



UNIVAS
UNIVERSIDADE DO VALE DO SAPUCAÍ

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



V CONGRESSO CIENTÍFICO DA PRODUÇÃO DA UNIVERSIDADE DO VALE DO SAPUCAÍ 2016

TEMA DO CONGRESSO:
GESTÃO, COMPETÊNCIA E RESPONSABILIDADE DO PROFISSIONAL DA PRODUÇÃO

POUSO ALEGRE- MG
2017

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Rosa, Francisco Reginaldo (Org.).

Anais do V Congresso Científico da Produção da Universidade do Vale do Sapucaí, 2016: gestão, competência e responsabilidade do profissional da produção / organizaço de Francisco Reginaldo da Rosa, Igor Souza Nogueira Oshiro e Rodrigo de Lima Nascimento. – Pouso Alegre: Univás, 2017.
222p.

ISBN: 978-85-67647-41-8

1. Engenharia da produção. 2. Gestão da produção industrial. 3. Trabalhos acadêmicos. 4. Congresso científico. I. Oshiro, Igor Souza Nogueira (Org.). II. Nascimento, Rodrigo de Lima (Org.). III. Título.

CDD – 658.5

Índices para catálogo sistemático:

1. Engenharia da produção e tecnologia em gestão da produção industrial 658.5

[2017]

Projeto Gráfico e Diagramação Rafaela

Videira Venâncio

Rafaela_videira@hotmail.com

Capa

Rafaela Videira Venâncio

Revisão

Carolina Padilha Fedatto; Joelma Pereira de Faria; Rogério Lobo Saber

Nota: Os trabalhos que integram esta obra foram originalmente apresentados no V Congresso Científico da Produção da Universidade do Vale do Sapucaí 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
Igor Souza Nogueira Oshiro
Rodrigo de Lima Nascimento*

(ORGANIZADORES)

ANAIS
V Congresso Científico da Produção da
Universidade do Vale do Sapucaí
2016

**GESTÃO, COMPETÊNCIA E RESPONSABILIDADE DO PROFISSIONAL DA
PRODUÇÃO**

POUSO ALEGRE – MG
2017

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

Luiz Roberto Martins Rocha

Vice-Presidente

Luiz Antônio da Silva

Diretor Executiva

Igor Souza Nogueira Oshiro



FUNDAÇÃO DE ENSINO
SUPERIOR DO VALE DO SAPUCAÍ

V CONGRESSO CIENTÍFICO DA PRODUÇÃO - 2016 -

COORDENAÇÃO

Rodrigo de Lima Nascimento
(Curso de Engenharia da Produção)

Francisco Reginaldo Rosa
(Tecnologia da Gestão da Produção Industrial)

COMITÊ CIENTÍFICO

Francisco Reginaldo da Rosa
(Univás)

Igor Souza Nogueira Oshiro
(Univás)

Carolina Padilha Fedatto
(Univás)

Joelma Pereira de Faria
(Univás)

Rogério Lobo Saber
(Univás)

COMISSÃO ORGANIZADORA (Congresso)

Jane Aparecida de Oliveira Silva

Francisco Reginaldo Rosa

Igor Souza Nogueira Oshiro

Rodrigo de Lima Nascimento

Eliana de Paiva Souza

Rafaela Videira Venâncio

COLEGIADO DA PRODUÇÃO

- 2016 -

Coordenação

Rodrigo de Lima Nascimento
(Curso de Engenharia da Produção)

Francisco Reginaldo Rosa
(Tecnologia da Gestão da Produção Industrial)

Docentes

Engenharia da Produção

Ana Carolina Sales Oliveira; André Luiz Martins de Oliveira; Cleberson Disessa; Daniel Pereira Faria; Debora Rachel Hettwer Massmann; Dionísio Ailton Pereira; Eduardo A. Rodrigues; Fabíola Cunha Bernardes e Rezende; Flávio Fraga Vilela; Francisco Reginaldo da Rosa; Geovany Rosa Pires; Greciely Cristina da Costa; Guilherme Luiz Ferrigno Pincelli; Hellen Patricia Morais Fonseca; Igor Souza Nogueira Oshiro; Isabel Cristina Pereira Amaral; Jane Aparecida Oliveira Silva; José Carlos da Silva Oliveira; José Luiz da Silva; Júlio César Pereira; Letícia Rodrigues Pereira; Luiz Felipe Simões de Godoy; Mário Viana Paredes Filho; Paula Chiaretti; Paulo César Xavier Duarte; Paulo Roberto Maia; Paulo Sérgio Gomes Negrão; Ricardo Correa de Almeida; Roberto Ribeiro Rocha; Rodrigo de Lima Nascimento; Valéria Santos Paduan Silva.

Tecnologia em Gestão da Produção Industrial

Ana Cláudia Fernandes Ferreira; Camila Claudiano Quina Pereira; Daniel Pereira de Faria; Dionísio Ailton Pereira; Fabiola Cunha Bernardes Rezende; Flávio Fraga Vilela ; Francisco Reginaldo da Rosa; Geovany Rosa Pires; Greciely Cristina da Costa; Guilherme Luiz Ferrigno Pincelli; Hellen Patrícia Morais Fonseca; Igor Souza Nogueira Oshiro; Isabel Cristina Pereira Amaral; José Antônio Soares; Júlio César Pereira; Kleber da Silva Garcia; Luiz Felipe Simões Godoy; Mario Viana Paredes Filho; Paula Chiaretti; Paulo Roberto Maia; Paulo Sergio Gomes Negrão; Patrícia de Campos Lopes; Ricardo Correa de Almeida; Rogério Lobo Sáber; Rodrigo de Lima Nascimento; Telma Domingues da Silva; William Leonardo Detoni de Paiva.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	10
ARTIGOS.....	11
ANÁLISE DO PROCESSO DE DEVOLUÇÃO DE MEDICAMENTOS NA FARMÁCIA DO HOSPITAL DAS CLÍNICAS SAMUEL LIBÂNIO.....	12
<i>Ana Cristina de Souza Martins; Caroline de Azevedo Martins ;Igor Souza Nogueira Oshiro</i>	
A UTILIZAÇÃO DE SISTEMAS CAD NA INDÚSTRIA METALMECÂNICA DE POUSO ALEGRE – MG: DIAGNÓSTICO DA PRÁTICA ATUAL.....	36
<i>Geovani Benedito Silva; Marcelo Kawano; Francisco Reginaldo Rosa .</i>	
APLICAÇÃO DA FERRAMENTA MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR EM UMA LAVANDERIA HOSPITALAR PARA IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES DE MELHORIAS NO PROCESSO.....	57
<i>Jéssica Larissa Xavier; Ricardo Correa de Almeida.</i>	
CONTRIBUIÇÃO DA ANÁLISE ERGONÔMICA EM UMA LINHA PRODUTIVA DE CHICOTES ELÉTRICOS.....	77
<i>João Lázaro Maia; Maurício dos Santos; Mário Viana Paredes Filho.</i>	
ACREDITAÇÃO HOSPITALAR: UM ESTUDO DE CASO NO SETOR DE MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS MÉDICO-HOSPITALARES DO HOSPITAL DAS CLÍNICAS SAMUEL LIBÂNIO.....	92
<i>Karen Yan Koi ; Thanaianny Azevedo Gonçalves Turatty ; Igor Souza Nogueira Oshiro.</i>	
GESTÃO DE CUSTOS COMO FERRAMENTA NO AUXÍLIO À TOMADA DE DECISÃO: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO ACADÊMICA ENTRE OS ANOS 2013-2015.....	114
<i>Roxane Hellen de Souza Carvalho; Karine de Cássia Pereira ; Geovany Rosa Pires.</i>	
APLICAÇÃO DE FERRAMENTA ELETRÔNICA PARA TOMADA DE DECISÕES EM PEQUENAS EMPRESAS.....	132
<i>Geziel Nunes Rosa; Marcos Rosa de Lima; Ricardo Correa Almeida.</i>	
O IMPACTO DO DESPERDÍCIO DE MOVIMENTAÇÃO NA LINHA DE PRODUÇÃO EM UMA INDÚSTRIA DE AUTOPEÇAS.....	152
<i>Marcus Vinícius Basílio de Almeida; Weber Almeida Vilela; Igor Souza Nogueira Oshiro;</i>	
IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA ERP EM UMA EMPRESA VAREJISTA DO RAMO AGROPECUÁRIO.....	168
<i>Tomás Alves da Silva ; André Luiz Martins de Oliveira.</i>	
ESTUDO DA IMPLEMENTAÇÃO DA NR-12 EM UMA MÁQUINA DESBOBINADEIRA DE CHAPAS DE AÇO NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA.....	188
<i>Willian Pereira Santos ; Fabiano Matos Rosa; Mário Viana Paredes Filho.</i>	

A BUSCA CONTINUA POR MELHORIAS NA QUALIDADE USANDO A FERRAMENTA MASP.....210

Alison Rodrigues Souza; Renato Pereira da Silva Junior; Ricardo Almeida.

O EMPREENDEDORISMO SOCIAL E SETOR 2,5 DA ECONOMIA211

Antonio Laercio de Andrade Neto ; Felipe Thiago Nascimento de Paula; Leticia Rodrigues Pereira; Guilherme Luiz Ferrigno Pincelli.

UM ESTUDO DE CASO SOBRE O PROCESSO DE ABERTURA DE CAPITAL DA NATURA COSMETICOS S.A.....212

David Bernardes; Geovany Rosa Pires.

A VALORIZAÇÃO DO COLABORADOR E SUA RELAÇÃO NA PRODUTIVIDADE DAS EMPRESAS.....213

Eder Max Ferreira; Lucas Hilário Pereira; Mário Viana Paredes Filho.

GESTÃO ESTRATÉGICA DE CUSTOS: UM ESTUDO EM UMA MICROEMPRESA COMERCIAL.....214

Edson Allyson Resende; Juraci Dimas Oliveira; Geovany Rosa Pires.

ANÁLISE DO INDICADOR DE EFICIENCIA GLOBAL DE EQUIPAMENTOS (OEE), EM UMA MÁQUINA ENVASADORA DO SETOR ALIMENTICIO.....215

Euzébio Mario Laurindo; Paulo Henrique Scodeler; Paulo Roberto Maia; Mario Viana Paredes Filho.

ESTUDO NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO EM MONITORES MULTIPARÂMETROS T3.....216

Filipe de Paula Andrade ; Ramiro Gomes Machado; Mario Viana Paredes Filho.

IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE CONTROLE DE ESTOQUE: ESTUDO DE CASO DE UM RESTAURANTE DE POUSO ALEGRE – MG.....217

Lucas Fernandes Ribeiro Prado; Gustavo de Carvalho Oliva; Guilherme Pincelli.

A IMPORTÂNCIA DA METODOLOGIA MTM (METHODS-TIME MEASUREMENT) PARA BALANCEAMENTO DE UMA LINHA DE PRODUÇÃO.....218

Karey Bianquini Pereira; Leandro Gonçalves Inácio; Igor Souza Nogueira Oshiro.

UTILIZAÇÃO DA TEORIA DAS FILAS PARA A OTIMIZAÇÃO DE ATENDIMENTO BANCÁRIO.....219

Patrick Felipe Cardoso; Leandro Dias Pereira; Paulo Roberto Maia.

JIDOKA, CONCEITO A FIM DE ELIMINAR FALHAS DE QUALIDADE: DISPOSITIVO POKA-YOKE.....220

Matheus Ferreira Rocha; Richard Barbosa da Silva; Ricardo Correa de Almeida.

**A IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE NO ENSINO SUPERIOR: UMA ANALOGIA AO
PROCESSO PRODUTIVO.....221**

Paloma Ohana Lóra Andrade Silva; Igor Souza Nogueira Oshiro.

**IMPLEMENTAÇÃO DA FILOSOFIA *KAIZEN* EM UMA INDÚSTRIA
AUTOMOTIVA.....222**

Vitória Aparecida Domingue; Renata Brandão Garcia; Paulo Roberto Maia.

APRESENTAÇÃO

Os Cursos de Engenharia de Produção e Gestão da Produção Industrial da Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVÁS, promoveram em outubro de 2016, com apoio da Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, o V 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 quinta edição, se lastreiam nas pesquisas desenvolvidas por discentes e docentes da Univás, que tem por foco o enriquecimento dos 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 e engenharia de produção.

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 5ª Edição do Congresso Científico da Produção recebeu o palestrante Sr. Rafael Fortuna, que atua como Diretor Industrial da empresa Prática Produtos S.A. A palestra visou estimular a reflexão crítica sobre a construção da carreira tomando por base, a “Competência e Responsabilidade do Profissional da Produção”. Contou ainda com a participação do Sr. Marco Nitti, Fundador e Consultor Sênior da empresa KAILAB Consulting, proferindo a palestra intitulada “Metodologia WCM-World Class Manufacturing” (Manufatura de Classe Mundial).

Nos dias 13 e 14 de outubro de 2016, foram dedicados a atividades de pesquisa, com objetivo de promover a difusão da Produção Científica desenvolvida no âmbito dos cursos em questão e contribuir para o avanço das pesquisas na área de Gerenciamento da Produção Industrial. Os alunos dos cursos de Engenharia de Produção e Gestão da Produção Industrial apresentaram seus trabalhos em bancas de comunicação oral, e apresentação de resumos do trabalho em forma de pôsteres, sendo avaliados pelos docentes dos cursos e profissionais convidados da área de Gestão da Produção.

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 para a realização desse evento.

Comissão Organizadora.

An aerial photograph of a mountainous region, likely in Brazil, showing a winding asphalt road that curves through the terrain. A prominent circular road feature is visible in the lower-left quadrant. The landscape is covered in dense vegetation, and the overall scene is captured in a high-angle, slightly desaturated perspective.

ARTIGOS

**V Congresso Científico da Produção da
Universidade do Vale do Sapucaí
2017**

**GESTÃO, COMPETÊNCIA E RESPONSABILIDADE DO PROFISSIONAL DA
PRODUÇÃO**



ANÁLISE DO PROCESSO DE DEVOLUÇÃO DE MEDICAMENTOS NA FARMÁCIA DO HOSPITAL DAS CLÍNICAS SAMUEL LIBÂNIO

OSHIRO¹, Igor Souza Nogueira; **MARTINS²**, Ana Cristina de Souza; **MARTINS²**, Caroline de Azevedo.

1 – Professor na Universidade do Vale do Sapucaí.

2 – Graduanda em Engenharia de Produção na Universidade do Vale do Sapucaí.

igorsno@gmail.com; anacristina_94@hotmail.com.br; caroline.azevedo568@gmail.com

RESUMO

As devoluções de medicamentos representam retrabalho diário para a equipe da farmácia do Hospital das Clínicas Samuel Libânio (HCSL), além de contribuir com gastos desnecessários devido à perda de medicamentos, tempo de operação e desgastes não necessários dos operadores. O objetivo deste trabalho é realizar o mapeamento do fluxo de dispensação e devolução dos medicamentos para a farmácia hospitalar, buscando identificar as causas de devoluções e propor melhorias no processo. Por meio do MASP - Método de Análise e Solução de Problemas - é possível mapear, observar e analisar as possíveis causas que influenciam no problema relatado a fim de alcançar o objetivo proposto. A metodologia adotada é um estudo de caso realizado na farmácia da Clínica Médica e Cirúrgica do HCSL da cidade de Pouso Alegre – MG. As melhorias propostas buscam reduzir as devoluções de medicamentos, consequentemente essas melhorias irão diminuir as perdas de medicamentos, estabelecer uma rotina de trabalho mais adequada ao processo, garantir o cumprimento pertinente dos padrões da operação pela criação de procedimentos e aumentar a autoestima dos colaboradores da farmácia.

Palavras-chave: Devolução de Medicamentos. Farmácia Hospitalar. Dispensação.

1 INTRODUÇÃO

A gestão de medicamentos na farmácia hospitalar requer um controle rígido de processos a fim de aperfeiçoar o fluxo de produtos para as unidades bem como retorno dos mesmos à farmácia quando não utilizados.

Segundo Gonçalves, Novaes e Simonetti (2006), a farmácia hospitalar tem como função principal atender de maneira segura e racional as solicitações de medicamentos de acordo com a necessidade dos pacientes hospitalizados, mantendo estoque dos produtos.



Desta maneira, a organização do processo de dispensação de medicamentos no hospital é de suma importância.

De acordo com Oliveira e Melo (2011), o ciclo dos medicamentos constitui um sistema complexo, formado por vários processos que objetivam a administração do medicamento ao paciente de forma rápida e com segurança. Este ciclo tem característica multidisciplinar uma vez que há o envolvimento de muitos profissionais e gera transferências múltiplas de pedidos, o que pode ocasionar casos de erros, sendo que a probabilidade de que cada elemento de um sistema opere com sucesso é menor à medida que o número de elementos aumenta.

Quando não há a utilização do medicamento por alguma razão, acontece o estorno, que equivale à devolução das medicações que foram distribuídas pela farmácia para a administração ao paciente. A devolução pode ocorrer por várias causas sejam elas: erros de prescrição, alteração do quadro clínico do paciente que leva a alteração da prescrição médica, prescrição que prevê o uso somente se necessário; a alta hospitalar; ou até mesmo, o óbito. O retorno do medicamento à farmácia é importante para o gerenciamento e controle do estoque e para a redistribuição do medicamento, o que contribui com a diminuição de custos do hospital. No entanto, no processo de estorno de medicamentos podem ocorrer várias falhas resultantes da incorreta atribuição de medicações aos prontuários dos pacientes.

A avaliação do fluxo de distribuição dos medicamentos é importante, pois tem a finalidade de propor melhorias no processo que buscam reduzir o número de devoluções, gerar menos retrabalho para a farmácia e diminuir o tempo gasto pela equipe de enfermagem na solicitação de medicamentos, trazendo também a diminuição de custos ao hospital, o aumento da segurança do paciente no uso da medicação e contribuindo para o sucesso do tratamento do mesmo.

Pensando nisso foi realizado um estudo de caso no Hospital das Clínicas Samuel Libânio - HCSL, em Pouso Alegre – MG cujo objetivo é realizar o mapeamento do fluxo de dispensação e devolução dos medicamentos para a farmácia hospitalar, buscando identificar as causas de devoluções e propor melhorias no processo.



2 SISTEMAS DE MEDICAÇÃO

Segundo Cassiani *et al.* (2004) e Wilson e Sullivan (2004 *apud* OLIVEIRA e MELO, 2011), há várias etapas que constitui um sistema de medicação, desde a prescrição e distribuição até o ato de administrar o medicamento. As fases são interligadas e dependentes entre si e envolvem muitos profissionais da área da saúde. Desta maneira, as prescrições são de responsabilidade médica, a dispensação e distribuição dos medicamentos contam com os farmacêuticos, e o ato de administrar o medicamento, bem como a responsabilidade de monitorar o paciente cabe aos enfermeiros.

Oliveira e Melo (2011) afirmam que esses profissionais são a parte de um todo e caso um erro aconteça, traz em evidência falha no processo. Se o tempo de dispensação, distribuição e administração não acontecerem em sincronismo, podem ocorrer, em alguns casos, o não uso do medicamento, devoluções e reflexos em toda a cadeia de produção da saúde, inclusive retrabalhos (PAULO, 2014).

Para Cassiani *et al.* (2004), dentro do sistema de medicação, os pacientes representam os insumos e trazem as informações referente a terapia medicamentosa, o processo está relacionado à prescrição, dispensação, distribuição e administração dos medicamentos, o resultado desse processo são os pacientes medicados de forma eficaz e segura, o retorno de informações é representado pelos relatórios e informações geradas que realimentam o sistema. O sistema se reajusta a partir de um conjunto de fatores e condições que o influenciam.

Conforme afirma Oliveira e Melo (2011), se faz necessário que os profissionais que fazem parte do sistema de medicação compreendam que a ação de cada um deles pode interferir no comportamento do todo, para que desenvolvam seu papel com segurança, consciência e responsabilidade. Nesse processo, qualquer ação de uma parte interfere nas ações dos outros, conseqüentemente atrapalhando e afetando o cuidado ao paciente.

Segundo Neto (1990), um sistema de dispensação de medicamentos deve fazer com que a medicação chegue ao paciente de forma organizada e precisa, no horário estabelecido e sempre conforme prescrito pelo médico, assegurando um controle racional



do uso, uma vez que os medicamentos representam uma parcela muito alta dos custos dos hospitais.

Segundo a Organização Pan-Americana de Saúde (2002), os objetivos de um sistema de dispensação de medicamentos são:

1. Diminuir erros de medicação;
2. Racionalizar a distribuição;
3. Aumentar o controle sobre os medicamentos;
4. Diminuir os gastos com medicamentos;
5. Aumentar a segurança com os pacientes.

Para Cavallini e Bisson (2002), o sistema a ser escolhido e implantado pelo profissional farmacêutico deve seguir alguns critérios, de acordo com os aspectos administrativos e econômicos, além de considerar todos os envolvidos no processo. Quanto maior a eficácia do sistema de distribuição, mais garantido será o sucesso da terapêutica e da profilaxia instituídas no hospital.

Os sistemas de distribuição de medicamentos classificam-se nos seguintes tipos:

a) Sistema de distribuição de medicamento coletivo

De acordo com Gomes e Reis (2003), o sistema de distribuição de medicamento coletivo é aquele no qual os medicamentos não são solicitados à farmácia em nome dos pacientes, mas distribuídos por unidade de internação. A farmácia envia uma determinada quantidade de medicamentos (embalagens originais) para serem estocados nas unidades de enfermagem e em outros setores, e de acordo com as prescrições médicas, os medicamentos vão sendo ministrados aos pacientes.

Neste modelo, os medicamentos são liberados sem que a farmácia saiba para quem o medicamento está sendo solicitado, por que está sendo solicitado e por quanto tempo será utilizado.

Vantagens:

- Grande disponibilidade de medicamentos na unidade assistencial;
- Diminuição do número de solicitações e também de devoluções dos medicamentos à farmácia;



- Diminuição dos serviços de recursos humanos e de infraestrutura da farmácia hospitalar;

Desvantagens:

- Transcrições das prescrições médicas;
- Falta de revisão da prescrição pelo farmacêutico;
- Aumento do número de erros na administração de medicamentos;
- Aumento no tempo gasto pela equipe de enfermagem em atividades relacionadas ao medicamento;
- Uso inapropriado de medicamentos nas unidades assistenciais;
- Aumento de estoque nas unidades assistenciais;
- Perdas de medicamentos;
- Impossibilidade de faturamento real dos gastos por paciente;
- Elevado custo para a instituição.

b) Sistema de distribuição de medicamento individualizado

Segundo Gomes e Reis (2003), no sistema de distribuição de medicamento individualizado, os medicamentos são solicitados em nome de cada paciente, de acordo com a segunda via da prescrição médica, geralmente para um período de 24 horas. Este sistema pode ser classificado em indireto, direto e diferenciado.

É considerado indireto quando a distribuição do medicamento se baseia na transcrição da prescrição médica e a solicitação à farmácia é feita por paciente e não por unidade de internação. Já no sistema de distribuição individualizado direto, elimina-se a transcrição e a distribuição é feita com base na cópia da prescrição médica. No sistema diferenciado os medicamentos são disponibilizados em embalagens, organizados de acordo com o horário de administração escrito na prescrição médica, dispostos individualmente e identificados para cada paciente e atendendo o prazo máximo de 24 horas.

Atualmente com o avanço tecnológico, o uso da prescrição informatizada elimina as falhas em decorrência da má qualidade da grafia médica e diminui o tempo gasto com transporte de documentos.



Em hospitais do Brasil, o sistema de distribuição individualizado já é empregado, havendo algumas variações de acordo com as particularidades de cada instituição, tais como: modo da prescrição médica, forma de preparo e distribuição das doses e fluxo da rotina da operação (CONSELHO FEDERAL DE FARMÁCIA, 1997).

Vantagens:

- Possibilidade de revisão das prescrições médicas;
- Maior controle sobre o medicamento;
- Diminuição de estoques nas unidades assistenciais;
- Pode estabelecer devoluções;
- Permite faturamento mais apurado do gasto por paciente.

Desvantagens:

- Erros de distribuição e administração de medicamentos;
- Consumo considerável do tempo de enfermagem em atividades relacionadas aos medicamentos;
- Necessidade por parte da enfermagem de cálculos e preparo de doses;
- Perdas de medicamentos em consequência de desvios, caducidade e uso inadequado.

c) Sistema de distribuição de medicamentos por dose unitária

Gomes e Reis (2003) conceituam o sistema de distribuição por dose unitária como aquele no qual os medicamentos são distribuídos ordenadamente com dosagens e formas prontas para a administração ao paciente seguindo a prescrição médica, por um período determinado de tempo. Neste modelo, a farmácia hospitalar deve fornecer todos os medicamentos, em todas as formas farmacêuticas, prontos para a utilização. Outra premissa básica da dose unitária é que a prescrição médica seja analisada e seja elaborado o perfil farmacoterapêutico de cada paciente por parte do farmacêutico, também deve haver registro da administração por parte da enfermagem. (GOMES e REIS, 2003).

Vantagens:



- Identificação do medicamento até o momento de sua administração, sem necessidade de transferências e cálculos;
- Diminuição do número de erros na administração de medicamentos;
- Diminuição do tempo da enfermagem com operações relacionadas ao medicamento o que permite maior disponibilidade para o cuidado do paciente;
- Redução de estoques nas unidades assistenciais o que também reduz as perdas;
- Melhoria no processo de devoluções;
- Contribuição no controle da infecção hospitalar;
- Facilidade de adaptação a sistemas automatizados e computadorizados;
- Faturamento mais apurado do gasto por paciente;
- Aumento da segurança do médico no cumprimento de suas prescrições;
- Real participação do farmacêutico na escolha da terapêutica medicamentosa;
- Aumento do controle sobre o padrão e horário de trabalho;
- Redução do espaço para armazenagem do medicamento nas unidades assistenciais;
- Aprimoramento da qualidade de assistência ao paciente.

Desvantagens:

- Dificuldade de se obter todas as formas e dosagens para uso em dose unitária;
- Resistência dos serviços de enfermagem;
- Aumento das necessidades de pessoal e infraestrutura da farmácia hospitalar;
- Necessidade da compra de materiais e equipamentos específicos;
- Necessidade inicial de alto investimento financeiro.



3 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Para o levantamento de dados e análise da ocorrência de devoluções de medicamentos, foi utilizado o Método de Análise e Solução de Problemas, o MASP, também denominado como ciclo PDCA que de acordo com Werkema (1995), consiste em uma sucessão de operações racionais, baseada em fatos e dados, que busca identificar a causa raiz de um problema para combatê-lo e eliminá-lo.

Desta maneira, Oliveira e Toledo (2008), notaram que na aplicação do MASP muitas ferramentas podem ser utilizadas, dentre elas estão:

3.1 Diagrama de Pareto

Slack, Chambers e Johnston (2009) definem o diagrama de Pareto como um tipo de gráfico de barras, na posição vertical, que permite visualizar a ocorrência de cada fator, e estabelecer a prioridade para solucionar os problemas. Montado a partir de Folhas de Verificação ou outro tipo de coleta de dados, é uma técnica inteligível para a classificação de itens dos mais até os menos frequentes. Ele é fundamentado no Princípio de Pareto, que afirma que na maioria das vezes apenas alguns itens são responsáveis pela maior parte do efeito.

3.2 Folha de verificação

Adotada para coleta de dados, por meio de tabelas ou planilhas onde estão descritos os itens que podem aparecer em um processo, pertinentes a problemas, para o qual se deve verificar e assinalar a ocorrência ou não. Existem diversos tipos de folhas de verificação, que podem ser elaboradas de acordo com a premência do momento e do processo em questão. Algumas podem conduzir diretamente à elaboração de um histograma, ou mesmo de um gráfico de controle (SLACK, CHAMBERS e JOHNSTON, 2009).

3.3 Fluxograma

Também chamado de mapa de processo, é uma ferramenta bastante útil na qual se representam as unidades de trabalho de uma empresa, a situação de relacionamento entre elas, e as tarefas realizadas por essas unidades.

Para Slack, Chambers e Johnston (2009),



O ato de registrar cada estágio do processo rapidamente faz aflorar fluxos mal organizados. Os mapas de processos também podem tornar claras as oportunidades de melhoramento e esclarecer a mecânica interna ou a forma de trabalhar de uma organização. Finalmente, e provavelmente o mais importante, podem destacar áreas problemáticas, em que não existe nenhum procedimento para lidar com um conjunto particular de circunstâncias (p. 583 e 584).

3.4 Diagrama de causa-efeito

Também conhecido como diagrama espinha de peixe (pela forma) ou diagrama de Ishikawa (idealizador), é uma ferramenta básica que permite representar a relação entre um efeito e todas as possibilidades de causas que possam contribuir para esse efeito. Essa ferramenta é usada não só nos problemas referentes à qualidade, mas também em outras áreas (RAMOS, ALMEIDA e ARAÚJO, 2013). É uma técnica muito boa para relacionar opiniões levantadas em *Brainstorming* ou outra forma de levantamento de dados. As causas principais podem ser agrupadas sob 6 categorias conhecidas como os 6M's, sendo estas: Mão-de-obra, Meio Ambiente, Medição, Máquinas, Método, Matéria prima. Na prática, pode ser utilizada qualquer categorização que envolva todas as possíveis causas relevantes (SLACK, CHAMBERS e JOHNSTON, 2009).

3.5 Matriz de Priorização de GUT (Gravidade x Urgência x Tendência)

Segundo Kepner e Tregoe (1981) é uma ferramenta de qualidade que define prioridades dadas às várias alternativas de ação de forma racional, considerando a gravidade, a urgência e a tendência do evento, permitindo decidir a ação menos prejudicial a ser tomada.

3.6 5W2H

Também conhecido como plano de ação, é uma ferramenta usada para esmiuçar e organizar todas as atividades a serem desempenhadas para a resolução de um problema, garantindo a sua implementação efetiva, sendo considerada o estágio principal do ciclo PDCA (FERRO e GRANDE, 1997). O nome 5W2H tem origem a partir do conjunto das primeiras letras (em inglês) das diretivas utilizadas no plano de ação, classificadas em:

- *What* - o que: neste campo deve ser explicado o que será feito;



- *Who* – quem: neste campo do plano de ação deve ser mencionado o responsável pela execução da ação que foi definida no campo anterior. Recomenda-se que cada ação tenha apenas um responsável, de maneira que somente esta pessoa seja cobrada pela ação;

- *When* – quando: deve-se definir o prazo máximo para a execução da ação;

- *Where* – onde: estabelece onde será feita a ação definida;

- *Why* - por que: neste campo esclarece qual o efeito esperado desta ação;

- *How* – como: deve apresentar como será realizada a ação definida;

- *How much*: quanto custará a ação.

A construção de um bom plano de ação é essencial para que as causas-raiz identificadas sejam de fato eliminadas.

4 ESTUDO DE CASO

As devoluções de medicamentos são um fator preocupante para a equipe farmacêutica do Hospital das Clínicas Samuel Libânio, uma vez que acarreta em retrabalhos para a equipe e também em perdas de medicamentos, gerando prejuízo para a organização.

Os motivos da ocorrência das devoluções são os mais variados: alta do paciente; recusa dos medicamentos por parte do paciente; óbito; medicamentos separados em duplicidade; alteração da prescrição; uso do medicamento do próprio paciente; saída do paciente para exames; alteração do quadro clínico do paciente e transferência de setor.

Muitos dos motivos das devoluções estão associados ao tempo de separação dos medicamentos, uma vez que os medicamentos a serem administrados em um dia são separados no dia anterior.

O sistema de medicação adotado pelo hospital é o individualizado no qual os medicamentos são solicitados em nome de cada paciente, de acordo com a segunda via da prescrição médica, geralmente para um período de 24 horas. As prescrições normalmente são geradas entre às 5 e 7 horas da manhã e começam a valer a partir das 18 horas do dia



até às 16 horas do dia seguinte, podendo haver casos em que há alteração desta regra. Os medicamentos são distribuídos em horas pares a cada duas horas.

A farmácia em estudo conta com quatro funcionários diretos, sendo que trabalham dois a cada dia em turnos de 12 horas em dias alternados – das 7 às 19 horas - e que atendem o setor da Enfermaria Clínica Médica e Clínica Cirúrgica. Cada enfermaria possui trinta e cinco leitos que estão distribuídos em nove quartos, totalizando na capacidade máxima de setenta leitos.

4.1 Método de Análise e Solução de Problemas – MASP

Conforme mencionado, para análise do problema relatado e proposta de melhoria foi adotado o Método de Análise e Solução de Problemas, conhecido como MASP.

4.1.1 Identificação do Problema

Para a identificação do problema foi traçado um fluxograma do processo de separação, dispensação e devolução de medicamentos. Posteriormente, foram levantados os dados com as quantidades de medicamentos devolvidos e as causas do retorno dos mesmos.

O período de análise foi de cinco dias – segunda a sexta-feira – no decorrer do mês de julho de 2016.

4.1.1.1 Escolha do Problema

Foi verificado que o atual processo possibilita a ocorrência de um alto número de devoluções de medicamentos, uma vez que os funcionários gastam em média duas horas diárias para efetuar as devoluções.



Abaixo a Figura 1 apresenta o fluxograma do processo.

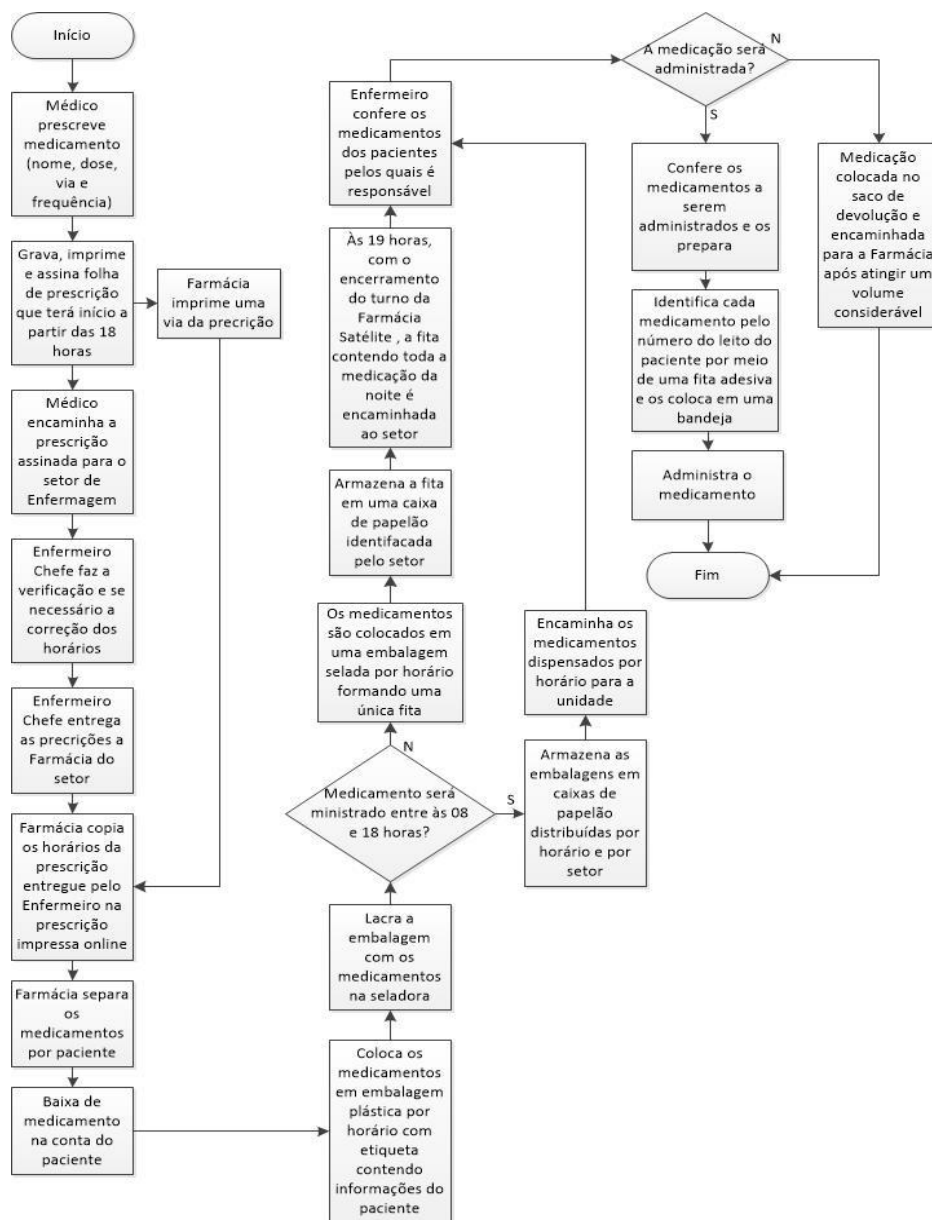


Figura 1: Fluxograma de Gráfico de Processo

Fonte: Elaborado pelas autoras

4.1.1.2 Histórico do Problema

Ao decorrer de cinco dias - segunda a sexta-feira - foram levantadas as quantidades de embalagens com medicamentos devolvidos à farmácia conforme Tabela 1.



Tabela 1 – Quantidade de devoluções

Dias da Semana	Quantidade de devoluções
Segunda-feira	50
Terça-feira	41
Quarta-feira	56
Quinta-feira	63
Sexta-feira	43

Fonte: Elaborado pelas autoras

Na Tabela 2, observam-se as causas das devoluções ocorridas.

Tabela 2 – Causas de devoluções

Causas de devoluções	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira
Medicação dupla	5	2	6	6	3
Uso de medicamento do próprio paciente	5	-	6	6	-
Alta	27	33	6	34	34
Recusa do paciente	4	-	-	6	-
Alteração de prescrição médica	9	6	38	11	6
Total de devoluções	50	41	56	63	43

Fonte: Elaborado pelas autoras

4.1.1.3 Perdas Atuais

Após o levantamento do número de embalagens com medicamentos que foram devolvidas e também conhecer as causas deste retorno, é possível representar em porcentagem o quanto cada motivo contribui para o retorno dos medicamentos, conforme mostra a Tabela 3.



Tabela 3 – Porcentagem de medicamentos para cada causa

Motivos de devolução	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira
Medicação dupla	10,0%	4,9%	10,7%	9,5%	7,0%
Uso de medicamento do próprio paciente	10,0%	-	10,7%	9,5%	-
Alta	54,0%	80,5%	10,7%	54,0%	79,1%
Recusa do paciente	8,0%	-	-	9,5%	-
Alteração de prescrição médica	18,0%	14,6%	67,9%	17,5%	14,0%

Fonte: Elaborado pelas autoras

4.1.1.4 Análise de Pareto

Os motivos das devoluções podem ser apresentados por ordem dos que mais tem participação no número total de devoluções que ocorreram no período. A Tabela 4 retrata estas informações e os dados são expostos no gráfico de Pareto (Gráfico 1) que segue.

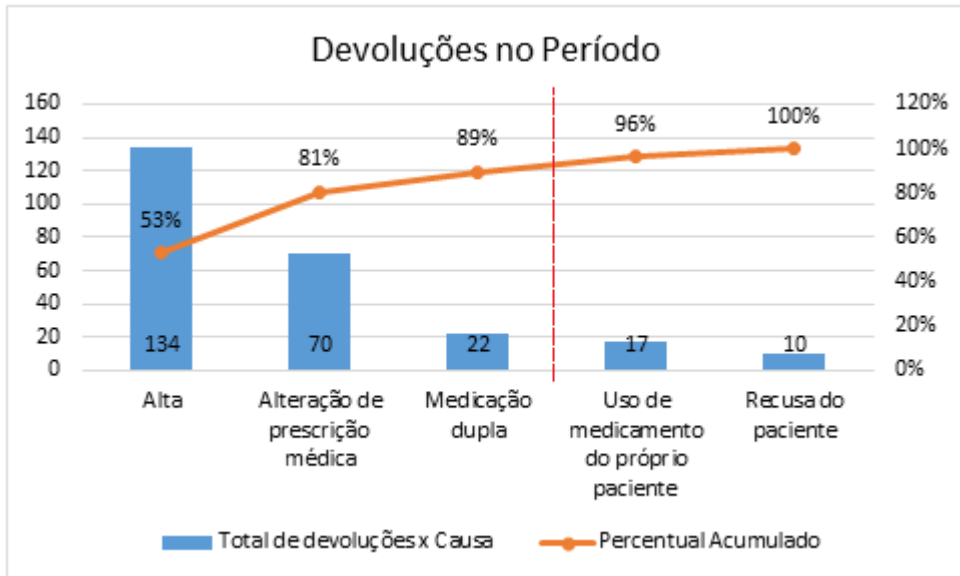
Tabela 4 – Tabela para Análise de Pareto

Motivos de devolução	Total de devoluções x Causa	Quantidade Acumulada	Percentual	Percentual Acumulado
Alta	134	134	53%	53%
Alteração de prescrição médica	70	204	28%	81%
Medicação dupla	22	226	9%	89%
Uso de medicamento do próprio paciente	17	243	7%	96%
Recusa do paciente	10	253	4%	100%
Total	253		100%	

Fonte: Elaborado pelas autoras



Gráfico 1 – Devoluções no Período



Fonte: Elaborado pelas autoras

4.1.2 Observação

Para entender como o problema ocorre foram feitas observações no processo, além de conversas com a equipe da Farmácia e com a equipe de Enfermagem do hospital.

Em função do que apresenta o Gráfico 3, alta do paciente, alteração da prescrição médica e medicação dupla são as causas mais comuns para o retorno de medicamentos à farmácia. Com esta informação foi possível buscar no processo, lacunas que contribuem para as ocorrências das devoluções e dar sequência na investigação e análise do problema, a fim de identificar as causas fundamentais das falhas.

4.1.3 Análise

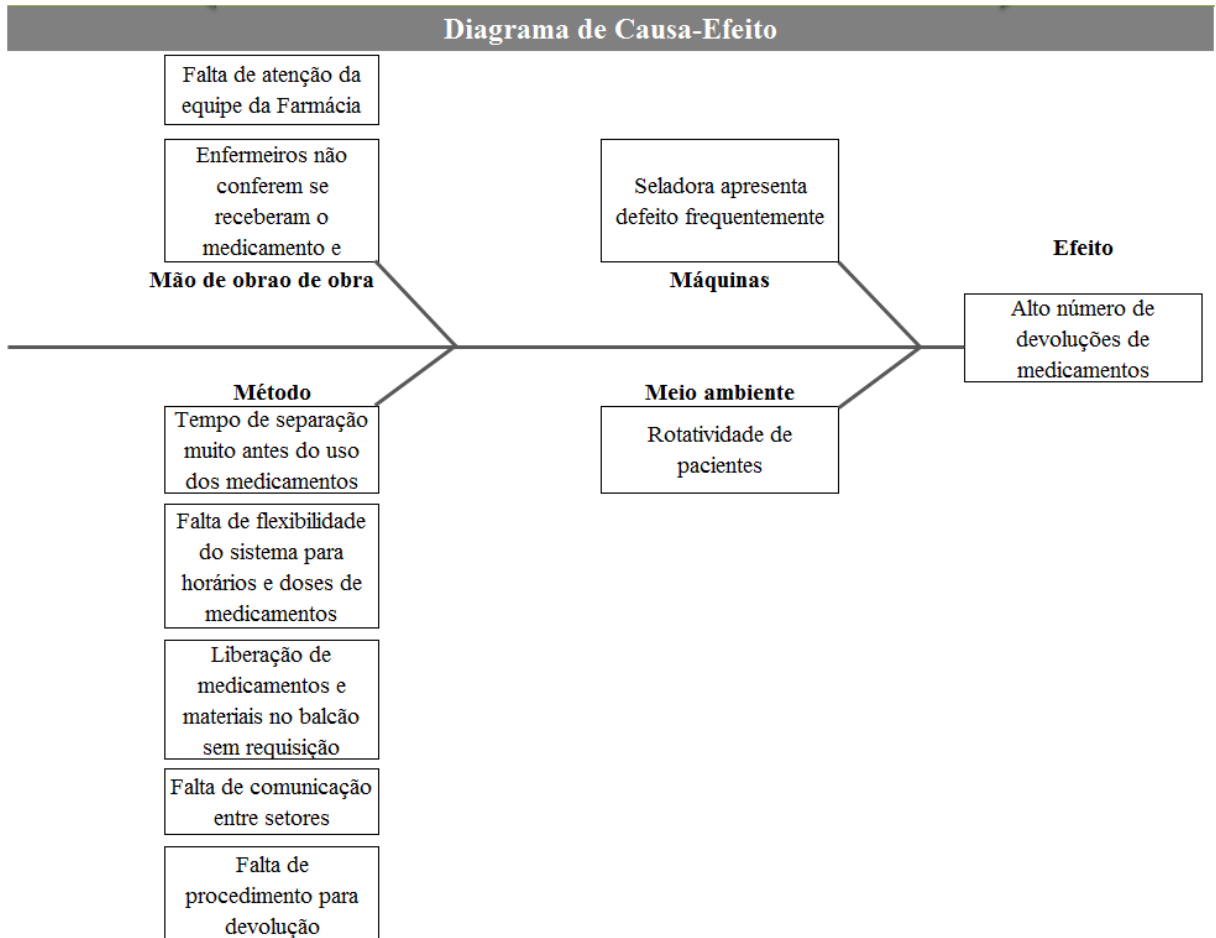
Após a observação do problema, o estudo chega à fase de identificação e análise de falhas do processo. Nesta etapa, foram relacionadas todas as evidências coletadas na fase anterior e por meio de um *Brainstorming*, foram levantadas todas as hipóteses que podem influenciar no problema.

As hipóteses levantadas foram organizadas na estrutura do diagrama de causa-efeito.



Na Figura 2, é demonstrado o diagrama de causa-efeito para o efeito das devoluções.

Figura 2 – Diagrama de Causa-Efeito



Fonte: Elaborado pelas autoras

Para descobrir as causas raiz, ou seja, a origem do problema foi aplicada a ferramenta da matriz GUT nas possíveis causas levantadas no *Brainstorm*, conforme a Tabela 5.

Deste modo, foi possível alcançar um nível maior de profundidade na análise, antes de propor uma ação de bloqueio para o problema.



Tabela 5 – Análise por Matriz GUT

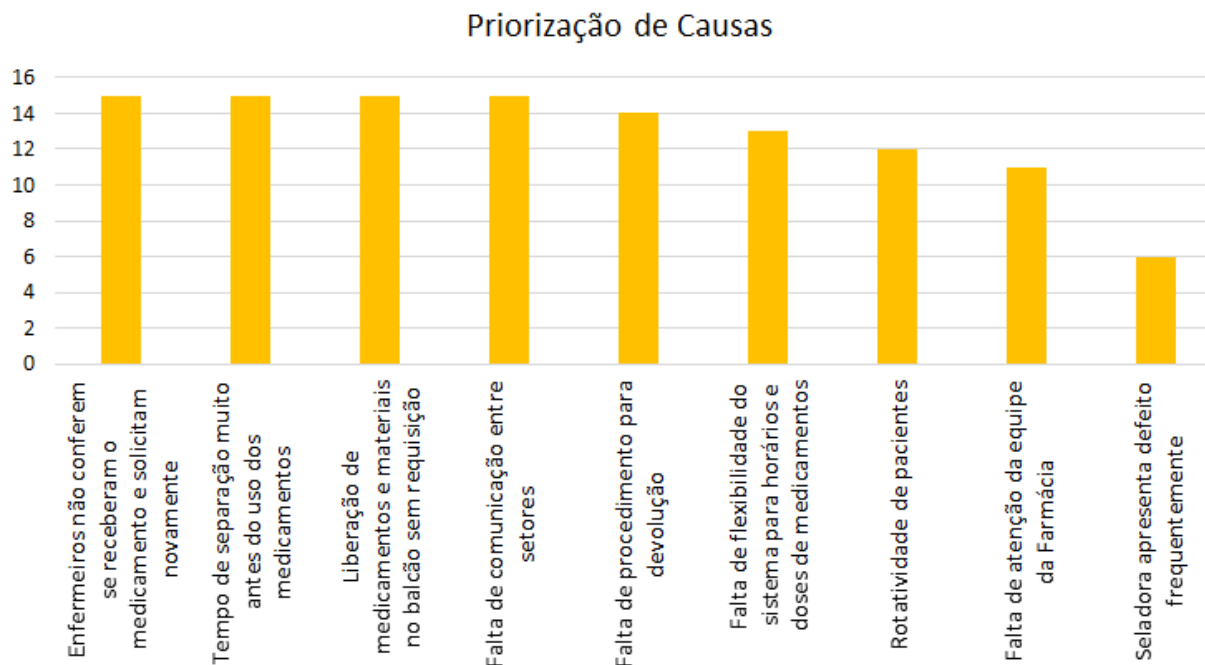
Matriz GUT					
Possíveis Causas	Gravidade (G)	Urgência (U)	Tendência (T)	Soma	Prioridade
Falta de atenção da equipe da Farmácia	5	3	3	11	5º
Enfermeiros não conferem se receberam o medicamento e solicitam novamente	5	5	5	15	1º
Seladora apresenta defeito frequentemente	3	2	1	6	6º
Rotatividade de pacientes	5	2	5	12	4º
Tempo de separação muito antes do uso dos medicamentos	5	5	5	15	1º
Falta de flexibilidade do sistema para horários e doses de medicamentos	4	5	4	13	3º
Liberação de medicamentos e materiais no balcão sem requisição	5	5	5	15	1º
Falta de comunicação entre setores	5	5	5	15	1º
Falta de procedimento para devolução	5	5	4	14	2º

Fonte: Elaborado pelas autoras

O Gráfico 2 mostra como as causas ficam ordenadas de acordo com a prioridade definida na Matriz GUT.



Gráfico 2 – Priorização das Causas Resultante da Matriz GUT



Fonte: Elaborado pelas autoras

4.1.4 Plano de Ação

Após a análise das causas fundamentais da falha, um plano de ação foi formulado, utilizando-se a metodologia 5W2H. Este plano apresenta as contramedidas para diminuir o número de devoluções de medicamentos à farmácia.

O plano de ação define as ações a serem tomadas, quem será o responsável pela ação, quando será a execução, onde deve ser realizada, por que deve ser executada e como deve ser realizada, conforme demonstrado na Tabela 6.

Tabela 6 – 5W2H

Plano de Ação						
Causas atacadas	O quê? (What)	Quem? (Who)	Quando? (When)	Onde? (Where)	Por que? (Why)	Como? (How)
Enfermeiros não conferem se receberam o medicamento e	Criar um termo de recebimento que os enfermeiros deverão preencher no	Farmacêutica Responsável	12/11/2016	Enfermaria Médica e Cirúrgica	Para comprovar o envio dos medicamentos à Enfermagem e evitar o	Criação de procedimento de conferência



solicitam novamente	ato de recebimento dos medicamentos				envio em duplicidade	
Tempo de separação muito antes do uso dos medicamentos	Diminuir o tempo entre a separação e administração do medicamento	Farmacêutica Responsável	01/01/2017	Farmácia Satélite da Enfermaria Médica e Cirúrgica	Para evitar que o paciente já não se encontre mais no setor e o medicamento retorne à Farmácia	Alteração no método de separação de medicamentos
Liberação de medicamentos e materiais no balcão sem requisição	Exigir requisição para liberação do medicamento com justificativa e avaliação da farmácia perante a requisição	Farmacêutica Responsável	12/11/2016	Farmácia Satélite da Enfermaria Médica e Cirúrgica	Para evitar solicitação de medicamento que já foi dispensado	Treinamento dos profissionais da farmácia
Falta de comunicação entre setores	Caso haja uma alteração no quadro clínico do paciente, alta, óbito, transferência etc., a farmácia deverá ser informada imediatamente e por meio do sistema	Enfermeiro Chefe	Sempre que houver alteração no quadro clínico do paciente, alta, óbito, transferência ou uso do medicamento do próprio paciente.	Enfermaria Médica e Cirúrgica	Afim de melhorar a comunicação entre os setores	Através da atualização dos dados no sistema e diálogo



Plano de Ação						
Causas atacadas	O quê? (What)	Quem? (Who)	Quando? (When)	Onde? (Where)	Por que? (Why)	Como? (How)
Falta de procedimento para devolução	Criar um formulário de justificativa de devolução que deverá ser preenchido e entregue com o medicamento a ser devolvido	Farmacêutica Responsável	Sempre que houver devolução de medicamento à Farmácia	Enfermaria Médica e Cirúrgica	Afim de manter registros das causas de devolução e possibilitar o controle de estoque e da conta do paciente	Criação de procedimento de devolução
Falta de flexibilidade do sistema para horários e doses de medicamentos	Alteração no sistema de prescrição on-line	Setor da Tecnologia da Informação	01/02/2017	No sistema de ERP	Para que a prescrição chegue com os horários corretos para à Farmácia, não necessitando de revisão do Enfermeiro Chefe e evitando atrasos para o início de separação e dispensação dos medicamentos	Através de implementação de melhorias no sistema

Fonte: Elaborado pelas autoras

A primeira ação referente à criação de procedimento de conferência no ato de recebimento dos medicamentos e a terceira ação que propõe o fato da farmácia exigir e avaliar as requisições da enfermagem são formas de controle do processo, de maneira que não sejam enviados medicamentos em duplicidade.

A segunda ação a ser tomada se justifica pelo fato de que no processo atual o



tempo entre a separação e a administração do medicamento é extenso de forma que as devoluções ocorrem em maior número pelo fato de que neste intervalo o paciente teve alta médica ou alguma alteração no quadro clínico. A quarta ação que trata da comunicação entre os setores por meio do sistema, também irá atuar neste quesito.

Como as prescrições médicas normalmente são geradas entre às 5 e 7 da manhã, a ideia é que elas comecem a valer a partir das 10 horas da manhã do mesmo dia ao invés das 18 horas, mantendo seu prazo de validade de 24 horas salvo haja alguma alteração ao longo do dia. Elas deverão vir com os horários corretos não tendo necessidade da análise do enfermeiro chefe para correção de horários que cabe a sexta ação proposta. Desta forma, o profissional da Farmácia chegando ao posto de trabalho às 7 horas terá acesso as prescrições via sistema e iniciará suas atividades, tendo o período da manhã para efetuar a separação dos medicamentos que serão administrados no intervalo das 10 às 20 horas, considerando um novo intervalo de separação. Os medicamentos deste período serão embalados e dispensados por horário e por setor. No período da tarde, o funcionário deverá separar os medicamentos que serão administrados no período noturno - das 22 às 08 horas. As medicações deste período continuarão sendo colocadas em uma embalagem selada por horário formando uma única fita. Às 19 horas, com o encerramento do turno da Farmácia Satélite, a fita contendo toda a medicação da noite é dispensada ao setor. Os funcionários ao decorrer da jornada de trabalho deverão desempenhar as demais atividades que competem ao setor: controle de estoque, dispensação dos medicamentos a cada duas horas, atendimento das requisições de materiais e/ou medicamentos. As prescrições que forem geradas ao longo do dia, fugindo da normalidade, passam a valer no intervalo mínimo de duas horas a partir do envio para a Farmácia. Esta proposta é possível uma vez que não haverá medicamento saindo em todos os horários para todos os pacientes e que a comunicação seja feita de forma mais efetiva evitando retrabalho.

A quinta ação proposta refere-se à criação de um procedimento para as devoluções, afim de manter registros das causas de devolução e facilitar o controle de estoque e da conta do paciente retornando o medicamento da conta correta. O registro das causas possibilitará que no futuro sejam tomadas novas ações para elimina-las em um



processo de melhoria contínua.

As causas atacadas correspondem a ocorrência de 89% do total de devoluções. Com a adoção das medidas propostas, é esperado que a redução não ocorra na mesma proporção, uma vez que a área onde o estudo de caso é realizado envolve fatores críticos relacionados à saúde, exigindo que haja flexibilidade em situações que tragam riscos ao paciente além de que podem ocorrer eventuais desvios no processo. Portanto, estima-se uma redução de 45% no número de devoluções.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As empresas estão sujeitas a falhas em seus processos a todo instante, e elas devem estar atentas para identificar as perdas que podem ocorrer e serem flexíveis suficientemente de maneira a reduzir ou eliminar estas falhas, alcançando desta forma a máxima eficiência e produtividade de seus processos.

A aplicação do MASP neste estudo possibilitou o levantamento das causas e padrões de erros que ocasionam as devoluções por meio do mapeamento e observação do fluxo de dispensação e devolução dos medicamentos, viabilizando a proposta de ações simples que visam a melhoria do processo.

Com a realização deste trabalho é esperado que as melhorias propostas sejam implementadas a fim de reduzir as devoluções de medicamentos que representam um retrabalho para a equipe da farmácia, conseqüentemente essas melhorias irão diminuir as perdas de medicamentos, estabelecer uma rotina de trabalho mais adequada ao processo, garantir o cumprimento pertinente dos padrões da operação pela criação de procedimentos e aumentar a autoestima do colaborador da farmácia uma vez que hoje a percepção dele é que seu trabalho está sendo “perdido”.

Para o atual cenário que o Hospital das Clínicas Samuel Libânio vivencia, o estudo desenvolvido tem grande importância uma vez que propõe melhorias que beneficia a redução de custos, garante o aumento da produtividade e da segurança tanto do operador quanto do paciente em um processo mais eficaz.



