisam ter manutenção em diferentes períodos, cria um plano de manutenção separado para cada. O sistema irá gerar uma ordem de manutenção em uma data devida para cada objeto técnico. (KHAN, 2013)

O plano de manutenção deve conter onde será realizada a manutenção, ou seja, em qual objeto técnico, quando deverá ser executada, através das estratégias, o que deverá ser executado, através das listas de tarefas atribuídas ao equipamento ou local funcional e por fim quem deverá executar a manutenção, através dos centros de trabalho. O plano necessita de todos os objetos técnicos e dados mestres criados no sistema para o seu funcionamento.

Conforme Viana (2002), um plano de manutenção bom é aquele que se encontra sempre em revisão, pois os mantenedores podem e devem propor alterações nas atividades e na periodicidade dos planos à medida que os executam, melhorando constantemente, de forma a termos o melhor conteúdo possível.

O SAP PM traz três tipos de plano de manutenção:

-Plano de Ciclos Individuais, também chamado de simples, que é utilizado para ciclos de manutenções simples, baseado no calendário (mensal, semestral, anual, etc.) ou no desempenho baseando nos horímetros (500 horas, 1000 horas, quilometragem, etc.).

-Plano Estratégico é utilizado para ciclos de manutenção mais complexo. Este plano sempre terá em sua estrutura uma estratégia atrelada a ele. Bastante usado quando as atividades acontecem em diferentes

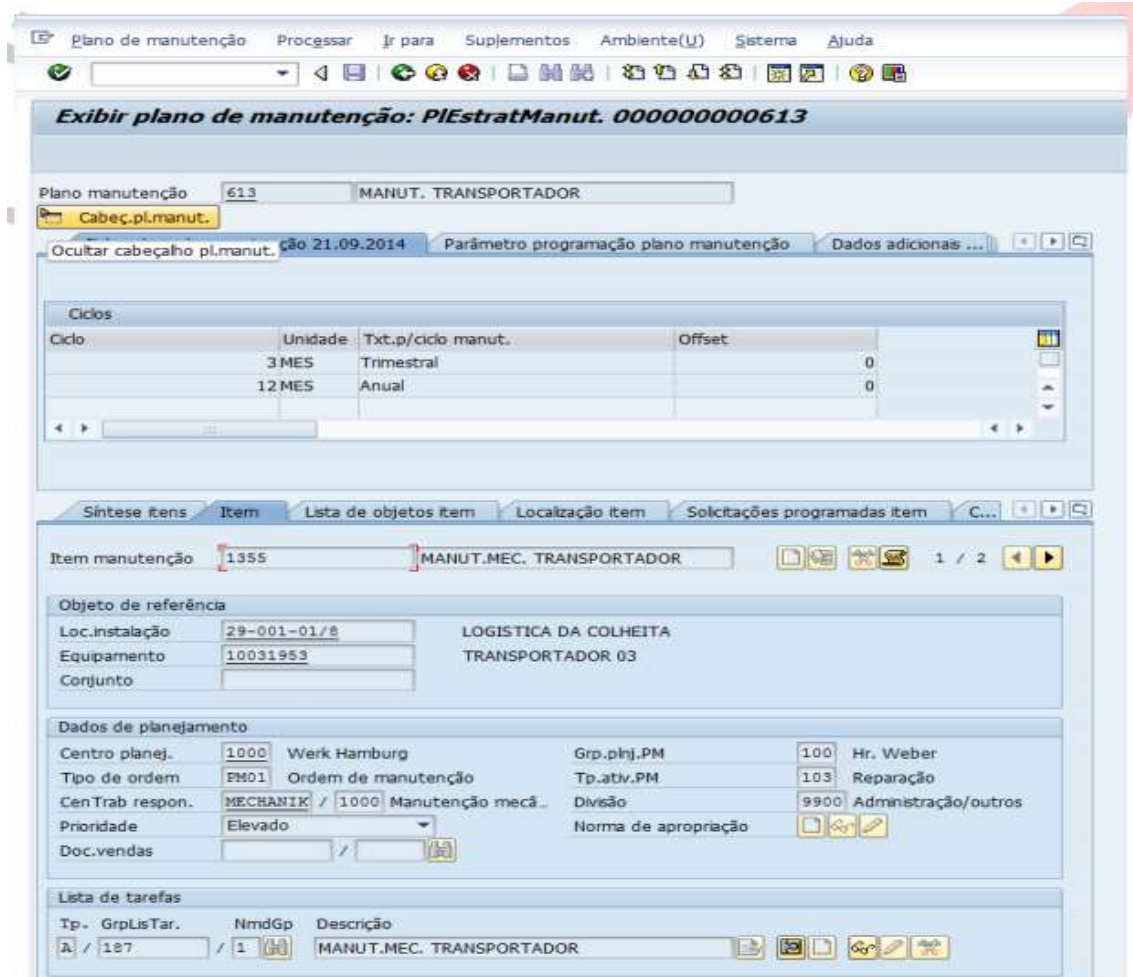


períodos (por exemplo, faz-se a inspeção de rolamento a cada dois meses e a cada seis meses faz-se a troca do mesmo).

-Plano Múltiplo: Utilizado freqüentemente quando as manutenções devem ser realizadas por base de tempo ou desempenho (contadores), ou seja, a manutenção irá acontecer quando o período estiver vencendo ou quando as horas de funcionamento estiverem próximas das horas configuradas para a execução da manutenção (KHAN, 2013). Como os planos devidamente configurados e programados iniciam-se a execução das atividades de manutenção através das ordens geradas pelos mesmos.

A Figura 3 mostra a tela de exibição do plano de manutenção em fase de criação. Este plano é referente a um equipamento que pode ser visualizado na figura. (Transportador 03). O plano contém uma estratégia, onde é determinado o ciclo de atividades (3 MESES – Trimestral 12 MESES – Anual).

Figura 3. Plano de Manutenção



Fonte: Souza, (2014 pág. 79.)

