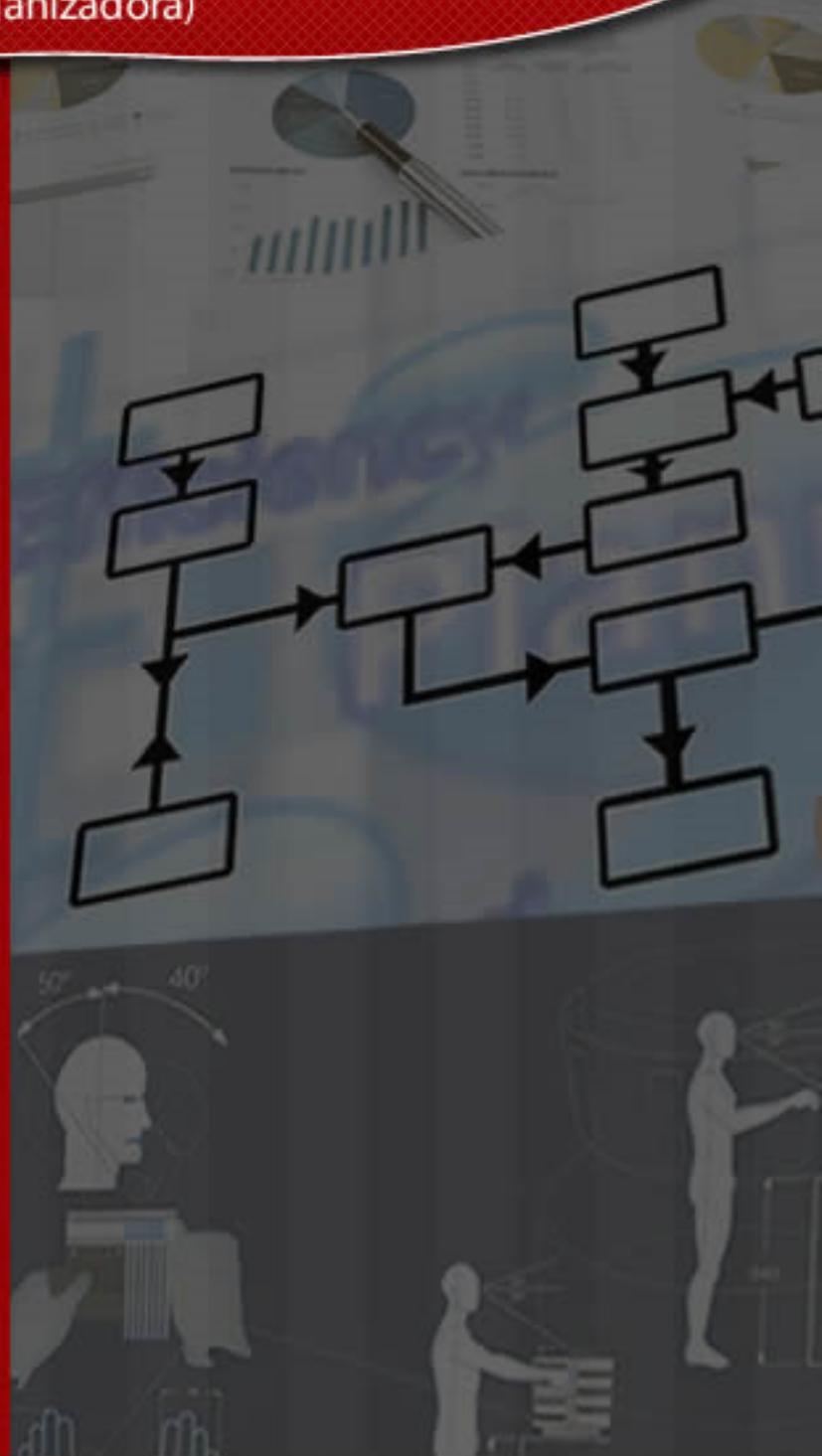


Coletânea Nacional sobre Engenharia de Produção 6

Ergonomia e Segurança do Trabalho, Gestão do Produto e Gestão Econômica

Antonella Carvalho de Oliveira
(Organizadora)



Antonella Carvalho de Oliveira
(Organizadora)

**COLETÂNEA NACIONAL SOBRE ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO 6: Ergonomia e Segurança do
Trabalho, Gestão do Produto e Gestão Econômica**

Atena Editora
Curitiba – Brasil
2017

2017 by Antonella Carvalho de Oliveira

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Prof^a Dr.^a Antonella Carvalho de Oliveira

Edição de Arte e Capa: *Geraldo Alves*

Revisão: *Os autores*

Conselho Editorial

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho (UnB)

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior (UFAL)

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto (UFPEL)

Prof^a Dr^a Deusilene Souza Vieira Dall'Acqua (UNIR)

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson (UTFPR)

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior (UEPG)

Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves (UFT)

Prof. Dr. Takeshy Tachizawa (FACCAMP)

Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes (Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice)

Prof. Dr. Carlos Javier Mosquera Suárez (UDISTRITAL/Bogotá-Colombia)

Prof. Dr. Gilmei Francisco Fleck (UNIOESTE)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

C694

Coletânea nacional sobre engenharia de produção 6: ergonomia e segurança do trabalho, gestão do produto e gestão econômica / Organizadora Antonella Carvalho de Oliveira. – Curitiba (PR): Atena Editora, 2017.

501 p. : il. ; 8.806 kbytes

Formato: PDF

ISBN 978-85-93243-22-6

DOI 10.22533/at.ed.2263003

Inclui bibliografia

1. Administração de produção. 2. Engenharia de produção. 3. Ergonomia. 4. Segurança do trabalho. I. Oliveira, Antonella Carvalho de. II. Título.

CDD-658.5

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

2017

Proibida a reprodução parcial ou total desta obra sem autorização da Atena Editora

www.atenaeditora.com.br

E-mail: contato@atenaeditora.com.br

Apresentação

A pesquisa em Engenharia de Produção tem se ampliado de forma vertiginosa, desde seu início, nos primórdios da Revolução Industrial. Este crescimento é passível de verificação tanto pelo aumento no número de programas de pós graduação *stricto e lato sensu*, quanto pelo número de eventos e congressos que apresentam pesquisas sobre o tema.

A Coletânea Nacional sobre Engenharia de Produção, em seu sexto volume, é mais uma tentativa de apresentar as inquietações dos pesquisadores da área, oriundos das mais diversas regiões do Brasil. O livro foi dividido em três áreas, a saber: Ergonomia e Segurança do Trabalho, Gestão do Produto e Gestão econômica.