REFERÊNCIAS

- CASSIANI, Silvia Helena de Bortoli; MIASSO, Adriana Inocenti; SILVA, Ana Elisa Bauer de Camargo; FAKIN, Flávio Trevisan; OLIVEIRA, Regina Célia de. Aspectos gerais e número de etapas do sistema de medicação de quatro hospitais brasileiros. **Revista Latino-americana de Enfermagem**, São Paulo, v.12, n.5, p. 781-789, set./out. 2004.
- CAVALLINI, Miriam Elias; BISSON, Marcelo Polacow. **Farmácia Hospitalar: Um Enfoque em Sistemas de Saúde**. 1 ed., São Paulo: Manole, 2002.
- CONSELHO FEDERAL DE FARMÁCIA. **Manual básico de Farmácia Hospitalar**. Brasília: CFF, p. 49-65, 1997.
- FERRO, José Roberto; GRANDE, Márcia Mazzeo. **Círculos de controle da qualidade no Brasil: sobrevivendo ao “modismo”**. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v.37, n.4, p.78-88, out./dez. 1997.
- GOMES, Maria José Vasconcelos de Magalhães; REIS, Adriano Max Moreira. Ciências Farmacêuticas: **Uma abordagem em Farmácia Hospitalar**. 1 ed. São Paulo: Atheneu, 2003.
- GONÇALVES, Antônio Augusto; NOVAES, Mario Lucio de Oliveira; SIMONETTI, Vera Maria Medina. Otimização de farmácias hospitalares: eficácia da utilização de indicadores para gestão de estoques. **Anais: ENEGEP**, n.26, p.1-9, 2006.
- KEPNER, Charles H.; TREGOE, Benjamin B. **O administrador racional**. São Paulo: Atlas, 1981. p. 58.
- NETO, J. F. M. **Farmácia Hospitalar: um enfoque sistêmico**. Brasília: Thesaurus, 1990.
- OLIVEIRA, Rejane Burlandi de; MELO, Enirtes Caetano Prates. **O sistema de medicação em um hospital especializado no município do Rio de Janeiro**. Esc. Anna Nery, v.15, n.3, p. 480-489, 2011.
- OLIVEIRA, Rejane Burlandi de; MELO, Enirtes Caetano Prates. **O sistema de medicação em um hospital especializado no município do Rio de Janeiro**. Esc. Anna Nery, v.15, n.3, p. 480-489, 2011.



OLIVEIRA, J.Z.N; TOLEDO, J. C. Metodologia de análise e solução de problemas (masp): estudo de caso em uma empresa de pequeno porte do setor eletroeletrônico; **Anais do XV SIMPEP - Simpósio de Engenharia de Produção**; 2008 São Paulo; BRASIL; Português.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Consenso Brasileiro de Atenção Farmacêutica: Proposta**. Brasília: OPAS/MS; 2002.

PAULO, Carlos Henrique Oliveira de. **Dispensação e distribuição de medicamentos do Serviço Farmacêutico em um hospital universitário**. Revista de Administração em Saúde. São Paulo, vol. 16, n. 62, jan./mar. 2014.

RAMOS, E. M. L. S.; ALMEIDA, S. S.; ARAÚJO, A. R. **Controle Estatístico da Qualidade**. Bookman, 2013.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 3. ed., São Paulo: Atlas, 2009.

WERKEMA, M.C.C. **As Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos**. Vol. 1. Belo Horizonte, MG: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995.

WILSON K, SULLIVAN M. **Preventing medication errors with smart infusion technology**. Am J Health-Syst Pharm. 2004; 61(2): 177-83.



A UTILIZAÇÃO DE SISTEMAS CAD NA INDÚSTRIA METALMECÂNICA DE POUSO ALEGRE – MG: DIAGNÓSTICO DA PRÁTICA ATUAL

ROSA¹, Francisco Reginaldo; **SILVA²**, Geovani Benedito; **KAWANO²**, Marcelo.

1 – Professor na Universidade do Vale do Sapucaí.

2 – Graduando em Engenharia de Produção na Universidade do Vale do Sapucaí.

frfrancisco@gmail.com; geovanisilva83@gmail.com; marcelo_kaw@hotmail.com

RESUMO

O setor de desenvolvimento de projetos é de suma importância em qualquer organização, pois, é nele que o produto é concebido e pensado para atender as necessidades de mercado e gerar as receitas necessárias para garantir a sobrevivência da empresa. Nesse contexto, os sistemas CAD (*computer aided design*, ou desenho assistido por computador) podem agregar valor, resultando em qualidade, assertividade e agilidade no processo de desenvolvimento de projetos de produtos. O presente trabalho busca desenvolver um diagnóstico da indústria metalmeccânica pousoalegrense no tocante à utilização de sistemas CAD no desenvolvimento de projetos de produtos e sua contribuição para o desenvolvimento e prosperidade das organizações, fazendo uso de um *survey* que foi elaborado com o objetivo de avaliar o nível de utilização desses sistemas, suas vantagens e desvantagens bem como traçar o perfil do profissional da área de projetos, seu nível de experiência e formação acadêmica. A pesquisa mostrou que a aplicação do CAD pode ser mais bem aproveitada dentro das organizações, trabalhando na formação de mão de obra especializada e aplicação de recursos (como *softwares* e equipamentos) mais adequados para tais sistemas.

Palavras-chave: CAD. Metalmeccânica. Projetos. *Survey*.



1. INTRODUÇÃO

Vive-se atualmente na era da informação, um novo mundo onde o trabalho físico é feito pelas máquinas e o mental pelos computadores. Neste contexto, cabe ao homem uma tarefa para a qual é insubstituível: ser criativo. O domínio de tecnologias tornou-se indispensável para as indústrias que querem sobreviver, sobretudo na área de projetos, pois, quanto menor for o tempo entre o projeto e o lançamento do produto, maiores serão as possibilidades de obter sucesso e lucratividade com as vendas. O nível de domínio sobre essas tecnologias certamente influencia no tempo de desenvolvimento do produto, desde sua idealização no departamento de projetos, até sua concepção final.

A cidade de Pouso Alegre - MG, localizada na região sul do estado, vem se destacando como polo industrial, com um parque diversificado em áreas de atuação, inclusive com organizações multinacionais de grande representatividade no mercado. De acordo com o Cadastro Industrial de Minas Gerais (2016), desenvolvido e mantido pela FIEMG (Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais), juntamente com o CIEMG (Centro Industrial e Empresarial de Minas Gerais), a cidade possui 137 indústrias cadastradas, das quais 19 estão classificadas dentro da área de atuação da metalmecânica. Dentro desse contexto, justifica-se o foco deste trabalho na indústria metalmecânica, na qual o setor de projeto e desenvolvimento de produtos dessas organizações utilizam os sistemas CAD (desenho assistido por computador), para projetar produtos em termos de funcionalidade e de *designer*.

O presente artigo teve como objetivo investigar o perfil dos profissionais que atuam diretamente com sistemas CAD, levantando informações como formação, níveis de experiência e tempo aplicado diretamente nas atividades desenvolvidas nos sistemas CAD durante a jornada de trabalho, bem como as facilidades e dificuldades encontradas por esse profissional na sua rotina de trabalho nos sistemas CAD. Pretende-se também identificar as vantagens geradas nos processos de projeto e desenvolvimento de produtos que podem impactar na qualidade e tempo de desenvolvimento de produtos. Por fim,



realizar uma contribuição acadêmica no tocante ao processo de formação da mão de obra direta (usuário dos sistemas).

O artigo utilizou um *survey* para avaliação da utilização de sistemas CAD em setores de projeto de produtos das indústrias do setor metalmeccânica da cidade de Pouso Alegre - MG, a partir de coleta de informações, por meio de um formulário eletrônico enviado por *e-mail* aos responsáveis por este setor na indústria.

2. SISTEMAS CAD E A INDÚSTRIA METALMECÂNICA DE POUSO ALEGRE

2.1 Importância do desenho técnico para a indústria

O desenho técnico é uma área integrante da indústria desde a sua idealização como uma organização produtiva, uma vez que o desenho técnico é a ligação direta entre o departamento de projetos e o setor produtivo.

De acordo com Baretta e Webber (2010), é pelo desenho técnico que se representa no papel as formas e medidas do que é físico e material, além de ser o único canal preciso e inequívoco entre a idealização e a execução do projeto, caracterizando a etapa de elaboração dos mesmos como uma etapa operativa do projeto, que precede tantas outras atividades que dependem dele. Sua elaboração pode-se dar por meios manuais pelo uso de instrumentos apropriados, à mão livre elaborando esboços ou ainda por meios eletrônicos utilizando computadores com *softwares* específicos.

2.2 Os sistemas CAD

Para Baxter (1998, p. 3), “uma atividade de desenvolvimento de produto não é tarefa simples. Ela requer pesquisa, planejamento cuidadoso, controle metuculoso e, o mais importante, o uso de métodos sistemáticos”. Empresas que possuem domínio sobre tecnologias para desenvolvimento conceitual, geométrico, de prototipagem e ensaios virtuais, fazendo uso de *softwares* CAD, podem ganhar tempo no processo de pesquisa e planejamento do produto a ser desenvolvido.

2.2.1 Histórico dos sistemas CAD



Segundo Venditti (2003), os sistemas CAD foram introduzidos pela IBM no ano de 1964, porém, somente em 1970 o primeiro *software* ficou disponível no mercado pela *Application Incorporated*.

De acordo com Silva *et al.* (2006), no decorrer da década de 1980 os sistemas CAD representavam basicamente as vistas ortográficas de uma peça ou conjunto mecânico, também conhecida como 2D (duas dimensões ou bidimensional), substituindo o trabalho do desenho em prancheta, no qual era possível obter do desenho informações como medidas e área de uma planta. Já nos anos de 1990 houve uma evolução dos sistemas cuja modelagem paramétrica de produtos e seus componentes tornou possível a representação dos projetos 3D (três dimensões ou tridimensional), facilitando a visualização do projeto de qualquer posição, com maior riqueza e relevância no detalhamento de seus desenhos.

Os sistemas CAD têm como objetivo principal, auxiliar a manipulação e criação das atividades de projetos, sistematizando os dados envolvidos, possibilitando uma rápida reutilização de informações, suportando uma modificação, recuperação ou revalidação do projeto.

2.2.2 O desenvolvimento de produtos pelos sistemas CAD

Com um mercado cada vez mais globalizado e uma clientela cada vez mais exigente, estar atento às oportunidades e carências de produtos de consumo, é uma atitude indispensável a qualquer empresa que preze por sua sobrevivência e fidelização do cliente. Daí surge necessidade de a organização estar sempre empenhada a desenvolver projetos de novos produtos.

Kaminski (2000, p. 1), afirma que:

O processo de desenvolvimento de produtos pode ser definido como um conjunto de atividades envolvendo quase todos os departamentos da empresa, que têm como objetivo a transformação de necessidades de mercado em produtos ou serviços economicamente viáveis. O processo de desenvolvimento de produtos engloba desde o projeto do produto (fase principal) até a avaliação do produto pelo consumidor, passando pela fabricação.



Nesse processo de desenvolvimento do produto, muitas empresas se veem diante de um dilema: inovar ou manter-se tradicional? A cultura da empresa e o perfil de seus executivos são fatores que certamente influenciam nessa decisão. Manter-se tradicional talvez seja sinônimo de fidelização do cliente e segurança. Porém corre-se o risco de ter seu mercado tomado pelos concorrentes que ousaram inovar, e surge outro dilema: correr o risco de perder o cliente para um concorrente inovador, ou correr o risco de inovar no meu produto? Enfim, o projeto de um novo produto passa obrigatoriamente por um processo de gestão de risco.

Para Baxter (1998), em uma economia de livre mercado, marcada pela concorrência e pela superação de números atingidos por outras empresas, inovar é fundamental para garantir o êxito de um negócio, e o segredo para obter o sucesso na inovação está no gerenciamento do risco.

As técnicas e ferramentas para desenvolvimento de projetos são fortes aliados das empresas para controlar os riscos e para desenvolver o conceito do produto.

Quando se opta por inovar, todos os processos como o tempo entre a definição do conceito de um produto, a colocação no mercado e seu processo de fabricação também necessitam ser inovadores. Para tal, o projeto do produto deve ser bem elaborado e a escolha da plataforma utilizada para o desenvolvimento, muito bem pensada. No entanto, optar por um sistema CAD que permita o desenvolvimento de prototipagem e ensaios virtuais, e a integração com sistemas CAM (Manufatura Assistida por Computador) e CNC (Comando numérico computadorizado) são decisões acertadas na tentativa de se empreender o mínimo de tempo na fase de desenvolvimento do produto. Desta forma, em uma estrutura integrada, o sistema CAD proporcionará além dos ganhos inerentes ao projeto do produto, um aumento da capacidade e eficácia das etapas relacionadas ao planejamento, fabricação e qualidade do produto.

2.2.3 Tipos de sistemas CAD

Rozenfeld (2014) afirma que, ao optar por um sistema CAD, devem-se analisar algumas variáveis consideradas fundamentais para escolha, dentre as quais caracterizam a funcionalidade do sistema ou sua aplicabilidade integrada com outros. Devido à grande



variedade de sistemas CAD disponível no mercado, torna-se árdua a decisão de escolher um sistema CAD mais adequado para determinada aplicação. É comum observar empresas que realizam investimentos desafortunados por falta de conhecimento ou instrução. Esta incoerência pode impulsionar um investimento em sistemas CAD subdimensionados ou superdimensionados, gerando custo excessivo em ambos os casos para a sustentação do sistema.

2.2.3.1 Sistemas CAD 2D

Para algumas aplicações nas quais não há necessidade de informações volumétricas, a representação 2D é suficiente. A título de exemplo, podemos citar: Projetos envolvendo esquemas elétricos, circuitos, placas eletrônicas, croquis e instruções de montagem.

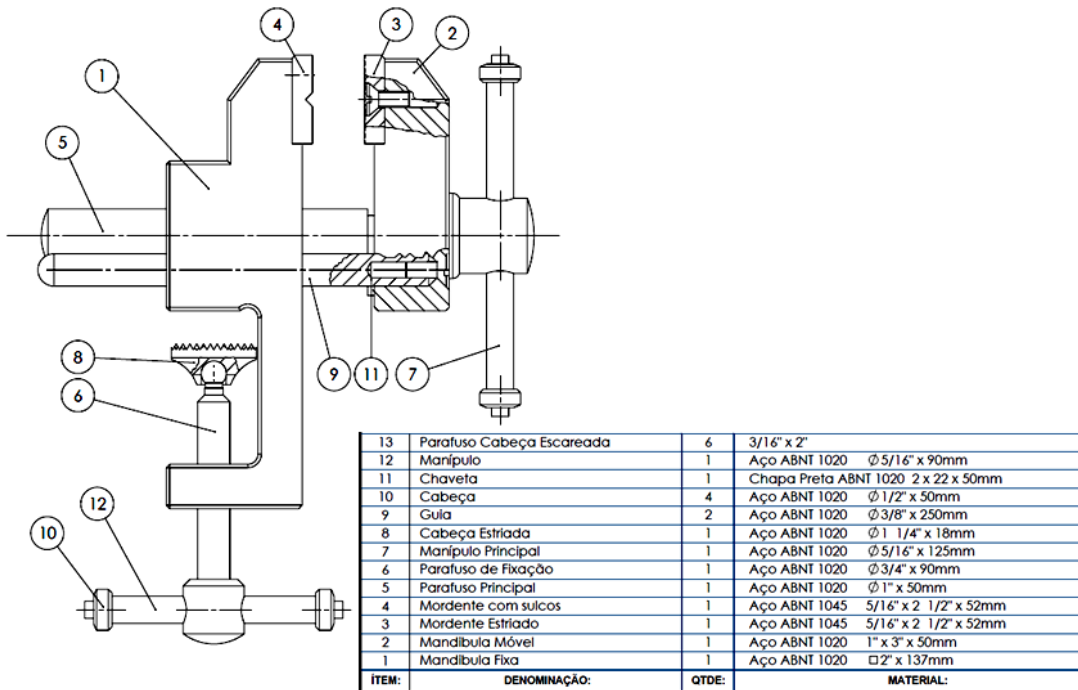
Segundo Rozenfeld (2014), uma das principais vantagens de se usar CAD 2D é o rápido treinamento de operadores, geralmente habituados ao uso das pranchetas comuns, já que há uma grande similaridade na maneira de se desenhar.

Em indústrias do setor metalmeccânica, tem-se utilizado a representação em 2D principalmente para a elaboração de desenhos de conjuntos, nos quais são empregados um grande número de peças, geralmente normalizadas, que são incluídas e alteradas nos desenhos de forma rápida e precisa, tornando mais produtiva esta atividade.

Estephano (1984) afirma que as empresas do setor mecânico de pequeno e médio porte, migraram rapidamente da prancheta para estes sistemas, devido ao baixo custo de formação de seus funcionários, aliado ao custo benefício desta aquisição, já que é bem mais fácil desenvolver e modificar um projeto eletrônico, do que um projeto desenvolvido de forma convencional utilizando a prancheta.

A Figura 1 exibe um desenho de conjunto, utilizando a representação de um sistema CAD em 2D.

Figura 1: Representação de um sistema CAD em 2D.



Fonte: Elaborado pelos autores.

2.2.3.2 Sistemas CAD 3D

Após a idealização do produto, as peças que o compõe devem ser modeladas e dimensionadas. Os sistemas CAD 3D possibilitam estas modelagens e ainda a montagem de conjuntos tridimensionais, permitindo identificar possíveis interferências entre componentes, a cinemática de peças móveis, a aplicação de análise por elementos finitos, verificar as tensões, o escoamento, o volume, as propriedades de massa, centro de gravidade, entre outros.

Brandão *et al* (2015) destaca que atualmente existem uma grande diversidade de softwares que representam os sistemas CAD 3D. Cada tipo de sistema pode ser indicado para trabalhos diversos, assim, nem todos os sistemas devem ser considerados concorrentes entre si. Desta forma, é imprescindível compreender esta diversidade para se obter uma análise eficiente durante a aquisição do sistema, bem como adequar sua utilização.

Segundo Rozenfeld (2014), a grande vantagem da representação em 3D para a representação em 2D, é que o usuário visualiza a forma real do objeto ou peça, o que



diminui razoavelmente os erros de interpretação, sem precisar interpretá-las pela representação das vistas ortográficas. Essas representações em 3D assumem um papel cada vez mais em evidência nas áreas de projetos e *design*, devido a sua diversificada aplicação e facilidade de visualização do produto final como demonstrado na Figura 2.

Figura 2: Representação de modelagem em 3D.



Fonte: Elaborado pelos autores.

2.3 Os usuários dos sistemas CAD

Devido ao contínuo avanço tecnológico, acompanhado do grande poder de processamento dos sistemas computadorizados atuais e ao menor custo se comparado aos anos 80 e 90, cresce a cada ano o número de usuários e postos de trabalhos do sistema CAD. Contudo, a soma das informações e dos conhecimentos que devem estar sob o domínio dos profissionais da área de projetos crescem ininterruptamente.

Surge então um dos maiores desafios encontrados pela indústria: encontrar mão de obra qualificada para atender esse mercado em expansão. Este cenário assemelha-se aos primórdios da revolução industrial, pois aqueles experientes profissionais da área de desenho e projeto que utilizavam as pranchetas, dão lugar aos jovens, que por sua vez possuem maior facilidade com as novas tecnologias e a informática.

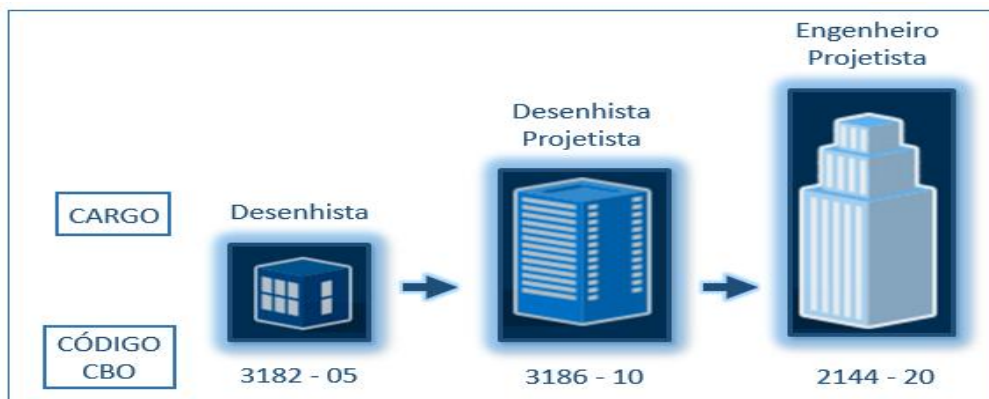


Segundo Nonaka e Takeuchi (1997), a cada dia mais, o conhecimento no ambiente organizacional é valorizado, pois é por meio dele que uma empresa obtém vantagens tecnológicas competitivas, destacando-se de outras organizações.

O Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (2014) mostra que para a formação inicial do profissional Desenhista Mecânico, é necessário ter concluído a 6º série do ensino fundamental e no mínimo 16 anos completos. Dentro desta formação, engloba-se em 200 horas de curso: Desenho técnico mecânico, controle dimensional aplicado ao desenho mecânico, CAD 2D e 3D. Após a conclusão e formação, o profissional será capaz de elaborar desenhos de peças e conjuntos mecânicos, utilizando instrumentos de desenho e *software* de CAD, seguindo as normas técnicas vigentes.

Brasil (2016) descreve, por meio da CBO (classificação brasileira de ocupações), os seguintes cargos e atribuições para os profissionais da indústria metalmecânica usuários dos sistemas CAD, conforme ilustrado na Figura 3 e detalhado abaixo:

Figura 3: Trajetória de carreira dos profissionais usuários de sistemas CAD.



Fonte: Elaborado pelos autores.

3182-05 - Desenhista técnico mecânico: Executam desenhos, projeções e corte utilizando meios manuais e eletrônicos e preparam diagramas detalhados de máquinas e peças e de projetos, definindo os meios de execução do desenho e coletando dados do projeto, tais como incluir dimensões, métodos de ajuste e outras informações de engenharia, sob a supervisão de um desenhista projetista ou de um engenheiro, acompanham o processo de execução e montagem.



3186-10 - Desenhista projetista mecânico: Planejam e desenvolvem projetos de ferramentas, produtos da mecânica, moldes e matrizes, verificando viabilidade e coletando dados do projeto, aplicando os equipamentos e instrumentos disponíveis, especificando material usado, desenvolvendo protótipos, estimando custo/benefício, acompanham provas práticas e coordenam a execução do projeto, elaboram embalagem para o produto e manual de operação para o usuário, desenvolvem fornecedores de produtos e serviços, participam do sistema de gestão de qualidade.

2144-20 - Engenheiro mecânico de projeto industrial: Projetam sistemas e conjuntos mecânicos, componentes, ferramentas e materiais, especificando limites de referência para cálculo, calculando e desenhando. Implementam atividades de manutenção, testam sistemas, conjuntos mecânicos, componentes e ferramentas, desenvolvem atividades de fabricação de produtos e elaboram documentação técnica. Podem coordenar e assessorar atividades técnicas.

3. A PESQUISA

Para que se pudesse extrair as informações necessárias à elaboração desse trabalho escolheu-se a pesquisa *survey* que, de acordo com Freitas *et al*, trata-se de um instrumento, que tem como finalidade a obtenção de dados e informações sobre opiniões ou características de um determinado grupo de indivíduos que represente uma população alvo. O método *survey* vale-se geralmente de um questionário que pode ser aplicado em forma de entrevista, formulário ou mesmo por meio de uma plataforma eletrônica de pesquisa.

Para este artigo, o formulário foi enviado de forma eletrônica à população alvo, com perguntas fechadas que apresenta diversas alternativas de resposta, conforme apresentado no Anexo I. Em primeiro lugar, buscou-se traçar o perfil dos usuários de sistemas CAD, seus níveis de experiência e formação acadêmica, bem como os softwares de CAD utilizados e o nível de utilização dos mesmos. Em seguida pesquisou-se o que os usuários consideram como as maiores vantagens e desvantagens na prática profissional com tais softwares.



4. RESULTADOS E ANÁLISES DA PESQUISA

Dentre as 19 empresas que foram convidadas a participar da pesquisa, 16 responderam ao questionário, o que representa 84,2 % da população total. Sendo assim, pode-se afirmar que o *survey* atingiu um resultado satisfatório apresentando um grau de confiança de 90% e um erro de 8,4%, calculado pelo tamanho da amostra com relação a uma população finita, embasado na equação 1 apresentada por Chaves Neto e Luchesa (2011) e desenvolvido na equação 2.

$$e = z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p} \cdot \hat{q}}{n}} \cdot \sqrt{\frac{N - n}{N - 1}} \quad eq. (1)$$

Sendo e o erro estimado, $z_{\alpha/2}$ o *score z* para o grau de confiança de 90%, $\hat{p} \cdot \hat{q} = 0,25$ correspondendo ao erro padrão, N o tamanho da população e n o tamanho da amostra.

$$e = 1,645 \sqrt{\frac{0,25}{16}} \cdot \sqrt{\frac{19 - 16}{19 - 1}} \quad eq. (2)$$
$$e = 0,084$$

No tocante ao perfil dos usuários de sistemas CAD, verificou-se que 50% possui idade entre 33 e 37 anos, 37,5% possui formação técnica, 50% superior em tecnologia e 12,5% formação em engenharia. Quanto à qualificação para trabalhar com os sistemas CAD, 50% dos entrevistados capacitou-se através de cursos e treinamentos, 31,25% em curso técnico ou na graduação e 12,5% de forma autodidata.

Outra informação importante é que 68,75% dos usuários possuem experiência de até 5 anos com sistemas CAD, 18,75% com experiência entre 5 e 10 anos e apenas 12,5% possuem mais de 10 anos de experiência.

Assim, pode-se relacionar a tendência de que o setor de recursos humanos das empresas busca agregar em seus quadros, profissionais qualificados e atualizados tecnologicamente para atuar em projetos nas organizações, com formação específica na área atuante e experiência na utilização de sistemas CAD. Contudo, afirma-se o que colocam Nonaka e Takeuchi (1997), quando se referem ao conhecimento no ambiente organizacional, sua



valorização perante à organização, pois é por meio dele que uma empresa obtém vantagens tecnológicas competitivas, destacando-se de outras organizações.

4.1 Tipos de sistemas CAD adotados nas indústrias

Constatou-se uma predominância de sistemas CAD de baixo custo (aquisição, treinamento e manutenção), sendo que a grande maioria 56,25% das empresas utilizam o *software* SolidWorks, 31,25% utilizam o AutoCAD e apenas 6,25% das empresas utilizam o sistema CATIA, considerado de alto custo.

Tomando como base as considerações de Rozenfeld (2014), esta escolha de sistemas CAD clássicos é baseada na confiabilidade já certificada pelo fornecedor, pelos anos de tradição/experiência no mercado e pelos tipos de aplicações desempenhadas de acordo com as atividades de projetos de cada empresa.

Assim, podemos deduzir que a maioria das empresas faz uso de uma aplicação básica dos sistemas CAD.

4.2 Vantagens da utilização de sistemas CAD

A suprema maioria da população pesquisada (82,29%) considera que as vantagens na utilização do sistema CAD são muito significativas. Obteve-se tal percentual a partir de 158 respostas positivas quanto às vantagens de 192 possíveis. A tabela 1 demonstra os resultados da pesquisa com relação às vantagens:

Tabela 1: Vantagens da utilização de sistemas CAD.

PRINCIPAIS VANTAGENS	SIM		NÃO		NÃO SE APLICA	
	Qtd	%	Qtd	%	Qtd	%
Agilidade na elaboração, revisão e recuperação de projetos	16	100,00%	0	0,00%	0	0,00%
Economia de tempo e maior facilidade para revisão e alterações	16	100,00%	0	0,00%	0	0,00%
Maior precisão - detecção de falhas, tolerâncias, ajustes e interferências	16	100,00%	0	0,00%	0	0,00%
Utilização de partes comuns em múltiplos projetos - peças, subconjuntos e elementos de máquinas	16	100,00%	0	0,00%	0	0,00%
Melhoria nas saídas de projetos - informações, documentos, desenhos e etc	15	93,75%	0	0,00%	1	6,25%
Facilidade na integração entre as várias fases do projeto	15	93,75%	0	0,00%	1	6,25%
Maior viabilidade para desenhos alternativos propostos	13	81,25%	2	12,50%	1	6,25%
Aperfeiçoamento profissional dos colaboradores de projetos envolvidos em CAD	13	81,25%	1	6,25%	2	12,50%
Economia de papel, instrumentos e etc, do setor de projetos	12	75,00%	2	12,50%	2	12,50%
Otimização na comunicação no setor de projetos	10	62,50%	2	12,50%	4	25,00%
Redução do uso de protótipos físicos	8	50,00%	2	12,50%	6	37,50%
Envio ou recebimentos de projetos por meios eletrônicos	8	50,00%	0	0,00%	8	50,00%

Fonte: Elaborado pelos autores.



As vantagens estão relacionadas com a economia de tempo durante a realização de projetos (agilidade na elaboração, revisão e recuperação de projetos), com a qualidade (obtendo maior precisão e detecção de falhas e melhorias durante a execução do projeto) e com os custos (utilização de partes comuns em múltiplos projetos). Porém, com relação à melhoria no fluxo de informações no setor de projetos e à utilização do CAD para o desenvolvimento de protótipos virtuais, percebe-se uma parcela de usuários que desconhecem ou não fazem uso desses recursos.

Notou-se também que boa parte dos entrevistados enxerga no trabalho com sistemas CAD, uma possibilidade para o crescimento profissional, demonstrando que há interesse por parte do profissional em desenvolver carreira na área de projetos.

4.3 Desvantagens da utilização dos sistemas CAD

A maioria da população pesquisada (59,37%) considera que há algumas desvantagens na utilização do sistema CAD, percentual este obtido por 95 considerações dentre as 160 possíveis. A tabela 2 demonstra os resultados da pesquisa com relação às desvantagens:

Tabela 2: Desvantagens da utilização de sistemas CAD.

PRINCIPAIS DESVANTAGENS	SIM		NÃO		NÃO SE APLICA	
	Qtd	%	Qtd	%	Qtd	%
Oferta de treinamentos e reciclagens na região do sul de Minas	14	87,50%	0	0,00%	2	12,50%
Atrasos (down-time) devido a falhas ou lentidão nos softwares, hardwares e redes	14	87,50%	2	12,50%	0	0,00%
Custo com equipamentos - hardware e redes	12	75,00%	4	25,00%	0	0,00%
Custo com aquisição e atualização de licenças de software	10	62,50%	6	37,50%	0	0,00%
Falta de aderência da empresa para inovações como o CAD	10	62,50%	6	37,50%	0	0,00%
Custo com treinamentos e reciclagem	8	50,00%	5	31,25%	3	18,75%
Bancos de dados e bibliotecas incompletas	8	50,00%	6	37,50%	2	12,50%
Desenvolvimento de doenças ocupacionais relacionadas ao trabalho devido à postura e ambientes	7	43,75%	6	37,50%	3	18,75%
Incompatibilidade entre hardware e software	6	37,50%	5	31,25%	5	31,25%
Suporte técnico ao software na região do sul de Minas	6	37,50%	5	31,25%	5	31,25%

Fonte: Elaborado pelos autores.

As desvantagens referentes à utilização de sistemas CAD estão relacionadas com falta na oferta de treinamento e desenvolvimento profissional, falhas nos mecanismos do *software* e *hardware* gerando atrasos e lentidão, custo elevado de equipamentos, aquisições e atualizações de licenças de sistemas CAD.



Por fim, porém não menos importante, nota-se que 43,75% dos entrevistados atribuem ao ambiente ou à postura nos postos de trabalho a causa do desenvolvimento de doenças ocupacionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa demonstrou que há um reconhecimento por parte da indústria do setor metalmeccânica da cidade de Pouso Alegre - MG, quanto à importância e influência positiva da utilização de sistemas CAD nos processos de projeto e desenvolvimento de produtos, embasado nas respostas quanto às vantagens da utilização do CAD na agilidade de elaboração, facilidade para revisões e alterações de projetos, precisão dimensional e geométrica, bem como na utilização de partes comuns a outros projetos. Outro dado notável é a utilização do CAD durante a fase de conceituação do projeto, pois, os entrevistados admitem como vantagem a possibilidade de desenvolver propostas alternativas para os projetos em desenvolvimento.

Entretanto, quando se aborda a melhoria no fluxo de informações no setor de projetos e a utilização do CAD para o desenvolvimento de protótipos virtuais, nota-se uma parcela de usuários que desconhecem ou não fazem uso desses recursos, os quais possibilitam uma comunicação mais eficaz, aumentando a assertividade dos projetos, realizando estudos virtuais de aplicação do produto, consequentemente reduzindo custos com protótipos físicos e de tempo de desenvolvimento do projeto.

Boa parte dos entrevistados percebe no trabalho com sistemas CAD, uma possibilidade para o crescimento profissional, demonstrando que há interesse por parte do profissional em desenvolver carreira na área de projetos, buscando aperfeiçoar suas práticas, colaborando também para o crescimento e desenvolvimento das organizações.

Devido as desvantagens destacadas na escassez da oferta de treinamentos e reciclagem na região sul de Minas Gerais, atrasos devidos à lentidão dos *softwares* ou *hardwares*, além do custo elevado de equipamentos, aquisições e atualizações de licenças de sistemas CAD, abre-se aqui a possibilidade de se realizar um estudo pormenorizado visando levantar as causas raízes desses problemas, pois podem refletir a falta de



investimento em equipamentos e estações de trabalho mais apropriadas para sistemas CAD por parte das organizações, falhas na assistência técnica por parte dos desenvolvedores de sistemas CAD ou até mesmo revelar um nicho de mercado a ser explorado por empresas de venda e assistência de equipamentos e *softwares* dedicados à tecnologia industrial.

Quanto à saúde ocupacional, os resultados sugerem a realização de um estudo ergonômico, visto que fora apontada uma ligação entre o ambiente ou a postura nos postos de trabalho, ao desenvolvimento de doenças ocupacionais.

A pesquisa possibilitou ainda identificar o perfil do profissional de CAD que atua nas empresas pesquisadas, revelando que esses profissionais têm experiência entre 3 e 5 anos, com formação superior tecnológica ou técnica de nível médio em mecânica ou áreas afins. Destaca-se uma minoria dos entrevistados com formação superior em engenharia. Esses resultados permitem identificar uma participação relativamente baixa de engenheiros em processos de projeto e desenvolvimento de produtos utilizando sistemas CAD. Abre-se aqui outra possibilidade: estudar o nível de envolvimento de profissionais engenheiros no processo de pesquisa e desenvolvimento de produtos, área esta de fundamental importância no sucesso das organizações.

Contudo, a pesquisa constata uma contribuição positiva da utilização do CAD na indústria metalmeccânica paulista, gerando qualidade e agilidade nos processos de projeto e desenvolvimento de produtos, deixando claro que há muito que se aperfeiçoar no tocante à formação de mão de obra especializada, assistência técnica por parte de desenvolvedores e representantes de sistemas CAD, bem como trabalhar na conscientização dos gestores quanto à possibilidade de o CAD contribuir ainda mais para o desenvolvimento e crescimento das organizações.

REFERÊNCIAS

BARETA, Deives Roberto, WEBBER, Jaíne. Fundamentos de desenho técnico mecânico. Caxias do Sul: EDUCS, 2010.



BAXTER, Mike. Projeto de Produto: guia prático para o design de novos produtos. São Paulo: Edgard Blucher, 1998.

BRANDÃO, Lincoln Cardoso et al. Desenho Técnico Mecânico: projeto e fabricação no desenvolvimento de produtos industriais. São Paulo: Elsevier, 2015.

BRASIL. Classificação brasileira de ocupações, 2016. Disponível em: <<http://www.mtecbo.gov.br/cbsite/pages/home.jsf>>. Acesso em: 25 mai. 2016.

CADASTRO industrial Minas Gerais: banco de dados. Disponível em: <<http://www.cadastrindustrialmg.com.br/pouso-alegre>>. Acesso em: 11 abr. 2016.

CHAVES NETO, Anselmo, LUCHESA, Cláudio J. Cálculo do tamanho da amostra nas pesquisas em administração. Curitiba: Edição do autor, 2011.

ESTEPHANIO, Carlos. Desenho técnico básico. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1984.

FREITAS, Henrique et al. O método de pesquisa *survey*. Revista de Administração, São Paulo, v.35, n.3, p. 105-112, julho/setembro/2000.

KAMINSKI, Paulo Carlos. Desenvolvendo produtos com planejamento, criatividade e qualidade. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2000.

NONAKA, Ikujiro, TAKEUCHI, Hirotaka. Criação do conhecimento na empresa. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

ROZENFELD, Henrique. Melhores práticas de CAD, 2014. Disponível em: <http://www.portaldeconhecimentos.org.br/index.php/por/content/view/full/9953#eztoc121647_10>. Acesso em 22 mai. 2016.



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL – Departamento Nacional.
Itinerário Nacional de Educação Profissional. Brasília. 2014.

SILVA, Arlindo et al. Desenho Técnico Moderno. Rio de Janeiro/RJ, LTC, 2006.

VENDITTI, Marcus Vinicius dos Reis. Desenho Técnico sem Prancheta com AutoCAD 2002.
Florianópolis/SC, Visual Books Editora, 2003.



Anexo I – Formulário da pesquisa

CAD na Indústria Metalmeccânica de Pouso Alegre

A presente pesquisa tem por objetivo levantar informações a respeito do uso de sistemas CAD nas indústrias de Pouso Alegre, visando a elaboração de artigo acadêmico, e, de modo algum, serão usadas para fins comerciais ou de especulação industrial.

*Obrigatório

1. **Nome da Empresa:**

.....

2. **Nome do responsável pelas informações**

.....

3. **Qual o cargo exercido na empresa? ***

.....

CAD na Indústria Metalmeccânica de Pouso Alegre

Nesta sessão pretendemos obter uma caracterização do perfil dos profissionais de CAD.

4. **A quanto tempo trabalha com sistemas CAD? * Marcar apenas uma oval.**

- 1 a 3 anos
- 3 a 5 anos
- 5 a 10 anos
- Mais de 10 anos

5. **Qual a sua idade? * Marcar apenas uma oval.**

- Entre 18 e 22 anos
- Entre 23 e 27 anos



- Entre 28 e 32 anos
- Entre 33 e 37 anos
- Entre 38 e 42 anos 43 anos ou mais
6. **Qual sua formação?** * *Marcar apenas uma oval.*
- Ensino Médio
- Técnico em Mecânica ou áreas afins Técnico em Automação ou áreas afins Superior em Tecnologia
- Superior em Engenharia Pós Graduação
7. **Quanto tempo por dia se dedica a trabalhos no CAD?** * *Marcar apenas uma oval.*
- Menos de 2 horas Entre 2 e 4 horas
- Entre 4 e 6 horas Mais de 6 horas
8. **Onde você teve seu primeiro contato com o CAD?** * *Marcar apenas uma oval.*
- Na empresa SENAI
- Faculdade
- Escolas ou centros de treinamento Em casa de forma autodidata.
9. **Como aprendeu a trabalhar com a ferramenta CAD?** * *Marcar apenas uma oval.*
- Em cursos ou treinamentos de qualificação No ensino técnico / graduação
- De forma autodidata
- Na empresa com outros profissionais
10. **Qual software de CAD a empresa utiliza?** * *Marcar apenas uma oval.*
- AutoCAD
- Autodesk Inventor



- SolidWorks
- CATIA
- Pro Engineer
- Power Shape
- Unigraphics
- Intellicad
- Outro

Principais vantagens dos sistemas CAD na empresa

Aqui pretendemos conhecer aquilo que você considera como uma vantagem para você e para a empresa quanto à utilização dos sistemas CAD.

11. *Marcar apenas uma oval por linha. **

	Sim	Não	Não se Aplica
Agilidade na elaboração, revisão e recuperação de projetos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Economia de papel, instrumentos e etc, do setor de projetos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Envio ou recebimentos de projetos por meios eletrônicos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Economia de tempo e maior facilidade para revisão e alterações	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade na integração entre as várias fases do projeto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior viabilidade para desenhos alternativos propostos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Melhoria nas saídas de projetos - informações, documentos, desenhos e etc.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Otimização na comunicação no setor de projetos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utilização de partes comuns em múltiplos projetos - peças, subconjuntos e elementos de máquinas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior precisão - detecção de falhas, tolerâncias, ajustes e interferências.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aperfeiçoamento profissional dos colaboradores de projetos envolvidos em CAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Redução do uso de protótipos físico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Principais desvantagens dos sistemas CAD na empresa

Já aqui, pretende-se identificar aquilo que você vê como desvantagem da utilização do CAD para você e para a empresa.

12. *Marcar apenas uma oval por linha. **

	Sim	Não	Não se Aplica
Atrasos (down-time) devido a falhas ou lentidão nos softwares, hardwares e redes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Suporte técnico ao software na região do sul de Minas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Oferta de treinamentos e reciclagens na região do sul de Minas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Incompatibilidade entre hardware e software	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bancos de dados e bibliotecas incompletas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Custo com equipamentos - hardware e redes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Custo com aquisição e atualização de licenças de software	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Custo com treinamentos e reciclagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de aderência da empresa para inovações como o CAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvimento de doenças ocupacionais relacionadas ao trabalho devido à postura e ambiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



APLICAÇÃO DA FERRAMENTA MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR EM UMA LAVANDERIA HOSPITALAR PARA IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES DE MELHORIAS NO PROCESSO

ALMEIDA¹, Ricardo Correa de; **XAVIER²**, Jéssica Larissa.

1 – Professor na Universidade do Vale do Sapucaí.

2 – Graduanda em Engenharia de Produção na Universidade do Vale do Sapucaí.

almeidarc@gmail.com; jessicalarissaxavier@gmail.com;

RESUMO

O desperdício está presente em todo segmento organizacional, logo, o pensamento enxuto deve ser utilizado como uma estratégia de gestão. Os hospitais necessitam cada vez mais de ações que aperfeiçoem seus recursos para que possam oferecer aos pacientes um atendimento de qualidade e manter os custos operacionais reduzidos. Uma das ferramentas que auxilia na identificação de desperdícios é o Mapeamento de Fluxo de Valor. Por meio de um estudo de caso, os conceitos desta ferramenta foram aplicados no processo da lavanderia do Hospital das Clínicas Samuel Libânio, para identificação de oportunidades de melhorias no processo. Os dados colhidos nas visitas ao local foram transformados em um Mapa de Estado Atual, no qual foi possível observar alguns desperdícios. Este mapa se tornou um importante instrumento para identificação de melhorias que puderam ser propostas no Mapa de Estado Futuro. Desta forma, confirma-se a viabilidade do uso dessa ferramenta.

Palavras-chave: Desperdícios. Lavanderia Hospitalar. Mapeamento de Fluxo de Valor. Produção Enxuta. Serviços de Saúde.

1. INTRODUÇÃO

O acompanhamento da utilização de recursos na administração de serviços de saúde tem se tornado cada vez mais essencial. Visto que os serviços oferecidos por hospitais são delicados e possuem uma estrutura organizacional complexa, existe neste meio uma dificuldade de gerenciamento (HAMES 1996 *apud* ROCHA, 2014).

Pinto (2009 *apud* LUZES, 2013) afirma que, graças aos custos com a gestão de serviços da saúde se encontrar em um crescimento de difícil controle, fazer uso de alguns conceitos e mecanismos torna-se essencial.

Maia e Barbosa (2006) enfatizam que moderar os custos sem perder a qualidade é



um grande impasse que pode ser controlado com a prática da Produção Enxuta (*Lean Production*), o qual leva as corporações a reduzirem desperdícios em todo processo, do início ao fim, em todos os componentes desde a matéria prima até o produto acabado, ou seja, eliminando atividades que não agregam valor. Stefanelli (2010) complementa que a eliminação de desperdícios é um importante fator para as organizações que visam alcançar uma mudança administrativa e operacional. Os conceitos da produção enxuta funcionam como agentes transformadores de grande importância.

Nas diretrizes da produção enxuta está o Mapeamento de Fluxo de Valor, Werkema (2011) explica que esta ferramenta pode ser utilizada para visualizar e compreender o fluxo de valor de toda organização ou de um setor o qual, por meio do mapa de estado atual, apresenta a área estudada, com todas as etapas de processo, os tempos de operação, tempos de espera, movimentação e estoque – fluxo operacional, além do fluxo de informações, desde a solicitação feita pelo cliente até a entrega. No mapa de estado atual é possível analisar os estágios em que ocorrem desperdício e, com as informações obtidas, elaborar o mapa de estado futuro, que deverá conter o processo com os fluxos organizados de forma a atender à solicitação do cliente, no tempo certo, com processos enxutos, sem desperdícios. Tal instrumento era desconhecido fora do sistema Toyota. Em tempos recentes, é uma ferramenta de linguagem universalmente aceita e utilizada (ROTHER; SHOOK, 2013).

Womack (2005 *apud* HENRIQUE, 2014) argumenta que o propósito do pensamento enxuto não é ser uma filosofia dedicada exclusivamente à manufatura ou uma tática administrativa de minimização de custos, mas sim deve ser uma estratégia de gestão que pode ser aplicada em todo âmbito organizacional, inclusive nas organizações dedicadas ao serviço de saúde, pois são constituídas de uma série de processos ou ações, sendo possível identificar seu valor para quem usufrui ou depende do resultado dos processos.

Por meio de pesquisa bibliográfica, reuniram-se os conceitos que sintetizam o funcionamento da ferramenta Mapeamento de Fluxo de Valor. Para a aplicação da ferramenta, escolheu-se uma lavanderia hospitalar, localizada no Hospital das Clínicas Samuel Libânio, na cidade de Pouso Alegre/MG. O valor oferecido por esta lavanderia está



em todos os itens de enxovais e vestuário que são fornecidos aos pacientes e aos funcionários. Este setor foi selecionado pelo fato de apresentar visualmente alguns pontos onde ocorrem desperdícios, além de faltas frequentes de roupas limpas disponíveis para uso em atendimento médico. A metodologia de pesquisa utilizada para o levantamento dos dados, como fluxos do processo, volume de roupas processadas em cada etapa, o tempo gasto por cada operação, fluxos de informações, dentre outros necessários, é o estudo de caso, realizado por visitas técnicas no local.

Espera-se, com este estudo, identificar as oportunidades de melhorias aplicáveis a todo o processo da lavanderia pelo mapa de estado atual e com este, apresentar o mapa de estado futuro contendo as propostas de como tornar este processo mais enxuto por meio da redução dos desperdícios, para melhorar a disponibilização de roupas limpas aos setores do hospital.

2. MANUFATURA ENXUTA

Lean Manufacturing (Manufatura Enxuta) pode ser definido como uma filosofia de gerenciamento e operação da produção, baseada em um estudo racionalizado, estruturado por um conjunto de métodos e ferramentas que permitem resultados para alcançar os objetivos *lean* (SLACK et al, 2006 *apud* FORNO, 2008).

Desenvolver a filosofia *lean* requer o uso de diversas ferramentas que têm finalidades importantes e específicas. A ferramenta Mapa de Fluxo de Valor proporciona uma compreensão geral do processo, para que os desperdícios sejam identificados e analisados para realização das melhorias (PALAURO, 2014).

Para os autores Rother e Shook (2013, p. 2), mapeamento de fluxo de valor é:

Siga a trilha da produção de um produto, desde o consumidor até o fornecedor e, de forma cuidadosa, desenhe uma representação visual de cada processo nos fluxos de materiais e informações. Então, formule um conjunto de questões-chave e desenhe um mapa de “estado futuro” de como o valor deveria fluir.

Werkema (2011) ressalta que o Mapeamento de Fluxo de Valor é um método que usa a simbologia gráfica (ícones) para registrar e expor de forma visual todo o sequenciamento de informações e materiais em um determinado fluxo de valor de uma empresa. E ainda acrescenta que esta ferramenta permite:



- Visualização sobre o estado real em que a organização se encontra, por meio da identificação das atividades que agregam valor e das atividades que não agregam valor – desperdícios;
- Ilustração das interdependências de tarefas, informações e fluxos de materiais que impactam no *lead time*;
- Separação das atividades que agregam valor e as que não agregam valor algum;
- Desenvolvimento de um planejamento para utilização de ferramentas e metodologias *lean* mais adequados para cada situação encontrada para aperfeiçoar o fluxo de valor.

2.1 Desperdícios ou *Muda*

Muda é uma palavra japonesa cujo significado é desperdício, neste contexto, tudo o que o cliente não está disposto a pagar. *Muda* é o inverso de valor (DENNIS, 2008).

Taiichi Ohno, pai do Sistema Toyota de Produção, classificou os desperdícios em sete grupos: A superprodução, espera, transporte, processamento sem valor, estoque, movimentação e defeito (GHINATO, 2000 *apud* ROCHA, 2014). Sendo:

1. **Superprodução:** Produção desnecessária quando não há demanda para venda. Provoca perda devido ao excesso de pessoas e também de estoque de produto acabado.
2. **Espera:** Tempo não aproveitado por um colaborador, por precisar esperar algum componente chegar para assim poder realizar a sua atividade.
3. **Transporte:** Movimentos desnecessários ou ineficientes de materiais entre um processo e outro, ou entre a produção e a estocagem.
4. **Processamento sem valor:** Produzir além no valor agregado conforme solicitado pelo cliente, procedimentos de execução das tarefas desnecessários.
5. **Estoque:** Matéria Prima em excesso, estoque intermediário, ou seja, entre processos, ou estoque de produtos acabados.
6. **Movimentação:** “A qualidade sofre quando o trabalhador precisa ir além do seu limite para processar ou verificar uma peça utilizada para o trabalho.” (DENNIS, 2008, p. 40).
7. **Defeito:** Segundo Dennis (2008) baseia-se em todo material, produção, tempo, energia gastos na produção e no posterior conserto de um item defeituoso.



Desperdiçar ocasiona altos custos para a organização, e ao eliminar ou reduzir os desperdícios, torna a organização mais competitiva, com maior produção e menor utilização dos recursos. (MESQUITA; MESQUITA; SOUZA, 2014).

Werkema (2011), de acordo com as palavras de Womack e Jones (2004), destaca que o pensamento enxuto (*Lean Thinking*) é um poderoso combatente ao desperdício, cujos princípios são: determinar o que o cliente valoriza – valor; identificar o fluxo de valor; criar fluxos contínuos; produção puxada e buscar sempre a perfeição. A autora cita que existem algumas ferramentas que são importantes para as empresas que praticam o *lean thinking*, dentre elas o mapeamento de fluxo de valor consta como uma das principais ferramentas.

2.2 Fluxo de Valor

Fluxo de Valor faz referência a projeto, compra de matéria prima, produção e entrega de produtos ou serviços para os clientes, de forma mais clara, tudo o que a empresa faz para criar valor para o cliente (KENNEDY; HUNTZINGER, 2005 *apud* VIEIRA, 2006).

O Fluxo de Valor é toda a ação, que agrega valor ou não, necessária para trazer um produto por todos os fluxos essenciais a sua transformação. Por exemplo, o fluxo de produção desde a matéria-prima até o consumidor final e o fluxo de projeto, da concepção até o seu lançamento. (LUZ; BUIAR, 2004, p. 3).

Ao identificar o fluxo de valor é possível distinguir três tipos de tarefas: as que agregam valor, as que não agregam valor, porém são necessárias e as que não agregam valor, ou seja, os desperdícios que devem ser extintos (ROCHA, 2014).

2.3 Construção do Mapa de Fluxo de Valor

Mapear o fluxo de valor é essencial para visualizar todo o sistema produtivo. Para que se obtenha um resultado satisfatório, é preciso seguir alguns procedimentos (SHOOK, 1999 *apud* LUZ; BUIAR, 2004):

Primeiramente é preciso selecionar a família de produtos. Deve analisar o grupo de



produtos que possuem processamentos semelhantes, equipamentos produtivos comuns em seu processo de fabricação e transformação (LUZ; BUIAR, 2004).

O segundo passo é estabelecer um líder ou gerente de Mapeamento de Fluxo de Valor e, por conseguinte, construir uma equipe de trabalho. Tal equipe deve ser constituída de membros conhecedores do fluxo de valor estudado e da família de produtos agrupada (WERKEMA, 2011).

2.3.1 O Mapa de Estado Atual

Para Werkema (2011), a construção do Mapa de Estado Atual deve seguir as seguintes diretrizes:

- Identificar o cliente e suas necessidades na parte superior direita do mapa.
- Ilustrar os processos básicos de produção, da esquerda para direita, na parte inferior do mapa. Abaixo de cada ícone deverá ser inserida uma caixa de dados para anotação de informações, como tempo de ciclo, tempo de *setup*, disponibilidade, número de colaboradores e índice de refugo. Caso entre os processos apresente algum estoque intermediário, este deverá ser destacado neste momento do mapeamento.
- Ilustrar a entrega dos produtos acabados para o cliente. É importante identificar a frequência de carregamento.
- Na parte superior esquerda do mapa, fixar o(s) principal(ais) fornecedor(es) de matéria prima. Deve-se informar a quantidade de componentes nos lotes adquiridos e também, o fluxo pelo qual passará o material, desde o fornecedor até o cliente (empresa).
- Acrescentar nesta etapa o fluxo de informações. Este deve ser ilustrado na parte superior do mapa, da direita para esquerda.
- Após desenhar todo o fluxo de informações, deve-se ilustrar a movimentação dos materiais por todo o processo produtivo.
- Desenhar uma linha do tempo, na posição inferior ao dos ícones de processo e estoque, para registrar o *lead time* de produção.

Toda ilustração e informações do mapa atual devem ser feito primeiramente de



forma manual. Não é interessante utilizar meios digitais, para não correr riscos de alterações ou esquecimento de informações pertinentes ao processo real. As medições devem ser registradas de maneira mais realista possível, sendo colhidas sempre no local desejado. O último passo é revisar o mapa obtido para que nenhuma informação tenha sido esquecida. O mapa de estado atual serve para que a equipe do mapeamento de fluxo de valor planeje, discuta e programe ações de melhorias no processo (WERKEMA, 2011).

2.3.2 O Mapa de Estado Futuro

Segundo Breitenbach (2013), no mapa de estado futuro são representadas de forma gráfica as melhorias propostas ao processo. O objetivo do mapa é a produção em fluxo contínuo, com *lead time* enxuto.

Para Rother e Shook (2013), a finalidade de se mapear um fluxo de valor é destacar os pontos onde ocorrem os desperdícios e eliminá-los por meio de um fluxo de valor em “estado futuro”. O objetivo é construir um fluxo produtivo que seja contínuo, ou puxado, para que cada processo seja articulado um com os outros, produzindo somente o necessário de acordo com a solicitação do cliente.

Rother e Shook (2012 apud ROCHA, 2014) consideram que o mapa de estado futuro deve responder a oito perguntas importantes:

1. Qual o *Takt Time*? Este termo representa a frequência em que a produção de um item deve ser feita, de modo que tal produção seja condizente com o ritmo das entregas. A finalidade é atender a demanda sem que haja a superprodução.
2. A produção de um processo será para um supermercado de produtos ou diretamente para expedição? Produzir para expedição, significa que o produto acabado ficará armazenado (estoque) já para entrega ao cliente, geralmente utilizado para processos cujos produtos são confeccionados sob encomenda. A produção para um supermercado também significa estoque (de produtos semiacabados), porém trata-se de um estoque intermediário.
3. É possível estabelecer fluxo contínuo em quais locais? Onde houver a possibilidade de desenvolver o fluxo contínuo, este deve ser feito.



4. Em que locais há a possibilidade de instalar sistemas puxados de produção? Em processos nos quais for aplicado o sistema puxado, será necessário o uso dos *kanbans* para que estes indiquem o que deve ser produzido.
5. Qual ponto do fluxo de valor deve ser programado? “Deve-se programar o processo puxador, pois o controle da produção nesse processo define o ritmo para todos os processos anteriores”.
6. Como deve ser feito o nivelamento no *mix* produtivo no processo puxador? Quanto mais equilibrado e nivelado estiver o *mix* de produtos, maior será a capacidade de atendimento aos pedidos.
7. Como fazer o nivelamento de produção no processo puxador? A finalidade é determinar um ritmo produtivo sólido e nivelado, criando um fluxo previsível de produção, para poder alertar os eventuais problemas e facilitar as ações corretivas.

Werkema (2011) afirma que na oitava pergunta é preciso identificar as melhorias necessárias ao processo. Algumas dessas melhorias deverão ser realizadas de imediato, para que se alcance a viabilização do fluxo produtivo. É importante informar alguns alertas que devem ser considerados para elaboração de um Mapeamento de Fluxo de Valor:

- Os fluxos de valor de uma empresa não devem ser mapeados de forma apressada e por toda organização ao mesmo tempo.
- Não dividir o mapeamento de um fluxo de valor para departamentos distintos elaborar, para posteriormente unir as informações e traçar as estratégias de melhoria.
- O fluxo das informações é tão importante quanto o fluxo de materiais.
- Todas as etapas que representarem retrabalho ou inspeção devem ser fixadas no mapa.
- Informações irrelevantes não devem ser colocadas no mapa.
- Sempre atualizar a versão e data de elaboração ou alteração de informações do mapa.
- Não utilizar informações de pessoas que não fazem parte da equipe de mapeamento.