As descrições dos planos devem ser padronizadas, ou seja, um objeto técnico pode ter vários planos de manutenção e para identificar qual plano irá gerar ordem para cada atividade o início de cada descrição deverá conter abreviações que ajudam na identificação dos planos, Viana (2002), estabelece abreviações que facilitam a separação das atividades por tipo, abaixo são apresentadas algumas destas utilizadas por planejadores de manutenção em diversas empresas:

- PMP – Plano de Manutenção Preventivo;
- PMM – Plano de Manutenção Mandatório;
- PIM-F – Plano de Inspeção Mecânica – Equipamento Funcionando;



- PIM-P – Plano de Inspeção Mecânica – Equipamento Parado;
- PIE-F – Plano de Inspeção Elétrico-Eletrônico – Equipamento Funcionando;
- PIE-P – Plano de Inspeção Elétrico-Eletrônico – Equipamento Parado;

Essas abreviações serão úteis na hora de gerar os relatórios das ordens de manutenção no sistema, ela ajuda na divisão das atividades e fácil direcionamento para as pessoas responsáveis.

6.2 Calendário de Manutenção e Programação

Segundo Jasinski (2005) a programação consiste no calendário da manutenção. É o passo onde se define a data das atividades, assim como os responsáveis pela sua execução da manutenção. É de grande importância para o cumprimento das necessidades da manutenção.

A programação das atividades preventivas é estabelecida pelos planos de manutenção. Após a execução das atividades o sistema é atualizado e gerado novas reprogramações (PEREIRA, 2009).

Existem algumas premissas quanto à prioridade de execução das atividades. Geralmente podem ser definidos graus de importância para os serviços solicitados, onde os de maior prioridade são programados primeiramente, com serviços que envolva a segurança da operação, itens de qualidade do produto e equipamentos críticos (por exemplo, vasos de pressão) (PINTO, 2001). A priorização das ordens de serviço de um mesmo grau de urgência é definida através das datas de abertura, ou seja, ordens antigas têm prioridade sobre as ordens abertas recentemente.

A redução das perdas nas atividades de manutenção pode ser obtida através do trabalho do planejador. Conforme Filho (2008), as principais perdas são originadas justamente pela falta ou falha de planejamento e recursos; do agendamento inapropriado das atividades; ausência de técnicas preventivas; riscos mal calculados e/ou ausência de medidas de prevenção; e pelo acompanhamento ineficiente dos indicadores.

A programação de uma manutenção segue alguns critérios de acordo com os produtos que a empresa produz. Principalmente indústrias do ramo alimentício possuem fabricação de produtos sazonais, assim programar uma manutenção antes do aumento da demanda do produto é o ideal.

6.3 Ordem de Manutenção

Para Viana (2002), a Ordem de Manutenção é a instrução escrita, enviada via documento eletrônico ou em papel, que define um trabalho a ser executado pela manutenção. Em outras palavras, é a autorização para a execução das atividades de manutenção.

A ordem de manutenção ajuda no planejamento e monitoramento detalhado das atividades a serem executadas. Ela indica o que será feito através das listas de tarefas, por quem será feito através dos centros de trabalho, onde será feito através dos objetos técnicos, quais peças serão usadas através da lista técnica, quando será feito e quanto irá custar à atividade executada.

No SAP PM existe basicamente cinco tipos de ordem:

-Corretiva: utilizado em atendimentos emergenciais aos objetos técnicos, sempre a atrelada a uma notificação (NOTA PM);

-Corretiva Planejada: utilizada quando se tem um planejamento prévio do que será feito e o que utilizar para a execução da manutenção emergencial.

-Preventiva: Ordem gerada através dos planos de manutenção, esta trás consigo todo o planejamento das atividades contidas nas listas de tarefas, bem como a reserva das peças que serão utilizadas e serviços.

-Terceiros: Ordem utilizada para a execução da manutenção por mão de obra terceira.



-TPM/Melhoria: Ordem destinada na execução de atividades de melhoria e inspeções vindas de atividades de TPM, como resolução de etiquetas e inspeções (KHAN, 2013).

Quanto melhor for o planejamento da manutenção, mais robusto torna-se o processo de PCM. Assim a Ordem Preventiva torna-se um instrumento primordial para que o PCM seja eficaz em uma fábrica.

O planejamento de uma ordem preventiva parte através da definição do escopo da manutenção, as atividades a serem executadas devem estar contidas em uma lista de tarefas inserida no plano de manutenção do objeto técnico. Além das atividades bem definidas e direcionadas a equipe de manutenção (centro de trabalho), a necessidade de materiais para a execução da manutenção deve estar presente na ordem. Uma manutenção preventiva deve utilizar o mínimo possível de peças do almoxarifado. As peças devem ser compradas antecipadamente e os custos alocados diretamente na ordem. (VIANA, 2002).

Toda ordem tem um ciclo de vida, ou seja, ela precisa ser criada e encerrada, assim a mesma passa por diferentes fases. Cada fase é um status da ordem, ou seja, onde a mesma se encontra no fluxo de execução da atividade.

-Ordem não iniciada: É o primeiro status da ordem, quando da sua abertura, a mesma ficará aguardando uma data para execução. Este status freqüentemente é utilizado em ordens abertas manualmente.

-Ordem programada: No momento que a ordem é programada, ou seja, recebe uma data para a execução, a mesma pode receber apontamentos de horas e alocações de custo.

-Ordem iniciada: Esta ordem já foi planejada pelo menos uma vez, e que tenha recebido algum tipo de apontamento, mas que ainda existe alguma atividade pendente.

-Ordem suspensa: Quando a ordem necessita de alguma ação externa, e a mesma não pode ser executada, pode-se suspender até o término da atividade.

-Ordem encerrada: Quando todas as atividades forem executadas, todos os apontamentos feitos e todo custo calculado e alocado, sem nenhuma pendência, a ordem pode ser encerrada.

(VIANA, 2002).

O apontamento correto das ordens é essencial para o processo do PCM, pois é através deles que as decisões serão tomadas, e a melhoria contínua do planejamento da manutenção terá efeito. Atualmente a ordem de manutenção tem um papel essencial para a organização da indústria (VIANA, 2002).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O propósito desta pesquisa foi uma maneira de descrever como que o sistema SAP é estruturado para que ele possa auxiliar o Planejamento e Controle da Manutenção, mostrando os principais itens para montagem do banco de dados e construção dos planos de manutenção para iniciar as atividades de manutenção.

O planejamento da manutenção deve ser eficaz, pois a empresa fica mais competitiva, com custos menores para manter os ativos em perfeito funcionamento.