Na primeira área, são apresentados 12 artigos que versam sobre temas como saúde mental, estratégias cognitivas usadas pelos operadores na sua atividade de trabalho e diversos estudos de casos desenvolvidos em distintos locais, tais como: agência bancária, empresa de envase de água mineral, gráfica, empresa de materiais para construção civil, biblioteca de uma instituição pública e fábrica de calçados sintéticos. Outros trabalhos abordados nesta área são relativos a metodologia do PROGEP-FIA, sistemas de gestão SST, a aplicação prática do método DF_CCS, além de um artigo que traz uma análise ergonômica sobre o calçado de salto alto.

Já na segunda área encontramos a proposição, por um grupo de pesquisadores, de uma nova disciplina acadêmica, o Neuromarketing. São apresentados também, dois artigos que versam sobre o consumo, sendo um deles sobre o comportamento do consumidor de roupas masculinas e o outro sobre consumidores de supermercados varejistas. Há também um artigo de revisão bibliográfica cujo tema é a aplicação do mapeamento de fluxo de valor no processo de projetos arquitetônicos e outro artigo acerca do processo criativo do desenvolvimento de um novo produto. Questões a respeito do nível de satisfação e percepção de valor que os trabalhadores do Grupo Espírita Francisco Xavier dão para a Farmácia e Livraria e a importância da administração do marketing embasada no Mix do marketing (4ps), também são discutidos nesta área. Para finalizar são apresentados três trabalhos que abordam temas como a funcionalidade dos equipamentos de oxigenoterapia, os resultados das primeiras ações do Projeto Protosinho (produção de próteses humanas em impressora 3D) e a efetividade de um sistema identificador de linhas de ônibus para e por pessoas com deficiência visual.

Finalizando o livro, a terceira área nos traz 12 artigos com temas variados. Os estudos de caso que são apresentados, foram desenvolvidos em uma fábrica de roupas femininas, uma empresa de equipamentos e consumíveis para soldagem e corte, uma empresa multinacional do setor siderúrgico brasileiro e em quatro hospitais filantrópicos. São apresentados ainda: a relação entre a remuneração dos

gestores e a variação dos estoques, gestão dos custos do setor de saúde, equilíbrio contábil, eficiência de mercado, na sua forma fraca, contabilidade de custos como ferramenta gerencial, análise sobre a formação de custos, modelos de Estruturação do Ativo, e o Método Dupont, e encerrando esta área, a utilização da lógica fuzzy e da simulação de Monte Carlo.

Os temas apresentados falam por si sobre sua relevância. Desejo, portanto, que a leitura seja proveitosa e que os conceitos aqui abordados, por alunos de graduação, graduados, mestres, mestrandos, doutores, doutorados, bem como pós doutores e renomados pesquisadores, possam servir de base e repercutir de modo positivo em futuras pesquisas da área.

Antonella Carvalho de Oliveira

SUMÁRIO

Área: Ergonomia e Segurança do Trabalho

Capítulo I

A ATUALIDADE DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM ORGANIZAÇÕES VOLTADAS PARA O EMPODERAMENTO DE POPULAÇÕES VULNERÁVEIS

Viviane da Silva Serafim, Jean Carlos Machado Alves, Emmanuel Paiva de Andrade, Lucinda Inez Alves Nascimento e Paulo Roberto de Souza Junior.....10

Capítulo II

ANÁLISE E AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO EM UMA AGÊNCIA BANCÁRIA

Adriana Geórgia Borges Soares, Milany Kárcia Santos Medeiros e Manoel Lindolfo Queiroz Neto.....24

Capítulo III

ANÁLISE ERGONÔMICA DE UM POSTO DE TRABALHO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA BIBLIOTECA DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA

Elaine Maia Santos, Andersson Barreto de Sousa Silva e Priscila Pereira Suzart de Carvalho.....39

Capítulo IV

APLICAÇÃO DE UMA FERRAMENTA DE DIAGNÓSTICO DE SISTEMAS DE GESTÃO DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO EM UMA EMPRESA DE PAVIMENTAÇÃO DE ASFALTO

Alessandra de Oliveira Almeida e Francisco Rodrigues Lima Junior.....52

Capítulo V

APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DA FÍSICA E DA ERGONOMIA PARA MELHORIA DE UM POSTO DE TRABALHO EM UMA EMPRESA DE ENVASE

Rogério Chaves Gattis, Matheus Gustavo Lopes Grigorini, Elizângela Veloso Saes e Carlos Eduardo Borato.....67

Capítulo VI

AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ERGONÔMICA EM UMA INDÚSTRIA GRÁFICA

Jorge Fernando Castro Silva, Henrique Lamounier Costa, Dálisson Victor Tavares Martins e Pedro Americo Orsano de Sousa.....79

Capítulo VII

MAPEAMENTO DOS RISCOS AMBIENTAIS NO SETOR DE INJEÇÃO DE UMA FÁBRICA DE CALÇADOS EM JUAZEIRO DO NORTE - CE

Samuel Flávio Lima Sabóia e Milena Pelosi Falcão Santos.....91

Capítulo VIII

NOVAS PERSPECTIVAS NA GESTÃO DE PESSOAS E AMBIENTES DE TRABALHO

Laurindo Panucci-Filho, Nelson Hein e Adriana Kroenke.....102

Capítulo IX

O PONTO CEGO ENTRE O TRABALHO PRESCRITO E O REAL NOS PROCESSOS PRODUTIVOS

Nelson Ferreira Filho.....116

Capítulo X

PROPOSTA DO MÉTODO *DESIGN FOR CIVIL CONSTRUCTION SAFETY* (DF_CCS)

Renata Rézio e Silva e Luís Gonzaga Trabasso.....130

Capítulo XI

UTILIZAÇÃO DO MÉTODO OWAS NA ANÁLISE POSTURAL DO CARREGAMENTO DE SACOS DE CIMENTO EM UMA EMPRESA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

Augusto José da Silva Rodrigues, Matheus Marroney Alves Lopes Nogueira, Mônica Ferreira de Brito Rocha, Josean da Silva Lima Junior, Robson Fernandes Barbosa e Maicon Herverton Lino Ferreira da Silva.....144

Capítulo XII

ANÁLISE ERGONÔMICA: O CALÇADO DE SALTO ALTO

Thaís Cardeal, Mayara Atherino Macedo e Nelson Casarotto Filho.....159

Área: Gestão do Produto

Capítulo XIII

A CONSTRUÇÃO DE UMA NOVA DISCIPLINA ACADÊMICA: NEUROMARKETING

Gabriela Guimarães Lima, Peter Alexander Bleinroth Schulz e Eric David Cohen.....172