- Os 7 desperdícios devem ser reduzidos ao máximo no mapa de estado futuro.
- Não é aconselhável propor alteração no projeto do produto, projeto e tecnologia de processamento, localização e estrutura da empresa como melhorias para construção do estado futuro, nas primeiras considerações do mapeamento de fluxo de valor.
- Trata-se de um fluxo contínuo e de melhoria contínua. Ao desenhar um mapa de estado futuro, propor e executar as melhorias, este se torna um novo mapa de estado atual, possibilitando novas ideias para um novo estado futuro.

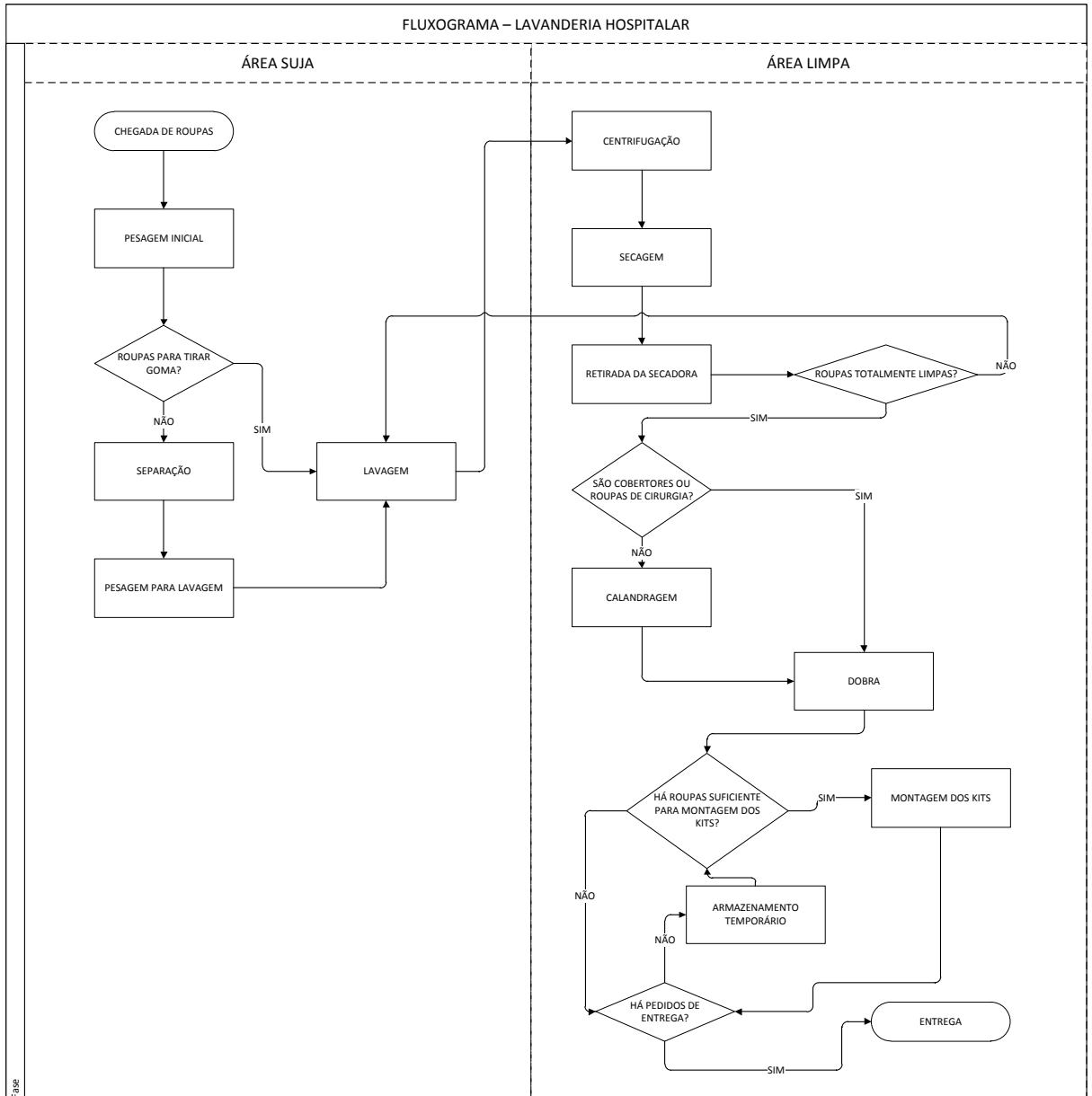
O mapeamento de fluxo de valor é apenas uma ferramenta que auxilia na identificação dos desperdícios, por meio de uma visualização detalhada e sistêmica de todo o processo. Para que toda melhoria seja realmente alcançada, é necessário um planejamento estratégico para execução de todas as ideias propostas (ROTHER; SHOOK, 2013).

3. APLICAÇÃO DA FERRAMENTA MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR

Para aplicação da ferramenta Mapeamento de Fluxo de Valor, escolheu-se a lavanderia hospitalar, instalada no Hospital das Clínicas Samuel Libânio, na cidade de Pouso Alegre/MG.

Denominada “unidade de processamento de roupas de serviços de saúde”, a lavanderia hospitalar disponibiliza um importante valor aos diversos setores do hospital: enxovais e vestuários para pacientes e funcionários. O processo de lavagem dos itens pode ser visualizado na Figura 1, fluxograma a seguir:

Figura 1: Fluxograma de Processo da Lavanderia.



Fonte: Elaborado pela autora.

Este setor conta atualmente com duas equipes de trabalho em regime de 12 horas por 36 horas, em dois turnos de trabalho, sendo: 1º turno com início de trabalho às 06h30min e término às 18h30min e 2º turno com início de trabalho às 18h30min e término às 06h30min. Com um total de 42 funcionários, estes estão divididos da seguinte forma, conforme Tabela 1:



Tabela 1: Divisão dos colaboradores da lavanderia

Equipe 1	1º Turno	2º Turno	Equipe 2	1º Turno	2º Turno
Área Suja					
Coleta	2	1	Coleta	2	1
Separação	2	1	Separação	2	1
Área Limpa					
Centrífuga	2	1	Centrífuga	2	1
Calandra	4	4	Calandra	4	4
Entrega	2	-	Entrega	2	-
Apoio	2	-	Apoio	2	-

Fonte: Elaborado pela autora.

As máquinas e equipamentos estão disponíveis, conforme Tabela 2:

Tabela 2: Distribuição das máquinas e equipamento da lavanderia

Máquinas	Quantidade Instalada	Quantidade Disponível
Área Suja		
Lavadoras	5	4
Área Limpa		
Centrífugas	3	2
Secadoras	5	5
Calandra	1	1

Fonte: Elaborado pela autora.

3.1 Processo

Para se formar uma barreira biológica contra possíveis contaminações, a lavanderia é dividida em área suja e área limpa. As lavadoras estão posicionadas no limite desta barreira, onde, de um lado, na área suja, são colocadas as roupas para serem lavadas e do outro, já na área limpa, as roupas são retiradas para os processos seguintes.

Por meio de carros de transporte, as roupas sujas, que estão acondicionadas dentro de sacos *hamper*, são coletadas nos setores distintos do hospital e entregues à área suja, designada para o recebimento destas roupas. Ao chegar, os sacos com roupas são retirados dos carrinhos para que possam ser pesados. À medida que os sacos de roupas são pesados,



seus respectivos pesos são anotados em uma tabela; cada peso é anotado na subdivisão de seu respectivo setor, onde foi coletado. Após a pesagem, as roupas são separadas conforme o grau de sujidade, pesada ou leve. Sujidade pesada trata-se de roupas que contenham sangue, fezes, vômitos, dentre outros. Sujidade leve trata-se de roupas que apresentam fluidos corporais, produtos químicos, sujeira diversa. Esta separação influencia no tempo de programação das máquinas de lavar.

Após separação, as roupas são novamente pesadas, para que possam ser colocadas nas lavadoras, atendendo à capacidade de lavagem. Os pesos são novamente anotados, em outra planilha, divididos por máquina lavadora. Atualmente, há quatro máquinas disponíveis para operação, sendo que as máquinas 1, 2 e 5 possuem capacidade de lavagem até 35 kg, a máquina 3 possui capacidade de lavagem até 65 kg e a máquina 4, que possui capacidade de lavagem de até 35 kg não está disponível. Conforme citado anteriormente, as roupas são colocadas conforme grau de sujidade. Roupas que apresentam sujidade pesada devem ser lavadas por um tempo de 01h40min e roupas que apresentam sujidade leve, devem ser lavadas por um tempo de 30 a 40 minutos.

Ao terminar a lavagem, as roupas são retiradas, na área limpa, e são colocadas na centrífuga. Cada centrífuga possui a capacidade de operação equivalente ao volume colocado em uma máquina de lavagem de até 35 kg. Após centrifugação, as roupas são separadas conforme tipo de tecido, para que possam ser colocadas na secadora. A separação é feita em grandes baldes. A divisão é feita da seguinte forma: Lençóis do andar particular (4º andar), lençóis dos demais setores, roupas do centro cirúrgico, roupas dos funcionários e pacientes, cobertores, e os panos de pacote, aventais cirúrgicos, campo ocular e toalhas são colocados em um único balde.

As roupas são colocadas nas secadoras, conforme foram separadas. Após secagem, são retiradas e acondicionadas em carrinhos para que possam ser encaminhadas aos processos seguintes. Roupas como: cobertores, toalhas de banho, capa de colchões, aventais cirúrgicos, campo ocular e panos de pacote, são encaminhados diretamente para dobra. As demais peças, como uniformes dos funcionários, roupas dos pacientes e lençóis, são encaminhadas para a calandra, para que possam ser passados. Terminando a



calandragem, as roupas são dobradas.

Após o processo de dobra, caso tenha volume o suficiente, são montados os *kits* de vestuário, que são posteriormente armazenados temporariamente. Caso não tenha peças o suficiente, estas ficam armazenadas até que atinja o volume para montagem dos *kits*. Se houver solicitação de roupas, as roupas são entregues conforme quantidade armazenada, montados ou não os *kits*.

3.2 Levantamentos dos dados e identificação visual dos problemas

Os dados foram coletados *in loco*, em visitas semanais, nas quais foram observadas todas as movimentações, volume de roupas processadas e tempo de cada operação.

Observou-se uma grande ociosidade de colaboradores em diversos momentos da operação. Em alguns desses momentos, apresentavam-se grandes volumes de roupas em processo, conseqüentemente, todos os colaboradores estavam atarefados. Por outro lado, havia momentos em que alguns colaboradores estavam em atividade e outros estavam ociosos devido à falta de roupa no processo destes.

Em contrapartida ao processo de lavagem, um dos problemas observados é a frequente falta de roupas disponíveis aos setores do hospital. Muitas vezes, há pedidos e não há roupas suficientes para entregar. Estas roupas ou estão passando por alguma das fases do processo de lavagem, ou se encontram nos próprios setores, aguardando coleta.

O Mapa de Fluxo de Valor atual, elaborado conforme o procedimento necessário nos mostrará os principais problemas decorrentes da maneira atual do processo de lavagem das roupas. A partir das avarias observadas, foi confeccionado o Mapa de Estado Futuro, apresentando melhorias que irão minimizar os principais problemas observados.

A família de produtos selecionada para este estudo, de acordo com a similaridade de processos, está destacada conforme Quadro 1.



Quadro 1: Família de Produtos

PROCESSOS:	TIPOS DE ROUPAS								
	COBERTORES	TOALHA DE BANHO	CAPA DE COLCHÃO	AVENTAIS CIRURGICOS	CAMPO OCULAR	PANO DE PACOTE	UNIFORMES DE FUNCIONÁRIOS	ROUPAS DOS PACIENTES	LENÇÓIS
PESAGEM	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SEPARAÇÃO	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PESAGEM PARA LAVAGEM	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CENTRIFUGAÇÃO	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SECAGEM	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RETIRADA DA SECADORA	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CALANDRAGEM							X	X	X
DOBRA	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MONTAGEM DOS KITS							X	X	X
ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fonte: Elaborado pela autora.

A equipe de trabalho, responsável pela disponibilização das informações e acompanhamento das visitas, é constituída de dois estudantes da Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVAS, quatro colaboradores do departamento operacional da lavanderia, sendo dois de cada dia do revezamento de jornada de trabalho, a líder do setor da lavanderia, sua coordenadora e um professor, também da Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVAS.

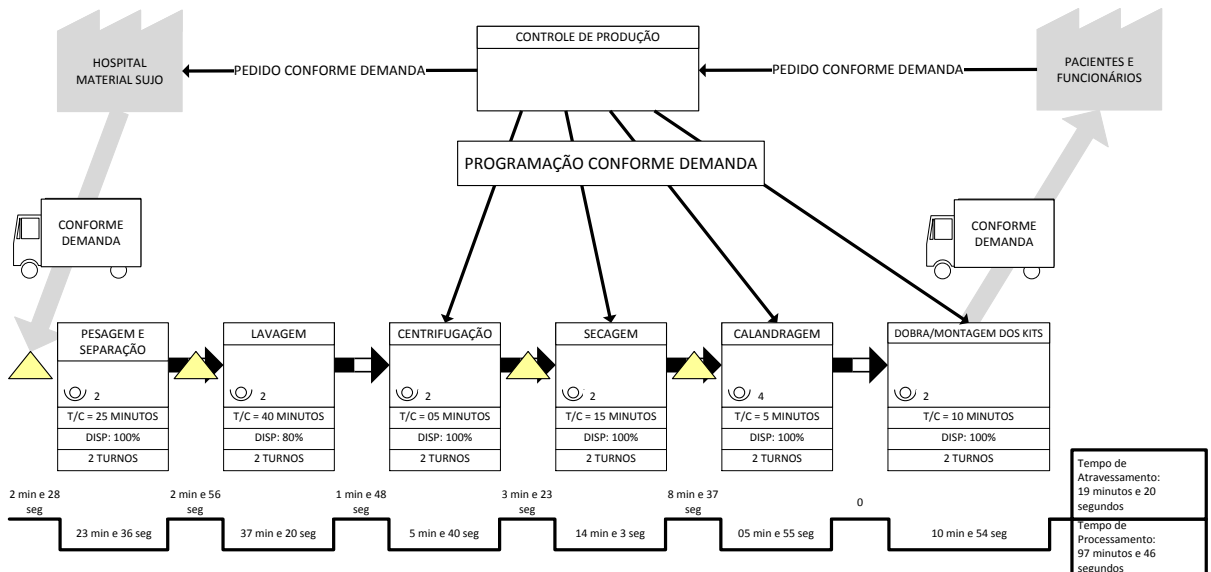
3.3 Mapa de Estado Atual

O Mapa de Estado Atual apresenta pontos de desperdícios como: estoque entre



processos, programação da solicitação de entrega das roupas realizada em vários pontos, além da falta de padronização do volume de peças colocadas na secadora, conforme mostra na Figura 2.

Figura 2 Mapa de Estado Atual – Hospital das Clínicas Samuel Libânio



Fonte: Elaborado pela autora.

O estoque identificado entre a chegada das roupas e a pesagem/separação ocorre devido à alta taxa de chegadas de roupas, comparado com o tempo gasto pelos colaboradores na pesagem e separação dos itens. As pesagens são registradas manualmente em uma planilha que lista todos os setores fornecedores, cada saco *hamper* é pesado isoladamente e as informações são anotadas em frente ao seu respectivo setor de origem. O processo de pesagem e registro manual compromete o tempo de trabalho da separação das roupas, consequentemente, ocasionando estoque nos processos de pesagem e separação.

O estoque entre o processo de pesagem/separação e a lavagem acontece devido à demanda de chegada de roupas ser maior que a demanda do volume de roupas processadas pelas lavadoras. O estoque entre os processos de centrifugação e secagem dá-se devido à falta de padronização nos volumes dispostos nas secadoras. Os itens são secados conforme necessidade dos processos posteriores e não de acordo a capacidade da



secadora. O estoque entre os processos de secagem e calandragem dá-se devido ao desbalanceamento dos processos anteriores. Devido ao alto volume de um mesmo item dividido em várias secadoras, gera um alto volume de roupas para os processos posteriores, por consequência, o estoque.

A falta de padronização do volume de roupas dispostos nas secadoras prejudica o processo pelo fato de utilizar um equipamento sem sua total capacidade. O gasto de energia utilizado para secagem do volume total de roupas é o mesmo gasto na secagem de um volume qualquer de roupas.

A programação realizada em locais distintos resulta em desorganização operacional. Os pedidos não são atendidos pela falta de itens no estoque, logo, os colaboradores se desgastam psicologicamente e fisicamente na busca por peças ao longo do processo. O tempo total da operação no estado atual é de 117 minutos e 06 segundos.

3.4 Mapa de Estado Futuro

O mapa de estado futuro apresenta as melhorias propostas, com base nos desperdícios identificados no mapa de estado atual.

O estoque identificado entre a chegada de roupas e o processo de pesagem, pode ser eliminado com a aplicação de uma melhoria na balança de pesagem e no método de lançamento de dados. Como a informação da pesagem é um item importante para a lavanderia, uma sugestão é utilizar uma balança que possui registro automático dos pesos e teclado alfa numérico para registrar o setor de origem das roupas. Os dados estarão disponíveis a qualquer momento, por meio da utilização de um sistema computacional. Com esta melhoria, pode-se ganhar tempo no processo de pesagem/separação, pois o colaborador não precisará parar a atividade para auxiliar na pesagem; o próprio funcionário que trazer os carrinhos com os sacos de roupas pode registrar as informações. O registro de dados digital proporcionará maior precisão das informações.

O estoque entre o processo de pesagem/separação e lavagem pode ser eliminado por meio de uma melhoria no fluxo de coletas. Deve ocorrer um equilíbrio entre as coletas e a programação das lavadoras. Criar um procedimento para programar corretamente as lavadoras, trará benefícios para ambos os processos. Por exemplo: não utilizar ao mesmo

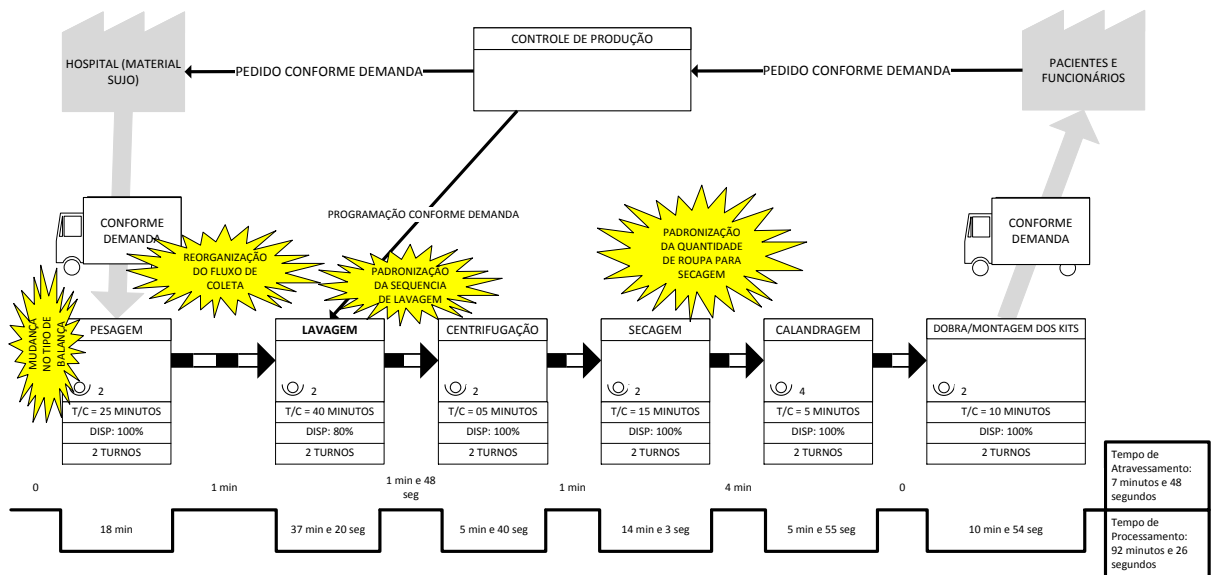


tempo, duas lavadoras para lavagem de peças com sujidade pesada, pois estas demandam um tempo de 01h30min, totalizando 03 horas de utilização destas máquinas. No tempo gasto para uma máquina em processo de lavagem de roupas com sujidades pesadas, é possível lavar três vezes itens com sujidades leves.

No mapa de estado futuro, a programação dos pedidos de roupas está no processo de lavagem. Como este processo “empurra” as peças para os processos seguintes, com a programação neste ponto, as peças “empurradas” serão as que foram solicitadas. Esta nova interação entre os solicitantes e o processo da área suja facilitará a organização do fluxo de coleta, mantendo o equilíbrio nos processos.

Para o processo de secagem, é necessário criar um procedimento que padronize a quantidade de baldes de roupas que são dispostas. Por exemplo, para secagem de roupas leves, pode-se utilizar um volume de dois baldes para permitir o uso da capacidade total da secadora, além de reduzir o volume de roupas na espera para secagem. O tempo total da operação no estado futuro será de 100 minutos e 25 segundos, o que corresponde a 86 % do tempo gasto pela operação no estado atual. O mapa de estado atual está conforme mostra na Figura 3.

Figura 3 Mapa de Estado Futuro – Hospital das Clínicas Samuel Libânio



Fonte: Elaborado pela autora.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de ferramentas para melhoria de processos é muito importante, pois possibilita uma visão sistêmica e mensurável. A ferramenta de mapeamento de fluxo de valor permite enxergar todo o fluxo do produto/serviço e identificar pontos de desperdícios, o qual se torna uma bússola para as propostas de melhorias. Mostra-se que o uso de metodologias da produção enxuta pode ser aplicado para diversos tipos de organização.

Para o processo da lavanderia do Hospital das Clínicas Samuel Libânio, foram encontradas algumas oportunidades de melhorias, como a eliminação de estoques entre os processos: chegada de material – pesagem e separação, pesagem e separação – lavagem, centrifugação – secagem e secagem – calandragem, garantia de registro das informações de pesagem de itens para lavagem, a padronização da sequência de lavagem, a utilização da capacidade total das secadoras, além de um ganho de 16 minutos e 52 segundos em todo o processo o que proporciona ao processo produtivo um aumento de 14% em produtividade.

Tais melhorias poderão se tornar reais com a aplicação do Mapa de Estado Futuro. Ao executar as ações propostas, um novo estado atual será originado e o ciclo da melhoria contínua permanecerá presente na organização.

REFERÊNCIAS

BREITENBACH, Fernanda Aline. **Aplicação dos conceitos da manufatura enxuta e do mapeamento de fluxo de valor em uma empresa fabricante de implementos rodoviários de engenharia sob encomenda**. 2013. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/123083/324080.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 03 set. 2015.

DENNIS, Pascal. **Produção Lean Simplificada: Um guia para entender o sistema de produção mais poderoso do mundo**. 2. ed. Bookman. Porto Alegre. 2008.

FORNO, Ana Júlia Dal. **Aplicação e Análise das Ferramentas Benchmarking Enxuto e Mapeamento do Fluxo de Valor: Estudo de caso em três empresas**. 2008. Disponível em:

<<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/91805/250551.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 03 set. 2015.



- HENRIQUE, Daniel Barberato. **Modelo de mapeamento de fluxo de valor para implantações de lean em ambientes hospitalares: proposta e aplicação.** 2014. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18156/tde-17072014-110628/pt-br.php>>. Acesso em: 1 mar. 2016.
- LUZ, Águida de Araújo Carvalho; BUIAR, Denise Rauta. **Mapeamento do Fluxo de Valor: Uma ferramenta do Sistema de Produção Enxuta.** 2004. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2004_Enegep0103_1155.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2015.
- LUZES, Catarina Sofia Andrade. **Implementação da Filosofia Lean na Gestão dos Serviços de Saúde: O Caso Português.** 2013. Disponível em: <<http://www.fep.up.pt/docentes/fontes/FCTEGE2008/Publicacoes/D17.pdf>>. Acesso em: 1 mar. 2016.
- MAIA, Marcel Fischer ; BARBOSA, Wanderson Marota. **Estudo da utilização da ferramenta mapeamento do fluxo de valor (MFV) para eliminação dos desperdícios da produção.** 2006. Disponível em: <<http://www.ufv.br/dep/engprod/TRABALHOS%20DE%20GRADUACAO/MARCEL%20FISCHER%20MAIA%20-%20WANDERSON%20MAROTA%20BARBOSA/Trablho%20de%20Gradua%C3%A7%C3%A3o%20Final.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2016.
- MESQUITA, Daytta Cristina Vieira; MESQUITA, Wisner Gonçalves; SOUZA, Leandro Rodrigues da Silva. Implementação do mapeamento de fluxo de valor de uma montadora de veículos, denominada empresa Beta. **Exacta**, v. 12. 2014. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81032895005>>. Acesso em: 03 set. 2015.
- PALAURO, Rafael Luiz. **Produção Enxuta – Mapeamento de Fluxo de Valor: Mapa da situação atual (inicial) e destaque para os problemas identificados na linha de produção da celulose.** 2014. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:1fhiMwc_Q0gJ:www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/%3Fdown%3D000936580+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 03 set. 2015.
- ROCHA, Fernando. **Integração da simulação a eventos discretos e mapeamento do fluxo de valor para melhoria do sistema de distribuição de medicamentos em um hospital.** 2014. Disponível em: <<http://saturno.unifei.edu.br/bim/2014008853.pdf>>. Acesso em: 1 mar. 2016.
- ROTHER, Mike; SHOOK, John; prefácio original de James Womack e Daniel Jones. **Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício.** Tradutores: José Roberto Ferro e Telma Rodriguez. 1. ed. Lean Institute Brasil. São Paulo. 2013.



STEFANELLI, Paola. **Modelo de Programação da Produção Nivelada para Produção Enxuta em Ambiente ETO com Alta Variedade de Produtos e Alta Variação de Tempos de Ciclo.** 2010. Disponível em:
<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18156/tde-14022011-123319/pt-br.php>>. Acesso em: 9 abr. 2016.

VIEIRA, Maurício Garcia. **Aplicação do Mapeamento de Fluxo de Valor para Avaliação de um Sistema de Produção.** 2006. Disponível em:
<<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/88470/241197.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 20 set. 2015.

WERKEMA, Cristina. **Lean Seis Sigma: Introdução às ferramentas do lean manufacturing.** 2. ed. Elsevier. Rio de Janeiro. 2011.



CONTRIBUIÇÃO DA ANÁLISE ERGONÔMICA EM UMA LINHA PRODUTIVA DE CHICOTES ELÉTRICOS

PAREDES FILHO¹, Mário Viana; **MAIA²**, João Lázaro; **SANTOS²**, Maurício dos.

1 – Professor na Universidade do Vale do Sapucaí.

2 – Graduando em Engenharia de Produção na Universidade do Vale do Sapucaí.

mariomecanica@outlook.com; joaolazaromaia@yahoo.com.br;

mauricio30santos@hotmail.com

RESUMO

A ergonomia é uma ciência multidisciplinar que engloba outras ciências, com a intenção de interagir o homem e seu trabalho. Este trabalho teve por objetivo avaliar a contribuição da análise ergonômica para os membros superiores no posto de trabalho de uma linha produtiva de chicotes elétricos. A metodologia utilizada foi o estudo de caso com a utilização da ferramenta de avaliação, denominada Suzanne Rodgers para verificar o grau de risco ergonômico da atividade e propor as recomendações necessárias. Conclui-se que, após a realização das intervenções ergonômicas no setor, ocorreu uma redução do nível de esforço muito alto para moderado, aliviando a carga para os ombros, cotovelos, mãos, punhos e dedos, minimizando o risco de doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho.

Palavras-chave: Doenças ocupacionais. Ergonomia. Intervenção. Posto de trabalho. Riscos ergonômicos.

1 INTRODUÇÃO

O início da produção artesanal não mecanizada trouxe a preocupação quanto a adaptação das atividades às necessidades humanas. Desta forma, a partir do século XVIII, juntamente com a revolução industrial surgiram as primeiras fábricas que não apresentavam uma aparência próxima às fábricas modernas (IIDA, 2005).

Com a globalização, a concorrência entre as empresas tornou-se acirrada, com as indústrias buscando o aumento na produtividade, porém com foco nos custos e na qualidade dos produtos. Atualmente, as empresas que necessitam de mão de obra manufatureira almejam uma produção mais enxuta, com menos desperdício, exigindo um esforço maior por parte dos trabalhadores. Neste contexto, a ergonomia e suas ferramentas aplicadas aos postos de trabalhos podem gerar benefícios ocupacionais e



produtivos (ACERBI; SILVA, 2009).

Elias e Merino (2007) afirmam que a ergonomia é uma ciência na qual desenvolve-se uma interação entre o homem com outros elementos do sistema, colocando em prática as teorias, princípios e métodos de projeto, com a intenção de garantir o bem-estar humano sem perder a atuação geral do sistema. Diretamente, define-se a ergonomia como a adequação do ambiente de trabalho ao homem. Nesse sentido, abrange-se um campo muito vasto, no qual citam-se várias situações do trabalho humano, com destaque para as formas de organização do trabalho, fatores humanos, controles, cognição, posto de trabalho, posturas, fluxo de informações, movimentos, entre outros.

Os meios de prevenção para os distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT) podem ocorrer por meio da aplicação de técnicas para identificação dos riscos ergonômicos para, posteriormente, minimizá-los ou eliminá-los. Quando atua-se na prevenção, por consequência, os colaboradores sentem-se incentivados a novos hábitos de vida, desenvolvendo uma cultura saudável de consciência postural, proporcionando um bem estar físico e emocional ao ambiente de trabalho (IIDA, 2005). Diante do exposto, através da análise e da intervenção ergonômica nos postos de trabalhos é possível reduzir os riscos de lesão nos membros superiores?

Este trabalho teve por objetivo avaliar a contribuição da análise ergonômica para os membros superiores no posto de trabalho de uma linha produtiva de chicotes elétricos.

2 ERGONOMIA

A ergonomia iniciou-se após a II Guerra Mundial, depois dos trabalhos interdisciplinares feitos por alguns profissionais, tais como: engenheiros, fisiologistas e psicólogos, durante aquela guerra (IIDA, 2005).

Para Iida (2005, p.18),

A ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem. O trabalho aqui tem uma aceção bastante ampla, abrangendo não apenas aqueles executados com máquinas e equipamentos, utilizados para transformar os materiais, mas também toda a situação em que ocorre o relacionamento entre o homem e uma atividade produtiva. Isso envolve não somente o ambiente físico, mas também os aspectos organizacionais. A ergonomia tem uma



visão ampla, abrangendo atividades de planejamento e projeto, que ocorrem antes do trabalho ser realizado, e aqueles de controle e avaliação, que ocorrem durante e após esse trabalho. Tudo isso é necessário para que o trabalho possa atingir os resultados desejados.

Lida (2005) acrescenta que o nome Ergonomia surgiu do neologismo construído pelos termos gregos *ergon* que significa trabalho e *nomos*, que significa regras, leis. O início da ergonomia se dá pela avaliação das condições do trabalhador para depois planejar o trabalho a ser desenvolvido, preservando suas condições de saúde. O princípio da ergonomia parte do entendimento do homem para a elaboração do planejamento do trabalho, igualando as suas capacidades e limitações. Assim, tem-se que o trabalho sempre será construído para o homem, sendo que o inverso às vezes não é verdade, ou seja, existe uma grande dificuldade em adaptar o homem ao trabalho. Neste sentido, os resultados podem chegar à máquinas complicadas para trabalhar ou gerar dificuldade na operação.

Couto (2007) destaca que a ergonomia é um trabalho interprofissional que, fundamentado em um conjunto de ciências e tecnologias, busca o ajustamento recíproco do trabalhador e o seu ambiente de trabalho de maneira segura, confortável e produtiva, com a intenção de ajustar o trabalho ao homem.

No Brasil, a Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO) adota a seguinte definição:

A Ergonomia (ou Fatores Humanos) é uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos do sistema, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem-estar humano e o desempenho global do sistema. Os ergonomistas contribuem para o planejamento, projeto e a avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas de modo a torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas (ABERGO, 2000).

Pode-se considerar a ergonomia como uma disciplina jovem, em fase de crescimento, podendo ser chamada de ciência do trabalho ou uma arte sustentada de informações que se obtém a partir de pesquisas científicas. Busca-se criar informação sobre o trabalho, as situações e semelhanças do trabalho com o homem e, por outro lado,



expressar princípios, conhecimentos e ferramentas capazes de instruir a modificação do trabalho em suas condições racionais, melhorando o relacionamento entre o homem e o trabalho. A criação da informação e a lógica da ação formam o sentido fundamental do estudo ergonômico (ABRAHÃO; PINHO, 2002).

Caberia assinalar que para Lima (2003) o ponto central da ergonomia é promover ao trabalhador a fina harmonia entre si mesmo e o seu trabalho, ou o meio em que é realizado, de forma a protegê-lo de possíveis doenças ocupacionais e alcançar lucros financeiros.

2.1 Fases da Ergonomia

Lida (2005) salienta que a Ergonomia divide-se em quatro fases: Concepção, Correção, Conscientização e Participação.

A Ergonomia de Concepção é a fase mais importante, pois é quando se planeja o produto, a máquina, verificando como esta ciência pode contribuir para o que está sendo planejado para que, futuramente, não ocorram danos ao trabalhador em seu local de trabalho. Este é o melhor momento, pois todas as alternativas podem ser examinadas a fim de desenvolver um trabalho pensando em uma situação ergonomicamente correta. Nesta fase exige-se dos profissionais muita experiência, devido a necessidade de trabalhar com hipóteses, pois não se tem uma situação real para analisar. Tal situação pode ser melhorada quando já existe alguma situação semelhante ou também pelo uso de modelos tridimensionais de postos de trabalhos em madeira ou papelão, com a possibilidade de simular as situações de trabalho com custos baixos. Atualmente, utilizam-se programas de computadores que fazem tais simulações (IIDA, 2005).

A Ergonomia de Correção, para Lida (2005), é usada em situações reais, ou seja, em postos já existentes, nos quais podem surgir problemas de segurança, fadiga, doenças do trabalho, dores por esforços repetitivos, qualidade e produção. Às vezes, não se chega ao resultado esperado, pois geralmente as ações de melhoria requerem altos investimentos, como por exemplo, a troca de máquinas ou aquisições de ferramentas específicas. Em alguns casos, certas melhorias, como mudanças de posturas, colocação de dispositivos de



segurança e aumento da iluminação, podem ser feitas com relativa facilidade, enquanto que em outros casos, a redução da carga mental ou de ruídos, tornam-se difíceis.

A Ergonomia de Conscientização tem a intenção de formar os colaboradores para a identificação e correção dos problemas que surgirem. Algumas vezes, não se consegue solucionar todos os problemas de ergonomia nas fases de concepção ou correção, afirma Iida (2005). Contudo, alguns problemas podem aparecer em decorrência do desenvolvimento do processo produtivo, tais como desgastes naturais das máquinas e equipamentos, modificações ocorridas durante a vida do projeto, mudança na programação da produção ou do produto, ocorrências em novos equipamentos na linha, substituição de colaboradores, entre outros (IIDA, 2005).

Para finalizar, Iida (2005) propõe a Ergonomia de Participação que tem por objetivo a participação do usuário do sistema na solução dos problemas ergonômicos. Esse usuário pode ser o colaborador, em seu local de trabalho, ou o consumidor, no caso de produto de consumo. Este conceito pode não ser visto pelos analistas ou projetistas, pois muitos sistemas ou produtos não são operados de forma correta, em conformidade com o que descreve o projeto.

2.2 Análise Ergonômica do Trabalho (AET)

A análise ergonômica do trabalho é realizada através da análise e investigação dos postos de trabalho, para que sejam levantados os pontos que o trabalhador enfrenta de dificuldade em seu dia a dia. O intuito da análise das funções serve para entender como as tarefas são desempenhadas, sendo que os tipos de avaliações utilizadas nas observações ergonômicas mostram uma ligação entre as funções e a variedade de motivos que a descreve. (ABRAHÃO, 2000).

É importante destacar que a análise das funções, nestas circunstâncias, diferencia-se da tradicional análise da tarefa, que tem por objetivo mostrar e esclarecer todo o trabalho realizado pelo trabalhador dentro do processo e não a maneira como se entende e se atribui o trabalho. Para Abrahão e Pinho (2002), ao se realizar a análise das atividades, aplicam-se as ferramentas ergonômicas, detalhando o processo da execução da demanda,



mostrando-se a circunstância do momento, com o objetivo de elucidar o que, como e porquê da atividade do colaborador.

Segundo Batti *et al.* (2013), a análise investigativa geralmente aponta problemas no processo homem-tarefa, os quais justificam as possíveis intervenções ergonômicas, encerrando com as oportunidades de melhorias para os problemas encontrados no momento da realização da análise ergonômica do trabalho.

A Norma Regulamentadora Nº 17 (MTE, 2002), em seu item 17.1.2, destaca que para “avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, cabe ao empregador realizar a análise ergonômica do trabalho, devendo a mesma abordar no mínimo as condições de trabalho”.

Na elaboração da análise ergonômica do trabalho, necessita-se utilizar alguns equipamentos como cronômetro, trena, dinamômetro e câmera fotográfica e verificar a abrangência do processo, infraestrutura e arranjo do trabalho. Utilizam-se, também, as observações visuais, verificação a biomecânica dos movimentos, por meio de questionamentos aos trabalhadores de como acontece a rotina de trabalho. Para auxílio na análise ergonômica do trabalho empregam-se algumas ferramentas específicas de análise com o objetivo de mostrar os pontos críticos na realização das atividades, através de uma quantificação. As ferramentas mais utilizadas na análise ergonômica do trabalho são: Moore Garg, Suzanne Rodgers, Método NIOSH, Tabela de Snook, entre outras. Para que seja realizada a escolha correta da ferramenta, devem-se levar em consideração os movimentos realizados e o tipo de atividade (FARIA; SILVA, 2012).

3 ESTUDO DE CASO

3.1 Localização e caracterização da empresa

O trabalho foi desenvolvido na Delphi Automotive Systems do Brasil LTDA, situada no município de Paraisópolis - MG, no período de abril a julho de 2016. A atividade principal da empresa é a fabricação de chicotes elétricos para veículos de quatro rodas, atendendo montadoras nacionais e internacionais.



3.2 Análise Ergonômica do Trabalho

Para a realização da análise ergonômica foi selecionado um posto de trabalho em uma das linhas de montagem da empresa denominado *Body* do D2XX, este posto de trabalho é executado por um colaborador e funciona em dois turnos. Foi observada a atividade de enfaixamento do chicote, que consiste em cobrir manualmente os circuitos elétricos com fita isolante para protegê-los de possíveis danos. Para tanto, utilizou-se a ferramenta ergonômica de Suzanne Rodgers (Quadro 1), a qual se baseia na análise do nível de esforço contínuo, verificando a proporção entre o tempo de esforço e sua frequência.

Quadro 1 - Avaliação ergonômica pelo método Suzanne Rodgers

				RESULTADOS		
				VERDE	Baixo	
	NÍVEL DE ESFORÇO	Baixo = 1 Moderado = 2 Pesado = 3 Muito Pesado = 4	TEMPO DE ESFORÇO (segundos)	< 6 = 1 >= 6 < 20 = 2 >= 20 < 30 = 3 >= 30 = 4	ESFORÇOS POR MINUTO	< 1 / min = 1 1 - 5 / min = 2 5 - 15 / min = 3 > 15 / min = 4
PESCOÇO						
OMBROS	Esquerdo Direito					
TRONCO						
BRAÇOS	Esquerdo					
COTOVELO	Direito					
MÃOS/PUNHOS	Esquerdo					
DEDOS	Direito					
PERNAS	Esquerdo					
JOELHOS	Direito					
TORNOZELOS	Esquerdo					
PÉS	Direito					

RESULTADO	

NÍVEL DE ESFORÇO			
Se o esforço não pode ser exercido pela maior parte das pessoas, adotar 4 p/ nível de esforço e Muito Alto p/ prioridade			
	BAIXO = 1 (0 a 30 %)	MODERADO = 2 (30 a 70 %)	PESADO = 3 (70 a 100 %)
PESCOÇO	A cabeça gira parcialmente A cabeça esta ligeiramente para frente	A cabeça gira totalmente para o lado A cabeça esta totalmene para trás A cabeça está para frente aprox. 20°	Igual ao moderado porém com aplicação de força A cabeça esta flexionada acima de 20°
OMBROS	Braços ligeiramente abduzidos Braços estendidos com algum suporte	Braços abduzidos sem suporte Braços flexionados (nível da cabeça)	Aplica força ou sustentando pesos com os braços separados do corpo ou ao nível da cabeça
TRONCO	Inclina ligeiramente para o lado Flexiona ligeiramente o tronco	Flexiona para frente sem carga Levanta carga de peso moderado próximo ao corpo Trabalho próximo ao nível da cabeça	Levantando ou aplicando força com rotação Grande força com flexão do tronco
BRAÇOS ANTE-BRAÇOS	Braços ligeiramente afastados do corpo sem carga Aplicação de pouca força ou levantando pequena carga próxima ao corpo	Rotação do braço, exigindo força moderada	Aplicação de grande força com rotação Levantamento de cargas com os braços estendidos
MÃOS PUNHOS DEDOS	Aplicação de pequena força em objetos próximos ao corpo Punho reto, com aplicação de força para agarre pequena	Area de agarre grande ou estreita Moderado angulo do punho especialmente em flexão. Uso de luvas com força moderada	Pinçamento com dedos Punho angulado com força Superfície escorregadia
PERNAS JOELHOS TORNOZELOS PÉS	Parado, caminhando sem flexionar-se Peso do corpo sobre os dois pés	Flexão para frente Inclinar-se sobre a mesa de trabalho Peso do corpo sobre um pé Girar o corpo sem exercer força	Exercendo grandes forças para levantamento de algum objeto. Agachar-se exercendo força

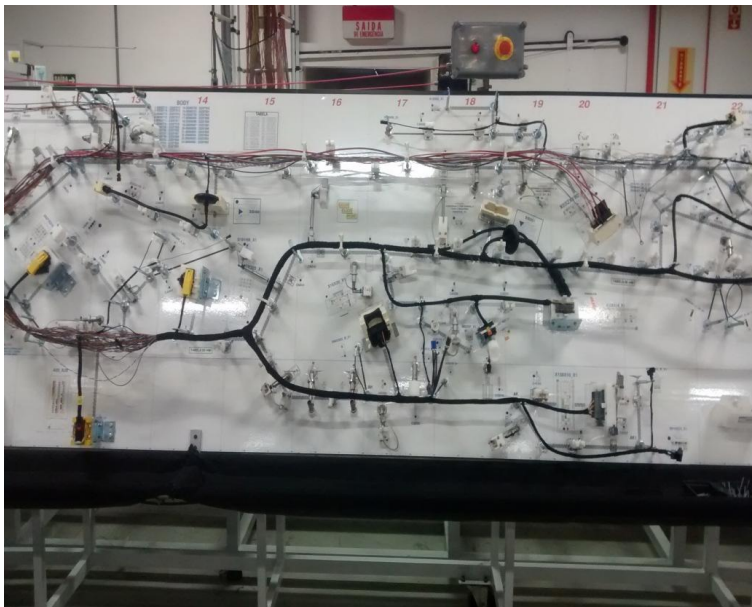


Fonte: Adaptado de Lima *et al.* (2011).

Após a tabulação dos dados determinou-se a classificação de risco da atividade para os ombros, cotovelos, mãos, punhos e dedos. Tal classificação seguiu o seguinte critério: cor verde (risco irrelevante), cor amarelo (risco moderado), cor vermelho (risco alto) e cor violeta (risco muito alto).

Avaliou-se a divisão do tempo de trabalho em cada nível de altura dos ramais do chicote no qual o trabalhador realiza o enfaixamento, chegando-se às seguintes medidas: 20% do tempo na altura de 1050 mm, 20% na altura de 1250 mm e 60% na altura de 1500 mm (Figura 1).

Figura 1- Painel de montagem do chicote elétrico



Fonte: Delphi Automotive Systems (2016).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização das análises, foi preenchida a planilha de Suzanne Rodgers levando em consideração a duração e frequência de cada movimento realizado pelo colaborador. Não foi evidenciado, no momento da avaliação, o esforço realizado para a coluna (tronco) e membros inferiores (pernas, pés).



O Quadro 2 mostra o resultado da avaliação ergonômica realizada no posto de trabalho, no qual chegou-se a um resultado de risco muito alto para ombros, braços, cotovelos e punhos.

Quadro 2 - Avaliação ergonômica do posto de trabalho

				RESULTADOS			
				VERDE	Baixo		
	NÍVEL DE ESFORÇO	Baixo = 1 Moderado = 2 Pesado = 3 Muito Pesado = 4	TEMPO DE ESFORÇO (segundos)	< 6 = 1 >= 6 < 20 = 2 >= 20 < 30 = 3 >= 30 = 4	ESFORÇOS POR MINUTO	< 1 / min = 1 1 - 5 / min = 2 5 - 15 / min = 3 > 15 / min = 4	
PESCOÇO		1	1	4 esf/min = 2	1 1 1 1 1 2 1 1 3 2 1 1 1 2 1	2 1 2 3 1 1 1 2 2 1 3 1 2 2 1	
OMBROS	Esquerdo	2	42 seg = 4	0,7 esf/min = 1	AMARELO	Moderado	
	Direito	2	42 seg = 4	0,7 esf/min = 1			2 2 2
TRONCO		NA	NA	NA	1 2 3 1 3 2 2 1 3	2 3 1 2 3 2 3 1 2	
BRAÇOS	Esquerdo	1	42 seg = 4	0,7 esf/min = 1	VERMELHO	Alto	
COTOVELO	Direito	1	42 seg = 4	0,7 esf/min = 1			2 2 3 3 1 3
MÃOS/PUNHOS	Esquerdo	2	5 seg = 1	12 esf/min = 3	VIOLETA	Muito Alto	
DEDOS	Direito	2	2 seg = 1	30 esf/min = 4			3 2 3 3 3 1 3 3 2
PERNAS	Esquerdo	NA	NA	NA			
JOELHOS	Direito	NA	NA	NA			
TORNOZELOS	Esquerdo	NA	NA	NA			
PÉS	Direito	NA	NA	NA			
RESULTADO				RISCO MUITO ALTO			

NÍVEL DE ESFORÇO			
Se o esforço não pode ser exercido pela maior parte das pessoas, adotar 4 p/ nível de esforço e Muito Alto p/ prioridade			
	BAIXO = 1 (0 a 30 %)	MODERADO = 2 (30 a 70 %)	PESADO = 3 (70 a 100 %)
PESCOÇO	A cabeça gira parcialmente <u>A cabeça esta ligeiramente para frente</u>	A cabeça gira totalmente para o lado A cabeça esta totalmene para trás A cabeça está para frente aprox. 20 °	Igual ao moderado porém com aplicação de força A cabeça esta flexionada acima de 20°
OMBROS	Braços ligeiramente abduzidos Braços estendidos com algum suporte	Braços abduzidos sem suporte <u>Braços flexionados (nível da cabeça)</u>	Aplica força ou sustentando pesos com os braços separados do corpo ou ao nível da cabeça
TRONCO	Inclina ligeiramente para o lado Flexiona ligeiramente o tronco	Flexiona para frente sem carga Levanta carga de peso moderado próximo ao corpo Trabalho próximo ao nível da cabeça	Levantando ou aplicando força com rotação Grande força com flexão do tronco
BRAÇOS ANTE-BRAÇOS	<u>Braços ligeiramente afastados do corpo sem carga</u> Aplicação de pouca força ou levantando pequena carga próxima ao corpo	Rotação do braço, exigindo força moderada	Aplicação de grande força com rotação Levantamento de cargas com os braços estendidos
MÃOS PUNHOS DEDOS	Aplicação de pequena força em objetos próximos ao corpo Punho reto, com aplicação de força para agarre pequena	<u>Area de agarre grande ou estreita</u> <u>Moderado angulo do punho especialmente em flexão.</u> Uso de luvas com força moderada	Pinçamento com dedos Punho angulado com força Superficie escorregadia
PERNAS JOELHOS TORNOZELOS PÉS	Parado, caminhando sem flexionar-se Peso do corpo sobre os dois pés	Flexão para frente Inclinar-se sobre a mesa de trabalho Peso do corpo sobre um pé Girar o corpo sem exercer força	Exercendo grandes forças para levantamento de algum objeto. Agachar-se exercendo força

Fonte: Adaptado de Lima *et al.*, (2011).



Este demonstra que o posto de trabalho necessita de algumas adequações para amenizar os riscos aos quais o colaborador deste posto encontra-se exposto. Com isso foram sugeridas algumas alterações no método de trabalho como medidas de intervenção ergonômica.

Para aliviar a carga para os ombros e cotovelos, foi realizada a redistribuição de atividades dentro da linha de montagem, com a parte crítica do processo distribuída em três partes, fazendo com que os outros colaboradores que realizavam outras atividades, também fizessem o enfaixamento na parte alta do painel de montagem, redistribuindo a carga de trabalho entre todos os colaboradores para reduzir o esforço nos ombros e cotovelos.

Para aliviar a carga para mãos, punhos e dedos, distribuiu-se o enfaixamento para o colaborador que posiciona as presilhas, que resultou na mudança de esforço da musculatura junto ao colaborador que aplicava movimentos de pinça pulpar e passou a exercer movimentos de pinça digital, dividindo a carga entre mãos, punhos e dedos reduzindo o esforço existente. Após as intervenções ergonômicas realizou-se uma nova avaliação ergonômica (Quadro 3).

Quadro 3 – Resultado da avaliação ergonômica após a melhoria



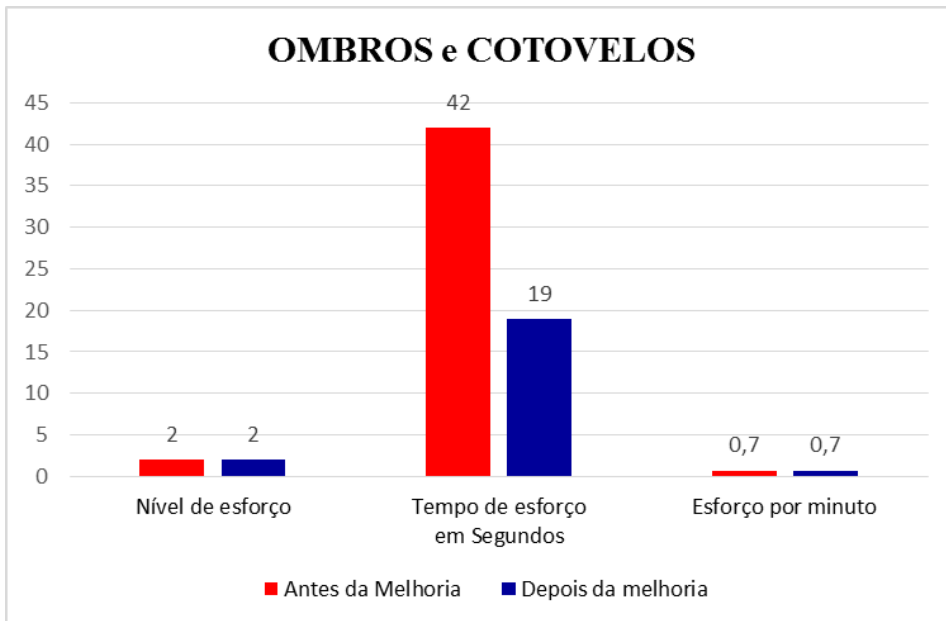
				RESULTADOS																																	
				VERDE	Baixo																																
	NÍVEL DE ESFORÇO	Baixo = 1 Moderado = 2 Pesado = 3 Muito Pesado = 4	TEMPO DE ESFORÇO (segundos)	< 6 = 1 >= 6 < 20 = 2 >= 20 < 30 = 3 >= 30 = 4	ESFORÇOS POR MINUTO	< 1 / min = 1 1 - 5 / min = 2 5 - 15 / min = 3 > 15 / min = 4	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>3</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td></tr> </table>	1	1	1	2	1	2	1	1	2	3	1	1	1	1	3	1	2	2	2	1	1	1	3	1	1	2	1	2	2	1
1	1	1	2	1	2																																
1	1	2	3	1	1																																
1	1	3	1	2	2																																
2	1	1	1	3	1																																
1	2	1	2	2	1																																
PESCOÇO		1	1	4 esf/min = 2																																	
OMBROS	Esquerdo	2	19 seg = 2	0,7 esf/min = 1	AMARELO Moderado																																
	Direito	2	19 seg = 2	0,7 esf/min = 1																																	
TRONCO		NA	NA	NA	<table border="1"> <tr><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>2</td><td>3</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>3</td><td>2</td></tr> <tr><td>2</td><td>3</td><td>2</td></tr> </table>	2	2	2	1	2	3	2	3	1	1	3	2	2	3	2																	
2	2	2																																			
1	2	3																																			
2	3	1																																			
1	3	2																																			
2	3	2																																			
BRAÇOS	Esquerdo	1	19 seg = 2	0,7 esf/min = 1	<table border="1"> <tr><td>2</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>3</td><td>1</td><td>2</td></tr> </table>	2	1	3	3	1	2																										
2	1	3																																			
3	1	2																																			
COTOVELO	Direito	1	19 seg = 2	0,7 esf/min = 1																																	
MÃOS/PUNHOS	Esquerdo	2	5 seg = 1	8 esf/min = 3	VERMELHO Alto																																
DEDOS	Direito	2	2 seg = 1	13 esf/min = 3																																	
PERNAS	Esquerdo	NA	NA	NA	<table border="1"> <tr><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>1</td><td>3</td><td>3</td><td>2</td><td>2</td></tr> </table>	2	2	3	3	2	1	3	1	3	3	2	2																				
2	2	3	3	2		1																															
3	1	3	3	2	2																																
JOELHOS	Direito	NA	NA	NA																																	
TORNOZELOS	Esquerdo	NA	NA	NA	VIOLETA Muito Alto																																
PÉS	Direito	NA	NA	NA																																	
RESULTADO				RISCO MODERADO																																	
NÍVEL DE ESFORÇO																																					
Se o esforço não pode ser exercido pela maior parte das pessoas, adotar 4 p/ nível de esforço e Muito Alto p/ prioridade																																					
		BAIXO = 1 (0 a 30 %)	MODERADO = 2 (30 a 70 %)	PESADO = 3 (70 a 100 %)																																	
PESCOÇO		A cabeça gira parcialmente <u>A cabeça esta ligeiramente para frente</u>	A cabeça gira totalmente para o lado A cabeça esta totalmene para trás A cabeça está para frente aprox. 20 °	Iguar ao moderado porém com aplicação de força A cabeça esta flexionada acima de 20º																																	
OMBROS		Braços ligeiramente abduzidos Braços extendidos com algum suporte	Braços abduzidos sem suporte <u>Braços flexionados (nível da cabeça)</u>	Aplica força ou sustentando pesos com os braços separados do corpo ou ao nível da cabeça																																	
TRONCO		Inclina ligeiramente para o lado Flexiona ligeiramente o tronco	Flexiona para frente sem carga Levanta carga de peso moderado próximo ao corpo Trabalho próximo ao nível da cabeça	Levantando ou aplicando força com rotação Grande força com flexão do tronco																																	
BRAÇOS ANTE-BRAÇOS		<u>Braços ligeiramente afastados do corpo sem carga</u> Aplicação de pouca força ou levantando pequena carga próxima ao corpo	Rotação do braço, exigindo força moderada	Aplicação de grande força com rotação Levantamento de cargas com os braços extendidos																																	
MÃOS PUNHOS DEDOS		Aplicação de pequena força em objetos próximos ao corpo Punho reto, com aplicação de força para agarre pequena	<u>Area de agarre grande ou estreita</u> <u>Moderado angulo do punho especialmente em flexão.</u> Uso de luvas com força moderada	Pinçamento com dedos Punho angulado com força Superfície escorregadia																																	
PERNAS JOELHOS TORNOZELOS PÉS		Parado, caminhando sem flexionar-se Peso do corpo sobre os dois pés	Flexão para frente Inclinar-se sobre a mesa de trabalho Peso do corpo sobre um pé Girar o corpo sem exercer força	Exercendo grandes forças para levantamento de algum objeto. Agachar-se exercendo força																																	

Fonte: Adaptado de Lima *et al.* (2011).

Os Gráficos 1, 2 e 3 apresentam os resultados do estado anterior e posterior da intervenção ergonômica na atividade para ombros, cotovelos, mãos, punhos e dedos.