Todo processo de manutenção necessita de empenho e bons profissionais para a execução, pois o planejamento bem executado e em constante melhoria só irá trazer bons resultados para a planta.



REFERÊNCIAS

- ABRAMAN – Associação Brasileira de Manutenção e Gestão de Ativos. Documento Nacional 2011. Congresso Brasileiro de Manutenção, 26ª edição. Curitiba, Paraná, 2011. Disponível em: <http://www.abraman.org.br> Acesso em: 26 Abr 2015.
- Anne G. Robinson & David M. Dilts – **Research and Resources**, OR/MS Today, Juny 1999, Disponível em : <http://www.orms-today.org/orms-6-99/erp.html>. Acesso : 13 Out 2015.
- David Blanchard – **ERP** – The Great Equalizer. Envolving Enterprise, Vol. 1 1998. Disponível em: <http://www.lionhrtpub.com/ee/ee-spring98/erpmain.html>. Acesso: 13 Out 2015
- FILHO, Gil Branco, **A Organização, o Planejamento, e o Controle da Manutenção**, 1ª Edição, Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2008.
- JASINSKI, Arnaldo. **Modelo de Planejamento de Manutenção**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2005. Disponível em: http://docente.ifb.edu.br/paulobaltazar/lib/exe/fetch.php?media=gestao_manutencao.pdf. Acesso em: 27 Abr 2015.
- KHAN, Feroz. **SAP Plant Maintenance**, 1ª Edição, Nova Deli - Índia: Editora McGraw-Hill, 2013.
- PEREIRA, Mário Jorge. **Engenharia de Manutenção**, Teoria e Prática. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2009.
- PINTO, Alan Kardec. **Manutenção: Função Estratégica**/Alan Kardec e Júlio Aquino Nascif Xavier. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.
- SOUZA, Jefferson Fujarra, **A Bíblia da Manutenção**, 2014, Disponível em: <http://pt.slideshare.net/FulltreinaTreinamentos/bblia-da-manuteno-rev-01-45098312>, Acesso em: 06 Abr 2015.
- SOUZA, Jefferson Fujarra, **SAP R/3 Módulo PM Avançado**, 2013, Disponível em: <http://www.fulltreina.com.br/>, Acesso em: 09 Abr 2015.
- TAKAHASHI, Yoshikazu. **TPM/MPT: Manutenção Produtiva Total**/ Yoshikazu Takahashi, Takashi Osada; tradução Outras Palavras. São Paulo: Instituto IMAM, 1993.
- TAVARES, Lourival Augusto. **Excelência na Manutenção** – Estratégias para Otimização e Gerenciamento. 2ª edição. Salvador: Casa da Qualidade, 1996.
- VIANA, Hebert Ricardo Garcia, **PCM – Planejamento e Controle da Manutenção**, 1º Edição, Rio de Janeiro: Qualitymark Ed.,2002.



LIDERANÇA FEMININA E A COMPETITIVIDADE DO MERCADO DE TRABALHO

AMARAL¹, Isabel Cristina Pereira; SCODELER², Fernanda; ROCHA², Vanessa de Cássia.

1 Professora na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

2 Graduanda na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

isabelamaral@univas.edu.br; fernandascodeler@yahoo.com.br; van-r@hotmail.com.

RESUMO

Diante do mercado de trabalho o tema a ser estudado trata da relação entre a liderança feminina e a competitividade do mercado, que busca características, habilidades e estilos diferenciados. As mulheres percebem que, perante as grandes mudanças organizacionais, é preciso reinventar métodos mais eficientes, focados nas relações humanas e para tanto precisam se preparar para atuarem como líderes, em um contexto em que nem sempre são reconhecidas e valorizadas. Pautado por pesquisa bibliográfica, a coleta de dados se deu através de livros e consultas em *sites* específicos para ilustrar os conceitos trabalhados nesta pesquisa, o objetivo principal é mostrar a importância da liderança feminina como diferencial competitivo para as organizações, tem também como propósito trazer conceitos esclarecedores sobre a temática. Como resultado da pesquisa, pôde perceber que a evolução da mulher no mercado de trabalho demonstra o seu potencial, aptidão e capacidade para assumir cargos de liderança dentro das diversas organizações, o que se expressa no número significativo de mulheres em postos diretivos nas empresas. Nesse novo contexto a crescente presença da liderança feminina exerce de forma competente e diferenciada, funções que anteriormente eram ocupadas por homens.

Palavras-chave: Liderança. Mulheres. Competitividade.

INTRODUÇÃO

A busca por direitos e reconhecimento, tem sido constante. Os passos e as conquistas das mulheres no mercado de trabalho estão sendo percebidos cada vez mais pelas grandes empresas e para continuar nesse caminho a necessidade de crescer continua cada vez mais difícil. Principalmente quando o assunto é liderança e competitividade.

Na era da globalização econômica e competição acirrada, os talentos e a capacidade de se adequar ao novo, têm se constituído como uma ferramenta estratégica, em todas as organizações, seja de qualquer área. Vale dizer que a atualidade está marcada por inúmeros contrastes, onde a tecnologia e a comunicação proporcionam transformações de uma nova realidade. É necessário ter flexibilidade, visar qualidade, ter comprometimento com a informação e ampliar o conhecimento intelectual.

É difícil atender as necessidades do mercado atual, as exigências, a rapidez, a multifuncionalidade e a qualificação. A atualidade exige que o profissional estude, se especialize e possua a capacidade de liderar. Dentro deste contexto o sexo feminino está se adequando às exigências e se adaptando a este estilo. De certa forma as características das mulheres na liderança consideram os aspectos subjetivos, as expectativas e as necessidades dos indivíduos, ao adotar essas concepções na gerência, as mulheres consideram os colaboradores como o centro do processo de trabalho e é através deles que as tarefas são executadas. O fato é



que as organizações estão centradas no indivíduo e no trabalho em equipe, para determinar os objetivos e a busca por resultados. Kanaane (2009, p. 43) destaca que “este estilo administrativo capacita o grupo ao processo de tomada de decisão, em detrimento da decisão individual, uma vez que apela para as potencialidades de liderança de todos os envolvidos”.