Capítulo XIV

ANALISANDO O COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR DE ROUPAS MASCULINAS

Alexandre de Melo Abicht, Marcos Maser, Bruno Oliveira Teixeira, Alessandra Carla Ceolin e Maurício Moreira e Silva Bernardes.....187

Capítulo XV

ANÁLISE METODOLÓGICA: ADAPTAÇÃO DA METOLOGIA DE BRUNO MUNARI PARA A MODELAGEM DE UM RALADOR DE LEGUMES

Sandro Alisson Neris dos Santos, Karoline Barros Feitosa, Larissa Cassiano Azevedo da Silva e Juliana Donato de Almeida Cantalice.....202

Capítulo XVI

APLICAÇÃO DO MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR NO PROCESSO DE PROJETOS ARQUITETÔNICOS: UMA REVISÃO DE ARTIGOS CIENTÍFICOS PUBLICADOS NO BRASIL
Renata Soares Faria e Antônio Cleber Gonçalves Tibiriçá.....217

Capítulo XVII

DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA: FATORES QUE AFETAM A FUNCIONALIDADE DOS EQUIPAMENTOS DE OXIGENOTERAPIA DOMICILIAR PROLONGADA
Carolina Sallati e Celeste José Zanon.....228

Capítulo XVIII

ESTUDO DA PERCEPÇÃO DE VALOR DA FARMÁCIA E LIVRARIA DO GRUPO ESPÍRITA FRANCISCO XAVIER
Rafaela Cabral Almeida Trizotto, Alexandre de Melo Abicht, Alessandra Carla Ceolin e Maurício Moreira e Silva Bernardes.....241

Capítulo XIX

MIX DO MARKETING: ESTUDO DOS FOODTRUCKS DA CIDADE DO NATAL/RN
Chiara Angela de Carvalho Sales e Nailka Mayra Gomes Xavier.....256

Capítulo XX

O IMPACTO DA ATUAL SITUAÇÃO ECONÔMICA SOBRE O COMPORTAMENTO DE COMPRA DO CONSUMIDOR NOS SUPERMERCADOS DA CIDADE DE ARARAS – SP
Kevin Amaral Mansses, Victor dos Santos Gimenes, Lilian Carolina Viana, Lucas Silvestre de Carvalho e Bruno Garcia de Oliveira.....267

Capítulo XXI

PROTOSONHO: EMPREENDEDORISMO SOCIAL, DESIGN E ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
Carlos Alberto Silva de Miranda, Artur Caron Mottin, Jéssica Carvalhais Paiva Ferreira e Clara de Melo Trindade.....280

Capítulo XXII

TECNOLOGIAS ASSISTIVAS PARA ACESSIBILIDADE NO TRANSPORTE PÚBLICO PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: IDENTIFICADOR DE LINHAS DE ÔNIBUS
Aline Vieira Malanovicz.....294

Área: Gestão Econômica

Capítulo XXIII

ACRÉSCIMOS NA GESTÃO DOS ESTOQUES - IMPACTO SOBRE A REMUNERAÇÃO DOS GESTORES

Daniel Lucas Martins Portela, Juliana Gonçalves de Araújo, Ng Haig Wing, Umbelina Cravo Teixeira Lagioia e Josete Florêncio dos Santos.....310

Capítulo XXIV

ANÁLISE DA SITUAÇÃO ECONÔMICA E FINANCEIRA DE UMA EMPRESA DE EQUIPAMENTOS E CONSUMÍVEIS PARA SOLDAGEM E CORTE COM BASE NO ESTUDO DAS DEMONSTRAÇÕES CONTÁBEIS

Taynara de Fátima Pereira Leijoto, José Guilherme Chaves Alberto, Sidney Lino de Oliveira, Lauro Soares de Freitas e Henrique Cordeiro Martins.....325

Capítulo XXV

ANÁLISE DE DESCENTRALIZAÇÃO DE ESTOQUES, E COMPARATIVO DE CUSTO SOBRE TRANSFERÊNCIAS UTILIZANDO VEÍCULOS SEMIRREBOQUE SIMPLES E BITREM

Rafael Jesus de Oliveira e Alair Ambrósio do Nascimento.....339

Capítulo XXVI

ANÁLISE DO CUSTO EFETIVIDADE DE PROCEDIMENTOS MÉDICOS APLICANDO O CUSTEIO ABC E MÉTODOS QUANTITATIVOS

Marina Juliana Gonçalves, Natalia Carolina Mian, Claudia Aparecida Mattos, João Chang Junior e Alfredo Manoel da Silva Fernandes.....352

Capítulo XXVII

ANÁLISE DO DESEMPENHO FINANCEIRO DE HOSPITAIS FILANTRÓPICOS

Antônio Artur de Souza e Janaina Soares de Oliveira.....366

Capítulo XXVIII

ANÁLISE DO PONTO DE EQUILÍBRIO POR MEIO DA SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL

Sara Fernandes Martins, Ricardo Ghantous Cervi, Danilo Simões, Gislaïne Cristina Batistela e Paulo André de Oliveira.....383

Capítulo XXIX

EFICIÊNCIA EM MERCADOS EMERGENTES: UMA APLICAÇÃO DO QUOCIENTE DE VARIÂNCIA AUTOMÁTICO PARA PEQUENAS AMOSTRAS

Everton Anger Cavalheiro e Roberta Hoffmann.....398

Capítulo XXX

GESTÃO DE CUSTOS PELO MÉTODO UEP EM FÁBRICA DE CONFECÇÕES FEMININAS

Nelize Aparecida de Souza, Rodney Wernke, Andrey Pereira dos Santos, Ivone Junges e Mariélly Warmeling Laucsen Martins.....413

Capítulo XXXI

O GERENCIAMENTO DOS CUSTOS EM ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS (APL´s) DE ARTEFATOS DE ALUMÍNIO EM UMA CIDADE DO INTERIOR DO ESTADO DA PARAÍBA
Francisco Igo Leite Soares, Iêda Silvana Tavares Diniz, Rafael Ramon FôNSECA Rodrigues, Kergivanaldo Pires Fernandes Soares e Neuma Caroline Santos Ferreira.....429

Capítulo XXXII

UM ESTUDO ENVOLVENDO A DECISÃO DE TERCEIRIZAÇÃO APLICADA NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE COMBUSTÍVEIS: UMA ANÁLISE COMPARATIVA
André Ricardo Ponce dos Santos, Ana Paula Garcia Pereira e Viviane Okumura Souza.....443