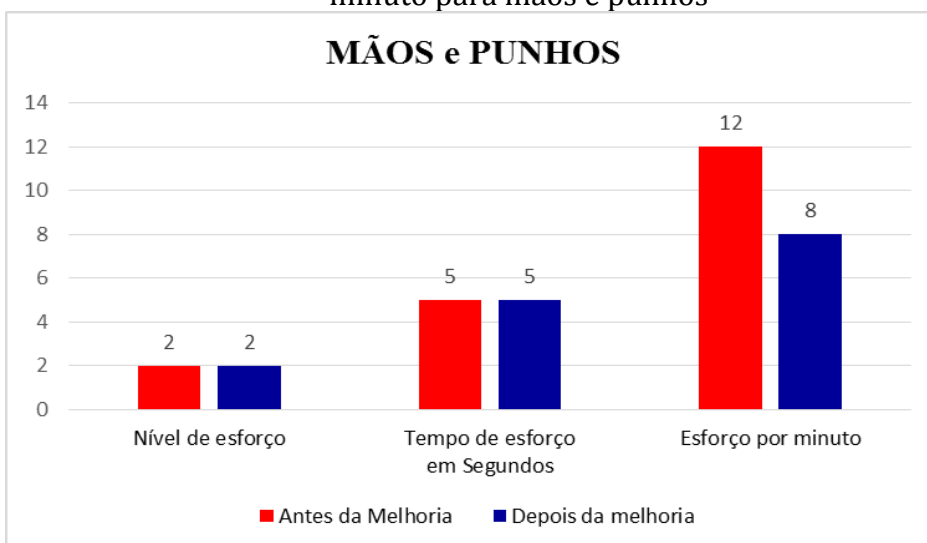
Gráfico 1 – Avaliação do nível de esforço, tempo de esforço e esforço por minuto para ombros e cotovelos



Fonte: Elaborado pelos autores.

Para os ombros e cotovelos não houve alteração no nível de esforço e no número de esforços, porém o tempo de esforço sofreu uma redução de 54,76%, gerando um alívio de carga para os membros.

Gráfico 2 – Avaliação do nível de esforço, tempo de esforço e esforço por minuto para mãos e punhos

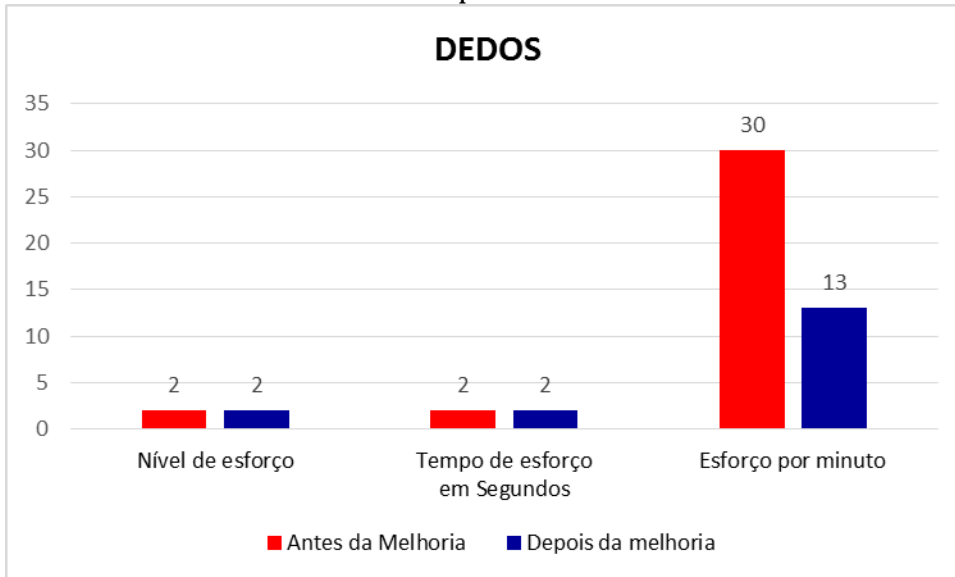


Fonte: Elaborado pelos autores.



Para as mãos e punhos não houve alteração no nível de esforço e no tempo de esforço, porém a quantidade de esforços reduziu 33,33%, diminuindo as repetições na atividade.

Gráfico 3 – Avaliação do nível de esforço, tempo de esforço e esforço por minuto para os dedos



Fonte: Elaborado pelos autores.

Para os dedos não houve alteração no nível de esforço e no tempo de esforço, porém a quantidade de esforços reduziu 56,67%, diminuindo as repetições na atividade e, conseqüentemente, o desgaste do membro.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que, após a intervenção ergonômica, ocorreu a redução do grau de risco do nível muito alto para o moderado para os membros superiores, observando-se a melhoria no desenvolvimento da atividade, proporcionando maior conforto ao colaborador, minimizando o risco de lesões musculares e doenças ocupacionais relacionadas ao trabalho. Portanto, a utilização de métodos e ferramentas ergonômicas mostram-se eficazes nos estudos para a redução dos esforços corporais que as atividades laborais demandam e conseqüentemente reduzem as incidências de doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho.



REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, Júlia I. **Reestruturação Produtiva e Variabilidade do Trabalho: Uma Abordagem da Ergonomia**. Brasília, 2000.

ABRAHÃO, Júlia I.; PINHO, Diana. L. M. **As transformações do trabalho e desafios teórico-metodológicos da Ergonomia**. Brasília, 2002.

ACERBI, Klaus. W.; SILVA, Luciana. F. **Simea 09: Ergonomia no desenvolvimento de novos projetos**. 2009. Disponível em: <www.aea.org.br>. Acesso 19 de mar. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA. **Outros: o que é ergonomia**. 2000. Disponível em: <www.abergo.org.br>. Acesso 17 de maio 2016.

BATTI, Caetano. F. B; GUEDIN, Guido R.; BELLE, Juliano; VERGARA, Lizandra G. L. **Contribuição da análise ergonômica em uma linha de produção de mosaicos**. Salvador, 2013.

COUTO, Hudson A. **Ergonomia Aplicada ao Trabalho**. Belo Horizonte: Ergo, 2007.

DELPHI AUTOMOTIVE SYSTEMS. **Painel de montagem de chicote elétrico**. 2016. 1 fotografia.

ELIAS, Sergio. J. B.; MERINO, Eugenio. **Aspectos ergonômicos na utilização das Técnicas de produção enxuta: Uma contribuição para a melhoria global do Sistema produtivo**. Foz do Iguaçu, 2007.

FARIA, Angélica P. L; SILVA, Luciana F. **Gestão em ergonomia**. Espírito Santo do Pinhal, 2012.

IIDA, Itiro **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

LIMA, João A. A. **Metodologia de Análise Ergonômica**. João Pessoa, 2003.



LIMA, Adelson F.; JUNIOR, Agostinho J. S; ARAKAKI, Akira; EBERLE, Rainer; RODRIGUES, Sidney B.; CANESTRARO, Simone. **Proposta de um projeto conceitual para alinhamento de blocos de aço de grandes dimensões em fresadora cnc.** Curitiba, 2011.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). **Manual de aplicação da norma regulamentadora nº 17.** Brasília, 2002.



ACREDITAÇÃO HOSPITALAR: UM ESTUDO DE CASO NO SETOR DE MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS MÉDICO-HOSPITALARES DO HOSPITAL DAS CLÍNICAS SAMUEL LIBÂNIO

OSHIRO¹, Igor Souza Nogueira; **KOI**², Karen Yan; **TURATTI**², Thanaianny Azevedo Gonçalves.

1 – Professor na Universidade do Vale do Sapucaí.

2 – Graduanda em Engenharia de Produção na Universidade do Vale do Sapucaí.

igorsno@gmail.com; karen_koi@yahoo.com.br; thana_azevedo@yahoo.com.br

RESUMO

A Acreditação Hospitalar é um método de avaliação e certificação que pode ser concedida por várias instituições, sendo no Brasil a Organização Nacional de Acreditação (ONA) a responsável por tal certificação. A ONA procura certificar organizações de saúde de acordo com os padrões de qualidade propostos em seu manual. O Hospital das Clínicas Samuel Libânio (HCSL) é considerado, atualmente, um hospital referência na região do sul de Minas Gerais, por esse motivo justifica-se o estudo em um de seus setores, tendo sido escolhido o setor de manutenção de equipamentos médico-hospitalares. Por meio de um estudo de caso exploratório descritivo verificou-se a real situação do setor frente ao programa de Acreditação Hospitalar, usando para tal a comparação do que o Hospital atende em relação aos requisitos apresentados no Manual Brasileiro de Acreditação, objetivando, assim, propostas que assegurem a melhoria contínua em seus processos e serviços de modo a garantir a segurança de seus clientes/pacientes para que venha futuramente alcançar a certificação de acreditado. Diante do levantamento e análise realizados pode-se considerar que o setor de manutenção do hospital encontra-se ainda com algumas deficiências para atingir as exigências do nível 1 do manual, devido a falta de padronização em seus procedimentos e processos. Assim, faz-se necessário investir na capacitação das pessoas, de modo a haver mudança da cultura organizacional, além de proporcionar a criação de uma estrutura da gestão de seus processos.

Palavras-chave: Acreditação hospitalar. Equipamento médico-hospitalar. Manutenção de equipamento médico-hospitalar. Organização Nacional de Acreditação. ONA.

1 INTRODUÇÃO

Os serviços de saúde no Brasil são, geralmente, definidos pela precariedade e carência de seus procedimentos e processos. Por essa razão, a busca pelo aprimoramento da qualidade nas instituições de saúde tem se tornado uma temática recorrente, uma vez que a exigência do público a ser atendido é que esses serviços sejam prestados de forma a



garantir a excelência em suas atividades. Assim, com o intuito de aprimorar seus serviços na busca pela melhoria contínua e se diferenciar no mercado competitivo, as organizações estão recorrendo cada vez mais a órgãos avaliativos, de modo que seus processos e serviços alcancem uma certificação (FERNANDES, 2014).

Um dos métodos de excelência mais adotados pelas instituições de saúde é a acreditação, um processo pelo qual as organizações de saúde adquirem reconhecimento público e asseguram, através do cumprimento de padrões pré-estabelecidos e prescritos no Manual Brasileiro de Acreditação, a qualidade da gestão e da assistência prestada, além de garantir o desenvolvimento dos meios físicos e tecnológicos dos serviços de saúde. No Brasil, a Organização Nacional de Acreditação (ONA) é o órgão responsável pela concessão de tal certificação, sendo esta uma organização não governamental, que tem como objetivo proporcionar a implantação de um processo permanente de avaliação e certificação do sistema de gestão da qualidade nas instituições de saúde (ALÁSTICO, 2011).

O método de pesquisa para a realização deste artigo é o estudo de caso, o qual se revela o mais apropriado para o alcance dos objetivos propostos por este trabalho. Escolheu-se como objeto de estudo o Hospital das Clínicas Samuel Libânio (HCSL), na cidade de Pouso Alegre – MG, devido ao fato do mesmo ser uma instituição de referência na região e, ainda, por não possuir a certificação de acreditado pela ONA.

O presente artigo tem por objetivo realizar uma análise no setor de manutenção de equipamentos médico-hospitalares, baseada nos requisitos listados no Manual Brasileiro de Acreditação Hospitalar na subseção que determina especificações sobre a Gestão de Equipamentos e Tecnologia Médico-Hospitalar e, assim, frente ao exposto, propor uma sistemática de melhorias conforme os padrões exigidos para que, futuramente, possibilite a instituição alcançar uma certificação. Sabe-se que para alcançar tal certificação, todos os setores do hospital devem cumprir os mesmos níveis de exigências especificados pela ONA, porém, em virtude da complexidade, tamanho e curto horizonte de tempo, a pesquisa será realizada em apenas um setor.



2 INSTITUIÇÕES DE SAÚDE

Para Couto e Pedrosa (2007), as instituições de saúde, mais especificadamente os hospitais, são organizações econômicas que se diferenciam das demais empresas por seus serviços, os quais estão associados à assistência e cuidados constantes, voltados ao diagnóstico e tratamento de doentes.

Karman (1994 *apud* AZEVEDO NETO, 2004, p. 17) considera que o hospital é uma das instituições mais complexas da sociedade atual, “tanto sob o ponto de vista arquitetônico, de engenharia, de instalações, de equipamentos, como de tecnologia e de administração”. Zoboli (2004) complementa que isso ocorre devido ao seu universo de variados recursos, dispositivos e elementos que se sistematizam em ações com os propósitos de assistir pessoas, prevenir doenças, tratar e reabilitar pacientes, elevar o padrão profissional e realizar pesquisas em prol da sociedade, entre outros.

Diante de toda a complexidade encontrada no ambiente hospitalar, Corrêa (2014) afirma que, para que a instituição de saúde tenha um bom desenvolvimento efetivo, é necessário um bom vínculo dos colaboradores para com o hospital. É importante que as pessoas estejam preparadas para possíveis mudanças e, ainda, é essencial a adoção de sistemáticas e procedimentos que conduzam as instituições para um modelo padronizado em busca da qualidade, visando à melhoria contínua.

3 MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS MÉDICO-HOSPITALARES

3.1 Equipamento médico-hospitalar

Equipamento médico-hospitalar é definido, segundo o Ministério da Saúde (1994, p.239), como “um conjunto de aparelhos, máquinas e acessórios que compõem uma unidade assistencial, onde são desenvolvidas ações de diagnose e terapia, atividades de apoio, infraestrutura e gerais”.

3.2 Manutenção

Durante o ciclo de vida, todos os equipamentos estão submetidos à deterioração, seja pelo seu desgaste natural ou por danos sofridos durante sua utilização. Sendo assim, a manutenção se apresenta como forma de assegurar o bom desempenho dos mesmos nas



atividades para as quais foram destinados (BARREIROS, 2012).

Devido ao número, à diversidade e à sofisticação dos equipamentos encontrados nas instituições hospitalares, a manutenção hospitalar se torna uma atividade complexa e de frequente procura. Os equipamentos médico-hospitalares necessitam encontrar-se em perfeito estado de funcionamento, uma vez que há grande utilização dos mesmos e geralmente em pequeno espaço de tempo (PREISLER JUNIOR *et al.*, 2013).

Calil (2002 *apud* SOUZA, 2012) enfatiza que para estabelecer um sistema de manutenção se faz necessário conhecer o histórico do equipamento durante seu ciclo de vida. Esse histórico deve ser alimentado pelas seguintes informações: tipos e quantidades de equipamentos, frequência de quebra de cada equipamento, idade, taxa de utilização, facilidade na aquisição de peças e pessoal capacitado.

Devido ao fato da atividade de manutenção intervir em vários setores de uma instituição de saúde, ela deveria ser tratada como um serviço de importância primária, porém muitas vezes não recebe a atenção merecida. Dessa forma, para que a manutenção tenha um funcionamento eficaz é necessário que existam padrões e procedimentos a serem seguidos, de forma a manter um item em um estado no qual ele possa executar normalmente sua função (FARIA, 1999). A manutenção não deve se restringir somente a solucionar os contratemplos do dia-a-dia, mas sim procurar sempre alcançar melhorias continuamente (VIANA, 2012).

3.2.1 Classificação quanto aos tipos de manutenção

Nas instituições hospitalares, utilizam-se basicamente dois tipos de manutenção: a corretiva, destinada a consertar, reparar e reabilitar os equipamentos médico-hospitalares; e a preventiva, cuja ação se baseia em preservar e proteger os mesmos (RABAY, 2008).

3.2.1.1 Manutenção corretiva

A NBR 5462 (ABNT 1994, p. 7) define manutenção corretiva como “manutenção efetuada após a ocorrência de uma pane destinada a recolocar um item em condições de executar uma função requerida”.

A manutenção corretiva expressa sempre uma condição de urgência e, nas



instituições de saúde, por não ser planejada, pode suspender um diagnóstico ou tratamento, resultando em danos como perda de produção, perda do comprometimento do tratamento destinado ao paciente e até mesmo a perda do cliente (VIANA, 2012).

3.2.1.2 Manutenção preventiva

Conforme Viana (2012), a manutenção preventiva é aquela que ocorre em espaços de tempo previamente estabelecidos ou conforme critérios prescritos, cuja finalidade é diminuir as possibilidades de falhas ou a deterioração do item, para que o mesmo se apresente de forma regular em suas condições operacionais.

Na manutenção preventiva, a probabilidade de acontecimentos de falhas é reduzida e a disponibilidade dos equipamentos aumentada, evitando assim as paralizações inesperadas, o que ocasiona um aumento na segurança de quem opera o equipamento e, sobretudo, de quem o utiliza (cliente/paciente) (BARREIROS, 2012).

4 ACREDITAÇÃO HOSPITALAR E A ORGANIZAÇÃO NACIONAL DE ACREDITAÇÃO (ONA)

4.1 Acreditação hospitalar

Antunes e Ribeiro (2005) mencionam que a Acreditação de Organizações de Saúde foi criada na década de 60 nos Estados Unidos da América (EUA). Anos depois, expandiu-se para outros países, sendo que atualmente o processo de acreditação vem ganhando credibilidade, na medida em que as pessoas almejam uma assistência mais qualificada à saúde.

Complementa Feldman, Gatto e Cunha (2005) que foi criado, no fim de 1990, o Sistema Brasileiro de Acreditação com o intuito de proporcionar o aperfeiçoamento da qualidade nos serviços oferecidos pelas instituições de saúde. A Organização Nacional de Acreditação (ONA) foi a instituição escolhida para gerenciar o processo de acreditação, e essa passou a disseminá-lo nacionalmente, usando como referência as Normas do Sistema Brasileiro de Acreditação e o Manual Brasileiro de Acreditação. Ainda, a instituição prestadora de serviços de saúde que adere ao processo de acreditação garante algumas vantagens, tais como “responsabilidade e comprometimento com a segurança, com a ética



profissional, com os procedimentos que realiza e com garantia de qualidade do atendimento à população” (ONA, 2014, p. 13).

Para Labbadia *et al.* (2004), acreditar consiste em certificar, assegurar, qualificar, dar crédito a, tornar verdadeiro, digno de confiança. Em grande parte dos países, a acreditação é um ato espontâneo e voluntário, já em outros tornou-se obrigatório por lei. É também uma ação periódica e reservada, na qual as organizações de saúde são avaliadas a fim de garantir a qualidade por meio de padrões pré-estabelecidos. O certificado de acreditação é concedido à instituição de saúde como um todo, e não somente a um setor ou departamento isolado. Uma vez acreditada, a instituição passa por análises periódicas para manter a validade da certificação.

Nogueira (2008) acrescenta que as normas da série ISO 9000 aplicam-se em instituições de segmentos variados, porém a acreditação refere-se a uma certificação particular e específica da área de saúde.

A acreditação não tem caráter fiscalizador, mas pode ser entendida como um binômio, educativo e avaliativo. Segundo Feldman (2009, p. 259), o processo educacional é “a criação de uma mentalidade voltada para a qualidade dos serviços prestados à população”, cuja estratégia é buscar pela melhoria contínua com o intuito de assegurar o gerenciamento da organização e da qualidade da assistência prestada aos pacientes. Já o processo avaliativo, para Quinto Neto e Bittar (2004), é realizado por meio de uma inspeção para verificar se o desempenho, conforme os padrões previamente estabelecidos, foi alcançado pela instituição.

Vale ressaltar que a acreditação de instituições de saúde não é uma meta. “A meta é melhorar a qualidade de cada serviço, já que a ênfase está no sistema de saúde e nos seus processos” (NOVAES, 2007, p.135).

4.2 Organização Nacional de Acreditação (ONA)

Fundada em 1999, a Organização Nacional de Acreditação (ONA) é o órgão responsável pela acreditação hospitalar no Brasil, a qual:

é uma organização privada, sem fins lucrativos e de interesse coletivo, que tem como principais objetivos a implantação e a



implementação em nível nacional de um processo permanente de melhoria da qualidade, da assistência à saúde, estimulando todos os serviços de saúde a atingirem padrões mais elevados de qualidade, dentro do processo de acreditação (ONA, 2014, p. 10).

A ONA possui algumas Instituições Acreditoras Credenciadas (IACs), que são empresas de direito privado, com a responsabilidade de conduzir a avaliação e a certificação nas organizações de saúde em âmbito nacional (FELDMAN, GATTO e CUNHA, 2005).

4.3 Manual Brasileiro de Acreditação

O Manual Brasileiro de Acreditação é aplicado na avaliação da qualidade das instituições de saúde e é composto por cinco seções, cada uma com suas especificações e subseções correspondentes. As seções relacionam-se entre si, possibilitando que a organização de saúde seja avaliada como um sistema (OLIVEIRA *et al.*, 2003).

Para alcançar a certificação de acreditada, a Organização de Saúde deve cumprir, de forma íntegra, os padrões estabelecidos pela ONA no Manual Brasileiro de Acreditação. Estes padrões trazem requisitos relacionados à estrutura, ao processo, aos resultados e à melhoria contínua (ALÁSTICO, 2011).

Conforme o grau de cumprimento dos requisitos estabelecidos, a instituição de saúde pode ser classificada em três níveis de certificação, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Níveis de certificação

Nível	Descrição
Acreditado	Segurança (estrutura): pressupõe atendimento aos requisitos básicos de qualidade na assistência prestada ao cliente, com recursos humanos em quantidade e qualificação compatíveis com a complexidade do serviço.
Acreditado Pleno	Organização (processo): verifica a organização da assistência, conferindo documentação, treinamento dos trabalhadores,



	rotinas, uso de indicadores para a tomada de decisão clínica e gerencial, e prática de auditoria interna.
Acreditado com Excelência	Práticas de Gestão e Qualidade (resultados): constata se existem políticas institucionais de melhoria contínua em termos de estrutura, novas tecnologias, atualização técnico-profissional, ações assistenciais e procedimentos médico-sanitário.

Fonte: Adaptado de ALÁSTICO (2011).

De acordo com a ONA (2014), os níveis classificatórios expressam complexidade crescente, dessa maneira, o nível superior irá abranger sempre os requisitos dos níveis anteriores.

5 ESTUDO DE CASO

O estudo de caso do foi realizado no Hospital das Clínicas Samuel Libânio:

um Hospital Universitário, Privado e Filantrópico, cuja entidade mantenedora é a Fundação de Ensino Superior do Vale do Sapucaí. Localizado no sul de Minas, em Pouso Alegre, está inserido na rede de resposta de urgência e emergência, reconhecido e classificado como hospital polivalente, por prover atenção integral, com equidade e eficiência de gestão e acolhimento. Atende atualmente, a 16 microrregiões do Estado de Minas Gerais, correspondendo a 191 municípios com uma população estimada de em 3.500.000 habitantes, pelo seu elevado grau de resolubilidade, vem tendo sua demanda constantemente aumentada (HCSL, 2016).

Em virtude da complexidade, tamanho e curto horizonte de tempo, a pesquisa foi realizada no setor de manutenção de equipamentos médico-hospitalares do Hospital. Assim, por meio de uma análise dos requisitos listados no Manual Brasileiro de Acreditação Hospitalar, na seção de apoio técnico, mais especificadamente na subseção de Gestão de Equipamentos e Tecnologia Médico-Hospitalar, realizou-se um estudo com o



objetivo de verificar neste setor quais as especificações exigidas pela ONA que o Hospital ainda não atende e, dessa forma, propor melhorias para que o mesmo possa futuramente conquistar a certificação de acreditado. É válido lembrar que para o Hospital ser concedido com tal certificação, todos os setores devem cumprir os mesmos níveis de exigências especificados pela ONA.

Para identificar as necessidades de adequação do Hospital em relação aos requisitos foram consultados documentos e registros formais, tais como procedimentos documentados, registros de indicadores de desempenho e cronogramas. Foram realizadas, também, conversas com os profissionais do setor, as quais aconteceram durante o horário de trabalho e possibilitaram a obtenção de mais informações.

A Gestão de Equipamentos e Tecnologia Médico-Hospitalar engloba o conjunto de atividades voltadas à gestão do parque tecnológico ao longo de seu ciclo de vida, considerando várias etapas, tais como: planejamento, especificação, seleção, recebimento, teste de aceitação, capacitação, instalação, operação, manutenção e desativação de equipamentos de suporte para a assistência. Vale ressaltar que o parque tecnológico compreende os equipamentos próprios da instituição, de terceiros e de pesquisa.

5.1 Levantamento e Análise de dados

Os padrões da gestão de equipamentos são avaliados pela ONA através de dois níveis, sendo que o primeiro leva em consideração a estrutura da gestão dos equipamentos em relação aos aspectos formais, técnicos e estruturais; e o segundo verifica os registros das tarefas executadas.

De acordo com os requisitos exigidos pelo Manual Brasileiro de Acreditação e as informações coletadas nas visitas e entrevistas no setor de manutenção de equipamentos médico-hospitalares, observou-se que a instituição demonstra boas práticas, porém ainda deficientes para se alcançar a certificação de acreditada.

O Quadro 2 mostra os requisitos exigidos pela ONA para a subseção de Gestão de Equipamentos e Tecnologia Médico-Hospitalar, e quais destes o HCSL atende. Foram utilizados os critérios de avaliação: Atende (AT), Atende Parcialmente (AP) e Não Atende (NA).



Quadro 2 – Requisitos do Manual Brasileiro de Acreditação Hospitalar (Nível 1)

Requisitos	HCSL
Profissionais com competências e capacitação compatíveis para atender as necessidades da organização.	AP
Profissionais dimensionados de acordo com a realidade da organização, considerando as boas práticas.	AP
Planeja as atividades, avaliando as condições operacionais e de infraestrutura, viabilizando a execução dos processos de trabalho de forma segura.	AT
Assegura a manutenção preventiva e corretiva das instalações e dos equipamentos, incluindo a metrologia legal e a calibração.	AP
Assegura a realização de testes de segurança elétrica e desempenho dos equipamentos médico-hospitalares.	NA
Define planos de contingência que assegurem a continuidade do cuidado e a prática clínica.	AP
Dispõe de informações técnico-operacionais atualizadas e o histórico do parque tecnológico.	AP
Estabelece mecanismos e procedimentos para a validação, rastreabilidade, conservação, utilização e descarte dos equipamentos.	AP
Monitora ações de tecnovigilância.	AT
Comunicação efetiva com as áreas assistenciais e de apoio para assegurar a continuidade do cuidado e da prática clínica.	NA
Assegura o suporte técnico aos profissionais de saúde.	AP
Promove a educação permanente dos profissionais de saúde para a utilização adequada dos equipamentos.	AP
Monitora o desempenho dos fornecedores críticos, alinhado a política institucional.	NA
Identifica os perigos dos processos relacionados à gestão dos equipamentos médico-hospitalares e desenvolve ações para a eliminação ou mitigação destas.	NA



Cumpra as determinações do plano de gerenciamento de resíduos.
--

AT

Fonte: Adaptado de ONA (2014).

No nível 1 da seção em questão, é determinado que na gestão de equipamentos se faz necessário possuir profissionais capacitados e eficientes para satisfazer as necessidades da instituição, garantindo qualidade nos serviços prestados aos pacientes. Sendo assim, para atender esses requisitos se faz necessário a presença de um responsável técnico pela área de manutenção de equipamentos e, ainda, uma equipe técnica habilitada para atender as necessidades do setor. Pode-se dizer que é difícil definir um número necessário de técnicos para o setor porque deve-se levar em consideração alguns parâmetros para dimensionamento. Atualmente, o HCSL atende esse requisito em parte, pois o setor de manutenção é munido de um profissional técnico em equipamentos médicos, dois profissionais técnicos em automação e telecomunicação e um estagiário em engenharia biomédica, porém a ONA exige um profissional com formação em engenharia clínica e a instituição ainda não possui o mesmo.

Outro item a ser considerado é a importância de se planejar as atividades de forma segura, examinando as condições operacionais e de infraestrutura. Esse requisito é cumprido pelo HCSL, pois durante o planejamento das atividades é identificado o que será necessário para a instalação dos equipamentos no que diz respeito à infraestrutura.

É necessário garantir a manutenção corretiva e preventiva dos equipamentos, incluindo a metrologia legal e a calibração, a fim de permitir seu funcionamento adequado. No hospital a manutenção preventiva é realizada pela própria equipe técnica ou por empresas terceirizadas (no caso de equipamentos de grande porte), e é controlada por meio de um cronograma disponibilizado por um *software*, o qual dispõe de inúmeras funções, porém não é totalmente utilizado/alimentado pela equipe de trabalho. Durante a realização dessas manutenções algumas medidas são realizadas tal como o bloqueio das agendas de exames. Quando há a necessidade de calibração dos equipamentos os mesmos são calibrados durante essa manutenção. Já a manutenção corretiva inicia-se a partir da detecção de falhas no equipamento pelos operadores do setor. Dessa forma, o técnico



realiza o atendimento no próprio setor ou no laboratório localizado no setor de manutenção, podendo solucionar o problema ou, em casos mais complexos, realizar um reparo temporário, enquanto aguarda a assistência técnica para o reparo efetivo. Da mesma maneira que na manutenção preventiva, todo reparo corretivo deveria ser registrado no sistema de informação do hospital com a intenção de mostrar os tipos de falhas dos equipamentos e as causas de indisponibilidade, contudo esse registro ainda não acontece na instituição.

A execução de testes de segurança elétrica nos equipamentos médico-hospitalares é outro requisito a ser efetuado para que haja proteção e segurança do paciente e do operador na utilização desses equipamentos. No HCSL existem equipamentos para a realização desses testes (analisador de segurança elétrica), entretanto os testes não são realizados, pois as instalações do hospital não estão preparadas para uma rota de escape de energia adicional (aterramento) e/ou um fluxo de corrente anormal (corrente de fuga) durante o uso desses equipamentos.

Faz-se necessário definir planos de contingência para garantir o funcionamento efetivo dos equipamentos médico-hospitalares, auxiliando assim no controle de uma situação de emergência e minimizando consequências negativas que poderão ocorrer. O hospital possui contingências como: fonte alternativa de energia através de geradores, ligação de água da Copasa para suprir situações de falta de água do poço artesiano, reserva de ar comprimido e outros gases, usina de oxigênio para atender possíveis falhas de abastecimento pelo tanque e presença de mais de um equipamento denominado crítico. Todas essas contingências existem, porém não encontram-se em procedimentos.

Registrar as informações sobre os equipamentos, ou seja, possuir um histórico de todos os equipamentos médico-hospitalares pertencentes ao parque tecnológico é outro ponto que deve ser atendido. Deve-se respeitar, também, o estabelecimento de mecanismos e procedimentos para validação, rastreabilidade, conservação, utilização e descarte dos equipamentos. Hoje, muitos equipamentos do HCSL não possuem um histórico, outros possuem um histórico incompleto que omite algumas informações sobre a sua aquisição, recebimento, controle, manutenção e descarte.



Ter o controle de ações de tecnovigilância (sistema que monitora eventos adversos e reclamações técnicas de produtos e/ou equipamentos médico-hospitalares) é outra exigência a ser cumprida. No hospital esse controle é realizado e monitorado pelo Serviço de Controle de Infecção Hospitalar (SCIH).

Garantir a comunicação efetiva com as áreas assistenciais e de apoio para assegurar as práticas de prevenção é essencial, sendo necessário que os profissionais das diferentes equipes no ambiente hospitalar debatam ações, assegurando assim que todos aqueles envolvidos tenham acesso às informações. Outra ação que se faz necessária para o cumprimento desse requisito é uma padronização, por parte da instituição, no registro de informações de cada paciente, uma vez que a efetividade da comunicação dentro do hospital minimiza a ocorrência de erros, garantindo a melhoria da segurança do paciente. Pode-se dizer que no HCSL não existe uma rotina padronizada para a comunicação.

Outro item importante a se respeitar é assegurar o suporte técnico e a capacitação dos profissionais envolvidos na assistência aos pacientes com programas de educação e treinamento continuado de forma a obter aperfeiçoamento nos processos de trabalho. Em relação ao processo de educação continuada no HCSL, este existe, porém é incompleto. Na aquisição de um equipamento médico-hospitalar, na maioria das vezes, acontece um treinamento para capacitação dos profissionais, no entanto essa educação no hospital não é continuada, visto que não existe ainda um plano de capacitação anual.

As atividades dos fornecedores críticos se refletem na segurança do paciente, portanto, é de suma importância monitorar o desempenho destes. De modo geral, o HCSL não possui um padrão/procedimento para a seleção e avaliação dos fornecedores, sendo a maioria dos equipamentos adquiridos através de licitações, exceto aqueles que são adquiridos com recursos próprios do hospital.

Detectar os perigos dos processos referentes à gestão dos equipamentos médico-hospitalares e criar métodos para eliminar ou reduzir estes, torna-se indispensável dentro do ambiente hospitalar, principalmente quando se fala de equipamentos críticos, pois se estes tiverem uma reincidência de manutenção é necessário realizar a troca. No hospital não há uma gestão para identificar esses perigos, sendo que os mesmos deveriam ser



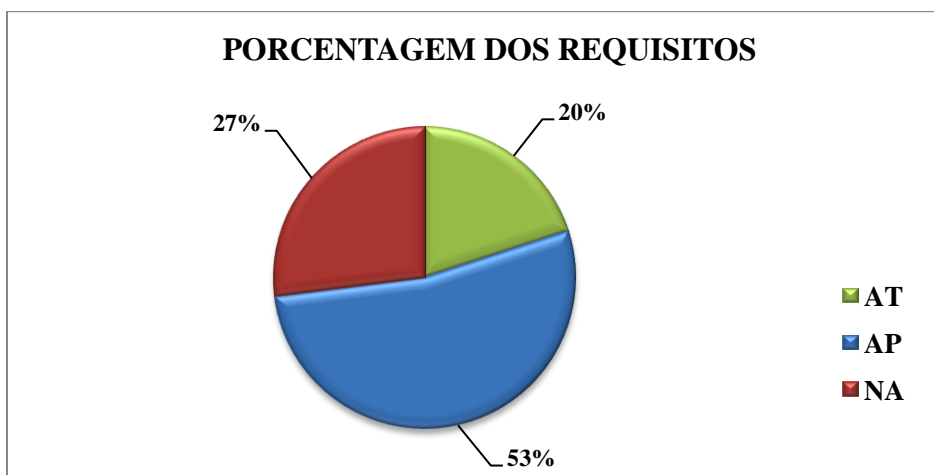
detectados durante o controle das manutenções preventivas e corretivas.

O requisito que descreve o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) visa o correto gerenciamento dos resíduos produzidos na instituição. O setor de manutenção de equipamentos médico-hospitalares atende essa exigência, pois no HCSL esse gerenciamento segue na íntegra o que é determinado pelo Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT).

O nível 2 integra dimensões de efetividade e eficiência, tendo como objetivo a execução de requisitos como o acompanhamento e a avaliação do parque tecnológico e o estudo das ações implementadas com os resultados obtidos de forma a reduzir os riscos. Assim, torna-se fundamental a elaboração, o aperfeiçoamento e a sustentação de procedimentos que agreguem valor ao cliente/paciente. No HCSL, ainda no nível 1, há vários requisitos pendentes, portanto não é possível, por enquanto, a prática do nível 2, pois este depende da implementação do nível anterior.

O Gráfico 1 a seguir apresenta a porcentagem dos requisitos que o HCSL Atende (AT), Atende parcialmente (AP) e Não Atende (NA).

Gráfico 1 – Porcentagem dos Requisitos do nível 1



Fonte: Elaborado pelas autoras.

Dessa maneira, encerra-se a subseção de Gestão de Equipamentos e Tecnologia



Médico-hospitalar. De forma geral, em relação às determinações do Manual Brasileiro de Acreditação Hospitalar, o HCSL ainda se encontra deficiente no cumprimento dos padrões exigidos para a certificação de acreditado.

5.2 Propostas de melhorias

Devido aos fatos relatados no item 5.1, verifica-se a necessidade de melhorias no setor de manutenção de equipamentos médico-hospitalares do HCSL. À vista disso foi proposta a criação de um plano de ações que poderá auxiliar na padronização e cumprimento dos requisitos que ainda não são atendidos e/ou incompletos para serem implementados no hospital em um futuro próximo.

O Quadro 3 mostra, de forma resumida, as principais sugestões de melhorias para os itens que o hospital atende parcialmente ou não atende.

Quadro 3 – Propostas de melhorias

Requisitos	Propostas
Necessidade de profissionais competentes e capacitados.	Contratação de um engenheiro clínico.
Manutenção preventiva e corretiva das instalações e dos equipamentos.	Utilização do <i>software</i> existente para controlar as manutenções.
Realização de testes de segurança elétrica e desempenho dos equipamentos médico-hospitalares.	Realizar os testes de segurança elétrica, independentemente da existência de instalações elétricas adequadas para uso posterior dos equipamentos.
Planos de contingência.	Procedimentar os planos de contingência existentes no hospital.
Informações técnico-operacionais atualizadas e o histórico do parque tecnológico.	Utilização do <i>software</i> existente para controle das informações e dos equipamentos.
Mecanismos e procedimentos para a validação, rastreabilidade, conservação, utilização e descarte dos	Criar procedimentos e garantir sua correta aplicação para controlar a situação dos equipamentos. / Realizar o controle dos



equipamentos.	equipamentos através de inventários.
Comunicação efetiva com as áreas assistenciais e de apoio.	Procedimentar e garantir que toda a comunicação necessária seja registrada no <i>software</i> de Gestão da Manutenção.
Suporte técnico aos profissionais de saúde.	Criação de Procedimentos Operacionais Padrão sobre utilização e conservação dos equipamentos médico-hospitalares.
Educação permanente dos profissionais de saúde para a utilização adequada dos equipamentos.	Criar um programa de treinamentos para constante atualização dos profissionais de saúde.
Fornecedores críticos.	Criação de um comitê para selecionar os fornecedores dos equipamentos.
Perigos dos processos relacionados à gestão dos equipamentos médico-hospitalares.	Criação de indicadores de manutenção para garantir a correta gestão dos equipamentos médico-hospitalares.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Como o HCSL ainda não possui um profissional com formação em engenharia clínica, a primeira proposta seria a contratação desse profissional.

Uma boa prática a ser adotada é o uso e completa alimentação/atualização do *software* existente, no qual poderá ser realizado o cadastro, a movimentação, a alienação e o controle de manutenção de todos os equipamentos pertencentes ao hospital. Esse cadastro irá permitir a consulta dos equipamentos através do nome, do número de série ou do tombamento. O registro das movimentações e/ou transferência definitiva dos equipamentos de um setor para outro é de suma importância para um controle efetivo da localização dos mesmos. Também o registro das manutenções ocorridas em cada equipamento é fundamental e necessário, bem como todos os atendimentos realizados por meio de ordens de serviços deverão ser registrados. A correta utilização desse *software* irá



proporcionar tanto ao setor de manutenção quanto aos demais maior eficiência, melhor coordenação e organização, além de contribuir na otimização do tempo.

Os testes de segurança nos equipamentos do HCSL atualmente não são realizados pelo setor de manutenção, apesar de existir o equipamento adequado para a realização dos mesmos. O papel da manutenção é garantir que o equipamento esteja em boas condições de segurança para o uso, sendo assim é necessária a realização destes testes, independentemente da existência de instalações elétricas adequadas no hospital para o uso posterior desses equipamentos.

Um plano de contingência tem por finalidade apresentar ações a serem realizadas pela instituição de saúde quando, por ventura, ocorrer algo inesperado, evitando assim maiores transtornos. No HCSL, como já exposto, as contingências existem, mas as mesmas devem constar em procedimentos por meio de um documento com o objetivo de treinar, direcionar, estruturar e simplificar as medidas necessárias diante de situações anormais que venham a acontecer.

Para identificar, localizar, rastrear, controlar e gerenciar os equipamentos é essencial a criação de procedimentos e sua correta aplicação, além da alimentação eficiente do *software* existente. Outra maneira também de controle se dá por meio da realização e registro de inventários. Do mesmo modo, uma boa solução futura seria a utilização da tecnologia de *Radio Frequency Identification (RFID)* que permite fornecer informações em tempo real dos equipamentos. Porém, apesar de eficiente, essa tecnologia apresenta um alto custo, o que ainda hoje está distante da realidade do HCSL.

Uma das dificuldades encontradas foi a comunicação do setor de manutenção com os demais setores, principalmente com a equipe de enfermagem. Desse modo, faz-se necessário criar procedimentos e garantir que toda a comunicação necessária seja registrada no *software* já existente no hospital, assegurando, assim, uma boa gestão da manutenção.

Os profissionais da área de saúde e os demais devem ser munidos de um suporte para a execução de suas atividades. Dessa forma, dentro das instituições de saúde, mais especificadamente dentro do HCSL a criação de Procedimentos Operacionais Padrões



(POP) é um meio de padronizar, ou seja, de uniformizar os processos de trabalho de modo a facilitá-los, obtendo assim maior segurança na execução das tarefas, melhor qualidade na prestação dos serviços, além de um maior desempenho e êxito.

Outra ação que o HCSL pode adotar é a criação de um programa de treinamento semestral ou anual para a constante atualização dos profissionais dentro do hospital, pois isso irá fortalecer e aumentar as habilidades e competências desses profissionais.

Um aspecto que deve ser levado em consideração refere-se a estudos de avaliação das tecnologias adotadas pelo hospital, pois atualmente ele não conta com um padrão para a escolha e avaliação de seus fornecedores. Assim, com a intenção de proporcionar uma qualidade melhor na aquisição dos equipamentos médico-hospitalares com base em padrões de segurança, torna-se indispensável a formação de uma comissão responsável pelo processo de negociação entre o hospital e os fornecedores. Para isso é necessário que se tenha um responsável para avaliação da parte técnica (manutenção) no que se refere a funcionalidade do equipamento e um corpo médico responsável pela avaliação da utilização do mesmo, chegando, assim, a um consenso de qual o melhor equipamento a ser adquirido. Além disso, é importante a criação de um formulário padrão para registrar as informações não somente dos fornecedores de equipamentos, mas também daqueles que prestam serviços dentro do ambiente hospitalar.

Para detectar os perigos dos processos referentes à gestão dos equipamentos médico-hospitalares durante o controle das manutenções preventivas e corretivas é fundamental a elaboração de indicadores de manutenção para certificar a correta gestão dos equipamentos.

Assim, com a adoção dessas sugestões de melhorias, o HCSL poderá começar a caminhar para adquirir, no setor de manutenção, a qualidade tão almejada atualmente, de modo a buscar sempre a melhoria contínua, levando futuramente a criação dessa mentalidade aos demais setores e, finalmente, alcançar a acreditação.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A incansável busca por uma melhor eficiência e qualidade na prestação dos serviços



de saúde é uma trajetória que as organizações devem seguir para conseguir atingir a excelência. Nesse sentido, o programa de Acreditação Hospitalar surge com o objetivo de proporcionar mudanças de hábitos e comportamentos por meio da criação de padrões e construção de equipes comprometidas, de forma a sistematizar a assistência prestada, buscando sempre a melhoria contínua.

Observou-se que o setor de manutenção do HCSL ainda possui pendências para atingir o nível 1 devido à dificuldade da organização em atender todos os requisitos, principalmente devido a cultura organizacional e a falta de procedimentos e processos em algumas áreas.

Nessa direção, é necessária a realização de investimentos, uma vez que esse nível integra a estrutura da gestão em relação aos aspectos formais, técnicos e estruturais. Também é preciso investir na capacitação das pessoas, além de fazer um mapeamento dos processos que o setor atende no hospital.

Pretende-se, ainda, que este estudo possa ter continuidade e que o HCSL, como um todo, possa ser explorado, além de provocar nos dirigentes e colaboradores, estímulo e comprometimento para alavancar as modificações necessárias, a fim de a instituição vir futuramente a alcançar o título de acreditada, garantindo, dessa forma, a plena satisfação de seus clientes internos e externos, bem como um cuidado humanizado e de excelência. Sugere-se também, correlacionar o Programa de Acreditação Hospitalar, da ONA, com o Programa de Qualidade estabelecido pela Anvisa, o qual o hospital obedece atualmente.

REFERÊNCIAS

ALÁSTICO, Gabriel Pedro. **Gestão da Qualidade em Serviços Médico-Hospitalares de pequeno e médio porte: Pesquisa-ação e sistemática para implantação da Acreditação Hospitalar**. 2011. Dissertação (Mestrado) – UFSC, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. Disponível em:

<http://www.bdt.d.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=3976>. Acesso em: 24 de março de 2016.

ANTUNES, Felipe Lacerda; RIBEIRO, José Luis Duarte. Acreditação hospitalar: um estudo de caso. **Revista Produção OnLine**. Vol 5. 2005. Disponível em:

<<https://producaoonline.org.br/rpo/article/view/322>>. Acesso em: 25 de fevereiro de



2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 5462**: Confiabilidade e manutenibilidade. Rio de Janeiro, 1994. p. 7.

AZEVEDO NETO, Francisco de Paula Bueno. **Desenvolvimento de tecnologia de gestão para ambientes hospitalares**: o caso do Instituto Fernandes Figueira – FIOCRUZ. 2004. Dissertação (Mestrado) – FIOCRUZ, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia em Saúde, Rio de Janeiro, 2004. p.17. Disponível em: <<http://bvssp.icict.fiocruz.br/pdf/azevedonfpbm.pdf>>. Acesso em: 25 de março de 2016.

BARREIROS, Tiago Jorge Gadelho Tavares. **Sistema de Gestão da Manutenção de Equipamentos e Instalações Técnicas**. 2012. Dissertação (Mestrado) – FEUP, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, Porto, 2012. Disponível em: <http://paginas.fe.up.pt/~ee05200/dissertacao/documentos/entrega/Tese_VFinal_050503200.pdf>. Acesso em: 8 de março de 2016.

CORRÊA, João Éderson. **Proposta de sistemática de acreditação para hospitais competentes das redes de atenção à saúde do Estado de Minas Gerais**. 2014. Dissertação (Mestrado) – UNIFEI, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Itajubá, 2014. Disponível em: <<http://saturno.unifei.edu.br/bim/2014008441.pdf>>. Acesso em: 16 de março de 2016.

COUTO, Renato Camargo; PEDROSA, Tania Moreira Grillo. **Hospital – Acreditação e Gestão em Saúde**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

FARIA, Carlos Alberto Belo Rodrigues de Matos. **Gestão de Manutenção de Instalações e Equipamentos hospitalares**. 1999. Dissertação (Mestrado) – FEUP, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 1999. Disponível em: <<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/12565/2/Texto%20integral.pdf>>. Acesso em: 5 de março de 2016.

FELDMAN, Liliane Bauer. **Gestão de Risco e Segurança Hospitalar**. 2ª ed. São Paulo: Editora Martinari, 2009. p.259.

FELDMAN, Liliane Bauer; GATTO, Maria Alice Fortes; CUNHA, Isabel Cristina KowalOlm. História da evolução da qualidade hospitalar: dos padrões a acreditação. **Revista Acta Paulista de Enfermagem**. Vol. 18. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/apv/v18n2/a15v18n2.pdf>>. Acesso em: 1 de maio de 2016.

FERNANDES, Hellen Maria de Lima Graf. **Acreditação hospitalar**: A percepção da equipe de enfermagem do Centro Cirúrgico de um Hospital Universitário. 2014. Dissertação (Mestrado) – USP, Programa de Pós-Graduação da Escola de Enfermagem da Universidade



de São Paulo, São Paulo. Disponível em:

<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/7/7139/tde-17042015-122139/pt-br.php>>.

Acesso em: 24 de março de 2016.

HOSPITAL DAS CLÍNICAS SAMUEL LIBÂNIO (HCSL). **Apresentação Institucional.**

Disponível em: <<http://www.hcsl.edu.br/menu/quemsomos.asp>>. Acesso em: 27 de maio de 2016.

LABBADIA, Lilian Lestingi; MATSUHITA, Mari Sahamura; PIVETA, Valdecira Maria; VIANA, Teresinha de Aguiar; CRUZ, Fátima Solange Lafayette. **O processo de acreditação hospitalar e a participação da enfermeira.** Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Rio de Janeiro, 2004. Disponível em:

<<http://www.facenf.uerj.br/v12n1/v12n1a14.pdf>>. Acesso em: 19 de março de 2016.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Equipamentos para estabelecimentos assistenciais de saúde.**

Secretaria Nacional de Assistência à Saúde. Brasília: 1994. p.239.

NOGUEIRA, Luiz Carlos Lima. **Gerenciamento pela qualidade total na saúde.** 3ª ed. Belo Horizonte: Editora INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 2008.

NOVAES, Humberto de Moraes. O processo de acreditação dos serviços de saúde. **Revista Administração em Saúde.** Vol 9. 2007. p.135.

OLIVEIRA, David Vital de; GODOY, Leoni Pentiado; KERPEL, Cássia Letícia; RIBEIRO, Roberto Portes. **Acreditação hospitalar como forma de atender com qualidade as necessidades dos clientes nas organizações de saúde.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 23, 2003, Ouro Preto. Anais... Ouro Preto: 2003. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP2003_TR0207_1201.pdf>. Acesso em: 2 de março de 2016.

ORGANIZAÇÃO NACIONAL DE ACREDITAÇÃO (ONA). **Manual Brasileiro de Acreditação:** Organizações Prestadoras de Serviços de Saúde. Brasília: 2014.

PREISSLER JUNIOR, Sigmundo; VIEGAS, Tales Vicente; CASTAÑEDA, William Alberto Cruz; DANDOLINI, Gertrudes; SOUZA, João Artur. **Proposta de um modelo para predição de manutenções de equipamentos médico-hospitalares:** um estudo multicase em hospitais da grande Florianópolis (SC). Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Florianópolis, 2013. Disponível em:

<http://www.convibra.org/upload/paper/2013/29/2013_29_7030.pdf>. Acesso em: 8 de março de 2016.

QUINTO NETO, Antônio; BITTAR, Olímpio José Nogueira Viana. **Hospitais:** Administração da qualidade e acreditação de organizações complexas. 2ª ed. Porto Alegre: Dacasa, 2004.

SOUZA, DeivianeFaellen Ramos. **Sistema de Informação web para gerência dos**



equipamentos médicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. Universidade do Planalto Catarinense(UNIPLAC). Lages, 2012. Disponível em:
<https://revista.uniplac.net/ojs/index.php/tc_si/article/download/904/614>. Acesso em:
8 de março de 2016.

RABAY, Vera Marta Neves Amarante. **Proposta de Gestão em Engenharia Clínica no hospital de Messejana Dr. Carlos Alberto Studart Gomes.** 2008. Monografia – ESP/CE, Fortaleza. Disponível em:
<http://www.esp.ce.gov.br/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=1020:proposta-de-gesto-em-engenharia-cnica-do-hospital-de-messejana-dr.-carlos-alberto-studart-gomes&id=98:esp.-engenharia-cnica>. Acesso em: 2 de março de 2016.

VIANA, Herbert Ricardo Garcia. **PCM: Planejamento e Controle da Manutenção.** 3ª ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2012.

ZOBOLI, Elma Lourdes Campos Pavone. **Ética: Administração Hospitalar.** 2ª ed. São Paulo: Loyola, 2004.



GESTÃO DE CUSTOS COMO FERRAMENTA NO AUXÍLIO À TOMADA DE DECISÃO: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO ACADÊMICA ENTRE OS ANOS 2013-2015

PIRES¹, Geovany Rosa; CARVALHO², Roxane Hellen de Souza; PEREIRA², Karine de Cássia.

1 – Professor na Universidade do Vale do Sapucaí.

2 – Graduanda em Engenharia de Produção na Universidade do Vale do Sapucaí.

professorgeovany@gmail.com; roxane.carvalho@outlook.com; karine.cpereira@gmail.com

RESUMO

É notório que, nos dias atuais, devido à constante evolução econômica, as empresas estão buscando modelos de gestão altamente eficientes e eficazes. Neste aspecto, a gestão de custos torna-se uma ferramenta que permitirá às empresas uma maior vantagem competitiva frente as suas concorrentes pelo fato de auxiliar no processo de tomada de decisão. O presente artigo tem como objetivo analisar a produção científica sobre o tema Gestão de Custos como ferramenta no auxílio à tomada de decisão, fazendo um levantamento a partir da base de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no período de 2013 a 2015. A pesquisa realizada é de caráter quantitativo e, para tanto, a metodologia utilizada na elaboração da pesquisa embasou-se em um estudo bibliométrico, a partir do qual foram selecionados 14 artigos que apresentaram relação com o tema abordado. Conclui-se que, entre 2013 e 2014, nenhuma palavra-chave teve destaque; já em 2015, destacaram-se as palavras-chave *tomada de decisão* e *gestão de custos*. Em relação às instituições com maior número de publicações, foram localizadas as respectivas regiões, destacando-se a região Sul, com 43% dos artigos publicados. Com relação aos autores que mais publicaram artigos relacionados ao tema, percebe-se um equilíbrio entre eles, porém, analisando os autores por divisão de gêneros observa-se a prevalência masculina, com um número de publicações 14% superior ao do gênero feminino. Pelo fato da relevância do tema, recomenda-se realizar futuras pesquisas para analisar, comparar e evidenciar novas produções sobre o tema gestão de custos.

Palavras-chave: Análise Bibliométrica. Engenharia de Produção. Gestão de Custos. Tomada de decisão.

1 INTRODUÇÃO

No cenário econômico e financeiro atual, característico por seu expressivo crescimento da competitividade e avanços tecnológicos juntamente à crise econômica, exige-se das companhias um eficiente padrão de qualidade dos produtos, bem como preços compatíveis para que não haja uma significativa perda de mercado nesse ambiente cada



vez mais competitivo e minucioso. Dessa forma, a gestão de custos instiga as organizações a responderem de forma concisa e rápida aos apelos e necessidades do ambiente externo.

Nota-se que cada vez mais há uma necessidade da gestão empresarial em planejar e gerir as informações para que cheguem até os gestores de forma organizada. Sendo assim, as empresas buscam, gradativamente, adotar estratégias gerenciais que as tornem mais competitivas no mercado acirrado. Dentre tais estratégias, encontra-se a gestão de custos.

Como mencionado, a gestão de custos torna-se uma ferramenta de vital importância para sustentar a competitividade das empresas, pois, por meio da gestão de custos e do resultado das suas informações, o gestor irá compreender como a empresa se posicionará diante de todas as variáveis que envolvem o ambiente empresarial. Conseqüentemente, terá uma visão ampla e estratégica que possibilitará uma melhor tomada de decisão junto à administração da empresa para que os objetivos almejados pela empresa sejam alcançados. Dessa forma, a gestão de custos surge como uma alternativa de atender às demandas do sistema econômico com relação às variáveis vividas no mercado, buscando uma melhoria contínua para empresa no que diz respeito à sua competitividade.

Observa-se que, com o gerenciamento de custos, é possível alcançar três objetivos principais – a avaliação de estoque, auxílio na determinação dos preços e, principalmente, o controle e a avaliação de desempenho de produtos e/ou serviços ou unidades de negócios – para o auxílio na tomada de decisões. Esses objetivos são utilizados pelas empresas de modo a otimizar as decisões relacionadas ao gerenciamento de custos.

Serão apresentadas as publicações selecionadas com relação ao tema, as palavras-chave mais utilizadas, as instituições com maior número de publicações e quais autores mais publicaram. Para conduzir este estudo utilizou-se a base de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), uma biblioteca virtual que reúne e disponibiliza produções científicas nacionais e internacionais. Frente ao contexto exposto surge o questionamento de pesquisa que norteia a elaboração deste artigo: qual é o perfil bibliométrico e de produtividade da CAPES, relacionado ao tema, no período de 2013-2015? O objetivo deste artigo é analisar e estruturar o que tem sido pesquisado e publicado acerca do tema *gestão de custos como ferramenta no auxílio à tomada de decisão*,



por meio de uma pesquisa bibliométrica, ferramenta utilizada para medir e monitorar a produção científica por meio de uma análise quantitativa da literatura.

2 GESTÃO DE CUSTOS

2.1 Custos

Segundo Silva e Lins (2010), os custos são recursos que serão absorvidos no processo de produção, seja de um bem ou de um serviço, que trarão diversos benefícios para a organização após sua finalização, bem como sua venda, sendo assim, estes benefícios poderão ser atuais ou futuros.

A palavra custo é empregada de diversas maneiras, pois existem muitos tipos de custos que são identificados mediante as demandas da gestão. Em outras palavras, para cada informação diferente de custo será atribuída a ele uma classificação diferente da palavra custo, conforme nos ensina Slavov (2013), que, nesse sentido, concorda com Silva e Lins (2010), ao afirmar que as informações sobre custos têm diversas finalidades, usuários e níveis de complexidade variados. Portanto, para possibilitar o controle e o processo de tomada de decisão é necessário obter as informações mais relevantes, o que é possível através da classificação dos custos. Essa classificação dependerá de qual ponto de referência será considerado.

2.2 Classificações dos custos

Dentre as várias classificações de custo serão utilizadas, nesta pesquisa, tanto as relacionadas à sua formação quanto sua apuração.

2.2.1 Quanto à formação

Em função do volume da atividade em determinado período é analisada a viabilidade ou não do item, ou seja, se o custo tem influência direta no que se refere à quantidade de itens a serem produzidos pela empresa. De acordo com Martins (2010), esses custos podem ser subdivididos em:



- ✓ Custos fixos: são custos que se apresentam constantes dentro de certa quantidade instalada e são independentes do volume a ser produzido; e
- ✓ Custos variáveis: são custos que se apresentam variáveis, possuindo uma relação direta com o volume a ser produzido.

2.2.2 Quanto à apuração

Cada custo é disposto de forma direta a cada tipo diferente de produto ou de função de custo, que não haviam sido destinados no momento da ocorrência do custo (DUTRA, 1986).