A partir do que foi explanado, o tema do presente artigo versa sobre a liderança, características femininas de liderança e o mercado de trabalho entre homens e mulheres, que está cada vez mais competitivo. A finalidade da temática visa contribuir e identificar fatos relevantes às conquistas das mulheres em cargos de liderança e tem como objetivo mostrar a evolução da mulher no mercado, no qual ela vem se destacando no papel de líder e administradora. Realiza-se uma abordagem sobre a liderança, sendo o foco as mulheres, enquanto líderes e as dificuldades em alcançar os cargos.

Deseja-se também que esse artigo sirva como referencial teórico para futuros trabalhos que adotem o tema em questão.

2. CONCEITOS E TIPOS DE LIDERANÇA

Liderança é um fenômeno social que ocorre exclusivamente em grupos sociais. Ela é definida como uma influência interpessoal exercida em uma dada situação e dirigida pelo processo de comunicação humana para a consecução de um ou mais objetivos específicos (CHIAVENATO, 2005).

Para Hersey e Blanchard (1986):

A liderança ocorre sempre que alguém procura influenciar o comportamento de um indivíduo ou de um grupo, qualquer que seja a finalidade. Pode ser exercida visando objetivos pessoais ou objetivos de terceiros, que podem ser coerentes ou não com os objetivos organizacionais (p. 4).

Liderar tem um significado bastante amplo, como orientar, motivar, agregar pessoas e ideias. Segundo Chiavenato (2005), liderança é uma questão de redução da incerteza do grupo. Para ser bem sucedido como líder, o executivo deve saber lidar com aspectos relativos à motivação, à comunicação, às relações interpessoais, ao trabalho em equipe e à dinâmica do grupo. A liderança pode ser considerada uma das principais premissas para o sucesso das organizações. Na Figura 1 podemos observar as diversas abordagens sobre liderança.

Figura 6: As teorias sobre liderança.



Fonte: Chiavenato (2004, p. 123).



Para se qualificar para um cargo de liderança, é preciso ter boas ideias, mas acima de tudo, investir em treinamentos, cursos de aperfeiçoamento, bem como gerir pessoas, pois o mercado de trabalho anda cada dia mais competitivo de um modo geral. Ninguém consegue ser líder sozinho. É necessária uma equipe bem dinâmica, treinada, e acima de tudo com uma boa relação interpessoal, pois o trabalho de um líder é um trabalho em grupo, onde são expostos vários pensamentos e o líder tem que ter a sabedoria de filtrar e verificar o que será bem aproveitado no ambiente de trabalho.

Para Chiavenato (2005), a definição de liderança envolve dois aspectos importantes:

- Capacidade presumida de motivar as pessoas a fazerem aquilo que precisa ser feito;
- Tendência dos seguidores de seguirem aqueles que percebem como instrumentais para satisfazerem os seus próprios objetivos e necessidades especiais.

Ainda na visão de Chiavenato (2005), a liderança pode ser vista sob dois aspectos, nenhuma pessoa pode ser um líder, a menos que consiga que as pessoas façam aquilo que ela pretende que façam, nem será bem sucedida, a menos que seus seguidores a percebam como um meio de satisfazer as suas próprias aspirações pessoais ou atingir seus objetivos. O líder deve ser capaz e os seguidores devem ter vontade.

A liderança também pode ser conceituada como uma maneira de influenciar as pessoas. Chiavenato (2005) ainda explica que:

A influência é um conceito ligado ao conceito de poder e de autoridade, abrangendo todas as maneiras pelas quais se introduzem as mudanças no comportamento de pessoas ou de grupo de pessoas. O poder significa o potencial de influência de uma pessoa sobre uma ou outras. Poder é a capacidade de exercer influência, embora isso não signifique que essa influência realmente seja exercida. Em outras palavras, o poder é o potencial influenciador que pode ou não ser efetivamente realizado. Por outro lado, a autoridade é o poder legítimo, ou seja, o poder que tem uma pessoa em virtude do papel que exerce, de sua posição em uma estrutura organizacional. Portanto, o poder legal, é socialmente aceito (p. 183).

Existem vários graus de influência, que vão desde a coação, a persuasão, a sugestão até a emulação. O Quadro 1 permite uma visualização simplificada do que se trata:

Quadro 1: Os graus de influência do comportamento.

Os Graus de influência			
COAÇÃO	PERSUASÃO	SUGESTÃO	EMULAÇÃO
Forçar, coagir ou constranger mediante pressão, coerção ou compulsão.	Prevaler sobre uma pessoa, sem forçá-la, com conselhos, argumentos ou induções para que faça alguma coisa.	Colocar ou apresentar um plano, uma idéia ou uma proposta a uma pessoa ou grupo, para que considere, pondere ou execute.	Procurar imitar com vigor, para igualar ou ultrapassar, ou, pelo menos chegar a ficar quase igual a alguém.

Fonte: Chiavenato (2005, p. 184).

O grau em que uma pessoa demonstra qualidades de liderança depende não somente de suas próprias características individuais, mas também das características da situação na qual se encontra. A liderança é função das necessidades existentes em uma determinada situação e consiste em uma relação entre um indivíduo e um grupo. Trata-se de uma relação funcional. Essa relação somente existe quando um líder é



percebido por um grupo como o possuidor ou o controlador de meios para a satisfação de suas necessidades (CHIAVENATO, 2005).

2.1 Tipos de liderança

Liderança é a capacidade de influenciar as pessoas para alcançar um objetivo almejado, já sabemos, porém, que cada pessoa é um ser único, com desejos, características e personalidades diferentes e do mesmo jeito que são diferentes, cada pessoa lidera de forma diferente. Para melhor entender esse ponto de vista, cabe-nos compreender quais são os estilos de lideranças existentes e analisar qual o impacto que esses estilos causam às organizações.