Capítulo XXXIII

VIABILIDADE DE INVESTIMENTO FINANCEIRO EM PROJETO AGROINDUSTRIAL SOB CONDIÇÕES DE INCERTEZA
Mariana Alves da Silva, Gislaine Cristina Batistela, Camila Loccheti Pinto e Danilo Simões.....457

Capítulo XXXIV

ANÁLISE DA DINÂMICA FINANCEIRA DE UMA EMPRESA DO SETOR SIDERÚRGICO PELA ÓTICA DO MODELO DINÂMICO DE FLEURIET
Rafaela Pedrosa Baptista, José Guilherme Chaves Alberto, Sidney Lino de Oliveira, Lauro Soares de Freitas e Henrique Cordeiro Martins.....469

Sobre a organizadora.....481

Sobre os autores.....482

CAPÍTULO I

A ATUALIDADE DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM ORGANIZAÇÕES VOLTADAS PARA O EMPODERAMENTO DE POPULAÇÕES VULNERÁVEIS

**Viviane da Silva Serafim
Jean Carlos Machado Alves
Emmanuel Paiva de Andrade
Lucinda Inez Alves Nascimento
Paulo Roberto de Souza Junior**

A ATUALIDADE DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM ORGANIZAÇÕES VOLTADAS PARA O EMPODERAMENTO DE POPULAÇÕES VULNERÁVEIS

Viviane da Silva Serafim

Universidade Federal de Ouro Preto
João Monlevade - Minas Gerais

Jean Carlos Machado Alves

Universidade Federal de Ouro Preto
João Monlevade - Minas Gerais

Emmanuel Paiva de Andrade

Universidade Federal Fluminense
Niterói - Rio de Janeiro

Lucinda Inez Alves Nascimento

Universidade Federal Fluminense
Niterói - Rio de Janeiro

Paulo Roberto de Souza Junior

Universidade Federal Fluminense
Niterói - Rio de Janeiro

(Este artigo se encontra nos Anais do SIMPEP 2016)

RESUMO: A generalização da utilização das ferramentas de engenharia de produção nos diversos setores da economia, por vezes, pode causar a impressão de que técnicas são neutras e podem ser usadas em qualquer circunstância. Desconfiados dessa afirmação tão ligeira, os autores vão investigar as possibilidades, os potenciais e as limitações do uso de ferramentas da qualidade em circunstâncias especiais de trabalho, envolvendo a delicadíssima questão da saúde mental. A metodologia usada foi a pesquisa-ação, operando como plataforma de ação para a implantação de tradicionais ferramentas da qualidade em circunstâncias nada tradicionais de uma associação de usuários e familiares ligados a questão da saúde mental. Os resultados mostraram que técnicas desenvolvidas em contextos totalmente diferentes, quando utilizadas em uma chave participativa e democrática, podem produzir resultados compatíveis com a expectativa de transformação social desejada pelos agentes de saúde mental.

PALAVRAS-CHAVE: Engenharia de Produção; Saúde Mental; Ferramentas da Qualidade.

1. Introdução

Com o avanço das políticas públicas na área de saúde mental no Brasil, várias associações e cooperativas formadas por usuários, familiares e profissionais advindos de Centros de Atenção Psicossociais (CAPS) tiveram sua gênese entre os anos de 2003 e 2005 em todo o país. A existência dessas entidades - que foram e ainda são criadas, formadas e gerenciadas pelos próprios usuários do serviço de

saúde mental - representa muito mais do que apenas uma conquista de representatividade, remete também para a valorização do usuário e o resgate de sua cidadania e autonomia.

Essas associações e cooperativas formadas pelos usuários, como qualquer outra organização, também devem prezar pela qualidade dos produtos e serviços que são disponibilizados para os clientes e, até mesmo, pela gestão de suas atividades cotidianas. Sendo assim, o conceito da qualidade aqui alcança também o processo operacional e a gestão da organização. A “gestão de qualidade é um conjunto de ações coordenadas que permitem gerenciar uma organização, objetivando a satisfação dos agentes intervenientes” (MAEKAWA, CARVALHO e OLIVEIRA et. al., 2013, p. 764). Neste sentido, qualidade está inerente a todo o processo, incluindo o gerenciamento eficiente das atividades organizacionais.

Em uma realidade mais específica, na cidade de João Monlevade/MG, encontra-se a Associação dos Usuários do Serviço de Saúde Mental – ASSUME que desde 1996 tem desenvolvido ações através de oficinas de artesanato, atendendo a região do Médio Piracicaba. É facilmente perceptível que a Assume tem potencial socioeconômico através dos produtos originados em suas oficinas, porém, existem fatores limitantes em seu processo produtivo, principalmente, no que diz respeito à qualidade.

Este artigo visa analisar a possibilidade e aplicabilidade de algumas ferramentas da qualidade dentro de uma associação de saúde mental, com a intenção de fornecer elementos para que os participantes da associação possam melhorar o desempenho de alguns processos produtivos visando à melhoria da gestão do empreendimento.

2. Referencial Teórico

2.1. Saúde Mental

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), saúde não é apenas a ausência de doença, mas um conjunto de fatores e circunstâncias que conduzem a uma situação de perfeito bem-estar físico, mental e social. Logo, o conceito de saúde é mais holístico, remetendo ao conjunto de situações, vivências e experiências que caracterizam a essência humana, e não apenas um quadro estático de ausência, no tempo, de patologias clínicas.

Ao se analisar o histórico da área de saúde mental, percebe-se que as primeiras técnicas utilizadas para o tratamento buscava “auferir saúde aos seus pacientes” por meio do tratamento medicamentoso e do enclausuramento. A definição atual de saúde, conforme descrita acima, seria, portanto, inimaginável ou, no mínimo, utópica, se pensada naqueles termos predominantes no começo da implantação dos manicômios e casas de repouso. Neste tipo de proposta de tratamento, o que se percebe é uma espécie de “mercantilização da loucura” e disputa de poder.

Assim se estabelece a função muito curiosa do hospital psiquiátrico do século XIX: lugar de diagnóstico e classificação, retângulo botânico onde as espécies de doenças são divididas em compartimentos cuja disposição lembra uma vasta horta. Mas também espaço fechado para um confronto, lugar de uma disputa, campo institucional onde se trata de vitória e submissão (FOUCAULT, 1979, p. 122).

Após fortes movimentos de discussão e reação às práticas de tratamentos na saúde mental, entre a década de 70 e 80, a Organização Mundial da Saúde - OMS reavalia as estratégias para o tratamento. Neste momento, ecoando as vozes mais vivas da luta contra a mercantilização da saúde, a OMS passa a preconizar “a descentralização dos serviços existentes, a integração de serviços psiquiátricos em unidades de cuidados gerais, a formação de cuidadores não especializados e o aumento da participação da comunidade” (DAMASCENO *et al.*, 2012).