É utilizado para avaliar o desempenho de cada produto ou serviço de modo individual, visando identificar a participação de cada produto no desempenho geral da empresa. Assim sendo, eles são subdivididos em dois grupos: diretos e indiretos (DUTRA, 1986).

Segundo Bertó e Beulke (2006), os dois grupos de custos, diretos e indiretos, tem as seguintes definições:

- ✓ Custos diretos: são os custos relacionados diretamente aos produtos, podendo ser mensurados de forma clara e objetiva, ou seja, são os gastos da quantidade de materiais e serviços utilizados na confecção de certo item; e
- ✓ Custos indiretos: são os gastos que não estão diretamente relacionados com a fabricação do item. Logo, não são mensuráveis de maneira clara e objetiva (manutenção, aluguel). Há necessidade de se adotar um critério de rateio, ou seja, alocar os custos indiretos aos itens fabricados de acordo com critérios.

2.3 Métodos de custeio

De acordo com Abbas, Gonçalves e Leoncine (2012), os métodos de custeio são ferramentas que proporcionam as informações essenciais para a tomada de decisões. Ressalta-se que os métodos de custeio abordados nesta pesquisa são os mais utilizados pelas empresas.

Dubois *et al.* (2009, p. 129) demonstram os métodos de custeio mais utilizados:



- ✓ Custeio por Absorção (ou Real): consiste em atribuir aos produtos ou serviços todos os custos de produção, sejam eles diretos e indiretos, com comportamento fixo ou variável.
- ✓ Custeio Variável (ou Direto): consiste em atribuir aos produtos ou serviços somente os custos variáveis de produção, quer sejam diretos ou indiretos.
- ✓ Custeio Padrão (ou *Standard*): consiste em predeterminar os custos antes da produção, como sendo o custo normal de um produto ou serviço.
- ✓ Custeio Baseado em Atividades (*Activity Based Costing - ABC*): consiste inicialmente na identificação dos custos às atividades desenvolvidas pela empresa, para, em seguida, alocar aos produtos com base em medida de consumo apropriada a cada atividade.

2.4 Custos em relação à tomada de decisão

Conservar custos e baixos investimentos, minimizar as perdas, potencializar a compra de insumos, suspender itens estagnados e vender ativos não produtivos, são alguns dos diversos desafios das empresas nas economias globalizadas (GOLLO, 2002).

Nesse contexto, a vantagem competitiva – que, segundo Gollo (2002), pode ser definida como a forma que a organização se diferencia dos demais concorrentes, tanto atuais quanto futuros, e como essa diferenciação é compreendida em relação à criação de valores aos clientes –, pode ser alcançada por meio da informação gerencial, viável com o auxílio de um sistema de informações integrado à estratégia, visando à otimização dos processos.

Para Slavov (2013, p. 83), *gestão de custos* pode ser definida como:

O processo decisório que, suportado pela capacidade dos indivíduos de todos os níveis organizacionais e orientado por um processo de síntese do ambiente organizacional, com diretrizes qualitativas e quantitativas, busca soluções não estruturadas para problemas complexos e viáveis.

A gestão de custos tem por objetivo a coleta, acumulação, organização e interpretação de dados e informações que serão usadas por todas as posições gerenciais da organização em circunstâncias de tomada de decisão. Nesse sentido, Leone (1986) reforça que o sistema de custos como um todo não é algo permanente, intangível ou pleno. O sistema de custos só pode ser concebido como apropriado ou efetivo por uma organização



quando ele oferecer as circunstâncias necessárias para ser ajustado velozmente às transformações operacionais ou às transformações no processo produtivo desenvolvido pela empresa.

Logo, as requisições de gestão de custos das organizações são impulsionadas pelo cenário atual, caracterizado pelo crescimento dos concorrentes, por novas dinâmicas, tanto tecnológicas quanto estruturais. Essas requisições evidenciam de forma acentuada a importância da gestão de custos nos processos estratégicos das organizações (SLAVOV, 2013).

2.4.1 Ponto de Equilíbrio

Dutra (2010) relata que o ponto de equilíbrio se refere ao ponto no qual os custos com as receitas da empresa estão equilibrados. Quando atinge esse ponto, a empresa produz apenas o necessário para gerar uma receita que se equipara ao custo, não havendo lucro nem prejuízo, pois esse ponto representa o mínimo de receita que deve ser gerada pela produção para que não haja prejuízos para a empresa. No entanto, as empresas não se instalam na esperança de conceber uma receita para remunerar somente seus fatores de produção, mas para promover um *superávit* capaz de conceder lucro e estabelecer uma reserva que possibilite seu crescimento.

Segundo Leal (2010), o ponto de equilíbrio pode ter algumas variações:

- ✓ Ponto de Equilíbrio Contábil: apresenta o volume de vendas ou faturamento que determinado empreendimento precisa obter para cobrir todos os seus gastos. No ponto de equilíbrio contábil, o lucro é nulo;
- ✓ Ponto de Equilíbrio Econômico: apresenta o volume de vendas, em quantidades ou em unidades monetárias, para um resultado econômico igual a zero. Por resultado econômico igual a zero entende-se que todos os fatores serão remunerados, incluindo, principalmente, a remuneração sobre o capital próprio empregado no negócio; e
- ✓ Ponto de Equilíbrio Financeiro: Para ser calculado, deve-se, basicamente, subtrair os gastos não desembolsáveis, como depreciações, do volume de gastos fixos.



2.4.2 Margem de contribuição

Martins (2010) define margem de contribuição (MgC) como sendo a diferença entre o preço de venda e o custo variável. Dubois, Kulpa e Souza (2009, p. 184) destacam que:

[...] a empresa pode estar sofrendo prejuízos com determinado produto e, ainda assim, continuar operando, se a MgC for suficientemente elevada. Como alguns custos e despesas fixos não são elimináveis em curto prazo (como depreciação e aluguéis), a contribuição obtida será benéfica. Por outro lado, se a MgC for negativa e não houver expectativa ou possibilidade de reverter esta situação, as receitas são menores do que os gastos variáveis. Neste caso seria melhor abandonar o produto e, em termos globais, será melhor encerrar as atividades da empresa.

2.4.3 Margem de segurança

Bruni (2010) aponta que as margens de segurança demonstram o quanto a empresa pode perder em vendas, representadas quantitativamente ou monetariamente, sem transcender abaixo do ponto de equilíbrio.

2.4.4 Alavancagem

Segundo Bruni (2010), alavancagem operacional é a relação entre o acréscimo proporcional de lucro e o de produção física ou de receita total, tendo como referência o nível de operação normal.

2.4.5 Formação de preço

Pereira (2002) relata que a formação de preço é uma ferramenta de elevada importância para a tomada de decisões gerenciais, sendo necessário o domínio de todos os elementos operacionais significativos da organização, bem como o acompanhamento de mercado em relação às suas alternâncias e exigências. Bruni (2010) complementa que a atividade empresarial de formação de preços é uma das mais primordiais, pois determinar o preço de forma errônea pode dizimar uma organização.



3 MÉTODO

Com a necessidade do estudo e da avaliação das atividades de produção científica, surgiu a bibliometria no começo do século XX (ARAÚJO, 2006). A princípio seu foco era para medida de livros como, por exemplo, qual espaço ocupado por eles nas bibliotecas; quantidade de edições e de exemplares entre outros. Com o progresso desse método, a bibliometria se voltou para o estudo de outros formatos de produção científica, como é o caso de artigos e periódicos.

Em síntese, pode-se afirmar, de acordo com Moraes Júnior, Araújo e Rezende (2013), que o estudo bibliométrico é utilizado em geral para quantificar informações de certa área, sobre algum assunto que está sendo debatido.

3.1 Seleção dos dados

Para este estudo, foi escolhida a base de dados CAPES, fundação do Ministério da Educação (MEC), pois realiza papel vital como alicerce para o crescimento da pós-graduação *stricto sensu* (mestrado e doutorado) em todos os estados da Federação, ou seja, possui o grande acervo virtual da produção científica nacional e internacional (CAPES, 2016).

3.2 Coleta e tratamento de dados

Para a coleta de dados, foi necessário determinar o intervalo de tempo a ser pesquisado na base de dados CAPES, a área a ser pesquisada, os tipos de documentos e idioma a serem pesquisados e, por último, as palavras-chave que seriam utilizadas.

A pesquisa corresponde ao intervalo de tempo 2013-2015, com o intuito de abordar como se dá o desenvolvimento do tema atualmente. A área escolhida para a pesquisa foi a engenharia, visando o fato de a disciplina de gestão de custos proporcionar aos discentes desta área a compreensão e a prática para que a mesma seja empregada como ferramenta para tomadas de decisão (BIANCHI *et al.*, 2013).

Optou-se por pesquisar somente artigos nacionais e as palavras-chave utilizadas são: tomada de decisão, gestão de custos e engenharia de produção.



Para alcançar a amostra final, foi realizada a leitura dos títulos, seguidos dos resumos, das palavras-chave e, enfim do artigo inteiro, para que os artigos que não exprimissem o tema pesquisado fossem eliminados. Obteve-se assim um total de 14 artigos, que é a amostra final da presente pesquisa, sendo 8 referentes a 2013 e 6 referentes a 2015. Em 2014 não foi encontrado nenhum artigo relacionado com o tema da pesquisa.

4 RESULTADOS

Após reunir a amostra final para a pesquisa, os dados foram tabulados por meio da ferramenta “Tabela Dinâmica” no Excel, a partir da qual foram gerados os gráficos e tabelas que serão apresentados a seguir.

4.1 Lista de artigos selecionados para o portfólio bibliográfico

O portfólio bibliográfico da presente pesquisa é observado na Quadro 1.

Quadro 1. Relação de artigos selecionados para o portfólio bibliográfico para o tema Gestão de Custos como ferramenta para a tomada de decisão no período de 2013 até 2015

ARTIGOS SELECIONADOS
ALEMÃO, Márcia Mascarenhas. GONÇALVES, Márcio Augusto. DRUMOND, Heloisa Azevedo. Estudo da utilização da informação de custos como ferramenta de gestão em organização pública: o estudo do SIGH–custos. Perspectivas em Gestão & Conhecimento . João Pessoa, v. 3, n.º 1, 1.º semestre 2013.
CAVALCANTI, Maria Aparecida do Nascimento. FERREIRA, Helem Mara Confessor. ARAUJO, Aneide Oliveira. Análise do Posicionamento Estratégico para a implementação da gestão estratégica de custos: um estudo de caso em uma empresa do setor de beneficiamento de aço inoxidável. Revista Ambiente Contábil . Natal, v. 5, n.º 1, 1.º semestre 2013.
CINTRA, Renato Fabiano <i>et al.</i> A informação do setor de faturamento como suporte à tomada de decisão: um estudo de caso no Hospital Universitário da UFGD. Revista Ciência & Saúde Coletiva . Rio de Janeiro, v. 18, n.º 10, 2013.
CORRÊA, Uellington <i>et al.</i> Gestão de custos na autarquia pública: um estudo de caso na Coordenadoria regional de Bambuí do instituto mineiro de Agropecuária. ConTexto . Porto Alegre, v. 15, n.º 29, 1.º semestre 2015.



CUNHA, Leila Chaves. BORGET, Altair. FERRARI, Mara Juliana. Gestão estratégica de custos nos cursos de Graduação em Ciências Contábeis das Instituições de Ensino Superior do Estado de Santa Catarina. Revista Catarinense de Ciência Contábil . Florianópolis, v. 14, n.º 41, 1.º semestre 2015.
ERTHAL, Fabiane Santos. MARETH, Taciana. TRETER, Jaciara. Gestão de custos e a influência dos rateios para a tomada de decisão. Revista em Gestão e desenvolvimento em contexto . Cruz Alta, v. 1, n.º 1, 2013.
FERREIRA, Jandira Sandra. CARDOSO, Ricardo Lopes. MENDONÇA NETO, Octavio Ribeiro de. Processo de tomada de decisão e seus desdobramentos na pesquisa contábil internacional. Revista Contemporânea de Contabilidade . Florianópolis, v. 10, n.º 19, 1.º semestre 2013.
MACHADO, Débora Gomes. FIORENTIN, Marlene. SCARPIN, Jorge Eduardo. Custeio meta e Engenharia de valor: análise da percepção de empresas do setor metalúrgico do estado de Santa Catarina. ConTexto . Porto Alegre, v. 13, n.º 25, 2.º semestre 2013.
MOREIRA, Rafael de Lacerda <i>et al.</i> A importância da informação contábil no processo de tomada de decisão nas micro e pequenas empresas. Revista Contemporânea de Contabilidade . Florianópolis, v. 10, n.º 19, 1.º semestre de 2013.
SILVA, Zaim Donizete da. RAMALHO, Wanderley. JORDÃO, Ricardo Vinícius Dias. Desenvolvimento de um instrumento gerencial de custo para uma gestão estratégica em empresas de serviços contábeis: um estudo multicase. Revista Gestão e Projetos . São Paulo, v. 6, n.º 2, 2.º semestre 2015.
SOUZA, Marcos Antonio de. WEBER, Elson Luciano. CAMPOS, Rafael Herden. Práticas de gestão de custos logísticos internos: estudo de caso em empresa moveleira do sul do Brasil. Revista Contemporânea de Contabilidade . Florianópolis, v. 12, n.º 15, 1.º semestre 2015.
SOUZA, Paula de <i>et al.</i> Abordagem cognitiva para gestão do planejamento estratégico nas organizações. Revista Ambiente Contábil . Natal, v. 7, n.º 2, 2.º Semestre 2015.
VARELA, Aínda Varela. BARBOSA, Marilene Lobo Abreu. FARIAS, Maria Giovanna Guedes. Abordagem cognitiva para gestão do planejamento estratégico nas organizações. Perspectivas em Gestão & Conhecimento . João Pessoa, v. 5, n.º 2, 2.º semestre 2015.
ZANIEVICZ, Marcia Silva <i>et al.</i> Determinantes contingenciais que contribuem para a efetividade do sistema de custeio em hospitais: um estudo de caso em um hospital do vale do Itajaí, SC. Revista de Gestão em Sistema de Saúde . São Paulo, v. 2, n.º 1, 1.º semestre 2013.

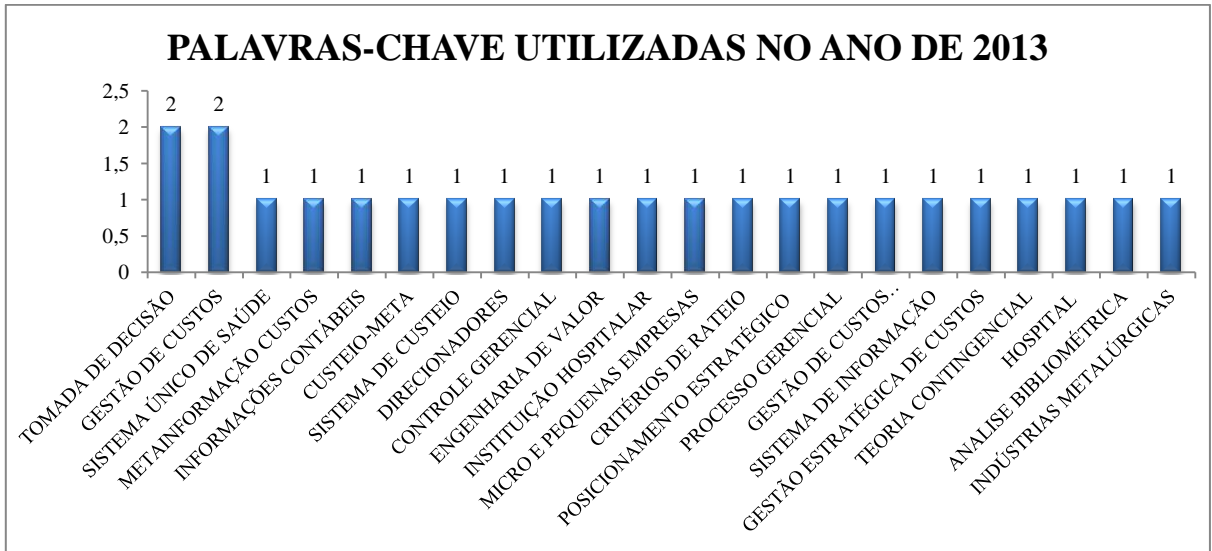
Fonte: Elaborada pelos autores.

4.2 Palavras-chave utilizadas nas publicações

O Gráfico 1 apresenta as palavras-chave utilizadas no ano de 2013.



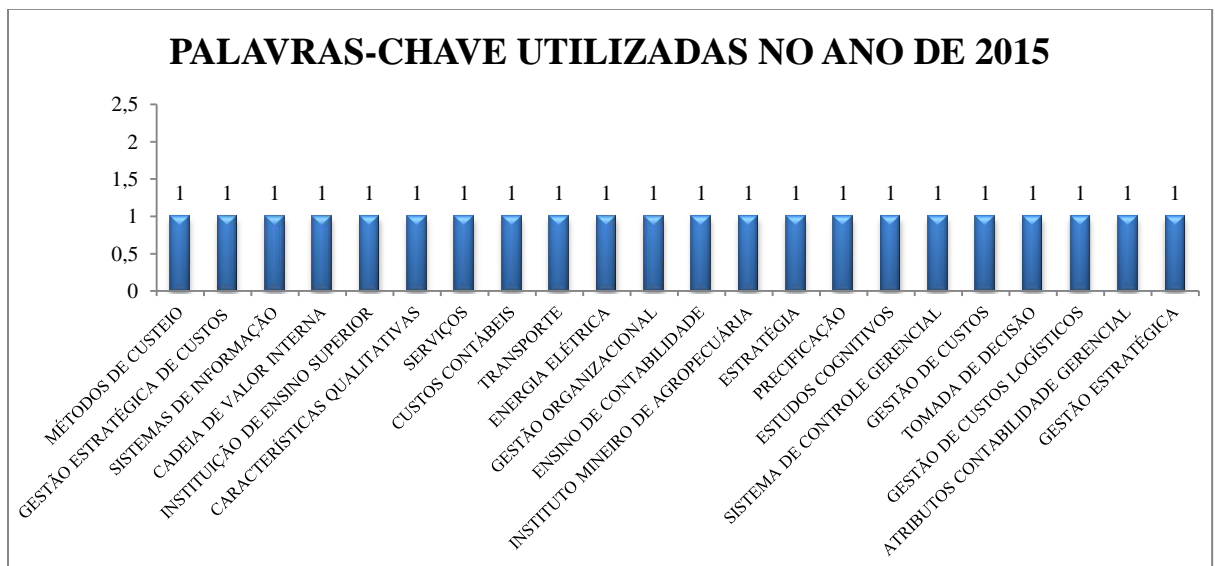
Gráfico 1. Palavras-chave utilizadas no ano de 2013



Fonte: Elaborado pelos autores.

Já o Gráfico 2 apresenta as palavras-chave utilizadas no ano de 2015.

Gráfico 2. Palavras-chave utilizadas no ano de 2015



Fonte: Elaborado pelos autores.

Observa-se que, em 2013, se destacaram as palavras-chave *tomada de decisão* e *gestão de custos*; em 2015, nenhuma palavra-chave teve destaque e, em 2014, como não

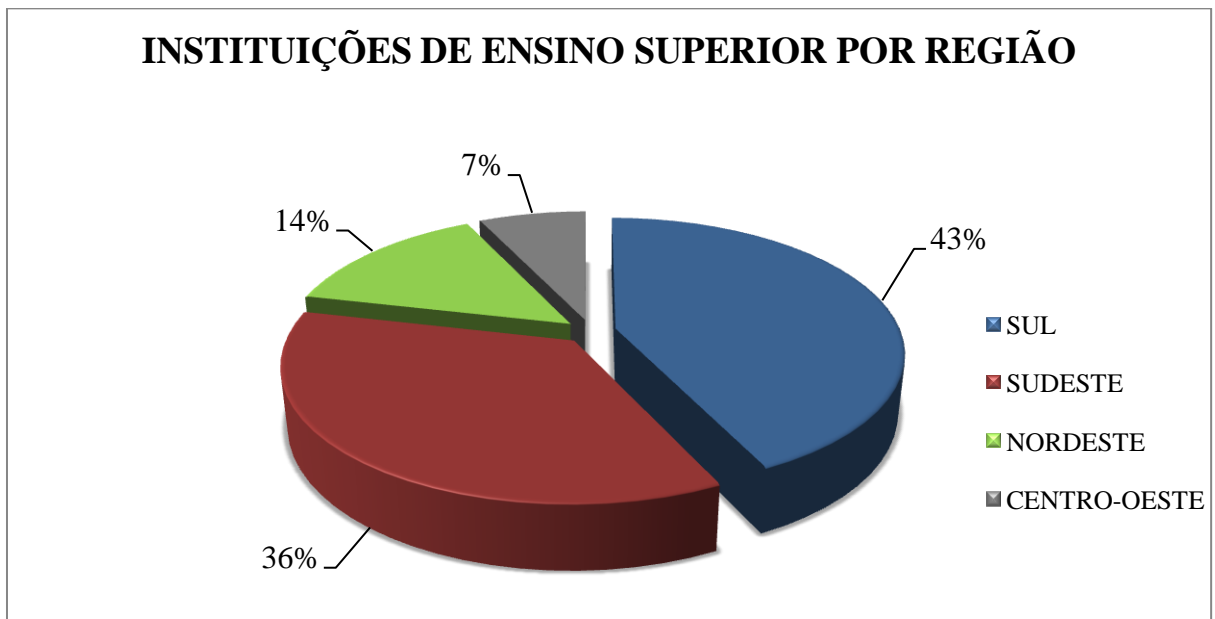


houve nenhum artigo relacionado à pesquisa, conforme mencionado anteriormente, não se observou nenhuma palavra-chave.

4.3 Instituições com maior número de publicações

No que se refere ao grau de importância, foi possível identificar as regiões onde estão localizadas as instituições com maior número de publicações, sendo elas: Fundação Universidade Regional de Blumenau (duas publicações), seguida por Universidade Federal de Santa Catarina, Faculdade Pedro Leopoldo, Universidade Federal Rio Grande do Norte, Centro Universitário para o Desenvolvimento Alto Vale do Itajaí, Universidade Federal de Lavras, Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade de Cruz Alta, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Universidade Mackenzie, Universidade Federal da Bahia, Universidade Federal da Grande Dourados, com uma publicação cada. Conforme observado no gráfico 3.

Gráfico 3. Instituições com maior número de publicações



Fonte: Elaborado pelos autores.

Conclui-se que a região que se destaca com maior número de artigos publicados é a região Sul (43%), seguida pela Sudeste (36%), Nordeste (14%) e Centro-Oeste (7%). A



região Norte não teve nenhuma publicação, ou seja, não há um equilíbrio entre o número de publicações nas regiões citadas para a presente pesquisa.

4.4 Autores que mais publicaram

Nesta etapa da pesquisa, foram identificados os autores que mais publicaram artigos relacionados com o tema abordado na pesquisa. Apenas dois autores, Altair Borget e Jorge Eduardo Scarpin, possuem duas publicações e os demais apenas uma publicação, conforme inventaria a Tabela 1.

Tabela 1. Relação de autores com publicações relacionadas ao tema

AUTORES	N.º DE PUBLICAÇÕES	AUTORES	N.º DE PUBLICAÇÕES
ALTAIR BORGERT	2	JORGE EDUARDO SCARPIN	2
RAFAEL DE L. MOREIRA	1	MARCOS A. DE SOUZA	1
TACIANA MARETH	1	ANEIDE OLIVEIRA ARAUJO	1
MARLENE FIORENTIN	1	BRUNA PONTARA V. B. RIB.	1
ROGÉRIO JOÃO LUNKES	1	CRISTIANO R. FERNANDES	1
ADRIANO DINOMAR BARP	1	DÉBORA G. MACHADO	1
MARIA GIOVANNA G. FARIAS	1	DIRCEU RODRIGUES DIAS	1
OSCAR NETO DE ALM. BISPO	1	ELSON LUCIONO WEBER	1
RICARDO PEREIRA REIS	1	ÉRIK CAMPOS DOMINIK	1
ROSEMAR JOSÉ HALL	1	FABIANE SANTOS ERTHAL	1
WANDERLEY RAMALHO	1	HELEM MARA C. FERREIRA	1
MÁRCIO AUG. GONÇALVES	1	HELOISA AZEV. DRUMOND	1
MARIA AP. DO NASC. CAVAL.	1	JACIARA TRETER	1
MARILENE LOBO A.	1	JANDIRA SANDRA F.	1



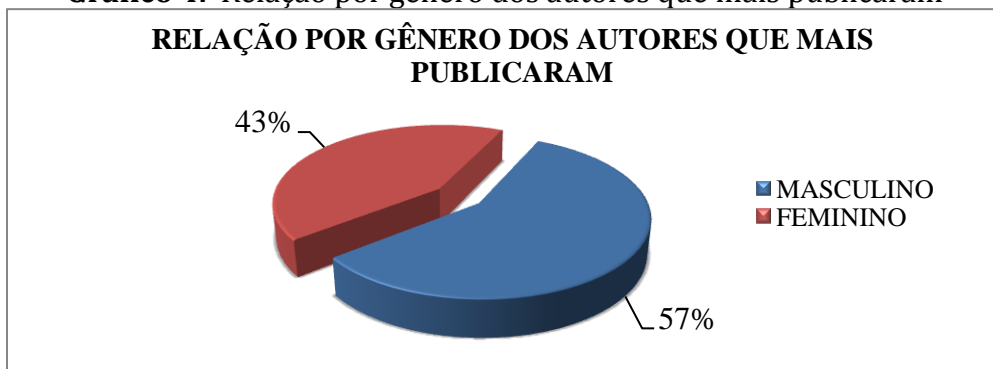
BARBOSA			
OCTAVIO RIB. DE M. NETO	1	JESSICA KOPAK CASTRO	1
PAULA DE SOUZA	1	RAFAEL HERDEN CAMPOS	1
AIDA VARELA VARELA	1	RENATO FABIANO CINTRA	1
RICARDO LOPES CARDOSO	1	LEILA CHAVES CUNHA	1
RICARDO V. DIAS JORDÃO	1	LEONARDO FLACH	1
ROMOALDO D. COLAUTO	1	LUANO V. ENCARNAÇÃO	1
SALTO FAB. AMÂNCIO VIEIRA	1	MARA JULIANA FERRARI	1
UELLINGTON CORRÊA	1	MARCELLO ANGOTTI	1
ZAIM DONIZETE DA SILVA	1	MARCIA MASC. ALEMÃO	1
MARCIA ZANIEVICZ SILVA	1		

Fonte: Elaborada pelos autores.

Constatou-se que não há um autor específico que se destaca no tema abordado pela pesquisa, havendo um equilíbrio em relação à quantidade de periódicos analisados.

Contudo, quando analisamos a divisão dos autores por gênero observa-se uma prevalência masculina na área, com um número de publicações 14% mais alto que o gênero feminino, conforme apresentado no gráfico 4.

Gráfico 4. Relação por gênero dos autores que mais publicaram



Fonte: Elaborado pelos autores.



Com isso, podemos concluir que, apesar da prevalência masculina, há certa proporcionalidade entre autores do gênero feminino e masculino.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gestão de custos tem como propósito utilizar os dados de custos para auxiliar no estabelecimento de estratégias, atuando como ferramenta para a tomada de decisões, garantindo vantagem competitiva e a continuidade das organizações no ambiente econômico.

Os resultados alcançados têm como fundamento as informações obtidas nos 14 artigos produzidos por 47 autores na área de Gestão de Custos, no que se refere às publicações com relação ao tema, as palavras-chave mais utilizadas, as instituições com maior número de publicações e quais autores possuem o maior número de publicações.

Em face dos resultados, conclui-se que: a) não há uma crescente na publicação de artigos relacionados ao tema; b) há um grande número de palavras-chave a respeito do tema; c) as palavras-chave que recorreram em mais de um trabalho foram *gestão de custos* e *tomada de decisão* (2 citações cada); d) outras palavras-chave foram citadas uma única vez, o que demonstra o grande leque de assuntos relacionados com o tema, não havendo um destaque maior a um ou a outro; e) a região Sul do país é a que possui o maior número de instituições com publicações na base de dados, nos anos pesquisados com 43% do número total de publicações, seguida pela região Sudeste, com 36% do número de publicações; f) não há um autor que se destaca no assunto abordado; assim como ocorre com as palavras-chave, apenas dois autores publicaram mais de uma vez – Altair Borgert e Jorge Eduardo Scarpin –, com duas publicações cada um, evidenciando que os autores não tratam o tema por meio de uma abordagem contínua; g) apesar da prevalência masculina no número de publicações, 57% delas, não há uma disparidade tão grande em relação ao número de autoras (gênero feminino).

Enfim, o presente trabalho favorece o desenvolvimento de novas pesquisas e a expansão da percepção e clareza da abordagem, na esfera acadêmica, a respeito do tema.



REFERÊNCIAS

- ABBAS, Katia. GONÇALVES, Marguit Neumann. LEONCINE, Maury. Os métodos de custeio: vantagens, desvantagens, e sua aplicabilidade nos diversos tipos de organizações apresentadas pela literatura. **ConTexto**. v. 12, n. 22, 2.º semestre 2012.
- ALEMÃO, Márcia Mascarenhas. GONÇALVES, Márcio Augusto. DRUMOND, Heloisa Azevedo. Estudo da utilização da informação de custos como ferramenta de gestão em organização pública: o estudo do SIGH–custos. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**. João Pessoa, v. 3, n.º 1, 1.º semestre 2013.
- ARAÚJO, Carlos Alberto. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Revista em Questão**. Porto Alegre, v. 12, n.º. 1, 1.º semestre 2006.
- BERTÓ, Dalvio José. BEULKE, Rolando. **Gestão de Custos**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.
- BIANCHI, Márcia. COSTA, César Henrique. RAIMUNDINI, Simone Leticia. A percepção e o perfil do discente não contador sobre o ensino da disciplina metodologia de custos. **Revista Ambiente Contábil**. Natal, v. 5, n.º 2, 2.º semestre 2013.
- BRUNI, Adriano Leal. **A administração de custos, preços e lucros**. 4. ed. São Paulo: Atlas 2010.
- COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES). **Apresentação institucional**. Disponível em:<http://www-periodicos-capes-gov-br.ez179.periodicos.capes.gov.br/index.php?option=com_pcontent&view=pcontent&alias=missao-objetivos&Itemid=102>. Acesso em: 4 jul. 2016.
- CAVALCANTI, Maria Aparecida do Nascimento; FERREIRA, Helem Mara Confessor; ARAUJO, Aneide Oliveira. Análise do Posicionamento Estratégico para a implementação da gestão estratégica de custos: um estudo de caso em uma empresa do setor de beneficiamento de aço inoxidável. **Revista Ambiente Contábil**. Natal, v.5, n.º 1, 1.º semestre 2013.
- CINTRA, Renato Fabiano *et al.* A informação do setor de faturamento como suporte à tomada de decisão: um estudo de caso no Hospital Universitário da UFGD. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro, v. 18, n.º 10, 2013.
- CORRÊA, Uellington *et al.* Gestão de custos na autarquia pública: um estudo de caso na Coordenadoria regional de Bambuí do instituto mineiro de Agropecuária. **ConTexto**. Porto Alegre, v. 15, n.º 29, 1.º semestre 2015.
- CUNHA, Leila Chaves; BORGET, Altair; FERRARI, Mara Juliana. Gestão estratégica de custos nos cursos de Graduação em Ciências Contábeis das Instituições de Ensino Superior do Estado de Santa Catarina. **Revista Catarinense de Ciência Contábil**. Florianópolis, v. 14, n.º 41, 1.º semestre 2015.



DUBOIS, Alexy; KULPA, Luciana; SOUZA, Luiz Eurico de. **Gestão de Custos e Formação de Preços**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

DUTRA, René Gomes. **Custos uma abordagem prática**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1986.

DUTRA, René Gomes. **Custos uma abordagem Prática**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

ERTHAL, Fabiane Santos; MARETH, Taciana; TRETER, Jaciara. Gestão de custos e a influência dos rateios para a tomada de decisão. **Revista em Gestão e desenvolvimento em contexto**. Cruz Alta, v. 1, n.º 1, 2013.

FERREIRA, Jandira Sandra; CARDOSO, Ricardo Lopes; MENDONÇA NETO, Octavio Ribeiro de. Processo de tomada de decisão e seus desdobramentos na pesquisa contábil internacional. **Revista Contemporânea de Contabilidade**. Florianópolis, v. 10, n.º 19, 1.º semestre 2013.

GOLLO, Silvana Saionara. O sistema de gestão de custos como suporte à formulação e alinhamento das estratégias organizacionais. **ConTexto**. v.2, n.3, 2.º semestre 2002.

LEONE, George S. G. **Curso de contabilidade de custos**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1986.

MACHADO, Débora Gomes; FIORENTIN, Marlene; SCARPIN, Jorge Eduardo. Custeio meta e Engenharia de valor: análise da percepção de empresas do setor metalúrgico do estado de Santa Catarina. **ConTexto**. Porto Alegre, v. 13, n.º 25, 2.º semestre 2013.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de custos**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MORAES JÚNIOR, Valdério Freire de. ARAÚJO, Aneide Oliveira. REZENDE, Isabelle Carlos Campos. Estudo bibliométrico da área ensino e pesquisa em gestão de custos: triênio 2007-2009 do Congresso Brasileiro de custos. **REUNIR – Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade**. v. 3, n.2, 1.º semestre 2013.

MOREIRA, Rafael de Lacerda *et al.* A importância da informação contábil no processo de tomada de decisão nas micro e pequenas empresas. **Revista Contemporânea de Contabilidade**. Florianópolis, v. 10, n.º 19, 1.º semestre de 2013.

PEREIRA, Fábio Henrique. Formação do preço de venda para micro e pequenas empresas. **Revista Catarinense da Ciência Contábil**. v.1, n.º 2, 1.º semestre 2002.

SILVA, Raimundo Nonato Souza. LINS, Luiz dos Santos. **Gestão de Custos Contabilidade, Controle e Análise**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

SILVA, Zaim Donizete da. RAMALHO, Wanderley. JORDÃO, Ricardo Vinícius Dias. Desenvolvimento de um instrumento gerencial de custo para uma gestão estratégica em



empresas de serviços contábeis: um estudo multicasos. **Revista Gestão e Projetos**. São Paulo, v. 6, n.º 2, 2.º semestre 2015.

SLAVOV, Tiago Nascimento Borges. **Gestão estratégica de custos**: uma contribuição para a construção de sua estrutura conceitual. 2013. Tese (Doutorado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, FEA-USP, São Paulo.

SOUZA, Marcos Antônio de; WEBER, Elson Luciano; CAMPOS, Rafael Herden. Práticas de gestão de custos logísticos internos: estudo de caso em empresa moveleira do sul do Brasil. **Revista Contemporânea de Contabilidade**. Florianópolis, v. 12, n.º 15, 1.º semestre 2015.

SOUZA, Paula de *et al.* Abordagem cognitiva para gestão do planejamento estratégico nas organizações. **Revista Ambiente Contábil**. Natal, v. 7, n.º 2, 2.º Semestre 2015.

VARELA, Aínda Varela; BARBOSA, Marilene Lobo Abreu; FARIAS, Maria Giovanna Guedes. Abordagem cognitiva para gestão do planejamento estratégico nas organizações.

Perspectivas em Gestão & Conhecimento. João Pessoa, v. 5, n.º 2, 2.º semestre 2015.

ZANIEVICZ, Marcia Silva *et al.* Determinantes contingenciais que contribuem para a efetividade do sistema de custeio em hospitais: um estudo de caso em um hospital do vale do Itajaí, SC. **Revista de Gestão em Sistema de Saúde**. São Paulo, v. 2, n.º 1, 1.º semestre 2013.



APLICAÇÃO DE FERRAMENTA ELETRÔNICA PARA TOMADA DE DECISÕES EM PEQUENAS EMPRESAS

ALMEIDA¹, Ricardo Correa; **ROSA²**, Geziel Nunes; **LIMA²**, Marcos Rosa de.

1 – Professor na Universidade do Vale do Sapucaí.

2 – Graduando em Engenharia de Produção na Universidade do Vale do Sapucaí.

almeidarc@gmail.com; gznunes@hotmail.com; marcoslima151085@yahoo.com.br

RESUMO

Este trabalho propõe elaborar uma ferramenta eletrônica de gestão afim de proporcionar indicadores assertivos para as tomadas de decisões estratégicas das pequenas empresas. Foi utilizado o *Microsoft Excel*, para desenvolver planilhas eletrônicas como instrumento de apoio, através de um estudo de caso este trabalho explanará a dificuldade de pequenas empresas que devido a falta de recursos encerram, as suas atividades precocemente por não terem um sistema capaz de gerenciar e demonstrar com clareza nos resultados obtidos durante as suas operações. Com a implantação desta ferramenta será possível fazer a medição de desempenho de cada equipamento, inclusive o controle de produção de golpes por produto, os gráficos dinâmicos de interrupções e paradas programadas permitirão fazer a tratativa de forma instantânea das potenciais falhas que interferem no processo produtivo, auxiliando a equipe a encontrar a causa raiz dos problemas, desta forma é possível detectar os postos gargalos e direcionar reforços para a eliminação dos mesmos.

Palavras-chave: Eficiência. Pequenas Empresas. Planilhas Eletrônicas. Produtividade.

1 INTRODUÇÃO

Devido à globalização e às grandes mudanças tecnológicas ocorridas nas últimas décadas, a necessidade de se adequar às novas tecnologias fez com que as organizações utilizassem meios para se tornarem eficientes e competitivas para o mercado.

Com essas mudanças, altos investimentos foram realizados nas empresas de grande porte, possibilitando que as tomadas de decisões possam ser feitas de forma ágil e eficaz. No entanto, as pequenas empresas são limitadas tecnológica e financeiramente para grandes investimentos em sistemas complexos de apoio à decisão (MORAIS, 1999). Durante pesquisas realizadas, pode-se perceber que muitas empresas de médio e pequeno



porte acabam não se mantendo no mercado devido à dificuldade de encontrar um software de baixo custo que sirva de suporte para gerenciar e armazenar seus dados. Colmanetti (2003) afirma que os dados dispersos e de difícil interpretação só nos mostram uma pequena parte do que ocorreu no passado, tornando os inválidos para uma tomada de decisão.

Pensando nisso, será construída uma ferramenta utilizando a linguagem de programação *Visual Basic Application* (VBA), da Microsoft Excel, para proporcionar meios, diminuir as incertezas e improvisos no processo produtivo através de gráficos e relatórios gerenciais.

2 PLANILHAS ELETRÔNICAS

Devido ao avanço da computação, as planilhas se tornaram eletrônicas, sendo a primeira a ser comercializada, a VISICALC. Alguns anos depois, surgiu a planilha Lotus 1-2-3 já com recursos mais avançados; em 1984 e 1985 a Microsoft lançou a planilha de Excel que é a mais utilizada até os dias atuais, possuindo recursos mais sofisticados.

A falta de opções para monitorar as informações que agregam valor faz com que as pequenas empresas sejam ineficientes na organização de seus dados. Esta dificuldade pode ser explicada devido à falta de instrumentos que possam controlar os dados por elas produzidos, deixando as incapazes de se organizarem e disponibilizar estas informações, as quais poderiam agregar valores e conhecimentos.

As organizações, inclusive as de pequeno porte, produzem diariamente dados operacionais sem contexto e dispersos pelo seu ambiente empresarial, portanto necessitam de ferramentas e sistemas computadorizados para auxiliá-las em seu processo decisório (ALBUQUERQUE, 2004; CAZARINI, 2002; MIGLIOLI, OSTANEL E TACHIBANA, 2004).

2.1 Soluções Inviáveis

Os fornecedores de tecnologia estão no mercado oferecendo soluções para controle, mas geralmente devido ao alto custo de investimento, torna-se inviável a implantação, existindo uma carência muito grande na pequena empresa quando se tratar de geração, construção e divulgação das informações, pois ao longo do tempo vem se observando uma



crescente necessidade de agilidade na decisão estratégica para a organização.

2.2 Ferramentas de Apoio

Uma pesquisa realizada pelo Sebrae (2003) mostra que as planilhas do Microsoft Excel (Excel) lideram 70% entre os softwares mais utilizados na gestão industrial por apresentar baixo custo e fácil acessibilidade dos usuários, tornando-a uma ferramenta simples que auxilia a melhor tomada de decisão. Devido ao grande volume de dados é necessário identificar a fonte das mesmas para a elaboração das planilhas eletrônicas e, geralmente, estes dados estão concentrados em diversas fontes tais como relatórios, banco de dados, cadastros, entre outros.

Após definir a modelagem para a construção, inicia-se a coleta dos dados para a preparação das bases, observando-se os critérios e intervalos de coleta. Após a consolidação, inicia-se a tratativa para traduzir a base em resultados para a correção dos problemas existentes através do Microsoft Visual Basic. Espera-se gerar tabelas dinâmicas e fórmulas com as quais os usuários poderão fazer análises através dos comandos disponíveis como filtros, inúmeras aberturas de desdobramento dos problemas, relatórios, comparações, geração de gráficos, avaliação tendências, entre outros.

2.3 Vantagens e desvantagens no uso do banco de dados da planilha

Como os dados estão integrados em uma única estrutura, a resposta em questões complexas processa mais rapidamente e permite visualizar e pesquisar as informações em qualquer um dos campos da tabela, pois é possível saber como e onde ela está, podendo utilizar fórmulas complexas, auxiliar e fazer a junção de dados. Já a falta de capacitação das pessoas para manipular e interpretar as ferramentas de gestão é uma desvantagem muito importante para este fator.

2.4 Vantagens e desvantagens no uso da tecnologia da informação

A tomada de decisão assertiva, bem como a facilitação das tarefas rotineiras, melhoria no controle das operações e também dos clientes, identificação dos problemas com facilidade, teste das decisões antes de aplicá-las, aumento da capacidade do processo produtivo e também do desempenho operacional, abrem oportunidades para novos negócios, melhorando a percepção gerencial. Já as desvantagens seriam o alto custo de



aquisição dos softwares, rápida obsolescência de equipamento e software, dificuldade em fazer a entrada das informações corretas, entre outras.

2.5 Coletas de Dados

É importante coletar os dados e apresentá-los de forma clara para facilitar o posterior tratamento. É necessário deixar claro a origem desses dados, como dia da semana, máquinas utilizadas, operários e materiais envolvidos. Quanto mais objetivas forem às informações, melhor será a análise desses dados (SILVA, 2002).

A inserção dos dados poderá ser feita manualmente ou por meio da exportação de dados de softwares de gestão externos para as tabelas específicas, as quais serão utilizadas posteriormente na construção de tabelas dinâmicas e programação de lógica através do *Visual Basic Application*. É de extrema importância conhecer o processo com o qual se trabalhará para que os resultados esperados sejam alcançados.

3 APLICAÇÃO

Diante do mercado globalizado, e cada vez mais competitivo, a tecnologia da informação fornece meios que auxiliam na expansão da gestão possibilitando uma série de cálculos matemáticos e estatísticos. A cada dia que passa as empresas estão com os recursos escassos, o que exige mais produtividade e agilidade, procurando fazer mais com menos, garantindo, assim, a sobrevivência e competitividade da pequena empresa. Aliado a esses fatores, as pequenas empresas, devido às particularidades com que são administradas, têm grandes dificuldades em relação à utilização eficiente das informações disponíveis em seu ambiente. Isso ocorre, geralmente, em função da falta de ferramentas capazes de organizar os dados existentes nessas empresas em informações que agreguem valor e subsidiem os seus processos de tomada de decisão (MIGLIOLI, OSTANEL e TACHIBANA, 2004). Como afirma (BEAL, 2004), cabe destacar as facilidades de acesso às fontes de conhecimento de maneira mais rápida e com menor custo, além das variadas opções disponíveis para a criação, manipulação, distribuição, recuperação e preservação da informação.

Em sua obra sobre business intelligence no MS-Excel, LEME FILHO (2004) considera que um dos fatores críticos de sucesso para o desenvolvimento de um ambiente



de suporte à decisão é a forma de visualização das informações. O autor aponta para o grande número de aplicativos existentes no mercado destinado a essa finalidade e justifica a escolha das planilhas eletrônicas como a mais adequada para suprir essa necessidade devido ao poder da ferramenta, à sua adaptabilidade e ao seu custo.

O autor argumenta ainda que as planilhas eletrônicas tornaram-se cada vez mais robustas e passaram a ter um papel muito maior do que a realização de simples cálculos, como por exemplo, a formação de bancos de dados para que seus usuários trabalhem os dados conforme desejarem. Percebe-se, nos últimos anos, que as interfaces das planilhas eletrônicas não mudaram muito, sugerindo uma fase de maturidade, a qual favorece a sua utilização por parte de diferentes pessoas de várias áreas, com baixo custo de treinamento. Diante deste quadro, para que se tomem boas decisões, há a necessidade de que estas sejam baseadas em dados confiáveis que serão transformados nas variáveis do problema a ser solucionado e, posteriormente, indicarão as alternativas de solução do mesmo (OSTANEL, 2005).

A ferramenta que será desenvolvida para este trabalho possibilita uma série de cálculos matemáticos e estatísticos com o objetivo de demonstrarem as interrupções das linhas de produção, eficiência máquina, eficiência e produtividade de cada produto produzido, utilização dos equipamentos de forma rápida e assertiva através de botões de comando.

4 INDICADORES DO PROCESSO

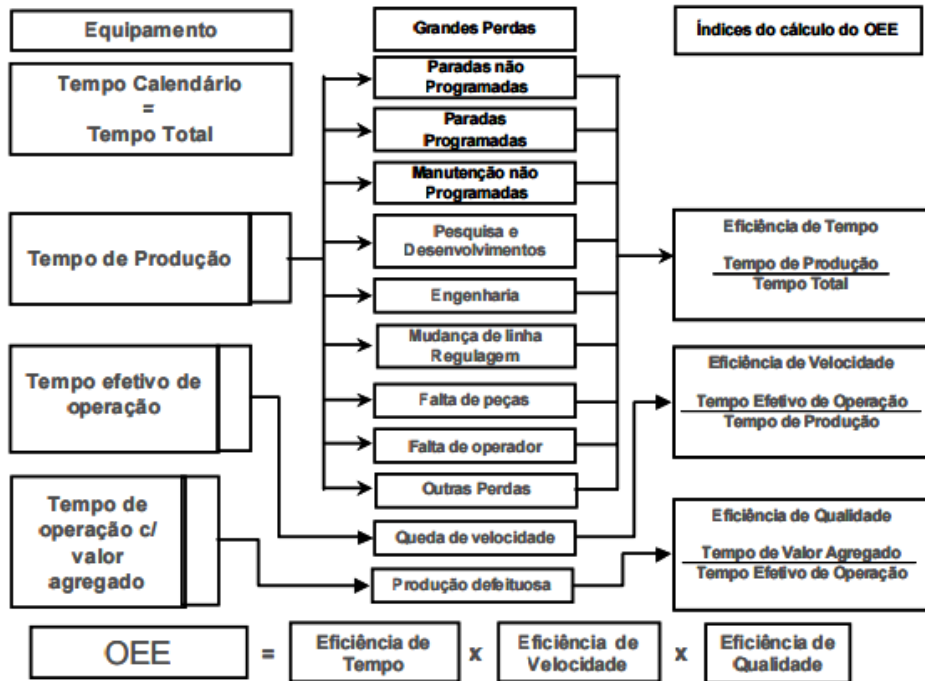
Indicadores de desempenho de processos são usados para o monitoramento das atividades da empresa como demonstrado na Figura 1. Isto é: rastrear e seguir o andamento do processo, coletar informações relevantes e disponibilizá-las de forma acessível para que os gestores estudem e tomem as decisões corretas, trazendo eficiência e eficácia aos processos e, conseqüentemente, resultados positivos para a empresa.

Um indicador que vem sendo muito aplicado nos últimos anos por diversas empresas e que apresenta ótimos resultados, é o chamado OEE (*Overall Equipment Effectiveness*). Este indicador permite verificar o quanto a empresa se utiliza dos recursos disponíveis e tem como vantagem desmembrar a eficiência nos três indicadores que a



compõem (Disponibilidade, Performance e Qualidade).

Figura 1 - Modelo de cálculo do “OEE”



Fonte: Adaptado de Jeong, Phillips, 2001, p. 1409

4.1 Indicadores Estratégicos

Informam quando a organização se encontra na direção da consecução de sua visão. Refletem o desempenho em relação aos fatores críticos de sucesso.

4.2 Indicadores de Produtividade

Produtividade é a expressão da eficiência de qualquer negócio. Para uma indústria, por exemplo, a produtividade está diretamente ligada à eficiência na produção. Estes indicadores podem estar relacionados à produtividade hora/colaborador, hora/máquina, entre outros.

4.3 Perdas de tempo para reparo (*Downtime*)

Todas as paradas para reparo do equipamento devem ser consideradas e classificadas.



4.3.1 Reparo técnico

Tempos de reparo que afetam o equipamento ou o processo, incluindo periféricos do equipamento e falhas causadas por erros de manutenção.

4.3.2 Reparo operacional

Tempos de reparo causados por não seguir o procedimento, erros operacionais, operação fora das especificações, sujeira ou dano no equipamento.

4.3.3 Reparos de qualidade

Tempos de reparo causados por não conformidades de fornecedores e matérias-primas, problemas de controle de processo, testes não planejados, produtos não manufaturados e sujeira procedente de produtos ou processos.

4.4 Tempos de parada

Tempos de parada que podem ser planejados ou não planejados.

4.4.1 Tempo de parada operacional

Paradas planejadas que incluem ações operacionais como setups, abastecimento ou carga de materiais e registro de documentações.

4.4.2 Tempo de parada induzida

Parada não planejada por razões externas, não relacionadas ao equipamento, como falta de peças, falta de pessoal, falta de informação e reuniões não planejadas.

4.4.3 Tempos excluídos

São períodos de tempo normalmente não planejados para produzir. Períodos utilizados para atividades de reparos de manutenção, manutenções preventivas, ambas agendadas com alguma antecedência, reuniões planejadas, teste de novos produtos, finais de semana, feriados não planejados para produção. São atividades não consideradas como perdas, excluídas do cálculo do OEE.

4.5 Perdas de Velocidade

Representam o percentual de redução do OEE devido à diferença entre o tempo de ciclo atual e o teórico, relacionado a cada diferente tipo de produto.

4.6 Perdas por não qualidade

É a relação entre a quantidade de produtos dentro das especificações de qualidade pela quantidade total de produtos produzidos. Representa o percentual de redução do OEE



devido aos problemas de qualidade.

4.7 Utilizações de Equipamentos

A utilização dos equipamentos mede o quanto realmente o equipamento trabalhou, ou seja, de toda a disponibilidade programada quanto foi o tempo trabalhado.

4.8 Eficiência

Eficiência produtiva significa que a economia se encontra sobre a sua fronteira de possibilidades de produção. Isso ocorre quando a produção é obtida dentro dos limites estabelecidos pelos tempos de processo da engenharia.

5 SOLUÇÃO EM EXCEL/VBA

Apresentamos, a seguir, a solução em planilhas feitas para o gerenciamento da performance de Estamparia. Em seguida, mostraremos as telas de acesso para inserir os dados que se transformarão em relatórios gerenciais capazes de direcionar o responsável a tomar ações assertivas e eficazes a fim de obter um melhor aproveitamento dos equipamentos e dos parâmetros de processo, sendo o tempo estimado para se obter o relatório do dia anterior de aproximadamente 15 minutos.

Na tela abaixo temos o sumário e é por meio dele que os dados serão inseridos. É possível analisar cada linha separadamente, bem como as suas respectivas bases, conforme demonstrado na Figura 2.



Figura 2 - Tela de acesso ao Sumário – Lançamento dos Dados

Sumário - Lançamento de Dados

Apontamento Dados

LINHA 1	LINHA 2	LINHA 3	LINHA 4
Acessar Base Dados LINHA 1	Acessar Base Dados LINHA 2	Acessar Base Dados LINHA 3	Acessar Base Dados LINHA 4
Dinâmica LINHA 1	Dinâmica LINHA 2	Dinâmica LINHA 3	Dinâmica LINHA 4

LINHA 5	LINHA 6	LINHA 7	LINHA 8
Acessar Base Dados LINHA 5	Acessar Base Dados LINHA 6	Acessar Base Dados LINHA 7	Acessar Base Dados LINHA 8
Dinâmica LINHA 5	Dinâmica LINHA 6	Dinâmica LINHA 7	Dinâmica LINHA 8

LINHA 9	Acessar Base Dados LINHA 9
Dinâmica LINHA 9	

1°
Base Peças Produzidas

Dinâmica Interrupções

Base Auxiliar Turno

2°
Base Roteiro Produção (Gerar Golpes)

Dinâmica Paradas Programadas

Base Auxiliar

3°
Golpes Produzidos Real

Dinâmica Horas Produtivas & Golpes

4°
Base Paradas Programadas + Interrupções

Dinâmica Setup

←

Fonte: Planilha eletrônica elaborada pela dupla de pesquisadores.

Na Figura 3 apresenta-se o menu geral no qual os indicadores poderão ser analisados diariamente, ou mensalmente, com abertura dos turnos de produção.

Figura 3 - Tela de acesso ao menu inicial.

ACOMPANHAMENTO PERFORMANCE ESTAMPARIA - JULHO

KPI Eficiência Efetiva: JULHO Meta: 85,0% Resultado: 73,1% DATA: 22/07/2016

Atualizado Até o dia de 22/07/2016	Golpes Diário			Golpes Acumulado JULHO			Golpes Acumulado até JULHO		
	Meta	Freq.	Desvio	Meta	Freq.	Desvio	Meta	Freq.	Desvio
Linha 1	5.228	6.942	-1.394	276.527	230.554	45.973	1.451.481	1.856.068	-404.528
Linha 2	2.668	3.182	-914	66.328	92.906	-26.478	445.042	873.351	-428.310
Linha 3	5.917	n/a	n/a	224.749	229.816	-5.067	1.097.833	1.509.069	-429.336
Linha 4	1.970	2.914	-944	58.582	99.776	-41.195	215.382	442.854	-227.472
Linha 5	1.910	1.832	78	99.073	115.215	-16.142	655.901	1.213.837	-557.870
Linha 6	331	533	-202	17.032	43.846	-26.814	99.704	441.908	-342.204
Linha 7	275	683	-408	11.007	23.351	-12.344	87.219	413.720	-326.502
Linha 8	1.896	1.366	529	96.417	80.499	15.918	1.070.932	1.253.972	-183.040
Linha 9	0	0	0	37.561	33.475	4.086	199.519	539.303	-339.784
Acumulado	20.195	17.853	-2.775	887.274	949.238	-62.064			

% Interrupção Diário - 22/07/16

Acompanhamento Diário - 22/07/16

Indicadores	Linha 1	Linha 2	Linha 3	Linha 4	Linha 5	Linha 6	Linha 7	Linha 8	Linha 9	Acum
Taxa de Ocupação (%)	45,5%	88,6%	67,5%	45,5%	40,1%	14,0%	36,4%	28,4%	50,8%	48,5%
Índice de Utilização - IU (%)	75,0%	68,3%	94,4%	59,9%	88,1%	39,2%	59,7%	86,4%	88,6%	75,4%
Percentual Trabalhado (%)	34,2%	80,6%	63,8%	27,3%	35,3%	5,7%	21,7%	24,5%	45,0%	38,2%
Golpes por Hora (G/H)	168	342	249	253	541	132	86	758	0	316
Golpes por Hora Líquido (G/H)	223	501	264	422	614	338	144	878	0	423
Obj. Padrão Eng. (G/H)	243	480	303	437	611	251	251	643	0	391
Produtividade (%)	68,9%	71,3%	82,5%	58,9%	86,6%	52,7%	34,2%	124,1%	0,0%	73,5%
Eficiência (%)	91,8%	104,3%	87,4%	98,3%	98,3%	134,5%	57,4%	143,6%	0,0%	100,3%
Interrupções (H)	7,8	2,5	1,3	3,1	0,4	1,5	1,3	0,3	0,5	3,0
Interrupções (%)	25,0%	31,7%	5,6%	40,1%	11,9%	60,8%	40,3%	13,6%	11,4%	24,6%
Golpes Minuto (Produtividade)	2,79	5,70	4,15	4,21	9,02	2,21	1,43	12,64	0,00	5,27
Golpes Minuto (Prod. Líquida)	3,72	8,34	4,39	7,03	10,24	5,63	2,40	14,83	0,00	7,05

Acompanhamento Acumulado / JULHO

Indicadores	Linha 1	Linha 2	Linha 3	Linha 4	Linha 5	Linha 6	Linha 7	Linha 8	Linha 9	Acum
Taxa de Ocupação (%)	63,9%	58,3%	64,6%	70,3%	51,9%	49,9%	28,2%	31,4%	21,8%	48,9%
Índice de Utilização - IU (%)	85,5%	63,9%	87,0%	60,0%	60,0%	43,2%	79,2%	90,0%	68,6%	
Percentual Trabalhado (%)	54,6%	37,3%	50,2%	42,2%	35,2%	20,5%	12,2%	24,9%	19,6%	33,6%
Golpes por Hora (G/H)	284	306	234	219	513	80	105	824	462	337
Golpes por Hora Líquido (G/H)	333	478	269	365	756	218	243	1.040	514	468
Obj. Padrão Eng. (G/H)	274	503	283	435	689	272	260	829	492	449
Produtividade (%)	104,0%	61,6%	83,3%	50,6%	74,9%	32,5%	40,7%	114,7%	95,7%	73,1%
Eficiência (%)	121,7%	98,3%	95,6%	84,4%	110,3%	79,3%	94,0%	144,7%	106,4%	103,6%
Interrupções (H)	141	78,31	125,47	107,04	61,98	112,08	59,55	24,30	8,16	79,8
Interrupções (%)	14,5%	36,1%	13,0%	40,0%	32,1%	59,0%	56,8%	20,8%	10,0%	31,4%
Golpes Minuto (Produtividade)	4,74	5,09	3,90	3,65	8,55	1,49	1,75	13,74	7,70	5,62
Golpes Minuto (Prod. Líquida)	5,55	7,97	4,48	6,08	12,60	3,64	4,04	17,34	8,56	7,81

Média setup (Min)	Linha 1	Linha 2	Linha 3	Linha 4	Linha 5	Linha 6	Linha 7	Linha 8	Linha 9	Acum
	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0,0
	26,9	41,5	28,6	57,9	30,5	77,0	79,4	28,5	27,9	44,2



Fonte: Planilha eletrônica elaborada pela dupla de pesquisadores.