Chiavenato (2005) menciona os três estilos de liderança: o autocrático, o liberal e o democrático. O autor afirma que:

Os grupos submetidos à liderança autocrática apresentaram maior volume de trabalho produzido, com evidentes sinais de tensão, frustração e agressividade. Sob liderança liberal, os grupos não se saíram bem quanto à quantidade nem quanto à qualidade, com sinais de forte individualismo, desagregação do grupo, insatisfação, agressividade e pouco respeito ao líder. Com a liderança democrática, os grupos, não chegaram a apresentar um nível quantitativo de produção tão elevado como quando submetidos à liderança autocrática, porém, a qualidade do trabalho foi surpreendentemente melhor, acompanhada de um clima de satisfação, de integração grupal, de responsabilidade e de comprometimento das pessoas. A partir dessa pesquisa, passou-se a defender intensamente o papel de liderança democrática, extremamente comunicativa, que encoraja a participação das pessoas, que é justa e não arbitrária e que se preocupa igualmente com os problemas das tarefas e das pessoas. A liderança autocrática põe forte ênfase no líder, enquanto a liderança liberal põe forte ênfase nos subordinados (p. 185).

De forma mais detalhada Chiavenato (2005), explica que o líder utiliza os três estilos de acordo com a situação, com as pessoas e com a tarefa a ser executada.

O líder tem um papel importante dentro das organizações, porque, ele manda executar as ordens, fala para os subordinados as tarefas a serem executadas e ainda pede opinião aos subordinados para a tomada de decisões. O líder geralmente, caminha pelos três tipos de liderança durante sua gestão, sempre verificando o melhor momento para aplicar um dos estilos, dentro do trabalho desenvolvido naquele período.

Para Hersey e Blanchard (1986):

Durante muitos anos a abordagem mais comum no estudo da liderança concentrou-se predominantemente nos traços de liderança, na suposição de que havia certas características, tais como força física ou a amabilidade, que eram essenciais para uma liderança eficaz. Julgava-se que qualidades pessoais inerentes, como a inteligência, eram transferíveis de uma situação para outra. Como nem todos os indivíduos possuem essas qualidades, somente aqueles que as tinham eram considerados líderes potenciais. Consequentemente, essa visão das coisas parecia questionar a validade do treinamento de pessoas para assumir posições de liderança. Se fossemos capazes de identificar e medir essas qualidades de liderança (que seriam inatas) teríamos condições de distinguir os líderes dos não líderes. Assim, o treinamento de liderança seria útil somente para aqueles que tivessem traços inatos de liderança (p.104).

Chiavenato (2005, p. 186) “em um estudo pioneiro sobre liderança de White e Lippitt, fizeram uma pesquisa para verificar o impacto causado por três diferentes estilos e os climas sociais resultantes”. Segue o Quadro 2 com o estudo.



Quadro 2: Os três estilos de liderança.

	Liderança autocrática	Liderança liberal	Liderança democrática
Tomada de decisões	Apenas o líder decide e fixa as diretrizes, sem qualquer participação do grupo.	Total liberdade para a tomada de decisões grupais ou individuais, com participação mínima do líder.	As diretrizes são debatidas e decididas pelo grupo que é estimulado e assistido pelo líder.
Programação dos trabalhos	O líder determina providências para a execução das tarefas, uma por vez, na medida em que são necessárias e de modo imprevisível para o grupo.	A participação do líder no debate é limitada, apresentando apenas alternativas ao grupo, esclarecendo que poderia fornecer informações desde que solicitadas.	O próprio grupo esboça providências e técnicas para atingir o alvo com o aconselhamento técnico do líder. As tarefas ganham novos contornos com os debates.
Divisão do trabalho	O líder determina qual a tarefa que cada um deverá executar e qual seu companheiro de trabalho.	Tanto a divisão das tarefas como a escolha dos colegas ficam por conta do grupo. Absoluta falta de participação do líder.	A divisão das tarefas fica a critério do grupo e cada membro tem liberdade de escolher seus próprios colegas.
Participação do líder	O líder é pessoal e dominador nos elogios e nas críticas ao trabalho de cada um.	O líder não faz nenhuma tentativa de avaliar ou regular o curso das coisas. Faz apenas comentários quando perguntado.	O líder procura ser um membro normal do grupo. É objetivo e estimula com fatos, elogios ou críticas.

Fonte: Chiavenato (2005, p. 187).

Ainda dentro dos tipos de liderança, Chiavenato (2005), citou a liderança centrada na tarefa e a liderança centrada nas pessoas, como pode ser observado:

– **Liderança centrada na tarefa:**

Trata-se de um estilo de liderança preocupado estritamente com a execução da tarefa e com os seus resultados. É típica das empresas ou unidades que costumam concentrar as pessoas em cargos desenhados segundo o modelo clássico, de maneira padronizada e isolada. É a liderança preocupada exclusivamente com o trabalho e em conseguir que as coisas sejam feitas de acordo com os métodos preestabelecidos e com os recursos disponíveis. Lembra alguma coisa da Teoria X de McGregor.

– **Liderança centrada nas pessoas:**

Trata-se de um estilo preocupado com os aspectos humanos dos subordinados e que procura manter uma equipe de trabalho atuante, dentro de maior participação nas decisões. Dá mais ênfase às pessoas que ao trabalho em si, procurando compreender e ajudar os subordinados e preocupando-se mais com as metas do que com os métodos, sem descuidar do nível de desempenho desejado. Lembra a teoria Y de McGregor.

AS CARACTERÍSTICAS DA LIDERANÇA FEMININA

O comportamento humano nas organizações é também identificado a partir dos conceitos de responsabilidade, postura, tônus corporal, que possibilitam visualizar os traços e características de personalidade (KANAANE, 2009).



As características podem ser evidenciadas e comparadas através dos gêneros, são diversas as diferenças de comportamento e fazem parte de um senso comum que ainda não foram bem compreendidas. O feminino, por exemplo, apresenta características distintas do masculino, transpondo isso para a atualidade é possível perceber que as características e habilidades se complementam e ambas são úteis às organizações (LONGO, 2014).

As mulheres estão buscando destaque e especializando-se em diversas áreas, com isso ganhando espaço no mercado de trabalho, principalmente em cargos de liderança. Sabemos que a liderança vai muito além do gênero, exigindo muito do profissional e algumas características femininas vêm se destacando no mercado.