Em 1990, com a criação da Coordenação Geral de Saúde Mental (CGSM), que substituiu a Divisão Nacional de Saúde Mental, começa, paulatinamente em vários estados, a implantação de Centros de Atenção Psicossocial (CAPS). A partir daí, começam a surgir às várias associações e cooperativas formadas por usuários e familiares.

Esses empreendimentos coletivos e solidários emergentes nascem objetivando a geração de trabalho e renda, qualidade de vida, cidadania, autonomia dentre outros. Lutam pelo direito à convivência em sociedade, valorização do potencial humano e resgate da cidadania para todos.

Há uma longa jornada ainda a ser percorrida, mas a criação das associações e cooperativas representa uma grande conquista para os usuários que tiveram a oportunidade de se organizarem em prol de uma vida mais digna. Essas organizações desenvolvem várias ações, desde aquelas mais ligadas à dimensão social, da convivência, até aquelas mais tipicamente produtivas, ligadas ao trabalho propriamente dito. As iniciativas, em geral, trabalham na emancipação dos usuários e, em muitos casos, são os próprios que gerenciam as associações e ou cooperativas, exigindo, no mínimo, a construção de padrões de qualidade que, respeitando a diversidade, dialoguem com o “mercado”, superando o padrão autoritário e preconceituoso ainda vigente em largas camadas da sociedade.

2.2. Qualidade e suas ferramentas

O conceito de qualidade nas organizações variou muito desde a sua gênese na revolução industrial. Neste aspecto, pode-se pensar em termos de “eras”, marcadas pela hegemonia de certos padrões ou técnicas. A primeira delas, poderia ser conhecida como a “era da inspeção”, quando a norma era a verificação, no final da linha de produção, se o que saía estava dentro da especificação ou fora. Aperfeiçoando tal procedimento, passa-se para a “era do controle estatístico da qualidade”. Aqui, o especialista em estatística assume o controle, pois era o momento das ferramentas estatísticas e das cartas de controle do processo industrial.

Na sequência, entrou-se na “era da garantia da qualidade”, que fez combinar o uso das ferramentas estatísticas com conceitos e habilidades técnicas e gerenciais a fim de estabelecer políticas e metas de qualidade. Finalmente, no final dos anos 1970, surge o movimento da gestão da qualidade total, que combinando os componentes essenciais das eras anteriores, agrega aos mesmos a dimensão estratégica.

Com o passar do tempo, várias técnicas complementares com o foco na qualidade foram criadas com o intuito de melhorar o desempenho das organizações. Estas técnicas ficaram conhecidas como ferramentas da qualidade. A prática destas ferramentas, paulatinamente, passou cada vez mais a ser introduzida nas organizações, contribuindo com significativas melhoras na gestão dos processos produtivos e gerenciais, pois

Os programas e ferramentas da qualidade são utilizados para desenvolver, implementar, monitorar e melhorar os preceitos da qualidade nas organizações. Além disso, eles representam importantes e necessários instrumentos que buscam a obtenção máxima de eficiência e eficácia (BAMFORD; GREATBANKS, 2005, ALSALEH, 2007).

A eficiência e eficácia que visam à sustentabilidade e qualidade nas ações e processos da organização podem ser desenvolvidas através de ferramentas clássicas como listadas no Quadro 1.

Quadro 1: Ferramentas da qualidade.

Ferramentas	Descrição
<i>Brainstorming</i>	A palavra significa literalmente tempestade cerebral, que em geral é traduzido para o português como “tempestade de ideias”. Procura-se produzir livremente ideias acerca da temática sobre a qual se deseja compreender para, posteriormente, organizá-las e selecionar a que melhor se adequa ao objetivo buscado (GODOY,1997).
Diagrama de Pareto	Fornece uma heurística para dividir o problema em partes, priorizando aquelas que merecem ser atacadas em primeiro lugar e cuja solução responde pela maior parte do problema em questão (CAMPOS,1992).
Diagrama de Causa e Efeito	Também conhecido como Diagrama de Espinha de Peixe ou Diagrama de Ishikawa, esse diagrama, enumera e articula as causas e subcausas potenciais de um determinado problema, reconstruindo de certa forma uma lógica de ataque para a resolução do mesmo (ISHIKAWA,1993).
5W1H	Ferramenta gerencial que auxilia na construção de planos de ação, ajudando no mapeamento e padronização de processos, com isso propondo ações, responsáveis, prazos, etc (TILLMANN, 2006).

Fonte: Elaborada pelos autores (2016)

Essas ferramentas são estratégias que poderão auxiliar na identificação e resolução de problemas em qualquer contexto organizacional e assim contribuir para a sustentabilidade de organizações, inclusive, as sociais, que padecem, em geral, de maiores limitações de recursos, sejam eles humanos, financeiros ou estruturais.

3. Metodologia

O presente trabalho utiliza uma abordagem de pesquisa-ação para fazer uma intervenção de engenharia de produção em uma organização que, conquanto deva funcionar como qualquer organização no mundo capitalista apresenta especificidades que precisam ser levadas em consideração a fim de obter-se ganhos efetivos, os quais não são apenas de natureza econômico-financeira mas, sobretudo, de fortalecimento de valores de cooperação, de solidariedade e de protagonismo de minorias. A pesquisa-ação traz em seu cerne a intenção explícita de transformação da realidade, que quase sempre é produtora de sofrimento e subjugação. Na perspectiva da pesquisa-ação, o conhecimento jamais é neutro, trazendo em si valores que precisam ser explicitados e assumidos (GRAY, 2012;

LINCOLN, 2001).

As características mais marcantes da pesquisa-ação, que a diferencia dos demais desenhos de pesquisa, em primeiro lugar, é o fato de que, nela, os sujeitos da pesquisa são eles próprios, pesquisadores ou estão envolvidos em uma parceria democrática com o pesquisador. Em segundo lugar, a pesquisa em si é vista como um agente da transformação e, por fim, os dados são gerados a partir de experiências diretas dos participantes da pesquisa. Essas premissas são particularmente importantes quando, no trabalho em questão, se vai utilizar ferramentas tradicionais da engenharia de produção, as quais, conquanto úteis, carregam também em si, pressupostos e visões de mundo associados às circunstâncias históricas do seu desenvolvimento (GRAY, 2012; THIOLENT, 1998).