Na Figura 4 é possível evidenciar o acompanhamento dos golpes realizados em relação aos golpes programados, ou seja, pelo tempo que a ordem de produção esteve em máquina, considerando o ciclo de engenharia de cada produto e quantos golpes deveriam ter sido produzidos. Também é possível visualizar o resultado diário (turno), acumulado do mês, acumulado anual.

Figura 4 - Acompanhamento dos golpes diário, acumulado realizado x programado.

Atualizado Até a data 28/07/2016	Golpes Diário			Golpes Acumulado JULHO			Golpes Acumulado até JULHO		
	Real	Prog.	Desvio	Real	Prog.	Desvio	Real	Prog.	Desvio
Linha 1	5.228	6.542	-1.314	276.527	230.554	45.973	1.451.461	1.856.088	-404.628
Linha 2	2.668	3.182	-514	66.328	92.806	-26.478	445.042	873.351	-428.310
Linha 3	5.917	n/a	n/a	224.749	229.816	-5.067	1.067.633	1.909.669	-842.036
Linha 4	1.970	2.914	-944	58.582	99.776	-41.195	215.382	442.854	-227.472
Linha 5	1.910	1.832	78	99.073	115.215	-16.142	655.961	1.213.837	-557.876
Linha 6	331	533	-202	17.032	43.846	-26.814	99.704	441.968	-342.264
Linha 7	275	683	-408	11.007	23.351	-12.344	87.219	413.720	-326.502
Linha 8	1.896	1.366	529	96.417	80.499	15.918	1.070.932	1.253.972	-183.040
Linha 9	0	0	0	37.561	33.475	4.086	199.519	539.303	-339.784
Acumulado	20.195	17.053	-2.775	887.274	949.338	-62.064			

Fonte: Planilha eletrônica elaborada pela dupla de pesquisadores.

A Figura 5 demonstra os controles de interrupções, diários e mensal, por linhas de produção com formatação condicional auxiliando a identificar quais as linhas estão fora da meta estabelecida. Para visualizar as interrupções mensais e diárias basta escolher uma das opções no canto superior da tela.

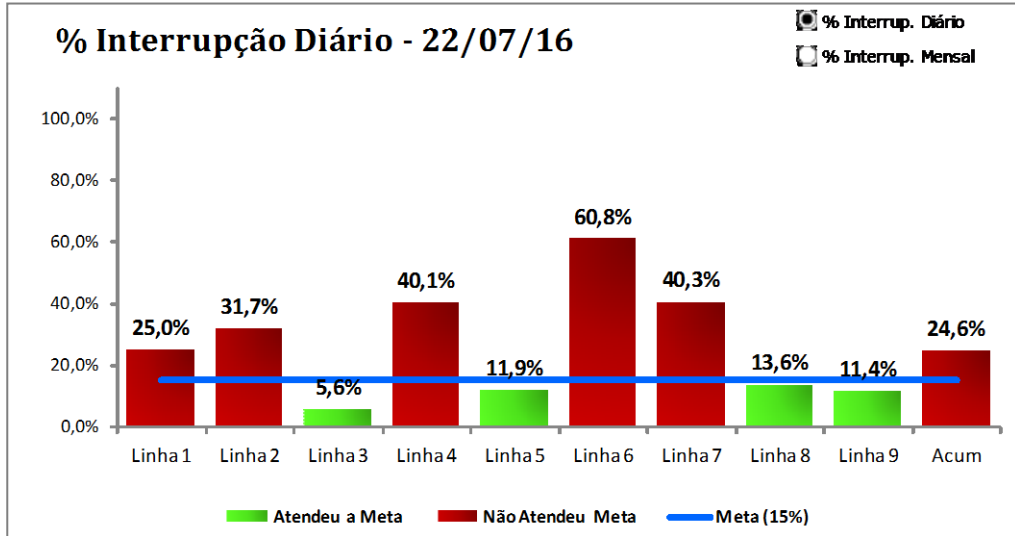


Figura 5 - Acompanhamento do percentual de interrupções das linhas diário e mensal
 Fonte: Planilha eletrônica elaborada pela dupla de pesquisadores.

Na Figura 6 visualizam-se todas as linhas de produção. Também é possível alternar a data no menu inicial para consultar dados retroativos.

Figura 6 - Indicadores diários de performance por linhas de produção

1 TASK <input type="checkbox"/> Benchmarking		Acompanhamento Diário - 22/07/16									
Indicadores		Linha 1	Linha 2	Linha 3	Linha 4	Linha 5	Linha 6	Linha 7	Linha 8	Linha 9	Acum
Taxa de Ocupação (%)		45,5%	88,6%	67,5%	45,5%	40,1%	14,6%	36,4%	28,4%	50,8%	48,5%
Índice de Utilização - IU (%)		75,0%	68,3%	94,4%	59,9%	88,1%	39,2%	59,7%	86,4%	88,6%	75,4%
Percentual Trabalhado (%)		34,2%	60,6%	63,8%	27,3%	35,3%	5,7%	21,7%	24,5%	45,0%	38,2%
Golpes por Hora (G/H)		168	342	249	253	541	132	86	758	0	316
Golpes por Hora Líquido (G/H)		223	501	264	422	614	338	144	878	0	423
Obj. Padrão Eng. (G/H)		243	480	303	437	611	251	251	643	0	391
Produtividade (%)		68,9%	71,3%	82,5%	58,9%	86,6%	52,7%	34,2%	124,1%	0,0%	73,5%
Eficiência (%)		91,8%	104,3%	87,4%	98,3%	98,3%	134,5%	57,4%	143,6%	0,0%	100,3%
Interrupções (Hs)		7,8	2,5	1,3	3,1	0,4	1,5	1,3	0,3	0,5	3,0
Interrupções (%)		25,0%	31,7%	5,6%	40,1%	11,9%	60,8%	40,3%	13,6%	11,4%	24,6%
Golpes Minuto (Produtividade)		2,79	5,70	4,15	4,21	9,02	2,21	1,43	12,64	0,00	5,27
Golpes Minuto (Prod. Líquida)		3,72	8,34	4,39	7,03	10,24	5,63	2,40	14,63	0,00	7,05


Fonte: Planilha eletrônica elaborada pela dupla de pesquisadores.

Na Figura 7 abaixo podemos visualizar o fechamento mensal dos indicadores referente a todas as linhas de produção. Também é possível alternar o mês no menu inicial para consulta de meses anteriores. Para os indicadores de produtividade e eficiência inserimos uma formatação condicional que sinalizará se alguma linha está fora dos



parâmetros estabelecidos.

Figura 7 - Indicadores acumulado mensal de performance por linhas de produção

Acompanhamento Acumulado / JULHO										
<input checked="" type="checkbox"/> Benchmarking	Linha 1	Linha 2	Linha 3	Linha 4	Linha 5	Linha 6	Linha 7	Linha 8	Linha 9	Acum
Indicadores 										
Taxa de Ocupação (%)	63,9%	58,3%	64,6%	70,3%	51,9%	49,9%	28,2%	31,4%	21,8%	48,9%
Índice de Utilização - IU (%)	85,5%	63,9%	87,0%	60,0%	67,9%	41,0%	43,2%	79,2%	90,0%	68,6%
Percentual Trabalhado (%)	54,6%	37,3%	56,2%	42,2%	35,2%	20,5%	12,2%	24,9%	19,6%	33,6%
Benchmarking S/Efic. (G/H)	420	420	420	420	750	250	250	1.200	1.200	592
Produtiv. Benchmarking (%)	67,7%	72,8%	55,6%	52,1%	68,4%	35,8%	42,0%	68,7%	38,5%	57,0%
Eficiência Benchmarking (%)	79,2%	113,8%	64,0%	86,9%	100,8%	87,4%	97,0%	86,7%	42,8%	79,1%
Golpes por Hora (G/H)	284	306	234	219	513	90	105	824	462	337
Golpes por Hora Líquido (G/H)	333	478	269	365	756	218	243	1.040	514	468
Obj. Padrão Eng. (G/H)	274	503	283	435	689	272	260	829	492	449
Produtividade (%)	104,0%	61,6%	83,3%	50,6%	74,9%	32,5%	40,7%	114,7%	95,7%	73,1%
Eficiência (%)	121,7%	96,3%	95,8%	84,4%	110,3%	79,3%	94,0%	144,7%	106,4%	103,6%
Interrupções (Hs)	141	78,31	125,47	107,04	61,98	112,06	59,55	24,30	8,16	79,8
Interrupções (%)	14,5%	36,1%	13,0%	40,0%	32,1%	59,0%	56,8%	20,8%	10,0%	31,4%
Golpes Minuto (Produtividade)	4,74	5,09	3,90	3,65	8,55	1,49	1,75	13,74	7,70	5,62
Golpes Minuto (Prod. Líquida)	5,55	7,97	4,48	6,08	12,60	3,64	4,04	17,34	8,56	7,81

Fonte: Planilha eletrônica elaborada pela dupla de pesquisadores.

Já na Figura 8 visualiza-se a performance dos equipamentos, de acordo com cada turno, para o lançamento de dados. Nesta tela pode-se fazer uma pré-análise de todos os indicadores chaves de cada processo. Todos os indicadores serão calculados de acordo com a data pré-estabelecida. Essas informações deverão ser gravadas e armazenadas em um banco de dados, o qual será utilizado posteriormente para a elaboração de tabelas dinâmicas, permitindo detalhar as consultas. Para executar a gravação dos dados basta clicar na opção “Gravar Dados” deste *menu*.



Figura 8: Tela de apontamento de produção

Lançamento Dados - Linha 1 Ultima Atualização 28/07/2016

Centro de Trabalho	04100010	Julho			27/07/2016	TURNO	Geral Maq1	1º Turno	2º Turno	3º Turno
Tempo Total Calendário (hs)	23,96	8,78	8,33	6,85	Utilização Disponível (%)	74,6%	53,5%	76,0%	100,0%	
Paradas Programadas (hs)	6,08	4,08	2,00	0,00	Utilização Efetiva (%)	90,2%	91,1%	79,0%	0,0%	
Tempo Disponível (hs)	17,88	4,70	6,33	6,85	Utilização Total (%)	67,3%	48,7%	60,0%	100,0%	
Interrupções (hs)	1,75	0,42	1,33	0,00	Produtividade (G/H)	195	402	253	0	
Tempo Efetivo	16,13	4,28	5,00	6,85	Produtividade Líquida (G/H)	217	441	321	0	
Qtde Golpes Produzidos	3.494	1.890	1.604	0	Mix Padrão (G/H)	317	310	337	0	
Horas Efetivas Previstas	11,8	7,0	4,8	0,0	Eficiência (%)	65,9%	129,6%	75,2%	0,0%	
					Eficiência (Hr Efetiva) (%)	73,1%	164,3%	95,2%	0,0%	

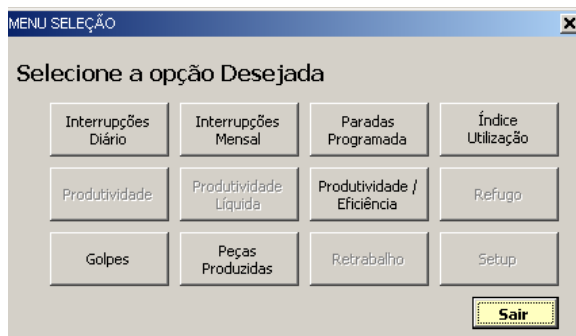
VOLTAR SUMARIO
Gravar Dados
Acessar Base Dados LINHA 1

Centro de Trabalho	04400C08	Julho			27/07/2016	TURNO	Geral Maq2	1º Turno	2º Turno	3º Turno
Tempo Total Calendário (hs)	24,0	8,78	8,33	6,85	Utilização Disponível (%)	58,6%	19,7%	65,5%	100,0%	
Paradas Programadas (hs)	9,92	7,05	2,87	0,00	Utilização Efetiva (%)	87,5%	75,7%	75,6%	0,0%	
Tempo Disponível (hs)	14,04	1,73	5,46	6,85	Utilização Total (%)	51,3%	14,9%	49,6%	100,0%	
Interrupções (hs)	1,75	0,42	1,33	0,00	Produtividade (G/H)	215	821	294	0	
Tempo Efetivo	12,29	1,31	4,13	6,85	Produtividade Líquida (G/H)	246	1084	389	0	
Qtde Golpes Produzidos	3.025	1.420	1.605	0	Mix Padrão (G/H)	293	264	331	0	
Horas Efetivas Previstas	10,6	5,82	4,76	0,00	Eficiência (%)	75,4%	310,5%	88,8%	0,0%	
					Eficiência (Hr Efetiva) (%)	86,1%	444,3%	115,3%	0,0%	

Fonte: Planilha eletrônica elaborada pela dupla de pesquisadores.

A Figura 9 apresenta o *menu* contendo os gráficos disponibilizados na ferramenta afim de auxiliar e facilitar as análises. Basta clicar na opção desejada e em seguida você será redirecionado.

Figura 9 - Menu de seleção para análise dos gráficos



Fonte: Planilha eletrônica elaborada pela dupla de pesquisadores.

A análise diária possibilita aos gestores de produção meios para que possam identificar as principais causas de interrupção que interferem no processo produtivo. Também é possível alternar a data para visualizar os históricos anteriores como apresentado abaixo na Figura 10 e 11.

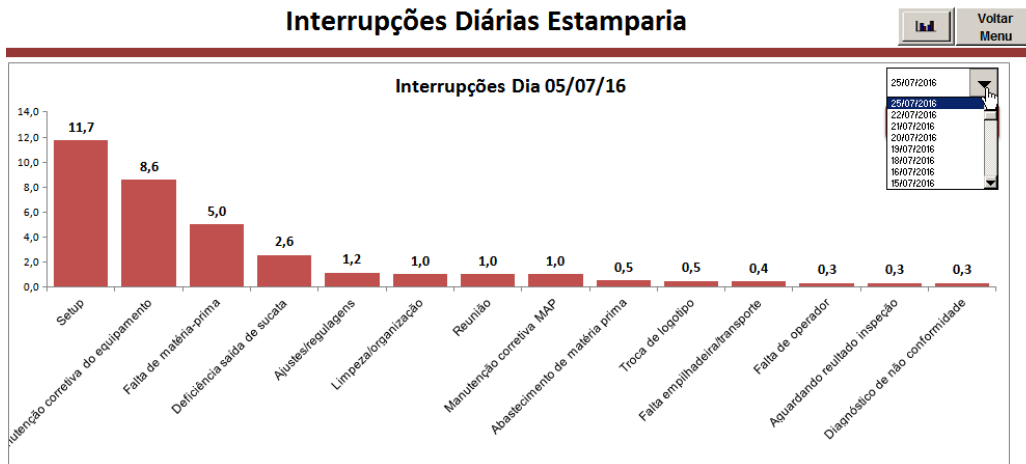


Figura 10 Gráficos de Pareto por causa, para análise diária com *menu* seleção.

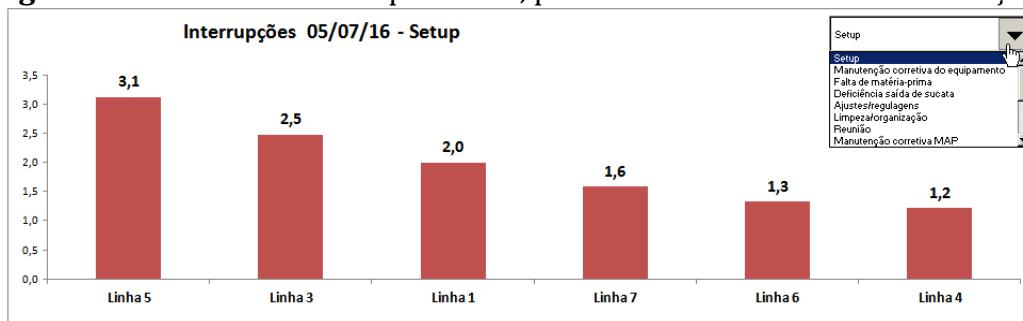


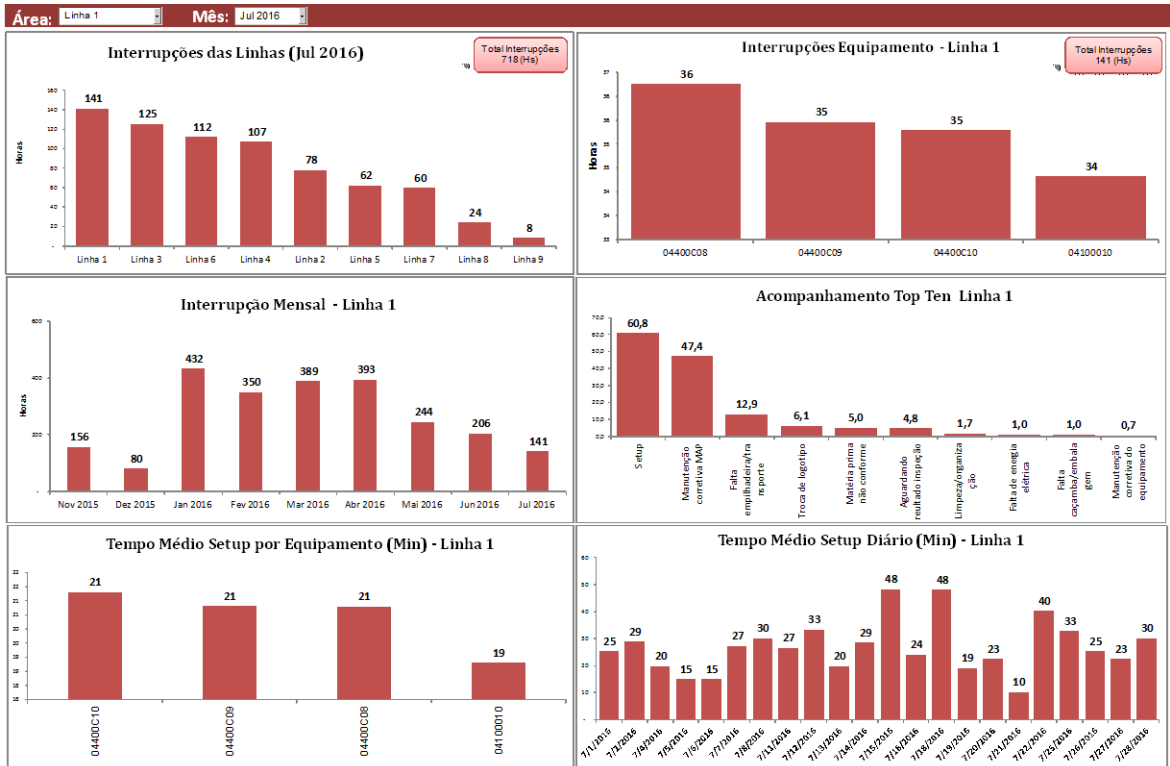
Figura 11 Gráficos de Pareto para análise diária por linha.

Fonte: Planilha eletrônica elaborada pela dupla de pesquisadores.

A Figura 12 a seguir nos permite visualizar as interrupções por linhas de produção, equipamentos, por motivo das paradas, tempo de setup por equipamento e também por dia.



Figura12 - Gráficos de Pareto para análise mensal com *menu* de seleção.

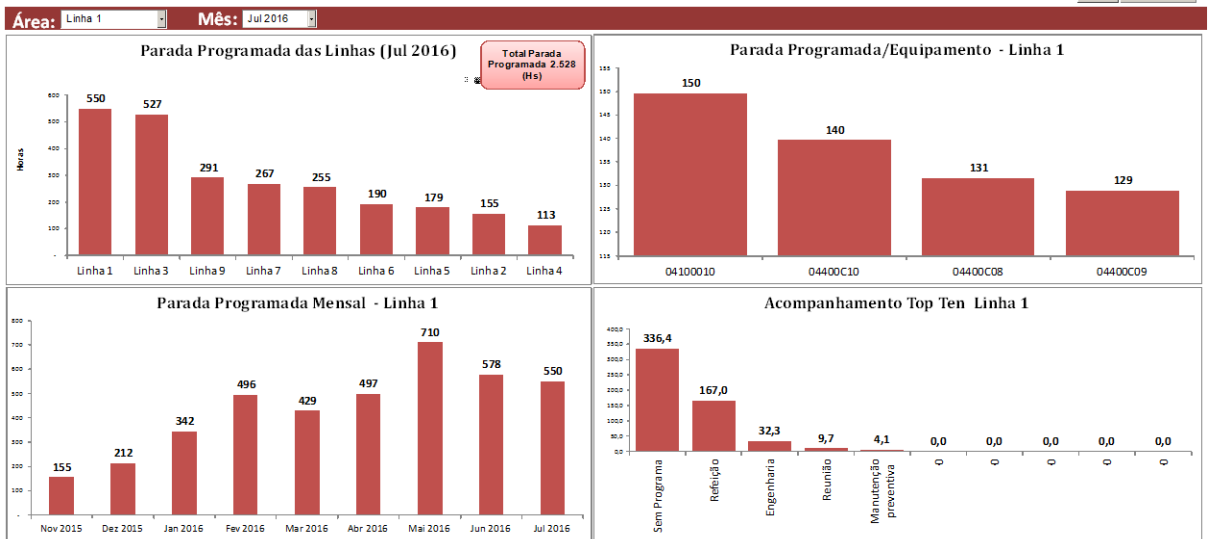


Fonte: Planilha eletrônica elaborada pela dupla de pesquisadores.

As paradas programadas representadas abaixo, na Figura 13, não afetam os indicadores, porém devem ser monitorados e controlados, pois eles demonstram a ociosidade dos equipamentos.



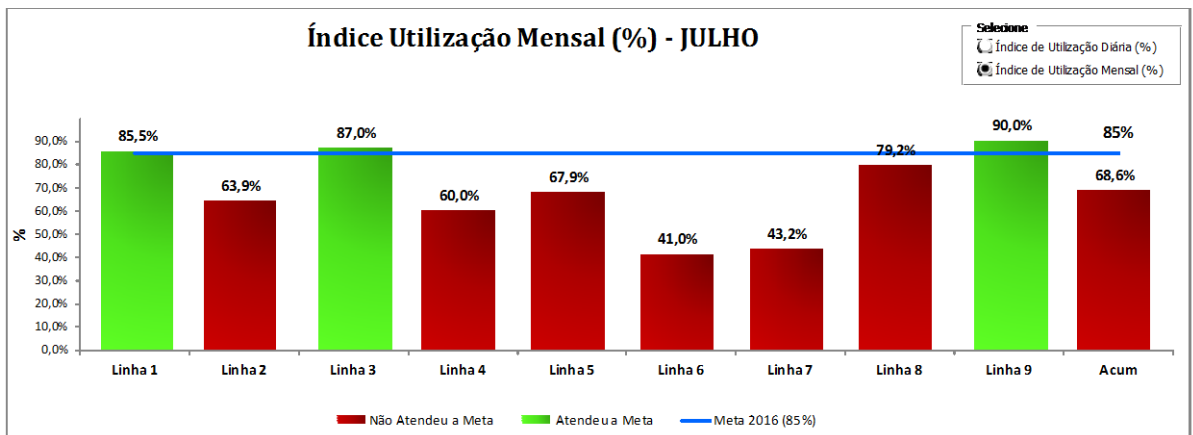
Figura 13 Gráficos de Pareto referente às paradas programadas



Fonte: Planilha eletrônica elaborada pela dupla de pesquisadores.

Os gráficos abaixo, representados pelas Figuras 14 e 15, demonstram o percentual de utilização do equipamento, o percentual de produtividade e eficiência de acordo com a meta estabelecida.

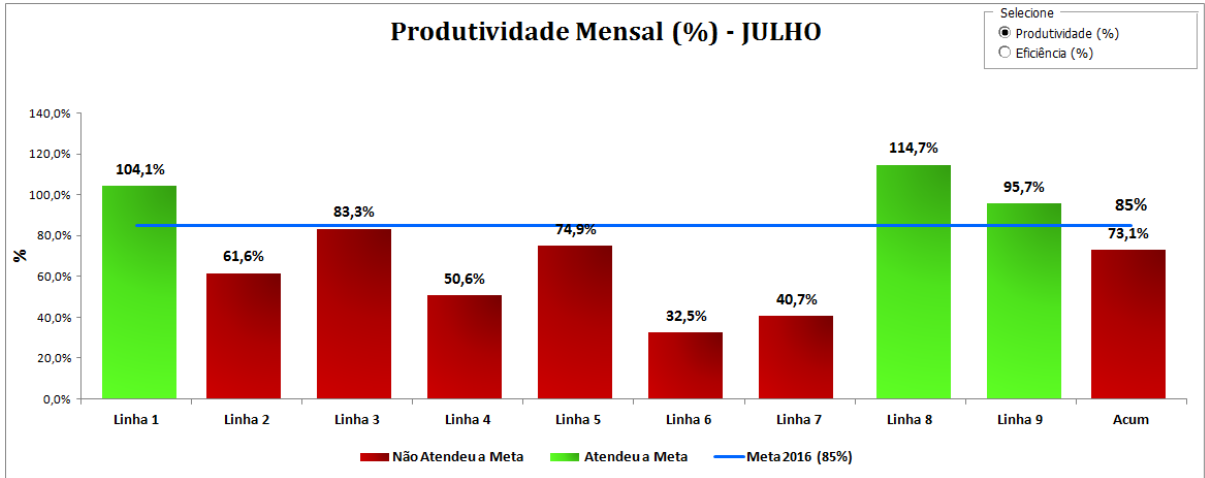
Figura 14 - Gráfico de Pareto para análise diária e mensal de utilização/Eficiência.



Fonte: Planilha eletrônica elaborada pela dupla de pesquisadores.



Figura 15 - Gráfico de Pareto para análise diária e mensal de Produção/Eficiência.



Fonte: Planilha eletrônica elaborada pela dupla de pesquisadores.

6 TREINAMENTO DOS USUÁRIOS

As planilhas eletrônicas do Excel só serão eficientes se os usuários desta ferramenta forem corretamente treinados, pois se percebe falta de conhecimento e habilidade em manusear aplicativos informatizados, como por exemplo, a Microsoft Excel, razão pela qual algumas empresas poderão ter dificuldades em explorar esta grande e vasta ferramenta de análise. Algumas empresas de pequeno porte possuem administradores com pouco conhecimento sobre estes recursos, o que talvez possa ser explicado pela pouca experiência com a informática, de forma geral. É importante que administradores e usuários desta ferramenta sejam treinados e orientados a fazer a inserção e a interpretação das informações de forma correta. É de extrema importância que os gestores entendam e saibam como interpretar os indicadores, pois as decisões estratégicas serão tomadas a partir destas informações.

As pequenas empresas são, em sua maioria, gerenciadas por profissionais com uma longa experiência no mercado de trabalho, os quais, por sua vez, aproveitam toda experiência adquirida para analisar os problemas, propor soluções e tomar decisões. Embora não se possa afirmar que esta é uma forma incorreta de tomar decisões, sabemos



que a possibilidade de erros pode ser muito maior.

Um aspecto importante a ser considerado é o pouco conhecimento teórico de alguns gestores das pequenas empresas, o que acaba causando dificuldade em compreender os futuros ganhos, gerados por novas oportunidades de negócio e gerenciados por um sistema informatizado capaz de apoiar os trabalhos de forma eficaz.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do cenário tão competitivo em que vivemos, precisamos a cada dia mais nos tornarmos mais produtivos. Com a elaboração desta ferramenta de performance foi possível obter uma redução no tempo de elaboração dos relatórios de produção diários de 2 horas para 15 minutos, o que representa um ganho de 87,5%, pois anteriormente o gestor consumia o equivalente a 22,7% do seu turno fazendo a elaboração de fórmulas, cálculos e gráficos. Após o desenvolvimento da ferramenta foi possível otimizar os comandos através das macro programações, fazendo com que o mesmo tenha mais tempo na análise dos resultados. Hoje o gestor consome 2,8% do seu turno para a elaboração, e com a ferramenta proposta obteve-se um ganho de 19,9% das horas trabalhadas.

Com a implantação desta ferramenta será possível fazer a medição de desempenho de cada equipamento, inclusive o controle de produção de golpes por produto, ou seja, serão demonstrados quantos golpes a produção deixou de realizar no intervalo trabalhado, análise que poderá ser feita diariamente, mensalmente e anualmente. Será informado o percentual de ociosidade de cada equipamento para que a área de vendas possa buscar novos produtos estratégicos para a empresa. A ferramenta também sinalizará problemas na cronoanálise dos tempos de ciclo de engenharia, que uma vez corrigidos reduzirão a necessidade de contratação de mão de obra e abertura de novos turnos de produção. Foi inserido um sinalizador no menu inicial para que os indicadores de eficiência e produtividade maiores que 100% fiquem de cor vermelha afim de detectar erros no cadastro dos roteiros de produção.

Os gráficos dinâmicos de interrupções permitirão fazer a tratativa, de forma instantânea, das potenciais falhas que interferem no processo produtivo, auxiliando a



equipe a encontrar a causa raiz dos problemas. Atualmente é feito uma análise diária das causas de interrupções com o auxílio dos gráficos dinâmicos e as áreas responsáveis pelas ocorrências respondem o plano de ação para a gerência de estamparia. O tempo de setup é monitorado por turnos e também por produtos/operação. Desta forma é possível detectar os postos gargalos e direciona reforços para a eliminação dos mesmos. As paradas de linhas por ferramentaria são analisadas por famílias de ferramental de estampo, sendo possível identificar qual é o ferramental causador das interrupções, auxiliando a área de ferramentaria a identificar ações corretivas e preventivas.

É importante reforçar e demonstrar a importância de se ter informações confiáveis e que sirvam como parâmetro para a tomada de decisões e que favoreçam na escolha de uma solução eficaz para tratar os desafios, esta ferramenta de gestão pode ser aplicada em qualquer tipo de indústria.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, A. F. (2004). Gestão estratégica das informações internas na pequena empresa: estudo comparativo de casos em empresas do setor de serviços (hoteleiro)... 209 p. Dissertação (mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. 2004.

BERALDI, L.C.; ESCRIVÃO FILHO, E. (2001) – **Caracterização dos recursos da tecnologia da informação na pequena empresa fabricante de móveis**. VI Simpósio de Engenharia de Produção. UNESP. Bauru

CAZARINI, A. (2002). Auxílio do data warehouse e suas ferramentas à estratégia de CRM analítico. 121 p. Dissertação (mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. 2002.

COLMANETTI, A. L. V. (2003). **O uso da tecnologia de informação para promover a gestão do conhecimento**: identificação de requisitos para a proposição de um modelo. 107 p. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. 2003.

JEONG, K.; PHILLIPS, D. T. Operational Efficiency and Effectiveness Measurement. **International Journal of Operations & Production Management**. v. 21, n. 11, p. 1404-1416, 2001.

LEME FILHO, T. (2004). Business Intelligence no Microsoft Excel. Rio de Janeiro: Axcel



Books do Brasil.

MIGLIOLI, A. M.; OSTANEL, L. H.; TACHIBANA, W. K. (2004). Planilhas eletrônicas como ferramentas para apoio à decisão e geração de conhecimento na pequena empresa. In: ENEGEP – ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24., 2004, Florianópolis. Anais... Florianópolis, UFSC.

MORAIS, E. F. C. (Coord.) (1999). Inteligência competitiva: estratégias para pequenas empresas. Brasília: GH Comunicação Gráfica Ltda..

OSTANEL, L. H. (2005). **Uma proposta de utilização da Internet como suporte informacional à gestão da pequena empresa.** 132 p. Dissertação (mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.2005.

PEGN (2002). Roteiro para vencer em 2002. **Revista Pequenas Empresas Grandes Negócios**, São Paulo: Globo, n. 156, p. 21, jan.

SEBRAE (2003) – **A informática nas MPEs paulistas: relatório de pesquisa.** Disponível em <http://www.sebrae.com.br>. Acessado em 12/11/2015.

SILVA, Marcos Roberto da Análise e Melhoria do Processo Produtivo em uma Empresa Automobilística.2002. 72f. Monografia (Programa de MBA em Gerência Empresarial e Negócios) – Universidade de Taubaté, Taubaté. 2002

ZAMARIOLI, R. (2003). **Participação e tomada de decisão na pequena empresa: estudo multi-casos em três empresas industriais do ramo metalúrgico de Ribeirão Preto-SP.** 338 p. Dissertação (mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. 2003.



O IMPACTO DO DESPERDÍCIO DE MOVIMENTAÇÃO NA LINHA DE PRODUÇÃO EM UMA INDÚSTRIA DE AUTOPEÇAS

OSHIRO¹, Igor Souza Nogueira; **ALMEIDA**², Marcus Vinícius Basílio de; **VILELA**², Weber Almeida.

1 – Professor na Universidade do Vale do Sapucaí.

2 – Graduando em Engenharia de Produção na Universidade do Vale do Sapucaí.

igorsno@gmail.com; markinho.v.a@hotmail.com; wavilela@yahoo.com.br;

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo mostrar as perdas de produtividade geradas pelo desperdício de movimentação no processo produtivo. A metodologia utilizada foi um estudo de caso demonstrando a utilização de algumas ferramentas do Sistema Toyota de Produção (STP) em uma empresa do ramo de autopeças. Os dados e as informações coletados pela pesquisa mostram os ganhos que podem ser obtidos com a redução ou eliminação dos desperdícios e a consequente redução nos custos produtivos, na qualidade e na ergonomia dos colaboradores, melhorando assim a competitividade da empresa no mercado.

Palavras-chave: Competitividade. Desperdício. Movimentação. Produtividade. Sistema Toyota de Produção.

1 INTRODUÇÃO

O Sistema Toyota de Produção foi desenvolvido no Japão em 1945, após a derrota do país na Segunda Guerra Mundial. Conforme Ohno (1997), devido ao contexto e à necessidade de reestruturação desse país, o problema da montadora nessa época consistia em como cortar custos e, ao mesmo tempo, produzir pequenas quantidades de vários tipos de carros.

No STP, as perdas do setor produtivo são representadas pelos 3MU's que correspondem a *Muda*, *Mura* e *Muri*. *Muda* são os desperdícios gerados no processo produtivo que resultam na perda de produtividade; *Mura* é produzir a mais ou a menos do que o volume programado; *Muri* é exigir do operador ou da máquina uma produção além da sua capacidade (DENNIS, 2008).

Os 3 MU's visam melhorar a produtividade, a condição de trabalho do operador, a



qualidade do produto, durabilidade da máquina e o atendimento ao cliente. A primeira etapa para realizar melhorias na fabricação de um produto é identificar as operações que agregam valor e as que não agregam valor, conforme nos ensinam Sahoo *et al.* (2008 *apud* LOPES, 2013). A movimentação desnecessária não agrega valor ao produto e, por muitas vezes, é uma etapa do processo, o que dificulta identificá-la como um desperdício.

Este artigo apresenta um estudo de caso em uma linha de produção de espelhos retrovisores numa indústria de autopeças. O estudo organizou-se em 4 fases: Fase 1: Revisão bibliográfica sobre o assunto. Fase 2: Coleta de tempos e medição das distâncias percorridas na linha de produção. Fase 3: Por meio das ferramentas do STP, serão analisados os dados coletados na fase 2. Fase 4: Definição de melhorias no processo produtivo para reduzir ou eliminar os desperdícios, tendo como objetivo analisar seu impacto na linha de produção, com ênfase maior no *muda*.

2 SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO (STP)

O Sistema Toyota de Produção (STP) foi desenvolvido no Japão em 1945, após a Segunda Guerra Mundial, onde a produtividade do Japão era um décimo da produtividade americana.

Segundo Kishida *et al.* (2006), o Trabalho Padronizado (TP) faz parte do STP, focado no movimento e atividade do operador e aplicado em condições de processos repetitivos, que busca a eliminação dos desperdícios. Visa a estabelecer instruções padronizadas para a atividade de cada operador, fundamentado em três princípios:

1. *Takt Time*, a cadência necessária à produção para atender à demanda do cliente.
2. A ordem de trabalho em que um operador realiza suas atividades dentro do *takt time*.
3. O estoque em processo, sendo necessário para não parar o fluxo da linha de produção.

A cronoanálise é o estudo dos tempos, estabelecida como uma ferramenta de medida e análise de atividades, por intermédio da cronometragem, com o intuito de transformar os tempos coletados em padrões de mão de obra. Segundo Martins e Laugeni (1999), as finalidades desta ferramenta englobam:

- Definir padrões para os planos de produção;



- Prover os dados para a definição dos custos padrões;
- Prever o custo de um novo produto;
- Prover informações para o estudo de balanceamento de sustentação de produção.

Após a coleta dos tempos, estes são analisados por meio da Tabela de Combinação de Trabalho Padronizado (TCTP) e, para a análise de movimentação dos operadores, utiliza-se o Diagrama do Trabalho Padronizado (DTP).

Por meio do TCTP e do DTP, podem ser identificados os 3MU's (*Muda, Mura e Muri*) no processo produtivo. No STP, os 3MU's formam os alicerces indispensáveis para eliminação das perdas do setor produtivo (WOMACK, 1992).

2.2 Muda

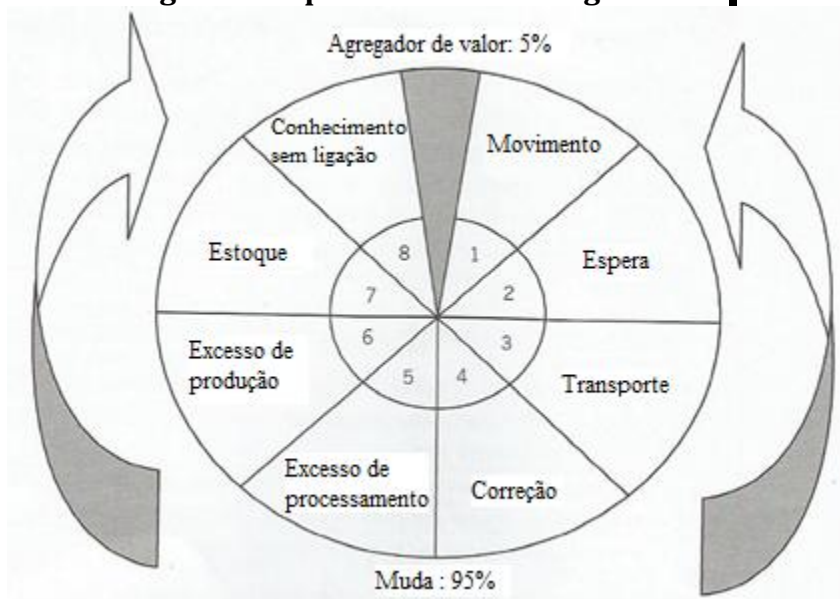
O seu significado é desperdício ou toda operação que não agrega valor, ou seja, o cliente não irá pagar por isto.

Podemos imaginar o *muda* em uma fábrica de cadernos, em que o cliente irá pagar pelo corte das folhas, impressão, mola e encadernação. Entretanto, o cliente não pagará por movimentação excessiva, retrabalho, pelo custo de estocagem ou pelo excesso de produção ou por qualquer outro desperdício (DENNIS, 2008).

Há oito formas distintas de *muda*, conforme ilustrado na Figura 1.



Figura 2 – Aprendendo a enxergar muda.



Fonte: DENNIS (2008)

1) Movimento

Existem dois tipos de desperdício de movimento, o humano e o mecânico. O movimento humano refere-se à ergonomia do posto de trabalho. O movimento mecânico refere-se à distância entre o produto e a máquina, onde os mesmos estão longe um do outro sem necessidade, gerando movimentos dispensáveis (DENNIS, 2008).

2) Espera

Este desperdício acontece quando o operador fica à espera de uma matéria-prima chegar ou de que a linha parada volte a produzir após a resolução de um problema (DENNIS, 2008). Refere-se também à espera necessária quando as operações se encontram desbalanceadas.

3) Transporte

De acordo com Ghinato (1996), o transporte conforme o conceito *Lean* é uma atividade pela qual o cliente não está disposto a pagar, buscando sempre eliminá-lo do processo. A alteração do *layout* é o método a partir do qual se consegue o melhor resultado



na diminuição ou até a eliminação das movimentações de matéria-prima ou da mão de obra.

4) Correção

Refere-se a retrabalhar os produtos produzidos com defeito. Este *muda* contempla todos os recursos despendidos para a produção e para o retrabalho das peças defeituosas, gerando um custo da não qualidade (DENNIS, 2008).

5) Excesso de processamento

É toda operação que pode ser removida do processo sem que essa subtração afete as características ou funções primárias do produto ou serviço. Consideram-se processos ineficientes como parte integrante deste *muda* (RIBEIRO, 1986).

6) Estoque

É a produção de um produto que não foi demandado pelo cliente, *WIP* (*Work in Process* – Material em processo) ou matéria-prima (BASTOS; CHAVES, 2012), sendo um desperdício de espaço e investimento para armazená-los, mantendo parte do capital da empresa aprisionado neste *muda*.

7) Excesso de produção

De acordo com Dennis (2008), “*Taiichi Ohno* via a produção em excesso como a origem de todo o mal na área da manufatura. A produção em excesso significa produzir coisas que não serão vendidas” (p.42).

Desse desperdício, surgem outras formas de *muda*, como: espera, transporte, correção, estoque e movimento (DENNIS, 2008).

2.3 Mura

O seu significado é desnivelamento. É geralmente causado por uma programação desproporcional na quantidade produzida. O *mura* é resultado de uma variação na programação devido a problemas de qualidade, falta de componentes, desbalanceamento



entre as operações. Segundo Liker (2005 *apud* NUMATA JUNIOR, 2013), *muda* é gerado pelo *mura*. O desnivelamento de produção implica que será indispensável possuir “em mãos” máquinas, matéria-prima e mão de obra para o maior pico de produção, ainda que os requisitos normais forem mais baixos.

2.4 Muri

O seu significado é sobrecarga. Exigir do operador ou de máquina uma carga de trabalho acima do limite máximo especificado ou tolerado. Esse volume de trabalho excessivo poderá gerar produtos defeituosos, fadiga, riscos à saúde ou quebra da máquina, segundo Liker (2005 *apud* NUMATA JUNIOR, 2013).

3 ESTUDO DE CASO

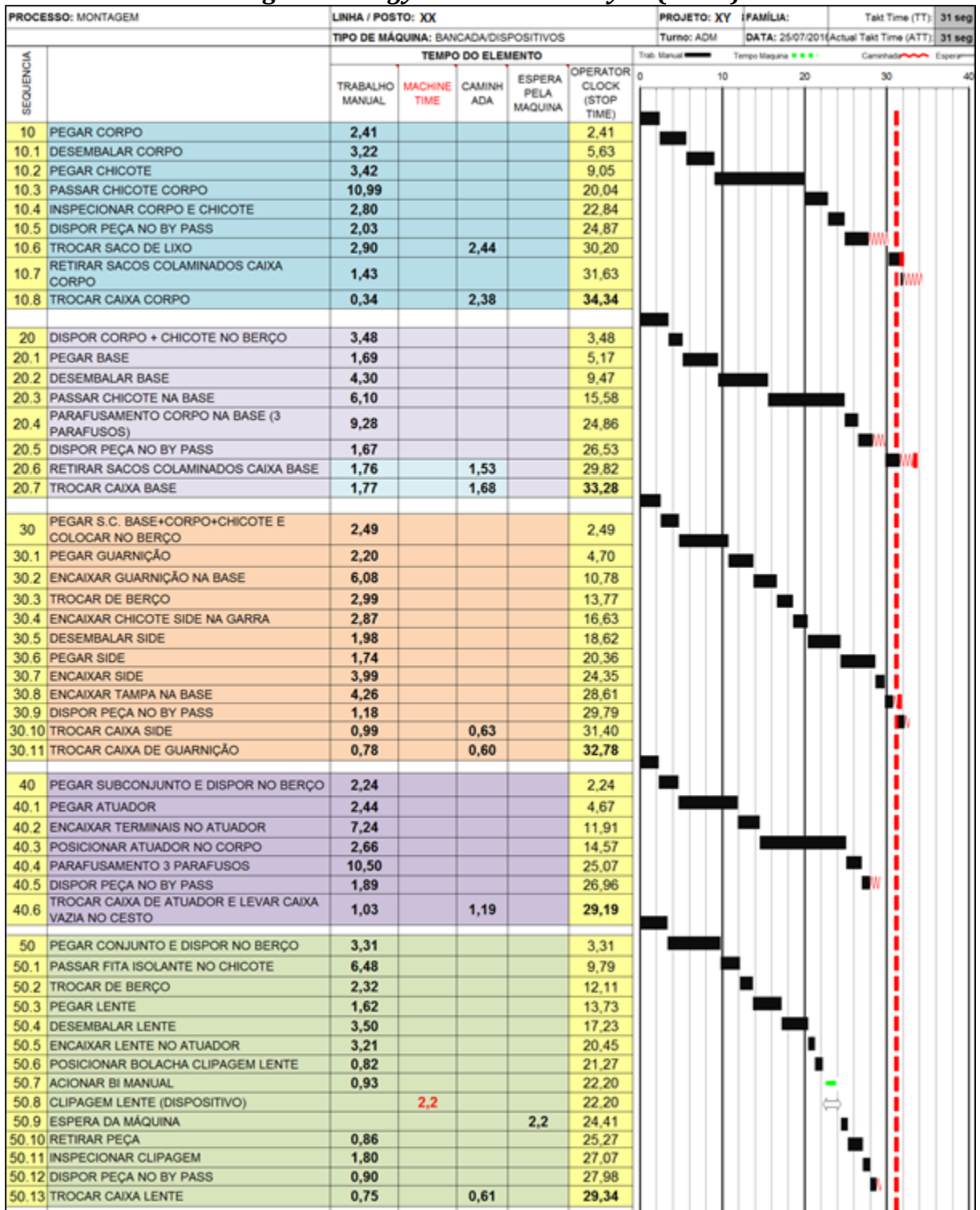
O projeto foi baseado em uma empresa brasileira do ramo de autopeças para o setor automotivo, que também possui sede na Argentina. O processo de fabricação convive com excesso de movimentações acíclicas dentro da linha de produção, decorrente do autoabastecimento realizado pelos operadores para repor os componentes utilizados na montagem dos produtos. Essa movimentação realizada pelos operadores resulta em uma baixa eficiência da linha, gerando horas extras para que a demanda do cliente seja atendida.

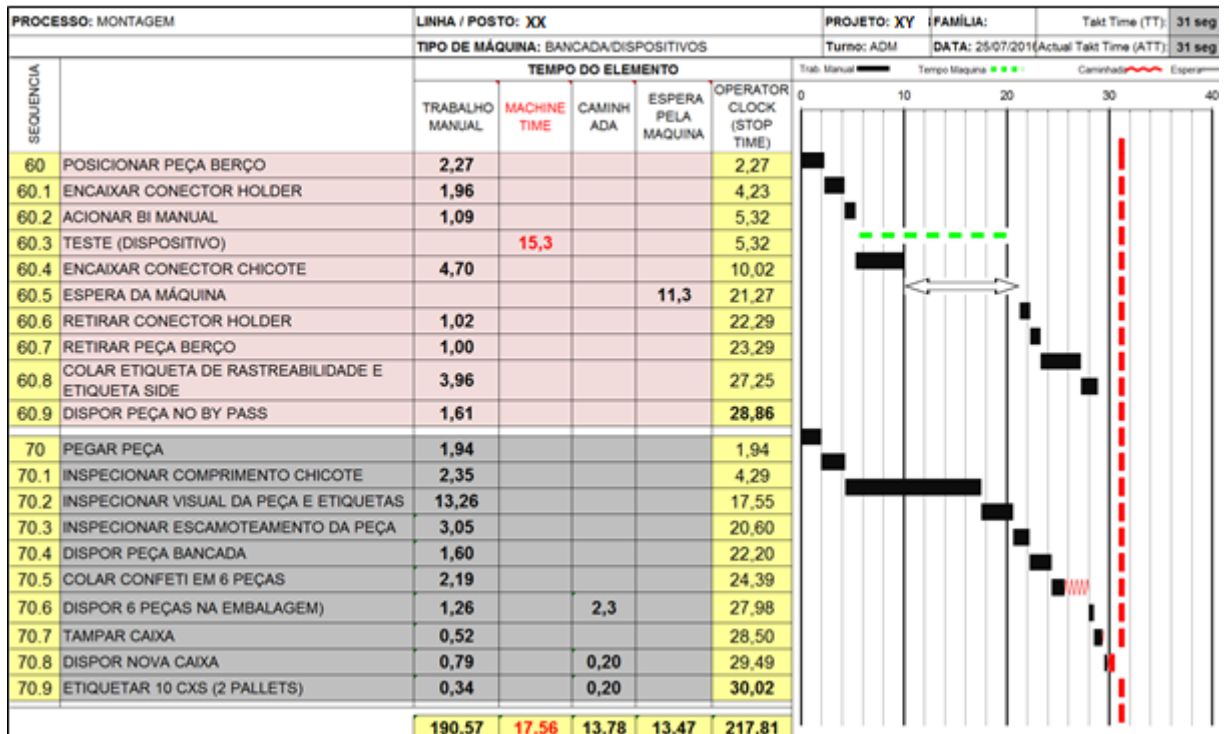
Por meio de cronoanálises e do estudo dos movimentos, utilizando-se a ferramenta Análise VTBeta da montadora Fiat na qual os tempos das operações são coletados através de vídeos obtidos no processo de montagem do produto, e estes tempos são inseridos numa planilha e identificados conforme cada etapa de montagem, e com base nesses dados coletados foram identificadas perdas produtivas no método de abastecimento dos componentes na linha de produção.

A Figura 2 apresenta a coleta de tempos de cada operação e mostra a situação atual do processo. Por meio da tabela *Sagyō Kamiawase Hyō* (TCTP), pode-se evidenciar que o excesso de movimentação das operações é o motivo de maior impacto para que se crie o gargalo do processo.



Figura 3 – *Sagyou Kumiawase Hyou* (TCTP)





Fonte: Elaborada pelos autores.

A sequência numérica abaixo descreve a forma de perda e sua respectiva classificação:

1) No operador 1, foi detectado *muda*: desperdício de movimentação. O operador deve sair do seu posto de trabalho e caminhar até o palete de caixas vazias para devolver a caixa e, em seguida, ir até a prateleira de componentes para pegar uma nova caixa cheia e retornar para o seu posto de trabalho. Também foi detectado *muri*: sobrecarga. O operador realiza flexão de coluna no momento em que dispõe a caixa vazia no palete e no momento em que coleta a caixa cheia na prateleira.

2) Nos operadores 2, 3, 4, 5 foi detectado *muda*: desperdício de movimentação e espera. Os operadores devem sair de seus postos de trabalho e caminhar até o palete de caixas vazias para devolver a caixa e, em seguida, ir até a prateleira de componentes para pegar uma nova caixa cheia e retornar para o seu posto de trabalho. Também foi identificado *mura*: desnivelamento. Devido ao operador 1 ser o gargalo da linha, resulta em um *muda* de espera. Também foi detectado *muri*: sobrecarga. Os operadores realizam



flexão de coluna no momento em que dispõem a caixa vazia no palete e no momento em que coletam a caixa cheia na prateleira.

3) No operador 6, foi detectado *muda*: desperdício de espera. O operador, durante a efetuação dos testes de funcionalidade realizados no produto, permanece uma parte do seu tempo em espera, aguardando a máquina finalizar os testes. Também foi detectado *mura* e *muri* em sua operação, pelos mesmos motivos dos operadores 2, 3, 4, 5.

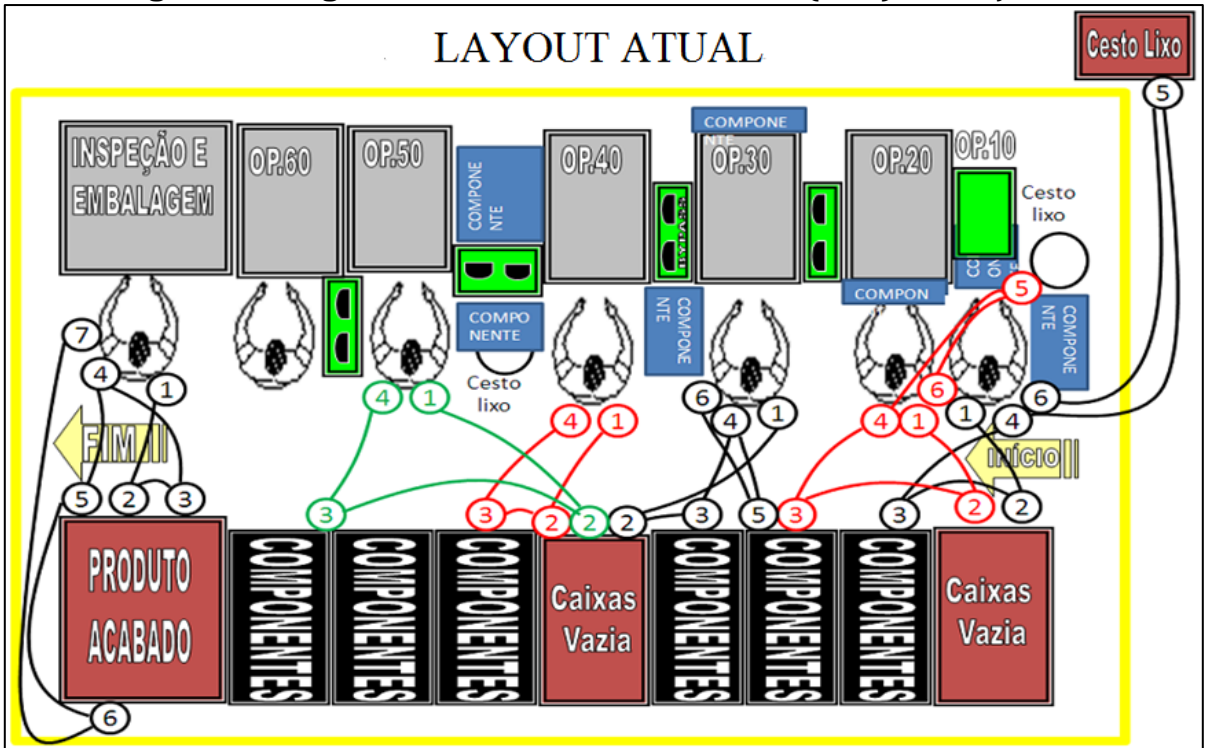
4) No processo realizado pelo operador 7, foram identificados *muda*, *mura* e *muri*. No *muda* de movimentação, o operador sai de seu posto para levar a caixa completa com os produtos acabados ao palete e retorna ao seu posto de trabalho. Outro *muda* identificado foi o de espera, pois o operador 6 tem seu tempo de ciclo maior que do operador 7. O *mura* ocorre pelo mesmo motivo do operador 6. Já o *muri* identificado tem como causa o transporte das caixas cheias ao palete de produto acabado. Esse movimento frequente gera um risco ergonômico ao operador.

Os abastecedores do almoxarifado abastecem as caixas dos componentes nas prateleiras que ficam atrás dos operadores, e estes fazem o autoabastecimento de suas operações posteriormente.

Na Figura 3 está representado o DTP que evidencia todas as movimentações de autoabastecimento realizadas pelos operadores em seus postos de trabalho. A movimentação do operador 1 é a que mais impacta no tempo de ciclo da linha, devido ao maior fluxo de troca de caixas, desembalar os componentes e ter que levar sacos plásticos usados na operação ao cesto de lixo.



Figura 4 - Diagrama do Trabalho Padronizado (DTP) - situação atual



Fonte: Elaborada pelos autores.

Na Figura 4, estão descritos todos os movimentos demonstrados no DTP. Verifica-se nela a quantidade de vezes que o operador precisa deixar o seu posto de trabalho a cada caixa de componentes utilizada.