Nesta linha, Gestor (2012) enfatiza que na liderança democrática as mulheres revelam capacidade para organizar o trabalho em equipe de forma mais democrática, participativa e cooperativa que os homens os quais são mais propensos para a gestão tática e um estilo de liderança autoritária, com procedimentos inflexíveis. Quando se trata de flexibilidade as mulheres apresentam, ainda, uma tendência maior para a partilha de responsabilidades, assim como uma maior capacidade de comunicação e consenso. A liderança feminina surge mais orientada para a negociação, a gestão de conflitos e a resolução de problemas baseadas na empatia e na racionalidade. Pertencem à liderança inclusiva as mulheres que possuem atributos tais como a generosidade, a harmonia, a capacidade de comunicação e a capacidade de liderar de forma mais inclusiva e menos centrada na figura do líder – são as chamadas “competências moles” como referem alguns autores. Com relação à liderança relacional as mulheres são tendencialmente mais ordenadas para a gestão de pessoas, mais relacionais e criam, assim, um ambiente organizacional onde existe um enfoque nas pessoas, enquanto a liderança masculina é considerada mais diretiva e orientada para as tarefas e a obtenção de resultados. Um outro traço de liderança que é reconhecido nas mulheres é a capacidade de gerar confiança e estimular a equipe de trabalho, gerindo as expectativas e necessidades de cada pessoa, trata-se da liderança transformacional. Ou seja, o líder transformacional consegue seguidores não através de um sistema de recompensas (como acontece com o líder transacional), mas pelos efeitos que inspira e estimula nas pessoas: a confiança, o otimismo, a identificação com os valores da empresa, a criatividade e o pensamento inovador.

Podemos citar outras características conforme Longo (2014):

Outro bom número de atributos naturalmente femininos que se encaixam como uma luva na economia pós-digital e da abundância, como a tendência a ter *insights* e a trabalhar com a intuição, a compreensão do simbólico, a imaginação, a criatividade, o apego ao visual e ao *design* (p. 28).

De outro lado os homens perdem um pouco o espaço por possuírem pensamento abstrato, valorizarem monólogos, concentrarem em atividades e conhecimentos específicos, responderem às ameaças lutando ou fugindo e por serem mais racionais, mesmo quando se trata de assuntos de interesse geral.

Ao comparar as características dos gêneros e a atualidade, Longo (2014) explica:

A economia pós-industrial e pós-digital é diferente: caracteriza-se pela abundância de recursos e de informações, resultante da globalização e das tecnologias em rede, entre outras coisas. Por isso, em vez do comando e controle masculinos, estamos cada vez mais na era da colaboração e do senso de comunidade, características predominantemente femininas — estruturas matriciais, organogramas flexíveis e processos colaborativos determinam os novos modelos de gestão. Estamos também na era da comunicação abundante, da liberdade de expressão, da humanização das relações e da espontaneidade das emoções. E mais uma vez o arquétipo feminino leva vantagem (p. 19).



Vivemos um momento em que os profissionais de gestão empresarial precisam pular de um assunto a outro num piscar de olhos e mais uma vez as mulheres possuem facilidade para isso, pela capacidade de aprendizado, pelo jogo de cintura e pela capacidade de persuasão. Porém, na prática, as mulheres precisam incorporar um perfil masculino para chegar aos cargos de liderança, mesmo tendo em vista o perfil multitarefas.

LIDERANÇA FEMININA EM NÚMEROS

“Os cargos de liderança continuam a ser dominados pelos homens, mas está a crescer a presença de mulheres na chefia das empresas de acordo com o estudo da Informa D&B sobre presença feminina nas empresas”. A maior representação do sexo feminino registra-se especialmente nas empresas mais jovens. “No final de 2014, verificava-se que as mulheres representam 42,3% dos empregados, exercem 33,8% das funções de gestão, 24,9% das funções de direção executiva e ocupam 28,2% dos cargos de liderança. Os homens participam em 87,8% das equipes de gestão, enquanto as mulheres estão presentes em apenas 55,1%” (MOUTINHO, 2015, p. 1).

Apple, Google, Amazon e Facebook, empresas que simbolizam a era pós-digital, têm um número significativo de mulheres em seus quadros. Em maio de 2014, o *Google* divulgou em seu relatório de diversidade que 30% de seus colaboradores são do sexo feminino, o mesmo percentual da *Apple* e do *Facebook*. A *Amazon* não divulga relatórios de diversidade, mas a sua liderança já foi avaliada sob esse aspecto e 15% dos 120 gestores mais seniores da empresa são mulheres (LONGO, 2014).

Parecem proporções baixas, porém, para a atualidade não é, principalmente para as organizações da área de tecnologia, pois sempre foi um campo mais masculino. Longo (2014), ainda explica que:

Mais ainda, essas empresas têm tomado iniciativas ostensivas para aumentar o número de mulheres, porque já entenderam o que está em jogo – o *Google*, por exemplo, montou um grupo de 4 mil líderes mulheres, o *women@google*, para serem mentoras de outras mulheres e alavancarem sua carreira. Isso significa que, em um futuro próximo, o número de colaboradoras será significativamente maior nas quatro grandes (p. 24).

Nota-se, portanto, que as empresas estão percebendo nas mulheres, o desenvolvimento dos relacionamentos por serem mais comunicativas, intuitivas e por buscarem cada vez mais formação acadêmica. Veronezi (2013, p. 1) mostra que “a quantidade de mulheres que ocupam o posto de CEO (*Chief Executive Officer*) no Brasil cresceu mais de 300% em um ano, revelou o estudo IBR 2013 (*International Business Report*). Em 2012, apenas 3% das empresas eram lideradas por mulheres- índice que aumentou em 14% em 2013”. Isso mostra que o mundo segue uma tendência.

Mais de 14% das mulheres são CEOs em todo o mundo atualmente, o maior número de CEOs mulheres é a Tailândia, onde quase metade das empresas é liderada por mulheres. O país vem seguido pela Dinamarca (45%), Alemanha (40%), Latvia (38%), Estônia (30%) e Italia (29%). Na contramão, o Reino Unido, Polônia, Hong Kong e Índia têm os menores índices de mulheres no cargo, todos com 4%. De acordo com o IBR, no Brasil 23% das mulheres ocupam cargos e liderança, percentual semelhante ao resultado global (24%). Apenas 14% das companhias revelaram ter planos específicos para contratar ou promover mulheres para cargos de liderança nos próximos 12 meses. Além disso, 33% disseram não ter nenhuma mulher em posição de liderança. Na prática ainda é um dilema a mulher assumir cargos de liderança, tendo em vista seu perfil multitarefas. O mercado ainda exige que as mulheres tenham um perfil



masculino para chegar lá. No entanto, elas estão correndo atrás e buscando se aperfeiçoar cada vez mais para galgar melhores colocações dentro das empresas (VERONEZI, 2013).