A coleta de dados, como é comum na pesquisa-ação, lançou mão de múltiplas fontes de evidências, a começar pela observação in loco, a análise documental, as rodas de discussões com os membros da diretoria da associação e outras. Sempre que possível, os dados eram validados com reuniões montadas para tal com os participantes da pesquisa.

Particularmente, com os membros da diretoria da associação, utilizou-se a técnica do *Brainstorming* estruturado, que permite, e de certa forma até induz mesmo, uma participação amplificada de todos os membros, evitando o viés comum de diagnósticos hegemônicos pelos participantes mais extrovertidos e/ou articulados.

4. Apresentação dos resultados e discussões

A origem da ASSUME remonta ao ano de 1996. Nesta ocasião, através do estímulo dos profissionais do CAPS de João Monlevade, várias reuniões com usuários e seus familiares começaram a ser realizadas nas próprias dependências do CAPS, no intuito de se ampliar a discussão sobre saúde mental e a então emergente luta antimanicomial. Após algumas reuniões, surge formalmente a ASSUME que, neste momento, tinha como membros de sua diretoria, profissionais do CAPS e usuários. As reuniões ocorriam no CAPS uma vez por mês.

De 1996 a 2006, as atividades da ASSUME, que nessa época se resumiam quase inteiramente às reuniões, continuaram a ser realizadas na dependência do CAPS. No ano de 2007, por uma articulação do próprio CAPS, a associação conseguiu um convênio com a prefeitura municipal de João Monlevade para o repasse de uma verba anual. A justificativa para o repasse da verba era permitir que a ASSUME instituísse uma sede, mesmo que apenas alugada, onde pudesse, de forma autônoma, realizar oficinas, reuniões e outras atividades, superando a sua ainda forte dependência do CAPS.

O espaço alugado recebeu o nome de Espaço de Convivência, que passou a acolher todas as pessoas em tratamento na área de saúde mental com qualquer especialista (seja este do setor público ou privado). As atividades eram abertas a todos, mediante um encaminhamento médico, sugerindo que o paciente está apto

para participar das oficinas. As oficinas incluíam tear, pintura, artesanato, materiais recicláveis e outras, mas, sobretudo, constituíam um espaço vivo e rico de trocas e vivências as mais variadas. Com isso, o Espaço se tornou referência para os familiares e usuários, permitindo a convivência, partilha dos anseios e angústias, geração de produtos durante a oficina e comercialização dos mesmos *a posteriori*. Adicionalmente, em muitos casos, as oficinas eram espaço privilegiado para se trabalhar o aspecto psicomotor dos membros.

Atualmente, no que diz respeito à gestão, a associação possui, em sua estrutura organizacional, uma presidência, uma tesouraria, um secretariado, um conselho fiscal, as monitoras, os usuários e os familiares que frequentam as oficinas. Apesar da existência da estrutura, a cultura de tomada de decisão da associação é radicalmente democrática, onde todos têm o mesmo direito de voz e a voto.

As decisões são construídas sempre de forma coletiva e materializadas apenas na assembleia geral, que se realiza uma vez por mês com a participação dos associados e monitoras. A prática, portanto, da associação, a enquadra em um perfil de organização autogestionária, pois, conforme Albuquerque (2003),

autogestão, em sentido lato, entende-se o conjunto de práticas sociais que se caracteriza pela natureza democrática das tomadas de decisão, que propicia a autonomia de um "coletivo". É um exercício de poder compartilhado, que qualifica as relações sociais de cooperação entre pessoas e/ou grupos, independente do tipo das estruturas organizativas ou das atividades, por expressarem intencionalmente relações sociais mais horizontais (ALBUQUERQUE, 2003, p. 20).

Pode-se dizer que o alinhamento da prática da organização aos princípios da autogestão, a colocam num horizonte de atuação que se situa sob a influência da chamada Economia Solidária, que tem como premissa a valorização humana e a criação de meios de produção, de cooperação e de convivência diferenciados, inclusivos e empoderadores das classes marginalizadas pelo capitalismo. Em linhas gerais, Economia Solidária

[...] é um projeto de organização sócio-econômica por princípios opostos ao do *laissez-faire*: em lugar da concorrência, a cooperação; em lugar da seleção darwiniana pelos mecanismos do mercado, a limitação – mas não a eliminação destes mecanismos pela estruturação de relações econômicas e solidárias entre produtores e entre consumidores (SINGER, 2008, p. 9).

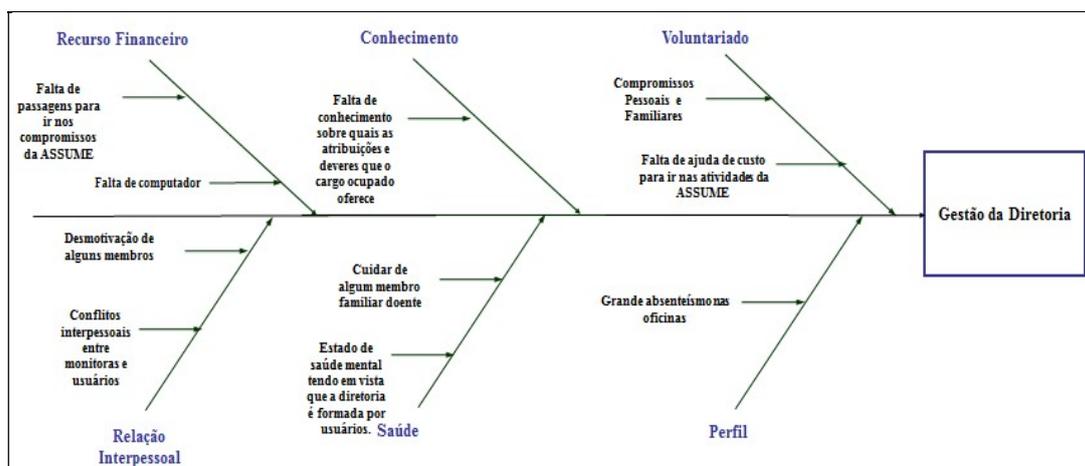
A adoção da autogestão e da Economia Solidária na ASSUME, ao longo dos anos, vem se intensificando, o que tem implicado no empoderamento dos associados e contribuído, cada vez mais, para a resolução coletiva dos problemas que o grupo enfrenta ao longo das atividades corriqueiras.

O grupo atual é formado por cerca de 25 membros que frequentam diariamente o espaço que fica aberto ao público de segunda a sexta-feira, de 8:00 às 11:00 e de 13:00 às 17:00h. Como toda organização, a associação também possui problemas de gestão, cujo enfrentamento requer planejamento e visão.