Figura 5 – Descrição dos movimentos do DTP

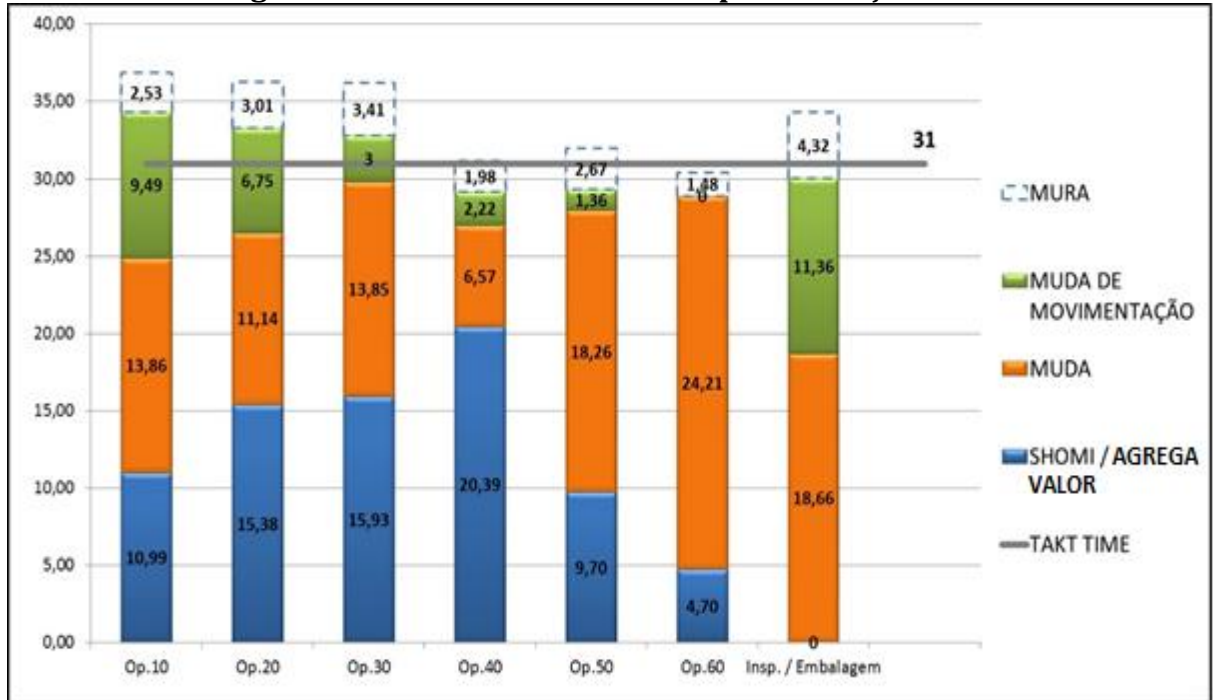
OP 10			
Caminho	Descrição	Qtde Passos	Ciclo
1 - 2	Pegar a caixa de corpo vazia e caminhar até o local de caixas vazias	2	Cada 8 peças
2 - 3	Caminhar até os trilógicos para pegar uma nova caixa de corpo	2	Cada 8 peças
3 - 4	Caminhar com a nova caixa de corpo até o posto de trabalho	2	Cada 8 peças
4 - 5	Levar saco de lixo de sacos colaminados para o cesto	17	Cada 65 peças
5 - 6	Retornar do cesto de coleta	17	Cada 65 peças
OP 20			
Caminho	Descrição	Qtde Passos	Ciclo
1 - 2	Pegar a caixa de base vazia e caminhar até o local de caixas vazias	2	Cada 10 peças
2 - 3	Caminhar até os trilógicos para pegar uma nova caixa de base	4	Cada 10 peças
3 - 4	Caminhar com a nova caixa de base até o posto de trabalho	1	Cada 10 peças
4 - 5	Caminhada até o saco de lixo	2	Cada 6 peças
5 - 6	Retornar para o posto de trabalho	2	Cada 6 peças
OP 30			
Caminho	Descrição	Qtde Passos	Ciclo
1 - 2	Pegar a caixa de guarnição vazia e caminhar até o local de caixas vazias	2	Cada 50 peças
2 - 3	Caminhar até os trilógicos para pegar uma nova caixa de guarnição	1	Cada 50 peças
3 - 4	Caminhar com a nova caixa de guarnição até o posto de trabalho	2	Cada 50 peças
4 - 5	Caminhar até os trilógicos para pegar uma nova caixa de side	3	Cada 36 peças
5 - 6	Caminhar com a nova caixa de side até o posto de trabalho	3	Cada 36 peças
OP 40			
Caminho	Descrição	Qtde Passos	Ciclo
1 - 2	Pegar a caixa de atuador vazia e caminhar até o local de caixas vazias	3	Cada 80 peças
2 - 3	Caminhar até os trilógicos para pegar uma nova caixa de atuador	3	Cada 80 peças
3 - 4	Caminhar com a nova caixa de atuador até o posto de trabalho	3	Cada 80 peças
OP 50			
Caminho	Descrição	Qtde Passos	Ciclo
1 - 2	Pegar a caixa de lente vazia e caminhar até o local de caixas vazias	3	Cada 42 peças
2 - 3	Caminhar até os trilógicos para pegar uma nova caixa de lente	3	Cada 42 peças
3 - 4	Caminhar com a nova caixa de lente até o posto de trabalho	2	Cada 42 peças
OP Inspeção e Embalagem			
Caminho	Descrição	Qtde Passos	Ciclo
1 - 2	Dispor 2 peças na caixa de embalagem	2	Cada 2 peças
2 - 3	Dispor nova caixa de embalagem	1	Cada 6 peças
3 - 4	Retornar para posto de inspeção	2	Cada 2 peças
4 - 5	Levar 10 etiquetas para colocar na caixa	2	Cada 60 peças
5 - 6	Colocar etiquetas nas caixas no outro pallet	3	Cada 60 peças
6 - 7	Retornar para posto de inspeção	5	Cada 60 peças

Fonte: Elaborada pelos autores.



Conforme demonstrado na Figura 5, fica claro que o gargalo desse processo é a operação 10. No entanto, as operações 20 e 30 também impedem que o *takt time* do cliente seja atendido.

Figura 5 - Demonstrativo dos tempos - situação atual



Fonte: Elaborada pelos autores.

Foi elaborado um plano de ação com as seguintes alterações que serão implantadas:

1 - Será desenvolvida uma caixa, conforme ilustrado na Figura 6, na qual os componentes necessários para a montagem de 1 produto serão acomodados, formando um *kit*, diferente do modelo atual mostrado na Figura 7, onde a caixa vem com vários componentes iguais. O abastecimento da linha com os componentes em formato de *kit* ficará a cargo do almoxarifado, pois o mesmo já era responsável pelo abastecimento das caixas de componentes nas prateleiras. Com isso, eliminar-se-á o *muda* de movimentação e o *muri* causado pelas caixas pesadas que o operador da linha transportava na atividade de autoabastecimento de sua operação;



Figura 6 – Caixa para *kit* de componentes.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 7 – Modelo atual de caixa de componentes



Fonte: Elaborada pelos autores.

2 – Serão retiradas do *layout* as prateleiras onde são alocados os componentes, uma vez que os componentes virão do almoxarifado em formato de *kit*. A iniciativa gerará um conforto maior aos operadores, pois não ficarão enclausurados entre as bancadas e as prateleiras. Essa melhoria terá um ganho de aproximadamente 12m² nesta área;

3 - Um trilho será instalado na operação 50 para que as caixas vazias possam retornar para o local de coleta do abastecedor, eliminando o movimento do operador de descartar as caixas de componentes vazias no palete;

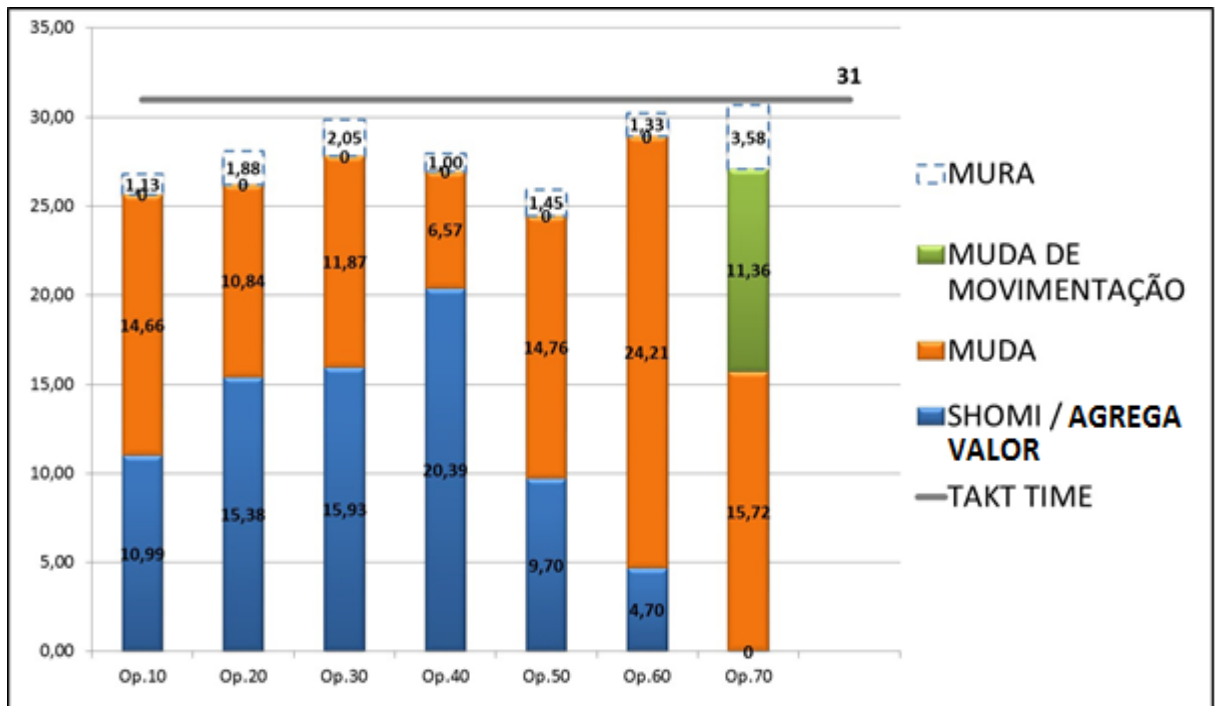


4 - Uma prateleira será montada ao lado do operador 1 para que o abastecedor possa alocar as caixas com o *kit* dos componentes.

Após a implantação das melhorias citadas acima o processo sairá de uma produtividade de 103 peças/h para 124 peças/h com os mesmos sete operadores, obtendo um ganho de 21 peças/h correspondendo a um aumento de 20% da produção atual.

Conforme mostrado na Figura 8, todas as operações passarão a atender o *takt time* do cliente que é de 31". Assim a operação 60 passará a ser o gargalo do processo com 29" de tempo de ciclo.

Figura 8 – Demonstrativo dos tempos – Situação futura

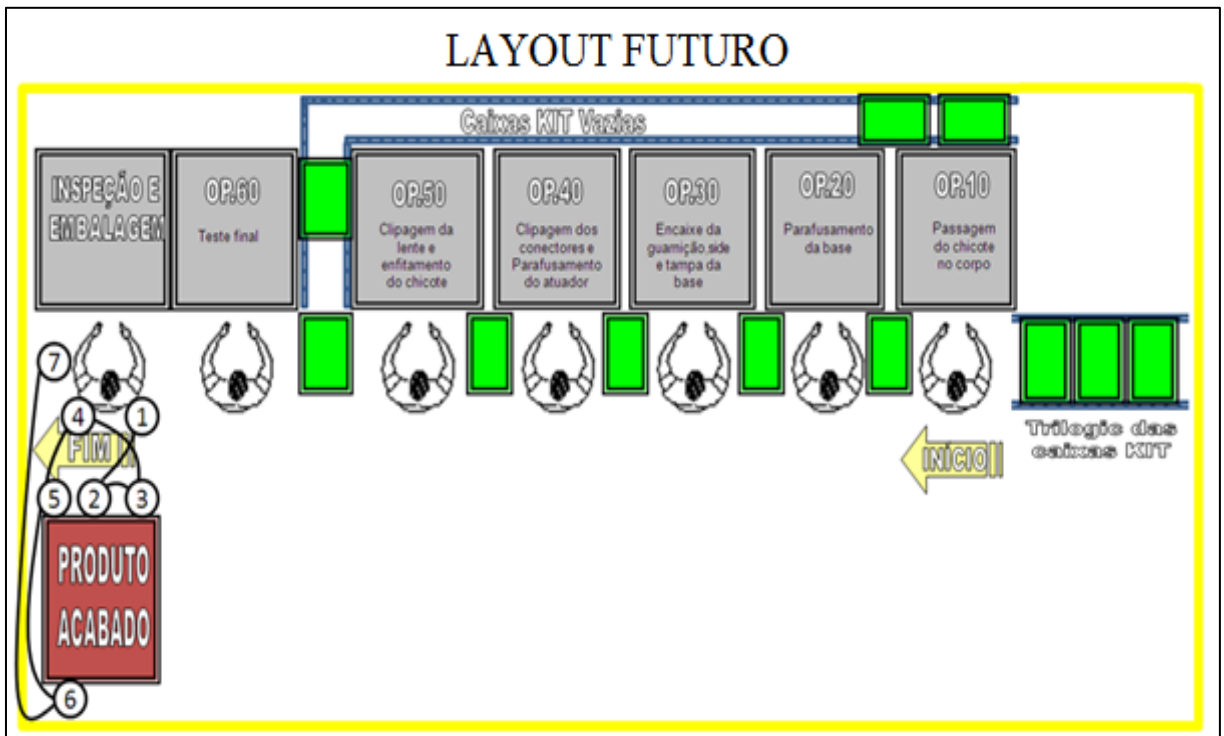


Fonte: Elaborada pelos autores.

A movimentação dos operadores 1, 2, 3, 4, 5 com o autoabastecimento será eliminada, como mostrado na Figura 9.



Figura 9 – Diagrama do Trabalho Padronizado (DTP) - situação futura.



Fonte: Elaborada pelos autores.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos realizados identificaram vários desperdícios por meio do uso de algumas ferramentas que compõem o Sistema Toyota de Produção. Neste estudo de caso apresentado, verificou-se que o *muda* de movimentação é o desperdício de maior impacto na eficiência da linha de produção, gerando um resultado negativo para a empresa.

Este trabalho ainda não foi implantado, pois o sistema de abastecimento da empresa encontra-se em processo de modificação para se adequar a esse novo sistema de abastecimento no formato de *kit* e essa linha servirá como piloto para validação deste modelo. Os dados e informações obtidos na pesquisa mostram que, com a redução ou eliminação dos desperdícios utilizando as ferramentas do Sistema Toyota de Produção, a produtividade da linha aumentará em 21 peças/hora, sendo um aumento de 20% da produção atual e melhorará a ergonomia dos operadores, reduzindo-se assim os custos e com isso melhorando a competitividade da empresa no seu mercado de atuação.



REFERÊNCIAS

- BASTOS, B. C., CHAVES, C. **Aplicação de Lean Manufacturing em uma Linha de Produção de uma empresa do Setor Automotivo.** 2012. Disponível em: <<http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos12/42916442.pdf>>. Acessado em: Novembro de 2015.
- DENNIS, P. **Produção Lean Simplificada.** Porto Alegre: Editora Bookman, 2008.
- GHINATO, P. **Sistema Toyota de Produção:** mais do que simplesmente just-in-time. Caxias do Sul: EDUSC, 1996.
- LIKER, J. K. **O Modelo Toyota.** Porto Alegre: Editora Bookman, 2005.
- LOPES, E. A. A. Principais elementos do STP – Sistema Toyota de Produção e suas aplicações para a competitividade empresarial. In: **Anais do Conic-Semesp. Volume 1.** Faculdade Anhanguera de Campinas – Unidade 3. Campinas, 2013.
- KISHIDA, M., SILVA, A. H., GUERRA, E. **Benefícios da implementação do Trabalho Padronizado na Thyssen Krupp.** – Disponível em: <<http://www.lean.org.br/artigos/95/beneficios-da-implementacao-do-trabalho-padronizado-na-thyssenkrupp.aspx>>. Acessado em: Maio de 2016.
- MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção.** São Paulo: Saraiva, 1999.
- NUMATA JUNIOR, F. Aplicação dos 3MU's do Sistema Toyota de Produção para inovação em processos: estudo de caso em indústria de autopeças. In: **Anais XVI Simpósio de Administração da produção, Logística e Operações Internacionais.** FGV. São Paulo, 2013.
- OHNO, T. **O sistema Toyota de Produção Além da Produção em Larga Escala.** Porto Alegre: Bookman Companhia Editora, 1997.
- RIBEIRO, P. D. **Kanban, resultados de uma implementação bem-sucedida.** 2. ed. Rio de Janeiro: COP, 1986.
- SAHOO, A.K.; SINGH, N.K.; SHANKAR, R.; TIEARI, M.K. Lean philosophy: Im plementation in a forging company, International Journal of Advance Manufacturing Technology. London, 2008.
- WOMACK, J. P. **A Máquina que Mudou o Mundo.** Editora Campus, Rio de Janeiro, 1992.



IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA ERP EM UMA EMPRESA VAREJISTA DO RAMO AGROPECUÁRIO

LUIZ MARTINS DE OLIVEIRA¹, André; ALVES DA SILVA², Tomás.

1 – Professor-orientador na Universidade do Vale do Sapucaí.

2 – Graduando em Engenharia de Produção na Universidade do Vale do Sapucaí.

andremartinsgti@gmail.com; tomasalvess@gmail.com

RESUMO

O estudo de caso a seguir foi realizado com o objetivo de implantação de um sistema ERP em uma empresa varejista do ramo agropecuário. A empresa em estudo não possuía automatização de seus processos e, com isso, havia estoques obsoletos e, conseqüentemente, perda de capital. Visando à melhoria nos processos da empresa, foi instalado o *software MyEleven*, propendendo um controle eficaz do estoque por meio de relatórios, que passaram a auxiliar os gestores nas tomadas de decisões.

O projeto foi realizado juntamente com o desenvolvedor do *software*, com visitas técnicas semanais para cadastros de materiais e clientes, os funcionários foram treinados nos módulos de acesso e através dos relatórios gerenciais foi possível acompanhar a alimentação dos dados, com isso dando início ao processo de utilização contínua do sistema.

Palavras-Chave: ERP. Implantação. Projeto.

1 INTRODUÇÃO

O intuito do sistema ERP é gerir de forma eficaz toda a organização, como o próprio nome diz *Enterprise Resource Planning* é planejar os recursos de uma empresa, oferecendo informações mais precisas e de confiança por meio de dados únicos. O resultado disso é uma empresa mais organizada, ágil e competitiva, com reduções significativas em seus custos. De acordo com Colangelo Filho (2009), o ERP corresponde a um *software* que possibilita as empresas compartilharem dados e uniformizar processos de negócios, produzindo e utilizando informações em tempo real.

Com a grande demanda e procura pelos produtos que a empresa comercializa, faz-



se necessário o controle ativo. Os sistemas ERP não são mais exclusividade das grandes corporações; muitas empresas de médio e pequeno porte investiram nessa tecnologia. Segundo Zwicker e Souza (2003, p.63), “os anos 90 assistiram ao surgimento de um expressivo crescimento dos sistemas ERP no mercado de soluções corporativas de informática”. Bergamaschi e Reinhard (2003) também aponta que as pressões sofridas pelas empresas frente a um mercado cada vez mais competitivo as obrigam a buscar novas alternativas com intuito de reduzir custos e melhorar a qualidade de produtos e serviços. Esses também evidenciam que o mercado brasileiro tem uma crescente demanda por pacotes de sistemas ERP e que isso faz parte de um fenômeno mundial.

A empresa em que o sistema foi implantado conta hoje com sete funcionários e o gerenciamento era feito de forma manual por meio de anotações diárias em cadernos, o que não possibilita o controle do estoque da empresa.

O sistema possui módulos de gerenciamento que, por meio de relatórios, torna possível controlar desde a entrada até a saída de todos os produtos que a empresa comercializa, analisando todo o estoque e, então, reduzindo o custo de armazenagem.

No desenvolvimento do projeto, será possível verificar as melhorias do sistema para toda a empresa, elevando sempre o nível de satisfação de seus clientes.

Esta pesquisa mostra um estudo de caso que visa à implantação do sistema ERP de gestão em uma empresa varejista no ramo agropecuário com finalidade de melhoria e controle de processos de custos e estoque.

2 ERP

Segundo Caiçara Júnior (2011, p.93) “O objetivo maior de um ERP é a integração dos dados organizacionais e suas disponibilidades em tempo real”. Abaixo seguem as principais vantagens da implantação de um sistema ERP:

- Elimina redundância e o recadastramento de dados: a maneira como as informações são digitadas e compartilhadas, evitam-se dados duplicados e o retrabalho na sua inserção.
- Maior integridade das informações: Qualquer alteração feita no sistema, reflete em todos os módulos e, com isso, as informações mantêm-se sempre atualizadas. Do



mesmo modo, caso ocorra a inserção de dados incorretos, a mudança refletir-se-á em todo o processo.

- Aumento da segurança sobre os processos de negócios: o controle sobre as permissões de acesso é feito por meio de *login* e senha, favorecendo a segurança sobre a base de dados.
- Rastreabilidade das transações: devido à necessidade de *login* e senha para acesso, é possível rastrear transações feitas em cada usuário.
- Implantação por módulos: o sistema é composto por módulos independentes. Portanto, podem ser adquiridos parcialmente devido à necessidade da empresa.
- Padronização de sistemas: As aplicações são padronizadas independentemente do departamento a que se aplica.

Ainda de acordo com Caiçara Júnior (2011, p.88) “uma definição de ERP que abrange o termo de forma didática, o conceitua como sistema de informação adquirido na forma de pacotes comerciais de software que permitem a integração entre dados dos sistemas de informações transacionais e dos processos de negócio de uma organização.”

Com o crescimento desordenado das empresas, os sistemas ERP vieram auxiliar os empresários a gerenciar seus negócios. Estar sempre atento aos acontecimentos das organizações fez com que as empresas, sendo elas de grande, médio ou pequeno porte, investissem em pacotes de sistemas gerenciais.

É preciso considerar que embora tenham se originado atendendo basicamente a empresas industriais, os sistemas ERP estão atualmente ampliando sua abrangência. Empresas das áreas comerciais, distribuição e serviços estão cada vez mais buscando essa tecnologia que auxilia em seus processos.

Os avanços tecnológicos permitiram que as empresas desenvolvessem suas atividades com mais rapidez e segurança com significativa redução dos custos diretos e indiretos. A lei de oferta e procura entre os clientes faz com que as empresas busquem cada vez mais ser eficientes em seus processos, minimizando os preços e favorecendo o consumidor (HABERKORN, 1999).



Para Orlikovski e Hoffman (1997), os sistemas de informação não podem ser traduzidos como invenções tecnológicas que tornam as operações mais rápidas e menos divergentes, mas devem ser interpretados como ferramentas que ajustam os processos de decisão dos gerentes e as formas organizacionais das empresas.

Os sistemas ERP possuem características próprias que permitem distingui-los de outros sistemas internos das empresas, tais como:

- São pacotes comerciais de *software*;
- Incorporam modelos de processos de negócios;
- Base de dados unificada;
- Podem ser ajustados para serem utilizados em determinadas empresas;
- Padronização de processos.

Os pacotes, em geral, são pacotes genéricos, que procuram atender todos os modelos de processos com objetivo de explorar o melhor de todas as empresas.

2.1 Benefícios e Problemas Associados Aos Sistemas ERP

Após optar pela implantação de um sistema ERP, é necessário saber quais são os principais benefícios e problemas a serem enfrentados pelas empresas. O Quadro 1 mostra essas características resumidamente:



Quadro 1 - Benefícios e Problemas de sistemas

<i>Características</i>	<i>Benefícios</i>	<i>Problemas</i>
<i>são pacotes comerciais</i>	<ul style="list-style-type: none">- redução de custos de informática- foco na atividade principal da empresa- redução do <i>backlog</i> de aplicações- atualização tecnológica permanente, por conta do fornecedor	<ul style="list-style-type: none">- dependência do fornecedor- empresa não detém o conhecimento sobre o pacote
<i>usam modelos de processos</i>	<ul style="list-style-type: none">- difunde conhecimento sobre <i>best practices</i>- facilita a reengenharia de processos- impõem padrões	<ul style="list-style-type: none">- necessidade de adequação do pacote à empresa- necessidade de alterar processos empresariais- alimenta a resistência à mudança
<i>são sistemas integrados</i>	<ul style="list-style-type: none">- redução do retrabalho e inconsistências- redução da mão-de-obra relacionada a processos de integração de dados- maior controle sobre a operação da empresa- eliminação de interfaces entre sistemas isolados- melhoria na qualidade da informação- contribuição para a gestão integrada- otimização global dos processos da empresa	<ul style="list-style-type: none">- mudança cultural da visão departamental para a de processos- maior complexidade de gestão da implementação- maior dificuldade na atualização do sistema pois exige acordo entre vários departamentos- um módulo não disponível pode interromper o funcionamento dos demais- alimenta a resistência à mudança
<i>usam bancos de dados corporativos</i>	<ul style="list-style-type: none">- padronização de informações e conceitos- eliminação de discrepâncias entre informações de diferentes depts.- melhoria na qualidade da informação- acesso a informações para toda a empresa	<ul style="list-style-type: none">- mudança cultural da visão de "dono da informação" para a de "responsável pela informação"- mudança cultural para uma visão de disseminação de informações dos departamentos por toda a empresa- alimenta resistência à mudança
<i>possuem grande abrangência funcional</i>	<ul style="list-style-type: none">- eliminação da manutenção de múltiplos sistemas- padronização de procedimentos- redução de custos de treinamento- interação com um único fornecedor	<ul style="list-style-type: none">- dependência de um único fornecedor- se o sistema falhar toda a empresa pode parar

Fonte: Elaborado pelo aluno, adaptado de Caiçara Júnior (2011)

Segundo Davenport (1998, p.123), “se uma empresa se apressa a instalar um sistema empresarial sem ter um claro entendimento de suas implicações para o negócio, o sonho da integração pode tornar-se um pesadelo”.

2.2 Arquitetura dos Sistemas ERP

Davenport (1998) classifica os sistemas ERP em quatro grupos, cada um desses grupos possui módulos a serem trabalhados dentro deles:

FINANCEIRO – Contabilidade, contas a pagar, contas a receber e fluxo de caixa;

RECURSOS HUMANOS – Folha de pagamento, gerenciamento de recursos humanos e controle de despesas de viagem;



OPERAÇÕES E LOGÍSTICA – Gerenciamento de estoque, o MRP (Planejamento de recursos e materiais), faturamento;

VENDAS E *MARKETING* – Processamento de pedidos e gerenciamento e planejamento de vendas.

Quadro 2 Módulos de um ERP

Davenport resume na citação abaixo o esquema estrutural de um sistema ERP



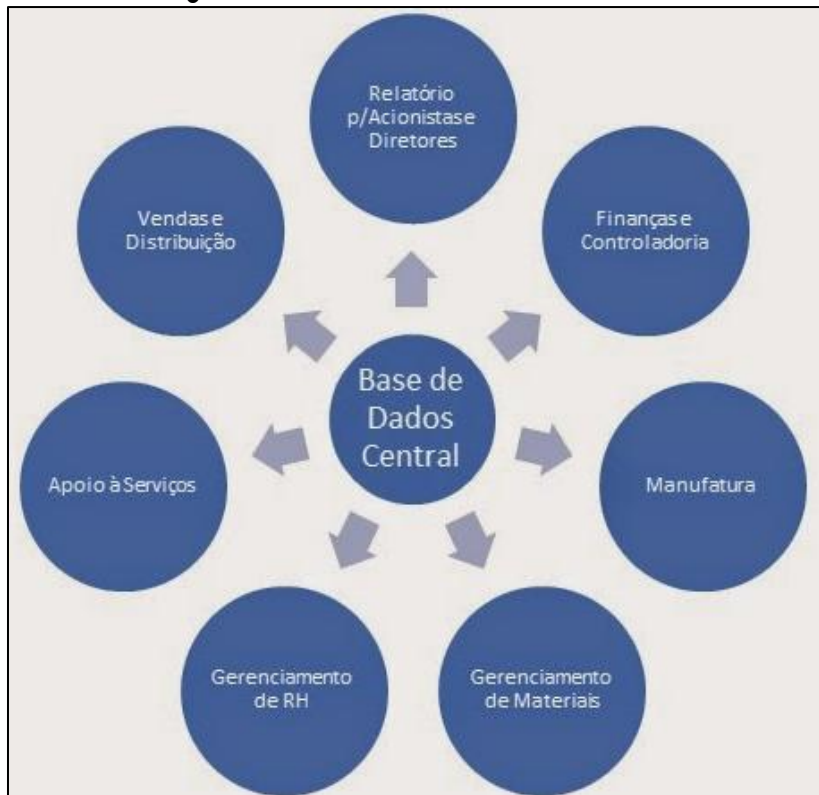
Fonte: Elaborado pelo aluno

“No coração de um sistema empresarial está um banco de dados central que recebe e fornece dados para uma série de aplicações que suportam as diversas funções de uma empresa. A utilização de um banco de dados central agiliza dramaticamente o fluxo de informações através do negócio”.
(DAVENPORT, 1998, p.75)

O quadro 3, esquematiza a estrutura do sistema ERP, citada acima:



Quadro 3 - Base de dados central



Fonte: Elaborado pelo aluno

3 GESTÃO DE CUSTOS E ESTOQUE

3.1 Gestão de Estoque

Segundo Ballou (2006, p. 37) estoques são acúmulos de matérias-primas, suprimentos, componentes, materiais em processo e produtos acabados distribuídos ao longo da cadeia de suprimentos. O custo da manutenção desses estoques pode representar de 20 a 40% do seu valor por ano. Considerando esses fatos, a gestão dos estoques envolve algumas das mais importantes decisões a serem tomadas pelas empresas. Uma boa política de estoques pode ser fator determinante para o sucesso no cenário competitivo atual.

3.1.1 Estoque de Segurança

Para garantir a disponibilidade de produto, as empresas recorrem à manutenção de estoques de segurança em diversos pontos da cadeia de suprimentos. De acordo com Martins e Laugení (2005, p. 56) o estoque de segurança é uma proteção contra possíveis problemas considerando a incerteza na demanda ou na reposição do estoque. O estoque de



segurança é a quantidade mínima de peças que se deve ter em estoque, e o lote de compra, de acordo com Pozo (2007, p. 65), “é a quantidade de peças especificada no pedido de compra”.

3.1.2 Estoque Máximo

É a quantidade máxima ou ideal que deverá ser mantida em estoque para atender as necessidades de vendas e/ou consumo de um determinado período. O estoque máximo ou ideal depende, diretamente, da política da empresa em termos de giro de estoque e da negociação dos prazos de pagamento com cada fornecedor, por isso Viana (2002, p. 149) afirma que “a finalidade principal do estoque máximo é indicar a quantidade de ressuprimento, por meio de análise do estoque virtual. No cálculo de sua quantidade, também é considerado o intervalo de cobertura”.

3.2 Gestão de Custo

A Gestão de Custos como relatada por Hansen (2001), tem como finalidade a produção de informações para usuários internos, especificamente na coleta, mensuração, classificação e relatando informações que serão úteis aos gestores auxiliando no planejamento, controle e tomadas de decisões.

É exigida para a Gestão de Custos um profundo conhecimento da estrutura de custos da empresa, possibilitando uma determinação de custos a longo e a curto prazo de atividades e processos, assim como os custos de produtos e serviços.

Todas as empresas devem conhecer, administrar e controlar com muita propriedade os custos e despesas gerados para a produção e comercialização de seus produtos ou serviços.

Os objetivos do estudo da Gestão de Custos, são:

- a) Fornecer informações sobre a rentabilidade e desempenho de diversas atividades da empresa;
- b) Auxiliar no planejamento, controle e desenvolvimento das operações;
- c) Fornecer informações para a tomada de decisões.

4 DESENVOLVIMENTO

4.1 Apresentação do caso



O gerenciamento dos processos administrativos da empresa em estudo era feito de forma manual, por meio de anotações diárias quanto à entrada e saída de recursos da empresa. Dessa forma, era mais suscetível a erros em seu desenvolvimento, pois os dados se perdiam ou acabavam não sendo anotados.

O processo, feito de tal forma, remete a um sistema arcaico de gerenciamento, em que os erros eram cometidos regularmente e no qual não havia um controle eficaz dos recursos humanos e de capital da empresa.

A imagem abaixo, trata-se de uma foto das anotações feitas manualmente pelos gestores para o 'controle' das compras e vendas da empresa.

Figura 6 - Foto de antigas anotações

descrição	entrada	saída	tipo
Vendas	5,00		Debitos
"	12,00		"
"	40,00		creditos
"	19,90		Debitos
"	25,00		Debitos
"	10,00		"
"	4,50		"
Despesas		9,00	"
Vendas	17,00		"
"	4,00		"
"	10,00		"
"	4,90		"
"	89,00		"
"	6,00		"
"	10,00		"
"	5,00		"
GL	22,00		"
Vendas	25,80		"
"	2,50		"
"	3,00		"
"	1,90		"
"	140,00		cheque
"	39,50		Debitos
"	12,00		Debitos
"	20,00		"
"	10,00		"
"	35,00		"
"	10,00		"
"	30,00		"
"	5,00		"

Fonte – Caderno de anotações da empresa



O gerenciamento do estoque era feito através da identificação da falta do material e, conseqüentemente, não era possível a verificação do estoque de segurança. Portanto, não tinham a previsão de produtos mais vendidos ou dos que tinham de ser retirados da linha de venda por estarem obsoletos.

Outro ponto que possuía um *déficit* era o setor financeiro da empresa, que, à maneira do estoque, era controlado por meio de anotações, sem nenhuma informação adicional ou acompanhamento.

A empresa identificou a demanda pela implantação de um novo sistema de custos que pudesse atender às necessidades internas para tomada de decisão relacionada a compras, custos e o estoque. O sistema foi implantado e adaptado à realidade da empresa. De acordo com Anthony e Govindarajan (2008, p. 51)

“A estratégia que uma empresa escolhe para atuar faz parte do ambiente que influencia a concepção do sistema de controle gerencial. Ou seja, os sistemas de controle gerencial são influenciados pelo meio: devem estar alinhados à estratégia segundo a qual os aspectos comportamentais devem ser considerados, pois sua influência delineia o sucesso da estratégia. Assim, as pessoas precisam estar envolvidas e capacitadas. O delineamento de uma estratégia comportamental para implantação do sistema pode fazer a diferença entre o sucesso ou não do uso do sistema delineado”.

A implantação de um novo sistema certamente traz uma série de vantagens dentro do ambiente de gestão, mas isso só é percebido quando as pessoas conhecem claramente os rumos da implantação.

4.2 Implantação do sistema

Na etapa de decisão e seleção, a empresa decide implementar um sistema ERP e escolhe o fornecedor. Há várias questões que devem ser consideradas nesta etapa. Davenport (1998), por exemplo, analisa a decisão sob o ponto de vista da compatibilidade entre a organização e as características dos sistemas ERP. Hecht (1997) apresenta critérios que podem auxiliar nessa escolha: adequação da funcionalidade do pacote aos requisitos da empresa, a arquitetura técnica do produto, o custo de implementação, a qualidade do suporte pós-venda, a saúde financeira e a visão de futuro do fornecedor.



Para os sócios da empresa, devido à tradicionalidade do processo, foi preciso levar em consideração a maneira como o sistema seria utilizado no dia a dia, pois o grau de inclusão digital do operador foi também levado em consideração.

Ao analisar alguns sistemas em questão do custo x benefício que seria propiciado à empresa, foi escolhida a empresa *MyEleven*, devido às vantagens oferecidas, como:

- Facilidade de acesso pelos usuários;
- Suporte remoto e ao telefone;
- *Backup* diário;
- Treinamentos aos usuários do sistema;
- Baixo custo;
- Base de dados confidencial.

O sistema de controle de estoque foi o primeiro a ser implantando pela empresa, ocasião em que o cadastramento de aproximadamente 3.000 itens foi feito com o auxílio de todos os colaboradores para a eficaz tomada de decisão sobre os processos gerenciais.

A facilidade de acesso ao sistema fez com que toda a equipe se comprometesse a alimentar com dados atualizados e também a fazer com que o sistema fosse realmente utilizado pela empresa.

O processo de cadastramento levou em média 6 meses para ser concluído, devido à quantidade de itens que a empresa fornece e também à rotatividade de funcionários.

Simultaneamente ao cadastro, também foi calculado o estoque de segurança e definido o estoque máximo de acordo com espaço de armazenamento para cada item.

A seguir, é possível observar a interface do sistema, por meio da qual os produtos já são gerenciados de forma a se controlar as entradas dos materiais.



Figura 7 - Interface de entrada MyEleven

MANUTENÇÃO DE PRODUTOS - AGROPECUÁRIA SANTA EDWIGES

Primeiro Anterior Próximo Último Incluir Editar Excluir Salvar Cancelar Imprimir Sair

Informações Básicas Informações Fiscais Estrutura de Produto Localizar Produto Busca Avançada

Código: 00000006 Descrição: 100 P.S SUPLEMENTO VITAMINICO

Código	Cód. Fabril	Referência	Descrição
00000006	00000006	100 P.S	100 P.S SUPLEMENTO VITAMINICO
7898414840212	7898414840212	121313 FECHADURA S	121313 FECHADURA STILO WC CROMA DA (CR) ESPAL
7898929349033	7898929349033	2 INGT S EMBUTIR	2 INGT S EMBUTIR PLUZIE
7898010136177	7898010136177	2 INTERRUPTORES SI2	2 INTERRUPTORES SIMP
7898935070549	7898935070549	3 TIROS CANHÃO SUP3	3 TIROS CANHÃO SUPER FOGOS
7899702803612	7899702803612	405 MARRETA AÇO C/C	405 MARRETA AÇO C/CABO MAD 1,50KG
7899702803605	7899702803605	536 MARRETA AÇO C/C	536 MARRETA AÇO C/CABO MAD 1,00KG
7899702803599	7899702803599	581 MARRETA AÇO C/C	581 MARRETA AÇO C/CABO MAD 0,50 KG
7898554010018	7898554010018	ABAFADOR DE RUÍDO	ABAFADOR DE RUÍDOS COMBAT
7899050610641	7899050610641	ABAJUR	ABAJUR
7899658310639	7899658310639	ABAJUR ARANDELA	ABAJUR ARANDELA
7899658310592	7899658310592	ABAJUR ARANDELA	ABAJUR ARANDELA
7899658310615	7899658310615	ABAJUR ARANDELA	ABAJUR ARANDELA
7899658310653	7899658310653	ABAJUR BORBOLETA	ABAJUR BORBOLETA
7898586130180	7898586130180	ABRAÇADEIRA 760MM	ABRAÇADEIRA 760MM X 9,0MM
00000188	00000188	ABRAÇADEIRA G	ABRAÇADEIRA G
00000175	00000175	ABRAÇADEIRA M	ABRAÇADEIRA M
00000176	00000176	ABRAÇADEIRA P	ABRAÇADEIRA P
7791140006207	7791140006207	AÇAI NO AEROSOL AF	AÇAI NO AEROSOL AFASTA CÃES E GATOS 440ML
7895291051250	7895291051250	ACDELCO LIMPA PNEU	ACDELCO LIMPA PNEU
7896902209114	7896902209114	ACETONA	ACETONA
7898947210018	7898947210018	ACIDO MURIÁTICO 1L	ACIDO MURIÁTICO 1L
7898937544017	7898937544017	AÇO INOX STAINLESS	AÇO INOX STAINLESS 115MMX1MX22,2MM

Busca por: Código Referência Cod. Fabril Descrição

Digite aqui o VALOR buscado:

<< - Produto 1 de 2798 - >>

Fonte: MyEleven

O sistema implantado ofereceu também à empresa a análise quanto ao estoque, gerando, por meio de relatórios gerenciais, os produtos que atingiram seu estoque máximo e os que já estão em seu estoque de segurança, como as figuras 3 e 4 exemplificam a seguir.



Figura 8 – Modelo de relatório de produtos que atingiram o estoque máximo

Produtos que atingiram o estoque máximo						
TOMAZ ALVES DA SILVA						
Impresso: [07/08/2016 - 17:04:38]						
Página: 001						
Descrição	Preço de Custo	Preço de Venda	Qtd Mínima	Qtd Máxima	Qtd Em Estoque	
100 P.S SUPLEMENTO VITAMINICO	7,48	11,00	0,00	0,00	10,00	
121313 FECHADURA STILO WC CROM	16,32	24,00	0,00	0,00	0,00	
3 TIROS CANHÃO SUPER FOGOS	10,88	16,00	0,00	0,00	0,00	
405 MARRETA AÇO C/CABO MAD 1,5	17,00	25,00	0,00	0,00	0,00	
536 MARRETA AÇO C/CABO MAD 1,0	10,88	16,00	0,00	0,00	0,00	
581 MARRETA AÇO C/CABO MAD 0,5	8,16	12,00	0,00	0,00	0,00	
A-D-E INJETAVEL 50ML	22,20	37,00	5,00	10,00	65,00	
ABAJUR	9,45	13,90	0,00	0,00	0,00	
ABAJUR ARANDELA	5,37	7,90	0,00	0,00	0,00	
ABAJUR ARANDELA	5,37	7,90	0,00	0,00	0,00	
ABAJUR ARANDELA	6,05	8,90	0,00	0,00	0,00	
ABAJUR BORBOLETA	5,37	7,90	0,00	0,00	0,00	
ABRAÇADEIRA G	1,02	1,50	0,00	0,00	0,00	
ABRAÇADEIRA M	0,34	0,50	0,00	0,00	0,00	
ABRAÇADEIRA P	0,17	0,25	0,00	0,00	0,00	
AÇAI NO AEROSOL AFASTA CÃES E	19,04	28,00	0,00	0,00	0,00	
ACDELCO LIMPA PNEU	5,37	7,90	0,00	0,00	0,00	
ACIDO MURIÁTICO 1L	6,73	9,90	0,00	0,00	0,00	
AÇUÇA DI COLONIA BREEZE	10,88	16,00	0,00	0,00	0,00	
ACRILICO BRANCO EUCLALAR	20,33	29,90	0,00	0,00	0,00	
ADAPTADOR	1,97	2,90	0,00	0,00	0,00	
ADAPTADOR	4,01	5,90	0,00	0,00	0,00	
ADAPTADOR USB P/CARRO	4,69	6,90	0,00	0,00	0,00	
ADAPTER 8GB	16,32	24,00	0,00	0,00	0,00	
ADAPTOR DE ANTENA	2,65	3,90	0,00	0,00	0,00	
ADESIVO INSTANTANEO	9,90	6,70	0,00	0,00	0,00	
ADESIVO PLASTICO PARA TUBOS E	1,36	2,00	0,00	0,00	0,00	
ADESIVO PLASTICO PARA TUBOS E	6,25	11,00	0,00	0,00	0,00	
ADESIVO PLASTICO PARA TUBOS E	3,33	4,90	0,00	0,00	0,00	

Fonte: MyEleven

Figura 9 – Modelo de relatório de produtos que atingiram o estoque mínimo

Produtos que atingiram o estoque mínimo						
TOMAZ ALVES DA SILVA						
Impresso: [07/08/2016 - 16:36:09]						
Página: 001						
Descrição	Preço de Custo	Preço de Venda	Qtd Mínima	Qtd Máxima	Qtd Em Estoque	
100 P.S SUPLEMENTO VITAMINICO	7,48	11,00	0,00	0,00	0,00	
121313 FECHADURA STILO WC CROM	16,32	24,00	0,00	0,00	0,00	
2 INGT S EMBUTIR PLUZZIE	4,69	6,90	5,00	10,00	0,00	
2 INTERRUPTORES SIMP	6,05	8,90	5,00	10,00	0,00	
3 TIROS CANHÃO SUPER FOGOS	10,88	16,00	0,00	0,00	0,00	
405 MARRETA AÇO C/CABO MAD 1,5	17,00	25,00	0,00	0,00	0,00	
536 MARRETA AÇO C/CABO MAD 1,0	10,88	16,00	0,00	0,00	0,00	
581 MARRETA AÇO C/CABO MAD 0,5	8,16	12,00	0,00	0,00	0,00	
A-D-E INJETAVEL 50ML	22,20	37,00	5,00	10,00	0,00	
ABRADOR DE RUÍDOS COMBAT	6,95	14,00	5,00	10,00	0,00	
ABAJUR	9,45	13,90	0,00	0,00	0,00	
ABAJUR ARANDELA	5,37	7,90	0,00	0,00	0,00	
ABAJUR ARANDELA	5,37	7,90	0,00	0,00	0,00	
ABAJUR ARANDELA	6,05	8,90	0,00	0,00	0,00	
ABAJUR BORBOLETA	5,37	7,90	0,00	0,00	0,00	
ABRAÇADEIRA 760MM X 9,0MM	1,90	2,80	5,00	10,00	0,00	
ABRAÇADEIRA G	1,02	1,50	0,00	0,00	0,00	
ABRAÇADEIRA M	0,34	0,50	0,00	0,00	0,00	
ABRAÇADEIRA P	0,17	0,25	0,00	0,00	0,00	
AÇAI NO AEROSOL AFASTA CÃES E	19,04	28,00	0,00	0,00	0,00	
ACDELCO LIMPA PNEU	5,37	7,90	0,00	0,00	0,00	
ACETONA	1,97	2,90	5,00	10,00	0,00	
ACIDO MURIÁTICO 1L	6,73	9,90	0,00	0,00	0,00	
AÇO INOX STAINLESS 115MMX1MX22	4,01	5,90	5,00	10,00	0,00	
AÇO INOX STAINLESS STEEL 114X6	4,69	6,90	5,00	10,00	0,00	
AÇO INOX STAINLESS STEEL NORTO	6,73	9,90	5,00	10,00	0,00	
AÇUÇA DI COLONIA BREEZE	10,88	16,00	0,00	0,00	0,00	
ACRILICO BRANCO EUCLALAR	20,33	29,90	0,00	0,00	0,00	
ADAPTADOR	1,97	2,90	0,00	0,00	0,00	

Fonte: MyEleven

Feito o cadastramento dos produtos, foi necessário o gerenciamento das vendas. Esse controle foi feito também através do sistema *MyEleven*.

Segundo Kotler (2000, p. 65), venda é a comunicação verbal direta concebida para



explicar como bens, serviços ou ideias de uma pessoa ou organização servem às necessidades de um ou mais clientes potenciais. É comum que se confundam os conceitos de vendas e *marketing*, mas é consenso que o primeiro (ou seja, vendas) é parte do que conhecemos como *marketing*, definido por Kotler (2000, p. 45) como “um processo social e de gestão pelo qual indivíduos e grupos obtêm o que necessitam e querem através da criação, oferta e troca de produtos e valores com outros”. Nesse contexto, a venda é definida como um processo de comunicação em que um vendedor identifica e satisfaz as necessidades de um comprador para o benefício de longo prazo de ambas as partes.

Devido ao fato de as vendas serem feitas por meio do sistema, é possível obter indicadores de movimentação (cf. Figura 5). No entanto, não há como obter os dados para comparação da mesma época de vendas do ano passado, devido às anotações não serem de confiança e, acima de tudo, superficiais.

Abaixo é possível verificar a interface do sistema para o módulo de vendas:

Figura 10 - Interface do módulo de vendas

Abertura e fechamento Lançamentos
Pedidos Localizar Busca de Produtos

Atalhos: F2 - Finalizar Pedido / F4 - Fechar / F5 - Cancelar Data da Compra: 07/08/2016 Pedido: 1

Cliente: GERAL Nome/Razão Social: GERAL CPF/CNPJ:
Endereço: Número:
Cidade: CEP: Estado:

Vendedor: GERAL
Produto: Quantidade:

Código	Descrição	Quant.	Preço (R\$)	Desc. (%)	Sub Total (R\$)	Ref.
7890006194273	FLUNIDINA 50 ML	2	68,00	0,00	136,00	FLUNIDINA 50 ML
7898053583143	VETAGLÓS POMADA 50G	2	28,00	0,00	56,00	VETAGLÓS POMADA 50G

SUB-TOTAL: 192,00 DESCONTO: 0,00 ACRÉSCIMO: ... TOTAL: 192,00

F3 - Cancelar F11 - Finalizar ESC - Fechar

Fonte: MyEleven



Figura 11 - Interface do cupom fiscal de vendas

Abertura e fechamento Lançamentos

Pedidos Localizar Busca de Produtos

Atalhos: F2 - Finalizar Pedido /

Cliente: GERAL

Vendedor: GERAL

Produto:

Código:	Descrição:
7898006194273	FLUNDIRINA 50 ML
78980053583143	VETAGLÓS POMADA 50G

SUB-TOTAL: 192,00

Finalização do Cupom

Valor da Compra: R\$ 192,00 Troco: R\$ 0,00 Desc/ Acresc: R\$ 0,00

Modalidade: Desconto Acréscimo Tipo: % Real

Forma de pagamento: DINHEIRO Valor recebido: 0,00

Ítem	Forma de Pagamento	Valor
1	DINHEIRO	192,00

Valor final da Compra: R\$ 192,00 Valor pago: R\$ 192,00 Troco: R\$ 0,00

F11 - Salvar Lançamentos

F11 - Salvar Cupom Fiscal

Fonte: MyEleven

5 RESULTADOS

As melhorias são constantes com o decorrer da utilização do sistema, mas pelo que já foi observado até o momento, é possível notar o aumento nas vendas e o controle eficaz dos ativos que a empresa comercializa.

Os indicadores de vendas representam informações importantes à empresa em estudo, pois devido à falta de controles nos processos antigos, o indicador passou a ser levado em consideração pelos sócios e também para a tomada de decisão.

Mostram-se, a seguir, os dados de vendas analisados dos últimos 3 meses de uso do sistema de gestão. É possível notar a visível melhora nos valores apurados:



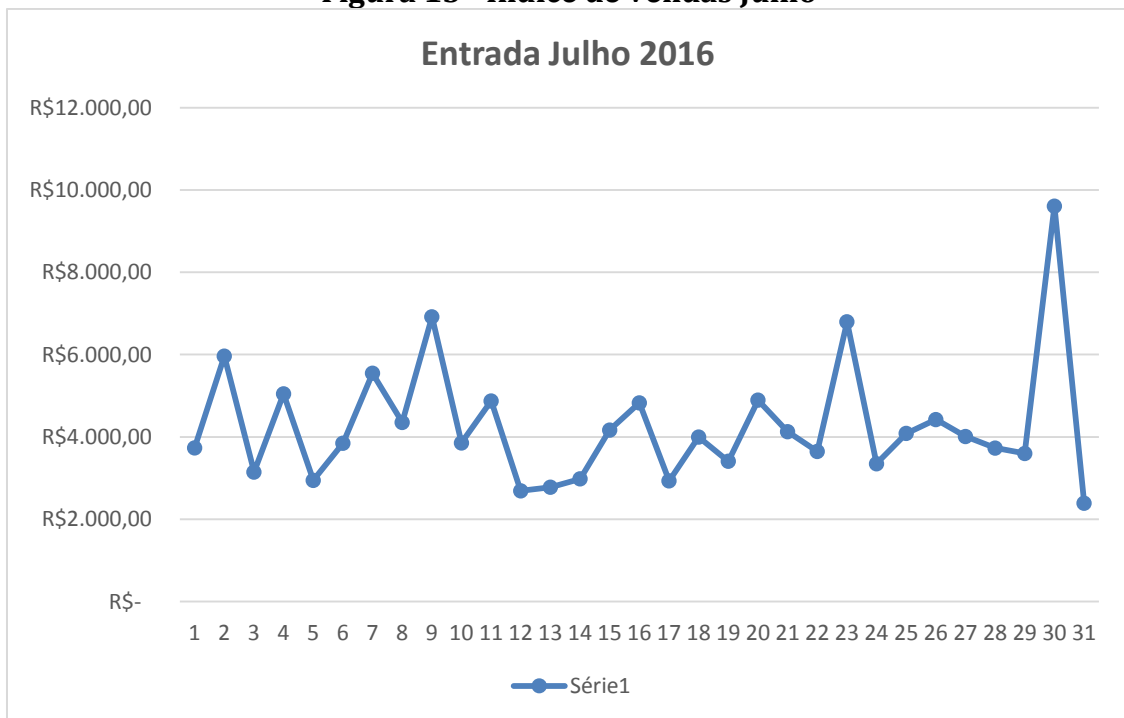
Figura 12 - Índice de vendas Junho



Fonte: Sistema MyEleven

TOTAL DE VENDAS EM JUNHO	R\$112.646,10
---------------------------------	----------------------

Figura 13 - Índice de vendas Julho



Fonte: Sistema MyEleven



TOTAL DE VENDAS EM JULHO **R\$132.671,49**

Figura 14 - Índice de vendas Agosto



Fonte: Sistema MyEleven

TOTAL DE VENDAS EM AGOSTO **R\$145.430,67**

Após analisar os dados acima, é possível verificar o aumento nas vendas de um mês para o outro, dados que não eram computados anteriormente por falta de controle. A partir daí, estabelece-se a meta da empresa de aumentar em 8% suas vendas mensais.

Junto as vendas foi possível identificar o estoque mínimo e máximo da empresa, levando em consideração a ferramenta da qualidade denominada curva ABC, uma pequena amostra foi selecionada para melhor exemplificar a classificação dos produtos, conforme o quadro abaixo:

Quadro 4 - Amostra de Produtos Comercializados pela Empresa

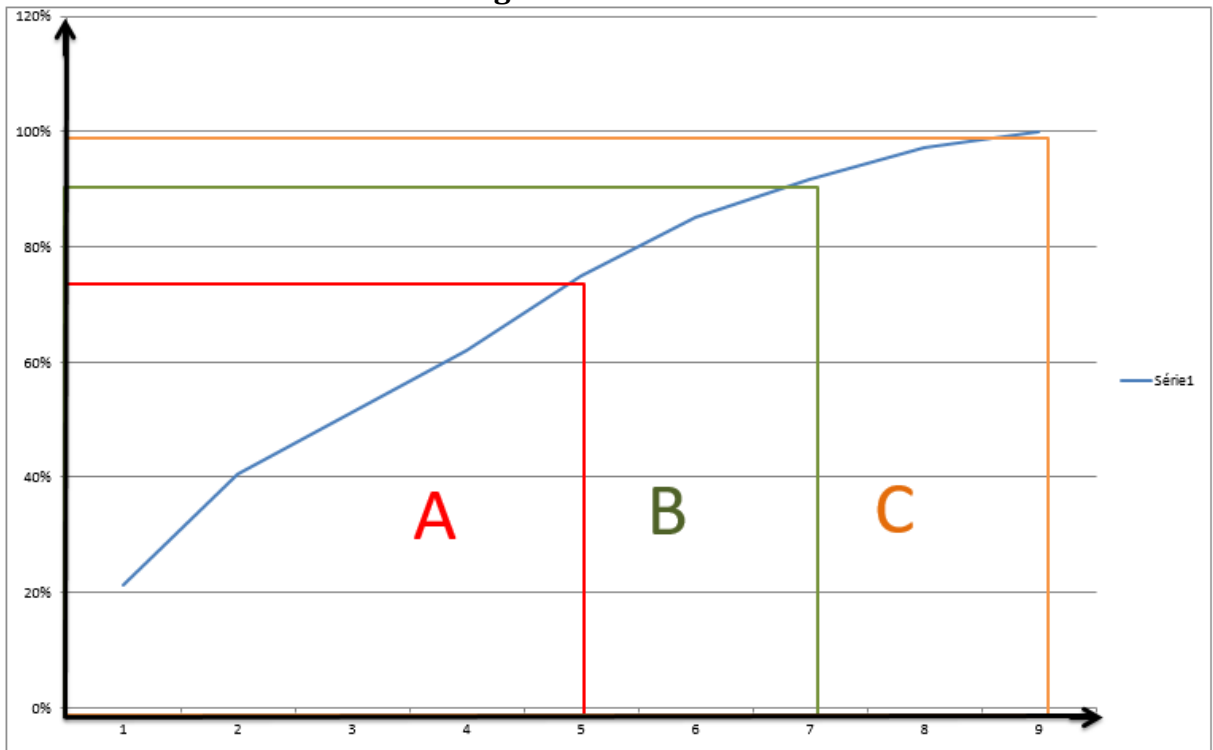
RAÇÕES	CONSUMO	%	CLASSIFICAÇÃO
SPECIAL DOG	100	21%	A
HOT DOG	90	41%	A
NERO	50	51%	A
MAGNUS	50	62%	A
MAX	40	75%	A
PERCANE	25	85%	B



ROYAL CANIN	10	92%	B
PEDRIGREE	10	97%	C
SABOR E VIDA	5	100%	C

Fonte: Elaborado pelo Aluno

Figura 15 - Curva ABC



Fonte: Elaborado pelo Aluno

Como citado acima, a curva ABC auxilia os gestores nas compras de produtos mais rentáveis para empresa. Na exemplo mostrado foi possível verificar que 5 dos 9 produtos são responsáveis por 75% do faturamento da empresa.