Para Longo (2014), não é apenas o esforço de *Google, Apple, Facebook e Amazon* para aumentar o número de mulheres em suas equipes que confirma essa ligação direta entre os requisitos da economia pós-digital e as características naturalmente femininas.

Alguns números apontados por Green (2015) sinalizam o mesmo.

Empresas de tecnologia de capital fechado lideradas por mulheres oferecem retornos sobre o investimento 35% mais elevados e quando apoiadas por fundos de investimento, geram receitas 12% maiores do que as lideradas por homens, conforme pesquisa da Fundação *Kauffman*; Organizações que têm mais mulheres na alta gerência estão gerando um retorno sobre ação 35% mais alto e um retorno total aos acionistas 34% superior na comparação com outras, particularmente aquelas em que a inovação é chave, como empresas de *internet, mobile* e mídia social, conforme pesquisa da *Illuminate Ventures* (p. 1).

COMPETITIVIDADE NOS CARGOS DE LIDERANÇA ENTRE MULHERES E HOMENS NO MERCADO DE TRABALHO

Mas existe alguma diferença no estilo de gerenciar, de liderar, das mulheres para os homens? Para Stilhano (*apud* KERNCHEN, 2009), gerente de comunicação da *Catho Online* existe sim e os motivos para isso possuem raízes bem profundas.

Desde pequenas, nós mulheres fomos criadas com a crença da família. Muitas crianças ganharam bonecas, utensílios de casinha, bebês que choram e neste momento aprenderam que já temos de ter muita responsabilidade ao cuidar de outros seres humanos, organizar uma casa e muito mais. Crescemos e percebemos que o mundo é muito competitivo e mesmo na escola, no trabalho, a mulher continua sendo a pessoa que cuida e faz várias coisas ao mesmo tempo. Somos pessoas não lineares, enquanto os homens são mais objetivos e diretos. Tenho a impressão que, por todo este jogo de cintura, as mulheres consigam ter mais sensibilidade em perceber quando sua equipe pode produzir mais e quando não pode. Por elas serem mais emotivas que os homens, e por uma questão natural do corpo (gestação), as mulheres acabam fazendo tudo ao mesmo tempo e de forma eficaz. Não que os homens não sejam produtivos, ao contrário, são pessoas que se complementam (KERNCHEN, 2009, p. 1).

E quanto maior a escolaridade, maior a diferença salarial entre homens e mulheres na mesma ocupação. As barreiras, visíveis e invisíveis, que mantêm as mulheres fora dos cargos mais qualificados e mais bem remunerados são inúmeras: a feminização de determinadas profissões e sua subsequente desvalorização, resistências sociais, a maternidade e a desigualdade na divisão das tarefas domésticas, a falta de massa crítica de mulheres nas organizações, *etc.* Essa é a realidade atual em função da crescente competitividade mundial em função da abertura de mercados e da globalização (KERNCHEN, 2009).

Segundo o estudo realizado por Recchia, Brough e Moura (2007), mulheres executivas são muito mais persuasivas, assertivas, empáticas, flexíveis e dispostas a se expor a riscos do que líderes masculinos. Para atingir a liderança, o estudo revelou que o obstáculo mais citado pelas entrevistadas foi ter que provar sua competência (42%). Conciliar família e trabalho, um dos mitos mais presentes ao se falar de desenvolvimento de carreira das mulheres, provou ser o item que menos interfere no alcance da liderança, com apenas 3% de citação.



As principais diferenças entre o estilo de gestão feminino e masculino, apontados por Recchia, Brough e Moura (2007), foram:

- A mulher busca mais o bem estar das pessoas (é mais maternal), enquanto o homem é muito mais orientado a si próprio (25%);
- A mulher consegue administrar inúmeras atividades, olhar tudo de forma mais ampla, enquanto o homem é mais focado e objetivo. Porém, a mulher sabe quando é necessário focar (15%);
- A mulher é muito mais intuitiva (13%);
- A mulher é mais humana, dócil e usa mais a emoção. Os homens são mais frios, práticos e calculistas. O homem é mais focado no poder (12%);
- A mulher é mais detalhista (8%);
- A mulher é mais ágil e tem maior facilidade na tomada de decisão (5%);
- A mulher tem mais flexibilidade (5%);
- Sob o ponto de vista de negócio, são equivalentes, não há diferenças (5%);
- A mulher tem uma capacidade de ver e ouvir maior do que a do homem (3%);
- A mulher tem mais paciência para esperar resultados em longo prazo (3%);
- A mulher consegue buscar o que cada profissional tem de melhor (2%);
- A mulher dá mais voltas para chegar onde quer, é menos direta (2%);
- A mulher, frente a um problema, respira, pensa e consegue buscar soluções. Homem é mais ansioso na mesma situação (2%).

Mas as mulheres reivindicam, cada vez mais, os seus direitos e conforme apontado em pesquisa da *Harvard Business Review* as empresas estão mudando as suas estratégias de forma a recrutar e reter mulheres qualificadas (REIS, 2009).

De acordo com Reis (2009), algumas das mudanças implementadas são:

- Diálogo extenso sobre as mudanças necessárias na cultura organizacional (*workshops* e reuniões dirigidas);
- Implementação de políticas para equiparar salários e oportunidades;
- Designação de responsáveis pela implementação de mudanças;
- Avaliação (quantitativamente e qualitativamente) de progressos em áreas específicas.

Diante desse estudo, conclui que a competitividade no ambiente de trabalho de uma forma geral, é sempre bem-vinda quando é feita de uma forma igualitária, no que se diz respeito às questões de cargos e não de sexo, pois o que se deve levar em consideração é a capacidade de efetuar um trabalho bem feito e de sucesso dentro das organizações.

Longo (2014) acrescenta que:

Em um ambiente de abundância, são as mulheres que saem melhor e análise biocomportamental explica porque, com didatismo. Cada uma delas foi programada, geneticamente, para cuidar dos outros e fazer amizades. Assim, elas ficam completamente à vontade em uma estrutura mais participativa e descentralizada, como é a estrutura padrão destes novos tempos. Isso não significa que os homens tenham se tornado dispensável; eles precisam adquirir habilidades femininas (p. 29).