Foi para enfrentar estes problemas, a diretoria resolveu fazer um *Brainstorming* com os membros, a partir do qual foram elencadas as possíveis causas que levam ao problema do funcionamento mais eficaz da diretoria no Espaço de Convivência. Por funcionamento eficaz da diretoria entende-se a participação integrada, harmoniosa e presente de todos os membros da presidência, secretariado, tesouraria e conselho fiscal.

Uma vez levantada às causas problemáticas adotou-se o Diagrama Espinha de Peixe para a esquematização das informações como apresentada abaixo pela figura 1.

Figura 1. Diagrama de Causa e Efeito



Fonte: Elaborada pelos autores (2016)

Após a esquematização das causas, os 12 membros presentes nesta etapa, individualmente, escolheram que causa estaria impactando mais fortemente para a falta de uma gestão efetiva da diretoria. A partir da metodologia de Pareto, chegou-se ao quadro apontado pela tabela 1.

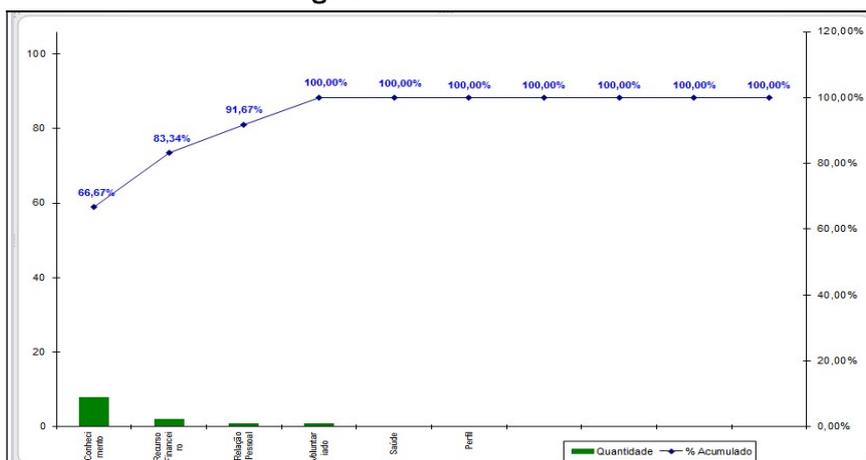
Tabela 1. Impacto das causas elencadas

Causas	Quantidade	% Relativo	% Acumulado
Conhecimento	8	66,67%	66,67%
Recurso Financeiro	2	16,67%	83,34%
Relação Pessoal	1	8,33%	91,67%
Voluntariado	1	8,33%	100,00%
Saúde			100,00%
Perfil			100,00%
			100,00%
			100,00%
			100,00%
Total	12	100	100

Fonte: Elaborada pelos autores (2016)

Após a construção da tabela, chegou-se ao Gráfico de Pareto, ilustrado pela Figura 2.

Figura 2. Gráfico de Pareto



Fonte: Elaborada pelos autores (2016)

A partir do gráfico e respeitando o preceito de Pareto, pode-se concluir que, na perspectiva dos associados, duas causas - Conhecimento e Recurso Financeiro - atingem 83,34% do total. Logo, em princípio, para solucionar o problema da diretoria, no curto prazo, poder-se-ia focar nessas duas causas que representam mais de 80% do problema. A partir daí, propõe-se um plano de ação instrumentalizado pela ferramenta 5W1H, com as medidas a serem tomadas, conforme Tabelas 2, 3 e 4 abaixo.

Tabela 2. Plano de Ação para a causa Conhecimento.

Plano de Ação- 5W1H	
Causa Principal: Conhecimento	
Subcausa: Falta de conhecimento sobre as atribuições que o cargo ocupado oferece	
What (O que fazer)	Capacitar cada membro da diretoria sobre o estatuto da associação e o que compete a cada cargo.
Why (Por que)	Para que depois que cada membro descobrir suas atribuições, passe a se sentir confortável para desempenhar suas funções.
Where (Onde)	No espaço de Convivência.
When Quando)	Na próxima reunião geral ou em uma reunião específica para a formação.
Who (Por quem)	Secretariado da Associação.
How (Como)	Elaboração de uma formação/ Impressão do estatuto e leitura com todos os membros.

Fonte: Elaborada pelos autores (2016)

Com a formação e treinamento sobre as atribuições de cada função, espera-se uma maior participação dos membros, uma vez que os mesmos terão mais “confiança” para executarem suas atividades.

Tabela 3. Plano de Ação para a causa Recurso Financeiro.

Plano de Ação- 5W1H	
Causa Principal: Recurso Financeiro Subcausa: Falta de passagem para ir aos compromissos da Assume	
What (O que fazer)	Buscar uma parceria com a prefeitura e o CAPS para conseguir passagem para os membros participarem das atividades da Assume e das oficinas.
Why (Por que)	Para estimular a participação dos membros que não possuem condições financeiras de arcarem com as suas passagens nas atividades da ASSUME.
Where (Onde)	Prefeitura Municipal/ CAPS.
When (Quando)	Apresentar a proposta na reunião geral, e com a aprovação em assembleia, dentro de no máximo quinze dias, começar a articulação com os órgãos para tentar a liberação.
Who (Por quem)	Presidência e Tesouraria.
How (Como)	Elaboração de um projeto com a proposta da ASSUME essa contrapartida para a prefeitura e CAPS.

Fonte: Elaborada pelos autores (2016)

Com a proposta da parceria com a Prefeitura para a liberação de passagens, além da liberação de um cartão para os membros da diretoria poderem participar dos compromissos da associação, espera-se, indiretamente, re-estreitar os laços da ASSUME com o CAPS, que outrora já foram significativamente intensos.

Tabela 4. Plano de Ação para a causa Recurso Financeiro (Compra do Computador).

Plano de Ação- 5W1H	
Causa Principal: Recurso Financeiro Subcausa: Falta de computador na associação.	
What (O que fazer)	Comprar um computador para a associação.
Why (Por que)	Para que todos os documentos (cartas, solicitações, prestação de contas, dentre outros), possam ser feitos pelos membros dentro da própria associação.
Where (Onde)	Espaço de Convivência.
When (Quando)	Apresentar a proposta na reunião geral, e com a aprovação em assembleia, dentro de no máximo quinze dias efetuar a compra.
Who (Por quem)	Presidência e Tesouraria.
How (Como)	Fazer três orçamentos, realizar a compra e prestar conta para a associação.

Fonte: Elaborada pelos autores (2016)

Com a aquisição do computador, todas as atividades da associação poderão ser realizadas na própria sede e, desta forma, se ganharia relativo tempo hábil para

a entrega da documentação, como por exemplo, a prestação de contas para a prefeitura e até mesmo para as tomadas de decisões internas da associação.