CONCLUSÃO

A implantação do sistema para a empresa, apesar de estar em desenvolvimento constante, foi de grande valia. Podemos notar, pelos índices mostrados, que o aumento na confiabilidade da gestão gera, conseqüentemente, aumento nos lucros.

É notório que o sistema está fazendo a diferença dentro do ambiente de trabalho, devido ao comprometimento dos funcionários e à satisfação de todos que estão envolvidos



nessa mudança.

No decorrer do processo houve todo o desgaste do cadastramento, da troca da estrutura de *softwares* da empresa e também a rotatividade por parte de empregados que não estavam dispostos a crescer com a empresa.

Hoje em dia, a empresa segue rumo ao sucesso, buscando sempre manter a atualização de seus dados e também sendo cada vez mais aberta a novos modelos de gestão.

Por se tratar de uma empresa familiar, a melhora também foi visível, pois o negócio doméstico vincula-se ainda mais a questões de ordem subjetiva.

REFERÊNCIAS

ANTHONY, R. N.; GOVINDARAJAN, V. **Sistemas de controle gerencial**. 12 ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.

BALLOU, R.H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BERGAMASCHI, Sidinei; REINHARD, Nicolau. **Fatores Críticos de Sucesso para a implantação de sistemas de gestão empresarial**. In: Souza, C. A.; SACCOL, A. Z. *Sistemas de MRP no Brasil: (Enterprise Resource Planning): Teorias e Casos*. 1. Ed. São Paulo: Atlas, 2003.

CAIÇARA JUNIOR, Cicero. **Sistemas Integrados de Gestão ERP**. 4. Ed. Curitiba: IBPEX, 2011.

COLANGELO Filho, Lúcio. **Implantação de sistemas ERP: um enfoque de longo prazo**. 2. reimpr. São Paulo: Atlas, 2009.

DAVENPORT, Thomas H. (1998). **“Putting the Enterprise into the Enterprise System”**. Harvard Business Review, Julho/Agosto 1998, p.121-131

HABERKORN, Ernesto. **Teoria do ERP (Enterprise Resource Planning)**. 1. Ed. São Paulo: Makron Books, 1999

HANSEN, Don R; MOWEN, Maryanne M. **Gestão de custos**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

HECHT, Bradley (1997). **Chose the right ERP software**. Datamation, março/1997



- KOTLER, Philip – **Administração de Marketing** – 10ª Edição, 7ª reimpressão – Tradução Bazán Tecnologia e Linguística; revisão técnica Arão Sapiro. São Paulo: Prentice Hall, 2000.
- MARTINS, P.G. & LAUGENI, F.P. **Administração da Produção**. 2 ed.: Saraiva, 2005
- ORLIKOVSKI, Wanda J. e HOFFMAN, J. Debra (1997). “**An improvisational model for change management: the case of groupware technologies**”. *Sloan Management Review*, winter/1997, pp.11-2
- POZO, **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais: uma abordagem logística**, 4º ed., São Paulo: Atlas, 2007;
- VIANA, João José. **Administração de materiais, um Enfoque Prático**. 1. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.
- ZWICKER, Ronaldo; SOUZA, C. A. **Sistemas ERP: Conceituação de Vida e Estudos de Casos Comparados**. In: SOUZA, C.A.; SACCOL, A. Z. **Sistemas de MRP no Brasil: (Enterprise Resource Planning): Teorias e Casos**. 1. Ed. São Paulo: Atlas, 2003.



ESTUDO DA IMPLEMENTAÇÃO DA NR-12 EM UMA MÁQUINA DESBOBINADEIRA DE CHAPAS DE AÇO NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA

PAREDES FILHO¹, Mário Viana; **ROSA²**, Fabiano Matos; **SANTOS²**, Willian Pereira

1 – Professor na Universidade do Vale do Sapucaí.

2 – Graduando em Engenharia de Produção na Universidade do Vale do Sapucaí.

mariomecanica@outlook.com; biano.eng@gmail.com; willianpa92@yahoo.com.br

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo realizar uma avaliação de riscos e comparar o seu impacto no tempo de setup e eficiência através da implementação da Norma Regulamentadora N° 12 em uma máquina desbobinadeira de chapas de aço em uma indústria automotiva. Para a realização deste estudo, foi abordada primeiramente a história da legislação trabalhista brasileira e mundial desde os primórdios até a situação atual, a importância da segurança do trabalho e do bem-estar do trabalhador, a origem e os principais tópicos da norma para embasar as ações realizadas na adequação da máquina. Conforme desenvolve-se o estudo de caso, são apresentados os riscos e a necessidade da adoção de dispositivos de segurança que foram identificados como necessários para atendimento da norma. Conclui-se que com a implementação da NR-12 na máquina desbobinadeira reduziu-se o grau de risco de acidentes de trabalho proporcionando melhores condições de segurança aos trabalhadores, porém em relação a produtividade, notou-se uma redução na eficiência da máquina com a instalação dos dispositivos de segurança para atender a referida norma, sendo que esta relação segurança x produtividade sempre existiu e depende extremamente da cultura da empresa para entender e absorver estas diferenças.

Palavras-chave: Acidentes de trabalho. Análise de riscos. Dispositivos de segurança. Redução de riscos. Segurança em máquinas.

1. INTRODUÇÃO

A indústria mundial teve seu início no século XVIII, na Inglaterra, com a Revolução Industrial, marcada pela introdução de sistemas produtivos mecanizados, grande escala de produção em série e constante migração de pessoas do campo para o meio urbano (NETTO, 2006).

O principal objetivo dos empresários era a redução dos custos e a aceleração da produção. Com o aumento do mercado consumidor, aumentava-se a necessidade pela



eficiência da produção, e cada vez mais tecnologias foram desenvolvidas para o atendimento desses objetivos.

Porém, pouco ou nada se falava na segurança e bem-estar do operador. As condições precárias, falta de higiene, iluminação e segurança nas máquinas eram problemas frequentes nos postos de trabalho, sendo que também não havia nenhuma legislação que amparasse a classe operária.

Nas primeiras décadas do século XX, aumentou a preocupação com a segurança e bem-estar do trabalhador. No ano de 1919 houve a criação da Organização Internacional do Trabalho (OIT), tendo o Brasil como membro fundador.

Em 1978, houve a criação das Normas Regulamentadoras (NR), aprovadas pela Portaria N.º 3214 de 08/06/78 do MTE, aproveitando e ampliando as portarias existentes e Atos Normativos, adotados até na construção da Hidrelétrica de Itaipu. Na ocasião foram criadas 28 normas regulamentadoras.

Iniciada na década de 70, a NR-12 busca, desde então, evitar que acidentes aconteçam, utilizando medidas para que seres humanos não se machuquem, se incapacitem ou morram nos seus ambientes de trabalho.

A Normativa Regulamentadora N.º 12 foi reformulada em 2010 pelo MTE por meio da portaria SIT n.º 197 de 17 de dezembro de 2010, e encontra-se em vigor desde então, não tendo trazido muitas novidades distintas do que era tecnicamente previsto. Manteve-se o foco na redução de acidentes com trabalhadores e usuários de máquinas e equipamentos industriais, com informações mínimas para que estes sejam projetados e construídos de forma segura desde o transporte, utilização, manutenção até o descarte.

A crescente preocupação com a segurança e bem-estar do trabalhador vem transformando o cenário da indústria mundial. Com o passar dos anos, leis foram criadas para proteger e garantir a integridade do trabalhador. Com a recente revisão da NR-12, o governo intensificou a fiscalização nas indústrias para garantir o seu atendimento.

Atendendo-se a esta norma, pode-se reduzir o risco de acidentes de trabalho? Pode ocorrer impacto na produtividade? Estas são as questões que norteiam este estudo.



Portanto, este trabalho tem como objetivo realizar uma avaliação dos riscos e comparar o seu impacto na produtividade através da implementação da Norma Regulamentadora N° 12 em uma máquina desbobinadeira de chapas de aço em uma indústria automotiva.

2. A LEGISLAÇÃO TRABALHISTA

2.1 Histórico da legislação trabalhista no mundo

Desde o início da humanidade, o trabalho e os acidentes têm feito parte do cotidiano da classe trabalhadora. Começou a ganhar destaque a partir do século XIX, com o aumento da tecnologia e avanço da industrialização no mundo (BRAGA, 2000).

Contudo, as condições trabalhistas do início da industrialização eram muito inseguras e, como consequência, os acidentes de trabalho eram constantes. Os operários não recebiam treinamento e não recebiam EPI'S. Quando ocorriam acidentes, não recebiam nenhuma assistência médica e social. Não havia nenhuma legislação que amparasse a classe trabalhadora (BRASIL, 2016).

De acordo com Daneli Júnior (2013), o chanceler alemão Otto von Bismarck criou, em 1881, leis sociais com o objetivo de proteger o trabalhador. Essas leis determinavam que as empresas deveriam estabelecer apólices de seguros contra acidentes, incapacidade, velhice, doenças e sindicatos. Essa política foi aos poucos sendo seguida pelos demais países ao longo do século XX.

2.2 A legislação trabalhista no Brasil

A regulamentação do trabalho começou a ganhar força no Brasil a partir da Abolição da Escravidão, em 1888. As primeiras normas trabalhistas brasileiras surgiram com o Decreto n.º 1.313, de 1891, que regulamentou o trabalho dos menores de 12 a 18 anos. Em 1912, criou-se a Confederação Brasileira do Trabalho (CBT).

Em 1934, foi criado o Ministério do Trabalho, na gestão do então presidente Getúlio Vargas, sendo que o Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio foi organizado pelo Decreto n.º 19.667, com a seguinte estrutura: Secretário de Estado; Departamento



Nacional do Trabalho; Departamento Nacional do Comércio; Departamento Nacional de Povoamento e Departamento Nacional de Estatística.

Com a criação do Ministério do Trabalho, foram garantidos aos trabalhadores alguns dos direitos como: liberdade sindical, salário mínimo, jornada de oito horas, repouso semanal, férias anuais remuneradas, proteção do trabalho feminino e infantil e isonomia salarial (BRASIL, 2016).

De acordo com Pereira (2001), em 1953 foi criada a Portaria n.º 155/53, que regulamentou a atuação das Comissões Internas de Prevenções de Acidentes (CIPA). Essa comissão possui representantes dos empregados e do empregador e organiza reuniões para a tomada de ações para garantir a segurança dos trabalhadores, identificando os riscos e eliminando as causas dos acidentes.

Em 1977, foi aprovada, pelo Ministério do Trabalho, a Portaria n.º 3.214, que estabeleceu as Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho.

No início, foram criadas 28 normas e, posteriormente, mais 8 ao longo do tempo, destacando-se a NR 12, que trata da Segurança em Máquinas e Equipamentos. De acordo com Teixeira (2014, p.10): “A Norma regulamentadora N.º 12 tem por objetivo trazer informações técnicas sobre como deve ser a interação das máquinas e recursos humanos envolvidos no processo e também do ambiente que estão sendo executadas as tarefas inerentes ao processo.”

De acordo com o Ministério do Trabalho e Emprego, pode-se ressaltar que os processos de trabalho de maior risco são os que utilizam máquinas e equipamentos. Apenas no período entre 2011 e 2013, excluindo-se os acidentes de trajeto, ocorreram 221.843 acidentes envolvendo máquinas e equipamentos, resultando em 601 óbitos, 13 724 amputações e 41 993 fraturas (MTE, 2016).

O principal objetivo da criação da NR-12 foi diminuir os acidentes de trabalho durante a operação de máquinas e equipamentos, criando sistemas de segurança que evitam movimentos involuntários causadores de acidentes e que impossibilitam o operador de tocar em componentes perigosos da máquina (CANTIERE, 2013). Segundo Scherer e Bottega (2013), a norma estabelece requisitos para dispositivos de partida,



acionamento e parada, sistemas de segurança, paradas de emergência, meios de acesso permanentes, componentes pressurizados, transportadores manuais, aspectos ergonômicos, manutenção, sinalização e capacitação, entre outros.

De acordo com o art. 19 da Lei n.º 8.213/91, define-se assim *acidente de trabalho*:

[é] o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados referidos no inciso VII do art. 11 desta lei, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho (BRASIL, 1991).

De acordo com Gossen (2014, p.19), “os acidentes de trabalho geram prejuízos para: o INSS, o acidentado (lesões corporais, possível incapacidade; abalos psicológicos) e o empregador (parada da produção; moral dos empregados; despesas médicas; possível processo jurídico).”

2.3 Princípios gerais da norma regulamentadora N° 12

O item 12.1 da referida norma destaca o seguinte:

Esta Norma Regulamentadora e seus anexos definem referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores e estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos de todos os tipos, e ainda à sua fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título, em todas as atividades econômicas, sem prejuízo da observância do disposto nas demais Normas Regulamentadoras - NR aprovadas pela Portaria n.º 3.214, de 8 de junho de 1978, nas normas técnicas oficiais e, na ausência ou omissão destas, nas normas internacionais aplicáveis (BRASIL, 2010).

De acordo com Kaminski (2008), as normas de segurança são classificadas em:

- A: Fundamentais de segurança: definem os conceitos fundamentais de segurança;
- B: Segurança relativas a um grupo: dispositivos ou parâmetros de segurança;
- C: Normas de segurança por categoria de máquinas.



A NR-12 encontra-se na classe B e se inter-relaciona com outras Normas Regulamentadoras de Segurança, em especial com a NR-10 que trata da Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

Juntamente com a norma, também foram criados anexos que complementam e especificam os requisitos para alguns tipos de máquinas específicas:

ANEXO I – Distâncias de segurança e requisitos para o uso de detectores de presença optoeletrônicos;

ANEXO II - Conteúdo programático da capacitação;

ANEXO III – Meios de acesso permanentes;

ANEXO IV – Glossário;

ANEXO V – Motosserras;

ANEXO VI - Máquinas para panificação e confeitaria;

ANEXO VII - Máquinas para açougue e mercearia;

ANEXO VIII – Prensas e similares;

ANEXO IX – Injetoras de materiais plásticos;

ANEXO X – Máquinas para fabricação de calçados e afins;

ANEXO XI – Máquinas e equipamentos para uso agrícola e florestal;

ANEXO XII - Equipamentos de guindar para elevação de pessoas e realização de trabalho em altura.

2.4 Check-list de avaliação

Para implantação da norma em um equipamento, deve-se primeiramente realizar uma avaliação de todos os riscos que o equipamento pode oferecer. Para uma melhor avaliação e garantia de que todos os itens da norma estão sendo contemplados, são utilizados *check-lists* que abordam todos os requisitos da norma. De acordo com Maciel (2013), um *check-list* completo deve possuir questões baseando-se em: Arranjo físico e instalações; Instalações e dispositivos elétricos; Dispositivos de parada e partida; Sistemas de segurança; Dispositivos de parada de emergência; Meios de acesso permanente; Componentes pressurizados; Transportadores de materiais; Aspectos ergonômicos; Riscos



adicionais; Manutenção, inspeção, preparação, ajustes e reparos; Sinalização; Manuais; Procedimentos de trabalho e segurança; Capacitação; Outros requisitos específicos de segurança e Disposições finais.

Para todas as não conformidades identificadas, deve-se apontar as ações recomendadas, com os prazos e responsáveis. No caso de a empresa receber uma fiscalização e se identificarem máquinas e equipamentos com itens em desacordo com a norma e que oferecem riscos aos colaboradores, serão aplicadas as penalidades legais, que estabelecem os procedimentos a serem adotados pela fiscalização trabalhista de Segurança e Medicina do Trabalho, tanto no que diz respeito à concessão de prazos quanto ao que se refere à correção das irregularidades encontradas (MACIEL, 2013).

Para atender a necessidade da NR-12 no tocante a apreciação dos riscos a metodologia da NBR ISO 12100:2013 avalia o grau de risco que a máquina ou equipamento apresenta e a partir daí, parte-se para a adoção de medidas corretivas que proporcionarão melhores condições de segurança e menor risco de acidentes de trabalho.

3. ESTUDO DE CASO

3.1 Localização e caracterização da empresa

O trabalho foi desenvolvido em uma indústria do setor de autopeças situada no município de Pouso Alegre - MG, no período de fevereiro de 2016 a julho de 2016, cuja atividade principal é a fabricação de cabines para veículos, atendendo montadoras nacionais e internacionais.

3.2 Objeto de estudo

A máquina de desbobinar e cortar chapas de aço é um equipamento de grande porte com capacidade de trabalho para bobinas de aço de até 25 toneladas, com largura de 900 a 1400 mm e possui a função de desenrolar e cortar automaticamente de acordo com a dimensão especificada na ficha de produção do operador. Após esta etapa no processo, as chapas são encaminhadas para o setor de estampagem, onde se inicia o processo de conformação mecânica das peças automotivas. Esta máquina foi escolhida como objeto de

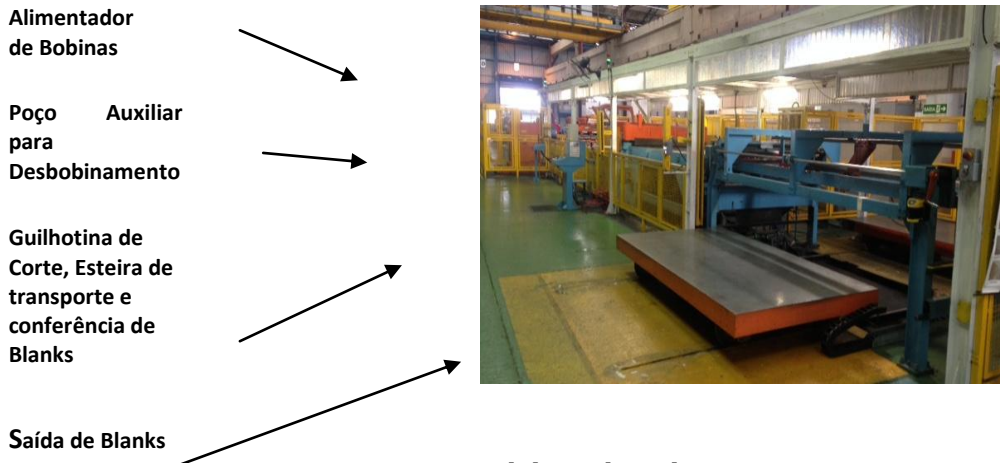


estudo, pois, segundo a APR, esta apresenta um maior grau de risco de acidentes (Figura 1).

Foram avaliados os riscos de esmagamento, corte, queda, prensamento e choque elétrico, conforme a metodologia da NBR ISO 12100:2013, que trata da apreciação e redução de riscos (ABNT, 2013).

Para tanto, foram avaliados os riscos da desbobinadeira antes (outubro de 2013) e após a realização da adequação da norma (julho 2014), por meio da comparação dos graus de risco. De forma secundária realizou-se também o levantamento do tempo de *setup* antes e após o atendimento da norma.

Figura 1- Máquina Desbobinadeira



Fonte: Elaborado pelos autores.

A produtividade não foi avaliada devido ao *mix* de produção ser muito alto e a demanda não ser fixa, pois são vários clientes e a quantidade de peças produzidas varia muito de cliente para cliente.

Para realizar o estudo, a desbobinadeira foi dividida em quatro partes para facilitar a apresentação da avaliação dos riscos: Alimentador de bobinas; Poço auxiliar para desbobinamento; Guilhotina de corte e esteira de transporte; Conferência e saída de *blanks*.



4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Alimentador de Bobinas

A Figura 2 mostra o alimentador de bobinas antes da implementação das ações de melhoria para atendimento da NR-12.

Figura 2- Alimentador de bobinas



Fonte: Elaborado pelos autores.

O Quadro 1 demonstra os resultados de apreciação de riscos antes da implementação da NR-12.

Quadro 1- Apreciação de riscos antes da NR-12.

ATIVIDADE	CONSEQUÊNCIAS	AVALIAÇÃO QUALITATIVA		
		FREQ.	SEVER.	RISCO
Alimentador de bobinas	Risco de Esmagamento	E	IV	5
	Risco de Corte	E	III	4
	Risco de Queda	E	IV	5
	Risco de Prensamento	E	IV	5
	Risco de Choque Elétrico	D	III	4

Fonte: Elaborado pelos autores.

Legenda:



- Frequência: A – Extremamente Remota, B – Remota, C – Pouco Provável, D – Provável, E – Frequente.
- Severidade: I – Desprezível, II – Marginal, III – Crítica, IV – Catastrófica.
- Risco: 1 – Desprezível, 2 – Menor, 3 – Moderado, 4 – Sério, 5 – Crítico

Para sanar os riscos determinados acima, foram instalados sistemas de proteção fixos, como grade de enclausuramento; sistemas de proteção móveis, como portas de segurança monitoradas com chaves de segurança, botão de permissão de entrada, *reset* manual, dispositivos de segurança interligados e monitorados automaticamente e com botão de *reset* manual, cortinas de luz, botão de emergência com *reset* e chaves de segurança para as portas.

As figuras 3 e 4 mostram o alimentador de bobinas após a implementação das ações de melhoria para atendimento da NR-12.

Figura 3 - Alimentador de bobinas.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 4 - Alimentador de bobinas.





Fonte: Elaborado pelos autores.

O Quadro 2 demonstra os resultados de apreciação de riscos após a implementação da NR-12.

Quadro 2 - Apreciação de riscos após a implementação da NR-12.

ATIVIDADE	CONSEQUÊNCIAS	AVALIAÇÃO QUALITATIVA		
		FREQ.	SEVER.	RISCO
Alimentador de bobinas	Risco de Esmagamento	A	II	1
	Risco de Corte	B	II	2
	Risco de Queda	A	I	2
	Risco de Prensamento	A	II	2
	Choque Elétrico	A	II	1

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.2 Poço Auxiliar para Desbobinamento

A Figura 5 mostra o poço auxiliar para desbobinamento antes da implementação das ações de melhoria para atendimento da NR-12.

Figura 5 - Poço auxiliar para desbobinamento



Fonte: Elaborado pelos autores.



O Quadro 3 demonstra os resultados de apreciação de riscos antes da implementação da NR-12.

Quadro 3 - Apreciação de riscos antes da NR-12.

ATIVIDADE	CONSEQUÊNCIAS	AVALIAÇÃO QUALITATIVA		
		FREQ.	SEVER.	RISCO
Poço Auxiliar para Desbobinamento	Risco de Esmagamento	C	III	4
	Risco de Corte	D	III	4
	Risco de Queda	E	IV	5
	Risco de Prensamento	D	III	4
	Choque Elétrico	B	II	1

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para eliminar esses riscos foram instalados sistemas de proteção fixos, como grade de enclausuramento, sistemas de proteção móveis, como portas de segurança monitoradas com chaves de segurança e botão de permissão de entrada e *reset* manual; dispositivos de segurança interligados, monitorados automaticamente e com botão de *reset* manual, cortinas de luz, botão de emergência com *reset* e chaves de segurança para portas.

A Figura 6 mostra o poço auxiliar para desbobinamento após a implementação das ações de melhoria para atendimento da NR-12.

Figura 6 - Poço Auxiliar para Desbobinamento atendendo a norma NR-12





Fonte: Elaborado pelos autores.

O Quadro 4 demonstra os resultados de apreciação de riscos após a implementação da NR-12.

Quadro 4 - Apresentação dos riscos após a implementação da norma NR-12.

ATIVIDADE	CONSEQUÊNCIAS	AVALIAÇÃO QUALITATIVA		
		FREQ.	SEVER.	RISCO
Poço Auxiliar para Desbobinamento	Risco de Esmagamento	A	I	2
	Risco de Corte	B	II	2
	Risco de Queda	A	I	1
	Risco de Prensamento	A	I	1
	Choque Elétrico	A	I	1

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.3 Guilhotina de Corte, Esteira de Transporte e Conferência de *blanks*

A figura 7 mostra a guilhotina de corte, esteira de transporte e conferência de *blanks* antes da implementação das ações de melhoria para atendimento da NR-12.

Figura 7 - Guilhotina de Corte, Esteira de Transporte e Conferência de *blanks*.



Fonte: Elaborado pelos autores.

O Quadro 5 demonstra os resultados de apreciação de riscos antes da



implementação da NR-12.

Quadro 5 - Apreciação de riscos antes da NR-12.

ATIVIDADE	CONSEQUÊNCIAS	AVALIAÇÃO QUALITATIVA		
		FREQ.	SEVER.	RISCO
Guilhotina de Corte e Esteira de Transporte / Conferência de <i>blanks</i>	Risco de Esmagamento	E	III	4
	Risco de Corte	E	IV	5
	Risco de Queda	C	I	2
	Risco de Prensamento	E	IV	5
	Choque Elétrico	A	I	1

Fonte: Elaborado pelos autores.

Instalados para eliminação dos riscos: sistemas de proteção fixos, como grade de enclausuramento; sistemas de proteção móveis, como portas de segurança monitoradas com chaves de segurança e botão de permissão de entrada e *reset* manual; dispositivos de segurança interligados, monitorados automaticamente e com botão de *reset* manual, cortinas de luz, botão de emergência com *reset*, chaves de segurança para portas.

As Figuras 8 e 9 mostram a Guilhotina de Corte, Esteira de Transporte e Conferência de *blanks* após a implementação das ações de melhoria para atendimento da NR-12.

Figura 8 - Guilhotina de Corte e Esteira de Transporte / Conferência de *blanks* atendendo à norma NR-12.



Fonte: Elaborado pelos autores.



Figura 9 - Guilhotina de Corte e Esteira de Transporte / Conferência de *blanks* atendendo à norma NR-12



Fonte: Elaborado pelos autores.

O Quadro 6 demonstra os resultados de apreciação de riscos após a implementação da NR-12.

Quadro 6 - Apresentação dos riscos após a implementação da norma NR-12

ATIVIDADE	CONSEQUÊNCIAS	AVALIAÇÃO QUALITATIVA		
		FREQ.	SEVER.	RISCO
Guilhotina de Corte e Esteira de Transporte / Conferência de Blanks	Risco de Esmagamento	A	I	1
	Risco de Corte	A	II	2
	Risco de Queda	C	I	2
	Risco de Prensamento	A	I	1
	Choque Elétrico	A	I	1

Fonte: Elaborado pelos autores.

3.4 Saída de *blanks*

As Figuras 10 e 11 mostram a saída de *blanks* antes da implementação das ações de melhoria para atendimento da NR-12.

Figura 10 - Vista frontal Saída de *blanks*



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 11 - Vista lateral Saída de blanks



Fonte: Elaborado pelos autores.

O Quadro 7 demonstra os resultados de apreciação de riscos antes da implementação da NR-12.

Quadro 7 - Apreciação de riscos antes da NR-12

ATIVIDADE	CONSEQUÊNCIAS	AVALIAÇÃO QUALITATIVA		
		FREQ.	SEVER.	RISCO
Saída de blanks	Risco de Esmagamento	E	IV	5
	Risco de Corte	E	IV	4
	Risco de Queda	E	III	4
	Risco de Prensamento	E	III	4
	Choque Elétrico	A	I	1

Fonte: Elaborado pelos autores.



Para eliminação dos riscos, foram instalados sistemas de proteção fixos, como grade de enclausuramento; sistemas de proteção móveis, como portas de segurança monitoradas com chaves de segurança e botão de permissão de entrada e *reset* manual; dispositivos de segurança interligados, monitorados automaticamente e com botão de *reset* manual, como cortinas de luz, botão de emergência com *reset*, chaves de segurança para portas. As Figuras 12 e 13 mostram a saída de *blanks* após a implementação das ações de melhoria.

Figura 12 - Saída de *blanks* atendendo à norma NR-12



Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 13 - Saída de *blanks* atendendo à norma NR12



Fonte: Elaborada pelos autores.

O Quadro 8 apresenta os resultados de apreciação de riscos após a implementação da NR-12 (Quadro 8).

Quadro 8 – Apresentação dos riscos após a implementação da norma NR-12

ATIVIDADE	CONSEQUÊNCIAS	AVALIAÇÃO QUALITATIVA
-----------	---------------	-----------------------



Saída de blanks

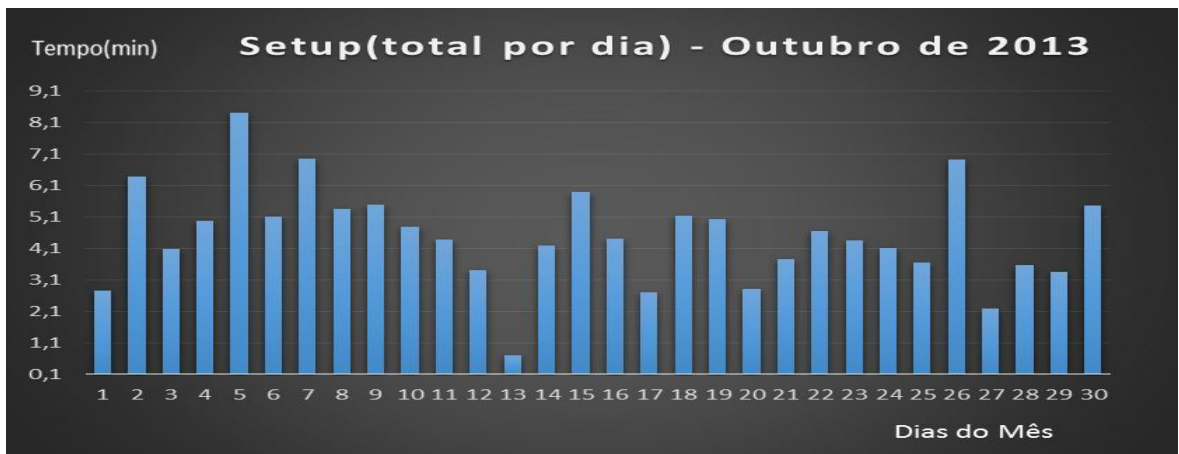
	FREQ.	SEVER.	RISCO
Risco de Esmagamento	A	I	1
Risco de Corte	B	III	2
Risco de Queda	A	III	2
Risco de Prensamento	A	I	1
Choque Elétrico	A	I	1

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.5 Impacto na Produtividade

Um dos principais pontos a ser considerados após a implementação da NR-12 em qualquer máquina ou equipamento é o possível impacto na produtividade. Com base nisso, foi coletado o tempo de *setup*, através de um relatório extraído de um banco de dados de um sistema supervisor chamado Log Mes, antes e depois da implementação da NR-12 (Gráfico 1 e 2).

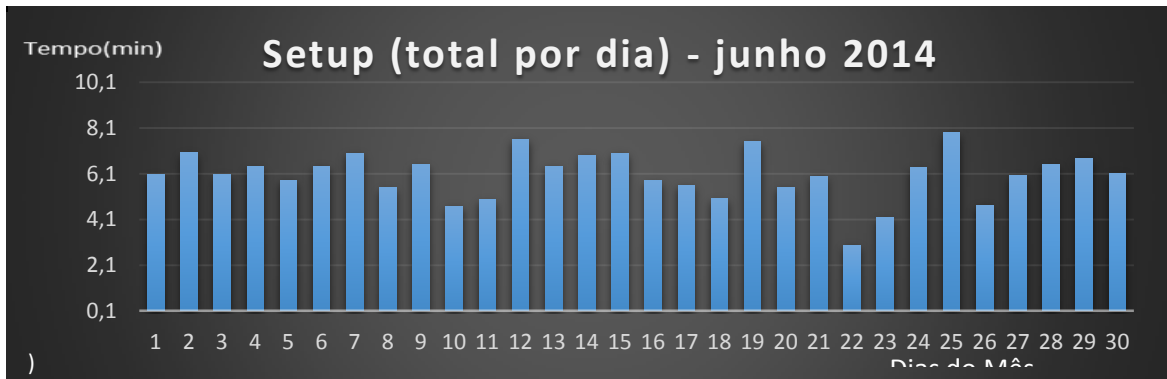
Gráfico 1 – Tempo de *setup* diário em outubro de 2013 antes da implementação da NR-12



Fonte: Elaborado pelos autores.



Gráfico 2 – Tempo de *setup* diário em junho de 2014 após a implementação da NR-12



Fonte: Elaborado pelos autores.

Antes da implementação da NR-12, observou-se um tempo médio de *setup* diário de 4,49 minutos. Sendo que, após a implementação, se observou uma média de 6,04 minutos. Esse aumento de 1,15 minutos no *setup* diário ocorreu devido à instalação dos dispositivos de segurança fixos e móveis, alterando-se a forma de operação da máquina e aumentando algumas operações nos procedimentos para a execução do trabalho. Essa perda média diária de produtividade não impacta diretamente ao atendimento da demanda, pois a capacidade produtiva do equipamento, possui média de 3.000 peças por dia, atende com eficácia a demanda diária da estamperia, que é seu cliente interno, que possui demanda média de 2.300 peças por dia. Também possui estoques intermediários de peças para absorver eventuais variações de demanda.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a máquina desbobinadeira de chapas de aço antes da implementação da NR-12 encontrava-se em condição insegura, pois apresentou, após a apreciação dos riscos, o grau de risco sério (4) ou crítico (5).

Com a implementação da NR-12, os riscos foram reduzidos ao nível desprezível (1) ou menor (2), atendendo, dessa forma, aos requisitos da norma, prevenindo e evitando que os acidentes de trabalho ocorram.

Em relação à produtividade, ocorreu o aumento no tempo de *setup*, o que gerou uma menor disponibilidade da desbobinadeira para a produção. Trata-se de um resultado já



previsto, pois, com a implementação da norma, fizeram-se necessárias a instalação de dispositivos de segurança fixos e móveis, e mudanças na forma de operação e alteração em alguns procedimentos na execução do trabalho.

Até o momento em que o estudo foi realizado, a alta direção da organização não planejava investimentos ou ações para conter um eventual aumento de *setup*, pois este não gera impacto de atendimento no cliente.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12100**: Segurança de máquinas: Princípios gerais de projeto: Apreciação e redução de riscos. Rio de Janeiro, 2013.

BRAGA, Daphne. **Acidente de trabalho com material biológico em trabalhadores da equipe de enfermagem do Centro de Pesquisas Hospital Evandro Chagas**. 2000. (Mestrado). Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública; São Paulo.

BRASIL. Evolução das relações trabalhistas. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2011/04/evolucao-das-relacoes-trabalhistas>> Acesso em 24/05/2016.

BRASIL. Lei no 8.222, de 5 de setembro de 1991. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8222.htm> Acesso em 24/05/2016.

BRASIL. Norma Regulamentadora NR-12: **Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos**. 17/12/2010. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/data/files>> Acesso em 22/03/2016.

CANTIERI, Silvio Carlos. **Aplicação da Norma Regulamentadora 12 em prensa de grande porte**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Curitiba. 2013.

GOOSSEN, Eduard Wolfgang. **NR-12 em prensa dobradeira hidráulica de chapas em uma indústria de fabricação de máquinas**. Curitiba. 2014.

KAMINSKI, Diogo. **Proposta técnico econômica para adequação de torno mecânico convencional a norma nr12**. Criciúma, 2015.



DANELI JUNIOR, César Augusto. **O modelo alemão de seguridade social: Evolução histórica a partir de Bismarck.** Caxias do Sul, 2013.

MACIEL, Eduardo Barp. **Projeto piloto de implantação da nr-12 em uma célula de torneamento cnc do setor de usinagem da empresa mill indústria de serras.** Lages, 2012.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO: **Estratégia Nacional para Redução dos Acidentes do Trabalho 2015- 2016.** Brasília, 2016. Disponível em: <http://acesso.mte.gov.br> Acesso em 24/05/2016.

NETTO, Alvim Antonio de Oliveira, TAVARES, Wolmer Ricardo. **Introdução à Engenharia de produção.** 1. ed. Florianópolis: Visual Books, 2006.

NETO, Nestor WaldHelm. **A História da Segurança do Trabalho.** Disponível em: <http://segurancadotrabalhonwn.com/historia-da-seguranca-do-trabalho> Acesso em: 11/04/2016.

PEREIRA, Vandilce Trindade. **A relevância da prevenção do acidentes de trabalho para o crescimento organizacional.** Belém, 2001.

SCHERER, Marcos Rogério; BOTTEGA, Vitor Diogo. **Adequação no projeto da colheitadeira John Deere modelo 1470 à NR 12 - Máquinas e equipamentos.** Horizontina, 2013.

TEIXEIRA, Jonatas Biazus de Castro. **Implantação de um sistema de segurança em uma prensa hidráulica conforme norma regulamentadora nº 12.** Lages, 2014.

An aerial photograph of a mountainous region covered in dense forest. A prominent, light-colored road or path winds through the terrain, curving from the top left towards the bottom right. The overall scene is in grayscale, with varying shades of gray representing the forest canopy and the topography of the hills.

RESUMOS

**V Congresso Científico da Produção da
Universidade do Vale do Sapucaí
2016**

**GESTÃO, COMPETÊNCIA E RESPONSABILIDADE DO
PROFISSIONAL DA PRODUÇÃO**



A BUSCA CONTINUA POR MELHORIAS NA QUALIDADE USANDO A FERRAMENTA MASP

ALMEIDA¹, Ricardo; **JUNIOR²**, Renato Pereira da Silva; **SOUZA³**, Alison Rodrigues.

1 – Professor na Universidade do Vale do Sapucaí.

2 – Graduando em Engenharia de Produção na Universidade do Vale do Sapucaí.

3 – Graduando em Engenharia de Produção na Universidade do Vale do Sapucaí.

almeidarc@gmail.com; renato199072@hotmail.com; alisonrs10@yahoo.com.br

RESUMO

Este estudo de caso vem abordar a ferramenta MASP para solucionar problemas da empresa X do ramo automotivo localizada em Pouso Alegre MG. O principal objetivo é utilizar a ferramenta MASP para sanar as dificuldades vividas no setor de pintura automotiva que foram constatadas de acordo com análises no processo de pintura de cabines. Foram utilizadas algumas ferramentas como *brainstorming*, diagrama de pareto para alcançar soluções viáveis, logo encontradas, estas foram implantadas e obteve-se resultados satisfatórios.

Palavras-chave: Confiabilidade. MASP. Qualidade. Redução de custos.



O EMPREENDEDORISMO SOCIAL E SETOR 2,5 DA ECONOMIA

PINCELLI¹, Guilherme Luiz Ferrigno; **PEREIRA¹**, Leticia Rodrigues; **NETO²**, Antonio Laercio de Andrade; **DE PAULA²**, Felipe Thiago Nascimento.

1 – Professor na Universidade do Vale do Sapucaí.

2 – Graduando em Engenharia de Produção na Universidade do Vale do Sapucaí.

guilhermepinelli@hotmail.com; professoraleticia@outlook.com;

laercio_andradeneto@hotmail.com; felipe.thiagonp@gmail.com

RESUMO

O empreendedorismo social vem se transformando em uma excelente contribuição social e econômica, este trabalho tem como objetivo demonstrar a aplicabilidade e atuação do setor dois e meio para uma comunidade da cidade de São Paulo. Foi realizada uma pesquisa aplicada de caráter qualitativo na empresa denominada Dr. Consulta, a qual oferece aos usuários serviços de saúde por um preço acessível e de boa qualidade, embora ações como está ainda são realizadas em pequena escala, pode-se constatar que a viabilidade desse tipo de negócio gera excelentes resultados para a economia e para os pacientes, e que por meio do alto volume de atendimentos realizados é possível conquistar uma margem de ganho interessante para os empreendedores. Para demonstrar a importância do tema foi feito um levantamento bibliográfico com vários autores que tratam de assuntos como, responsabilidade social, economia e empreendedorismo. Desta forma foi possível diagnosticar a importância que este novo setor proporcionará para a economia e para atendimento da população carente.

Palavras-chave: Desenvolvimento. Empreendedorismo. Setor dois e meio.



UM ESTUDO DE CASO SOBRE O PROCESSO DE ABERTURA DE CAPITAL DA NATURA COSMETICOS S.A.

Pires¹, Geovany Rosa; **Bernardes**², David

1 – Professor na Universidade do Vale do Sapucaí.

2 – Graduando em Engenharia de Produção na Universidade do Vale do Sapucaí.

professorgeovany@gmail.com davidmbernardes@hotmail.com

RESUMO

O objetivo principal deste artigo é demonstrar o processo legal para a obtenção dos registros necessários para realizar uma oferta pública inicial, da sigla em inglês IPO (*Initial Public Offering*) bem como analisar como esta alternativa pode ser uma maneira para buscar investimentos no mercado de capitais. Abrir o capital é uma das decisões mais importantes para qualquer empresa. Afinal, é uma decisão estratégica para captação de recursos que altera de forma definitiva a gestão, os controles internos e a transparência da empresa. A metodologia utilizada foi um estudo de caso referente ao processo de abertura de capital da empresa Natura Cosméticos S.A. Para corroborar com a pesquisa e dar maior embasamento utilizou-se a pesquisa bibliográfica da literatura e de artigos disponíveis sobre o tema. Os resultados obtidos demonstraram que o período que ocorre o processo de abertura de capital pode ser muito longo, dessa maneira ocorrerá alguns desafios particulares onde a companhia precisará estar preparada para enfrentar, nesse período a companhia deverá atender todas as exigências estipuladas pelas instituições regulamentadoras do mercado de capitais, bem como alterar toda sua estrutura organizacional. Ressalta-se a necessidade de uma relação com investidores e também de uma governança corporativa altamente eficiente e eficaz.

Palavras-chave: Abertura de Capital. Captação de Recursos. IPO. Mercado de Capitais.



A VALORIZAÇÃO DO COLABORADOR E SUA RELAÇÃO NA PRODUTIVIDADE DAS EMPRESAS

PAREDES FILHO¹, Mário Viana; **FERREIRA²**, Eder Max; **PEREIRA²**, Lucas Hilário.

1 – Professor na Universidade do Vale do Sapucaí.

2 – Graduandos em Engenharia de Produção na Universidade do Vale do Sapucaí.

RESUMO

O propósito deste estudo foi analisar e descrever como a valorização dos colaboradores permite obter resultados significativos na capacidade produtiva das empresas. Inicialmente tratou-se da importância em ter uma boa gestão e análise do clima organizacional. Buscou-se entender como a influência da liderança e do clima organizacional reflete na produtividade das empresas, sendo extremamente importante possuir uma visão dos processos internos, na relação com as inovações e mudanças, na formação dos valores e crenças organizacionais modernas focadas na gestão de pessoas. Para a realização deste trabalho foram utilizadas as pesquisas: bibliográfica, quantitativa e descritiva. Na primeira buscou-se temas relacionados ao clima organizacional, produtividade e motivação, enquanto que as duas últimas foram realizadas com a utilização de questionário estruturado para levantar as percepções das pessoas em relação aos colegas de trabalho, clima interno e liderança na empresa como um todo. Observa-se que existe uma forte tendência por parte das organizações na valorização e humanização das relações profissionais em suas atividades.

Palavras-chave: Clima Organizacional. Reconhecimento. Valorização.



GESTÃO ESTRATÉGICA DE CUSTOS: UM ESTUDO EM UMA MICROEMPRESA COMERCIAL

PIRES¹, Geovany Rosa; **OLIVEIRA²**, Juraci Dimas; **RESENDE²**, Edson Allyson

1 – Professor na Universidade do Vale do Sapucaí.

2 – Graduando em Engenharia de Produção na Universidade do Vale do Sapucaí.

professorgeovany@gmail.com; juracidimasoliveira@yahoo.com.br;

allysonresendee@yahoo.com.br;

RESUMO

Com a falta de conhecimento de muitos gestores em relação aos custos ocorridos em suas empresas e principalmente nas micro e pequenas empresas, o tempo de vida delas no mercado tem sido cada vez menor. Diante disso foram buscadas na literatura as terminologias de custos juntamente com as classificações dos custos fixos e variáveis, além das classificações dos métodos de custeio por absorção, variável e baseado em atividades (ABC). Através de um estudo de caso foi feita a análise da gestão de custos de uma microempresa comercial com o objetivo de identificar os custos do processo de compra e vendas de frutas, legumes, verduras e derivados e utilizando o método de custeio variável chegar à margem de contribuição, podendo calcular o ponto de equilíbrio, e depois a margem de segurança para a projeção de vendas futuras sem o risco de prejuízos. Os resultados obtidos demonstraram o quanto foi necessário de vendas para atingir o ponto de equilíbrio, e conclui-se que através das ferramentas utilizadas pela gestão de custos é possível enxergar a partir de que momento começa a se obter lucro e fazer projeções de vendas futuras com um menor risco de prejuízo auxiliando o gestor da empresa de uma maneira eficiente e eficaz no processo de tomada de decisão.

Palavras-chave: Custos. Gestão de Custos. Tomada de Decisão.



ANÁLISE DO INDICADOR DE EFICIENCIA GLOBAL DE EQUIPAMENTOS (OEE), EM UMA MÁQUINA ENVASADORA DO SETOR ALIMENTICIO

MAIA¹, Paulo Roberto; **PAREDES FILHO²**, Mario Viana; **LAURINDO³**, Euzébio Mario; **SCODELER³**, Paulo Henrique.

- 1- Orientador - Professor da Universidade do Vale do Sapucaí.
- 2- Coorientador - Professor da Universidade do Vale do Sapucaí.
- 3- Graduando em Engenharia de Produção na Universidade do Vale do Sapucaí.

prmmaia2012@gmail.com; mariomecanica@outlook.com; euzebio_pa@hotmail.com;
pauloscodeler@hotmail.com

RESUMO

O *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) é um indicador global utilizado para medir a eficiência de equipamentos, que atua nos fatores de disponibilidade, performance e qualidade. Através do OEE é possível identificar as perdas existentes no processo, tendo assim oportunidades de melhorias. O objetivo deste trabalho é mostrar o que está influenciando na eficiência de uma máquina envasadora, de uma empresa multinacional do ramo alimentício, através do indicador global de eficiência (OEE) e sua estratificações, classificando-as em paradas planejadas e não planejadas e propor um plano de ação para os motivos das paradas mais significantes, baseado na metodologia *lean manufacturing*, para que o equipamento melhore sua eficiência.

Palavras-chave: *Overall Equipment Effectiveness. Lean Manufacturing. Paradas Planejadas. Paradas não Planejadas.*



ESTUDO NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO EM MONITORES MULTIPARÂMETROS T3

PAREDES FILHO¹, Mario Viana; **ANDRADE²**, Filipe de Paula; **MACHADO²**, Ramiro Gomes

1 – Professor na Universidade do Vale do Sapucaí.

2 – Graduando em Engenharia de Produção na Universidade do Vale do Sapucaí.

mariomecanica@outlook.com; filipeandrade34@hotmail.com;

ramirogmachado@gmail.com

RESUMO

Com os avanços das tecnologias e as exigências dos clientes, o mercado torna-se cada vez mais competitivo. Esse estudo foi desenvolvido no processo de montagem de uma linha de equipamentos voltado para a área de saúde em uma empresa de pequeno porte que almeja reduzir custos de produção e aumentar a sua produtividade, otimizando operações e padronizando processos. Neste cenário, o trabalho realizado tem como objetivo aplicar o método de cronoanálise na linha de monitores mutiparâmetros T3 afim de estabelecer um tempo-padrão para as operações desenvolvidas no setor da produção. O que se destaca nesse estudo como resultado foi como a aplicação do conceito de eliminar o que não agrega valor no produto (transporte) teve um impacto elevando os ganhos da produtividade, tornando-se possível o desenvolvimento de um novo processo para a produção de monitores T3, tendo como base a divisão de uma produção dedicada para uma produção em células, definição do tempo padrão, melhorando o processo de montagem e produtividade. Conclui-se que com a realização da cronoanálise na linha produtiva, ocorreu a melhoria na produtividade da empresa, através da redução de perdas indesejadas, permitindo desta forma o aumento da lucratividade dos negócios.

Palavras-chave: Cronoanálise. Layout. Tempo padrão. Melhoria. Processo



IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE CONTROLE DE ESTOQUE: ESTUDO DE CASO DE UM RESTAURANTE DE POUSO ALEGRE – MG

PINCELLI¹, Guilherme; **PRADO**², Lucas Fernandes Ribeiro; **OLIVA**², Gustavo de Carvalho.

1 Professor na Universidade do Vale do Sapucaí – Univás.

2 Graduando Engenharia de Produção na Universidade do Vale do Sapucaí – Univás.

guilhermepinelli@hotmail.com, lucas23@hotmail.com, gustavoc.oliva@hotmail.com

RESUMO

Para manter um negócio produtivo no mercado, é preciso saber quais ferramentas utilizar e implantar para que seja eficiente em todos os aspectos, pois a chave do sucesso para o comércio pode estar presente na sua gestão de estoques e em sua produtividade. O presente estudo tem como objetivo analisar a importância da implantação de um sistema de controle de estoques em um restaurante de Pouso Alegre – MG. O estudo de caso investigado teve como o controle dos produtos em estoque como principal eixo na busca por respostas que fossem adequadas no desenvolvimento deste trabalho. A metodologia utilizada foi uma pesquisa bibliográfica para fundamentar e conhecer a importância de um sistema de controle de estoque, bem como compreender as necessidades do restaurante para sua melhoria, já que a concorrência na cidade de Pouso Alegre - MG tem se tornado cada vez maior. Os resultados dessa pesquisa foram de encontro com a literatura, pois o *just in time* é uma eficiente ferramenta para o gerenciamento de estoque do restaurante estudado. Considera-se de suma importância as estratégias de gerenciamento de estoque, pois muitas vezes utilizar a implantação de sistema de controle dentro de um ambiente como no caso do restaurante pode favorecer as atividades administrativas, financeiras e as estratégias de gerenciamento, fator primordial para o negócio se manter competitivo com sucesso.

Palavras-chave: Estoque. Gerenciamento. *Just in time*. Produtividade.



A IMPORTÂNCIA DA METODOLOGIA MTM (*METHODS-TIME MEASUREMENT*) PARA BALANCEAMENTO DE UMA LINHA DE PRODUÇÃO

OSHIRO¹, Igor Souza Nogueira; **PEREIRA**², Karey Bianquini; **INÁCIO**², Leandro Gonçalves.

1 – Professor na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

2 – Graduandos na Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

igorsno@gmail.com; kareybianquinipereira@gmail.com; leandroinacio.eng@gmail.com;

RESUMO

O atual cenário das indústrias exige das organizações baixo custo, entrega rápida e redução de desperdícios para obter maior eficiência nos processos de produção. Portanto este artigo tem como objetivo apresentar melhorias no processo em uma confecção de roupas, por meio da utilização do método MTM (*Methods Time Measurement*). Pois através da coleta de dados, buscou-se identificar oportunidade de reduzir as perdas dos processos e conseqüentemente aumentar a produtividade. A realização desse trabalho foi embasada por um estudo de caso e por meio de pesquisa bibliográfica, em sites e livros específicos. Desta maneira, a partir dos resultados obtidos foi possível propor novas configurações que trazem redução de tempo e aumento de produtividade.

Palavras-chave: Balanceamento. Melhoria. Método. *MTM*. Tempos.



UTILIZAÇÃO DA TEORIA DAS FILAS PARA A OTIMIZAÇÃO DE ATENDIMENTO BANCÁRIO

MAIA¹, Paulo Roberto; **CARDOSO²**, Patrick Felipe; **PEREIRA²**, Leandro Dias.

1 – Professor na Universidade do Vale do Sapucaí.

2 – Graduando em Engenharia de Produção na Universidade do Vale do Sapucaí.

prmmaia2012@gmail.com; patrickfc17@yahoo.com.br; leandroldp@yahoo.com.br

Palavras-chave: Atendimento bancário. Filas. Pesquisa operacional.

RESUMO

As constantes e “intermináveis” filas de espera em setores de atendimento bancário muitas vezes é fruto de uma má organização do trabalho, posto de atendimento ou desconhecer precisamente o ritmo de chegadas de clientes na fila. O objetivo deste trabalho, embasado no estudo da teoria das filas, é mostrar como uma agência bancária pode dissolver suas filas, melhorar o tempo de atendimento e ainda obter maior lucratividade. Utilizando de conhecimentos da pesquisa operacional com foco na teoria das filas e conhecimentos de cronoanálise, foi feito um estudo de caso em uma agência de pequeno porte, mas com um grande fluxo de clientes, os quais se “acumulam” na fila gerada; pois a mesma enfrenta sérios problemas para poder suprir a demanda de atendimento. Com base em estudos de tempos e métodos e observação da situação atual, chegou-se em resultados onde a fila é constante e um atendente somente praticamente não conseguiria sanar o atendimento a todos os clientes. Com o auxílio da teoria das filas para o cálculo do número de atendentes pode se concluir que o mais benéfico para a empresa naquele momento seria a implantação de um caixa eletrônico de autoatendimento, por apresentar menor custo financeiro ao invés de colocar mais uma pessoa como atendente, tornando-se mais ágil o fluxo de clientes sob atendimento, garantindo a satisfação dos clientes e o banco, por consequência, obteria qualidade e produtividade no atendimento sem perder sua lucratividade, pois atrairia ainda mais clientes.



JIDOKA, CONCEITO A FIM DE ELIMINAR FALHAS DE QUALIDADE: DISPOSITIVO POKA-YOKE

ALMEIDA¹, Ricardo Correa de; **ROCHA²**, Matheus Ferreira; **SILVA²** Richard Barbosa da.

1 – Professor na Universidade do Vale do Sapucaí.

2 – Graduando Engenharia de Produção na Universidade do Vale do Sapucaí.

almeidarc@gmail.com.br; m.ferreirarocha@hotmail.com; richard_bio@r7.com.

RESUMO

A busca por qualidade e produtividade exigida pelo mercado automobilístico, tem sido fundamental para as empresas investirem em tecnologias que tornem seus produtos diferenciados, a fim de reduzir os custos com ineficiência de qualidade, ocasionados por erros ou possíveis anormalidades no processo. Dentro desse cenário, observou-se por meio de um estudo de caso a oportunidade de introduzir o *Poka-Yoke*, ferramenta que significa dispositivo a prova de erros e sua implementação normalmente acontece após a identificação de falhas e tem o propósito de eliminar os defeitos nos produtos. Diante de uma linha de produção que realiza a costura da etiqueta/botão de ISOFIX, foram relatadas ocorrências de não conformidades, fazendo-se viável a instalação deste dispositivo, comprovando sua eficácia com dados reais do processo e acompanhando diariamente os resultados durante um ciclo de tempo após a implantação.

Palavras-chave: *Ishikawa. Jidoka. Poka-Yoke. Sistema Toyota de Produção.*



A IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE NO ENSINO SUPERIOR: UMA ANALOGIA AO PROCESSO PRODUTIVO

OSHIRO¹, Igor Souza Nogueira; **SILVA**², Paloma Ohana Lóra Andrade.

1 – Professor na Universidade do Vale do Sapucaí.

2 – Graduanda em Engenharia de Produção na Universidade do Vale do Sapucaí.

igorsno@gmail.com; paloma.ohana@yahoo.com.br

RESUMO

Este estudo busca entender a relevância da qualidade na transição do modelo de educação tradicional para o modelo da educação moderna, bem como suas ferramentas e finalidades, motivada na necessidade de inovação da filosofia instrutiva. Através de uma comparação analógica, correlaciona as características de processos produtivos de diferentes épocas à estrutura educacional da atualidade, frisando como principal agente de melhoria o investimento na qualidade em todos os âmbitos da organização, e ressaltando a prioridade de suprir as necessidades dos clientes com modificações em todo campo de ensino. No intuito de aproximar ao máximo o estudo da realidade regional, foi realizado através de um *Survey* uma pesquisa para medir a aceitação das modificações no ensino superior a favor de melhorias na qualidade educacional pelos professores da Universidade do Vale do Sapucaí. Perante os resultados obtidos, é possível compreender a ocorrência da quebra do paradigma instalado nas instituições de ensino e a aprovação dos professores para que essas mudanças aconteçam.

Palavras-chave: Ensino Superior. Gestão da Qualidade. Técnicas de Aprendizado.



IMPLEMENTAÇÃO DA FILOSOFIA *KAIZEN* EM UMA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA

MAIA¹, Paulo Roberto; DOMINGUES², Vitória Aparecida; GARCIA², Renata Brandão

1 Professor na Universidade do Vale do Sapucaí – Univás.

2 Graduandos na Universidade do Vale do Sapucaí – Univás.

prmmaia2012@gmail.com, renataa.garcia@hotmail.com,

vicdomingues74@gmail.com

RESUMO

O mercado está cada vez mais competitivo o que exige das empresas baixos custos de produção, prazo de entrega rápido, o que implica na redução de desperdícios. Nas últimas décadas o fator que define o preço de um produto são seus concorrentes, onde o lucro é resultante da receita de produção subtraído dos seus custos. O preço dos produtos concorrentes faz com que as empresas reduzam ao máximo seus custos de produção, gerando competitividade mais acirrada entre as demais. Este artigo foi realizado através de um estudo de caso em uma indústria de autopeças, e tem por objetivo demonstrar a implantação dos conceitos da metodologia *kaizen* nos processos produtivos como diferencial nas organizações, buscando a melhoria e o aprimoramento dos processos, redução de custos e tempo de processo. Com todas as suas ferramentas busca a melhoria contínua e como consequência aumenta-se a produtividade e reduz o custo de produção.

Palavras-chave: *Kaizen*. Melhoria Contínua. Redução de desperdícios.