O avanço digital melhorou a qualidade de vida dos trabalhadores, o desafio é transformar a empresa, tão masculina quanto a igreja, em um ambiente mais feminino. Precisa haver nas empresas um ambiente que



facilite o crescimento das mulheres nos cargos de liderança e de certa forma, atualmente, isso acontece de diversas maneiras através de programas de liderança feminina, com mentoria e *coaching* específicos, planos de carreiras e facilidades como creches internas que lidam com as questões familiares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As empresas estão em busca de estratégias e respostas aos anseios de um mercado cada vez mais competitivo ao buscar nas mulheres seu novo perfil de liderança. Não devemos imputar total responsabilidade sobre o sucesso ou não das ações adotadas pelas empresas na comparação de gênero. Homens e mulheres possuem suas características peculiares e diretamente relacionadas ao seu gênero e ambas são importantes nas empresas.

Vale dizer que há necessidade de encontrar um equilíbrio. As mulheres apresentam certas habilidades não relacionadas aos homens, o que não impede que estas sejam desenvolvidas neles, percebe-se, que ao longo dos anos as mulheres, para provar sua capacidade necessitaram incorporar características relacionadas ao estilo masculino, por conta da cultura mais masculina do mercado. O que fez com que os homens tivessem maior ascensão profissional, principalmente pelo tempo maior de trabalho e acesso ao ensino e qualificação. Eles acabaram gerando maior vantagem no mercado e por questões culturais as mulheres sempre tiveram que ser responsáveis pelo lar e filhos, as fazendo abrir mão do mercado para cuidar da família. O que também interfere na atuação das mulheres é a questão salarial, existe uma diferença significativa na remuneração dos homens, o que desestimula as mulheres ao comparar as funções similares.

É visível que o mercado atual está em busca de soluções e alternativas para se tornar mais competitivo, isso vem de encontro com uma organização mais receptiva às características da liderança feminina. As empresas precisam de uma gestão mais humana, focada nas pessoas e que incentive a cooperação, integração e o trabalho em equipe. E nesse ponto as mulheres saem na frente e as empresas refletem neste crescimento acentuado no mundo dos negócios, onde cada vez mais elas estão convertendo seu potencial em realidade.

Ao invés de se contentarem com respostas simples e rápidas, elas se dedicam às soluções abrangentes que sirvam para mais de um problema, além disso, a capacidade de relacionamento ajuda a inovar, porém não é possível dar todos os créditos às mulheres, analisando que muitas empresas adotam a heterogeneidade de gêneros em seus cargos de liderança e isso terá uma amplitude ao todo. É possível considerar as características femininas como vantagem competitiva, pois estilo feminino agrega delicadeza, intuição e versatilidade e os processos de gestão se tornam mais completos. Homens e mulheres são capazes de exercer a liderança, agregar valores nas organizações e contribuem com o mercado para se tornarem líderes melhores. As empresas precisam de um ambiente de trabalho competitivo que não comprometa os resultados e a inovação, abrindo oportunidades e direitos igualitários entre os sexos.

Em outras palavras as mulheres são mais sociáveis, mais interessadas em relacionamentos e conexões, mais ecléticas e polivalentes do que os homens, isso é o que propicia e estimula o universo pós-digital. Nesse sentido é possível deixar que elas protagonizem a economia e implantem novos paradigmas de gestão.



REFERÊNCIAS

- CHIAVENATO, I. **Gerenciando com as pessoas: transformando o executivo em um excelente gestor de pessoas: um guia para o executivo aprender a lidar com sua equipe de trabalho.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- _____. **Introdução à teoria geral da administração.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- GESTOR.PT - GESTÃO DE EMPRESAS E NEGÓCIOS. **Liderança no feminino: características das mulheres líderes,** 2012. Disponível em: <<http://gestor.pt/lideranca-no-feminino-caracteristicas-das-mulheres-lideres/>>. Acesso em: 23 maio 2015.
- GREEN, A. **Digital: a alma digital é feminina,** 2015. Disponível em: <<http://sementeducacional.blogspot.com.br/2015/05/digital-alma-digital-e-feminina.html>>. Acesso em: 10 maio 2015.
- HERSEY, P.; BLANCHARD, K. H. **Psicologia para administradores: a teoria e as técnicas da liderança situacional.** São Paulo: EPU, 1986.
- KANAANE, R. **Comportamento humano nas organizações: o homem rumo ao século XXI.** São Paulo: Atlas, 2009.
- KERNCHEN, A. **Liderança feminina: as armas das mulheres para desbravar o mercado de trabalho,** 2009. Disponível em: <<http://www.catho.com.br/carreira-sucesso/noticias/lideranca-feminina-as-armas-das-mulheres-para-desbravar-o-mercado-de-trabalho>> Acesso em: 21 maio 2015.
- LONGO, W. **Homens são analógicos, mulheres são digitais: porque sua empresa precisa adotar o arquétipo feminino.** São Paulo, Afcom, 2014.
- MOUTINHO, P. **Número de mulheres na liderança de empresas cresce desde 2011,** 2015. Disponível em: <<http://www.jornaldenegocios.pt/empresas/detalhe/numero-de-mulheres-na-lideranca-de-empresas-cresce-desde-2011.html>>. Acesso em: 25 maio 2015.
- RECCHIA, J. G.; BROUGH, G. A.; MOURA, A. S. **Perfil da executiva brasileira,** 2007. Disponível em: <<http://www.calipermedia.calipercorp.com/whitepapers/br/perfil-da-executiva-brasileira.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2015.
- REIS, J. V. **Sexo frágil, que nada!** a mulher no mercado de trabalho, 2009. Disponível em: <<http://redacaojornalistica4.blogspot.com.br/2009/11/sexo-fragil-que-nada-mulher-no-mercado.html>>. Acesso em: 19 maio 2015.
- VERONEZI, L. **Número de empresas lideradas por mulheres cresce 300% em um ano,** 2013. Disponível em: <<http://www.infomoney.com.br/carreira/gestao-e-lideranca/noticia/2816258/numero-empresas-lideradas-por-mulheres-cresce-300-ano>>. Acesso em: 23 de maio 2015.