5. Considerações Finais

A rotina de uma organização como a ASSUME possui a maior parte dos problemas existentes em qualquer organização humana, embora ela não seja uma organização humana qualquer. A sua especificidade tem a ver, em primeiro lugar, com os valores subjacentes às organizações que operam na perspectiva da solidariedade e da dimensão autogestionária.

Neste sentido, utilizar as ferramentas da qualidade em associação com a abordagem da pesquisa-ação foi um experimento importante, pelo que permitiu de aprendizado e de mudança. Se em um primeiro momento, houve algum receio dos pesquisadores com relação à introdução dos valores embutidos nas ferramentas da qualidade, oriunda de uma cultura marcadamente industrial, o que se viu após o experimento, foi uma adaptação criativa, com ganho efetivo para o coletivo.

Mesmo com as dificuldades inerentes ao tipo de organização estudada, a formulação e implantação do plano de ação acabou produzindo um tipo de acordo tácito em torno de questões como definição de tarefas, responsabilidades e construção de soluções. A combinação das ferramentas com a metodologia da pesquisa-ação contribuiu para o desejado empoderamento e participação efetiva de todos os membros da diretoria e outros associados. De tal forma o ambiente resultou transformado que surge entre os próprios participantes o desejo de ampliar a aplicação da metodologia para equacionar outras questões pendentes da organização.

Finalmente, o estudo mostra que, embora a ASSUME tenha suas atividades voltadas para o tratamento psíquico de seus associados, o uso de ferramentas da qualidade, articulado com metodologias participativas, pode ser um instrumento de mudança e aprendizado. Ficou muito claro, por exemplo, que a utilização do Diagrama de Causa e Efeito e do Diagrama de Pareto, de fato, permitiram identificar um problema organizacional que dificulta o cotidiano da associação e seu funcionamento interno.

Se num primeiro momento, os pesquisadores temiam que os valores subjacentes do industrialismo, presentes nas ferramentas da qualidade, invadissem o território sagrado dos valores da solidariedade e da autogestão, o presente estudo, revelou que, ao contrário, parece que o protagonismo das minorias é que pode contaminar as ferramentas da qualidade, mostrando, de certa forma, a atualidade da afirmação dialética de São Paulo em 2Cor 12, 10, que afirma que “quando estou fraco, é que sou forte”.

REFERÊNCIAS

- ALSALEH, N. A. Application of quality tools by the Saudi food industry. **The TQM Magazine**, v. 19, n. 2, p. 150-161, 2007.
- ALBUQUERQUE, P. Autogestão. In CATTANI, A. **A outra economia**. Porto Alegre: Veraz Editores, 2003.
- BAMFORD, D. R.; GREATBANKS, R. W. The use of quality management tools and techniques: a study of application in everyday situations. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 22, n. 4, p. 376-392, 2005.
- CAMPOS, Vicenti Falconi. **TQC: Controle da Qualidade Total**. 2. ed. São Paulo: Editora UFMG, 1995.
- DAMASCENO, J, S; FORMIGA, A, A; SERAFIM, M,L, F; RIBEIRO, T.L; OLIVEIRA, F.B. Ações em Saúde Mental Desenvolvidas na Unidade Básica de Saúde. In.: **IV Encontro Universitário da UFC no Cariri**. Juazeiro do Norte-CE, 2012;
- FOUCAULT, Michel. **Microfísica do poder**. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1979;
- GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo: v.35, n.2, p. 57-63, abril 1995.
- GODOY, Maria Helena Pádua Coelho de. **Brainstorming: como atingir metas**. Belo Horizonte: FCO, 1997.
- GRAY, David E. **Pesquisa no mundo real**. Porto Alegre: Penso, 2012.
- ISHIKAWA, K. **Controle de qualidade total: à maneira japonesa**. Rio de Janeiro: Campus, 1993.
- LINCOLN, Y. S. **Engaging sympathies: relationships between action research and social constructivism**. In: REASON, P.; BRADBURY, H. (org). **Handbook of Action Research: Participative Inquiry and Practice**. London: Sage, 2001.
- LOBOS, Júlio. **Qualidade através das pessoas**. São Paulo, J.Lobos,1991.
- MAEKAWA, Rafael; et. al. Um estudo sobre a certificação ISO 9001 no Brasil: mapeamento de motivações, benefícios e dificuldades. In.;**Gest. Prod., São Carlos**, v. 20, n. 4, p. 763-779, 2013.
- SINGER, P. I. **Globalização e Desemprego: diagnósticos e alternativas**. 7º ed. São Paulo: Contexto, 2008. 139 p.
- THIOLLENT, Michel. **Metodologia de pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1998.
- TILLMANN, C. A. C. **Modelo de Sistema Integrado de Gestão da Qualidade para a**

Implantação nas Unidades de Beneficiamento de Sementes. In: Trabalho de Pós Graduação - Universidade Federal de Pelotas, 2006. Anal eletrônico Pelotas. Disponível em: <www.ufpel.edu.br.> Acesso em 12 fev. 2010.

ABSTRACT: The widespread use of production engineering tools in the various sectors of the economy, can sometimes give the impression that techniques are neutral and can be used under any circumstances. Mistrustful of this statement so slight, the authors will investigate the possibilities, potential and limitations of the use of quality tools in special circumstances of work involving the delicate issue of mental health. The methodology used was action research, operating as action platform for the deployment of traditional quality tools in untraditional circumstances of an association of users and families linked to the issue of mental health. The results showed that techniques developed in totally different contexts, when used in a participatory and democratic key, can produce results consistent with the expectation of social transformation desired by mental health workers.

KEYWORDS: Production engineering; Mental health; Quality tools

CAPÍTULO II

ANÁLISE E AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO EM UMA AGÊNCIA BANCÁRIA

Adriana Geórgia Borges
Milany Kárcia Santos Medeiros
Manoel Lindolfo Queiroz Neto

ANÁLISE E AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO EM UMA AGÊNCIA BANCÁRIA

Adriana Geórgia Borges Soares

Universidade Federal Rural Do Semi-Árido – UFRSA
Angicos – RN

Milany Kárcia Santos Medeiros

Universidade Federal Rural Do Semi-Árido – UFRSA
Lagoa Nova – RN

Manoel Lindolfo Queiroz Neto

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Riachuelo – RN

RESUMO: O estudo ergonômico tem como objetivo minimizar os riscos de doenças físicas e psíquicas presentes em uma jornada de trabalho, além de possibilitar seu aumento do rendimento profissional. Desta forma, o presente trabalho tem como finalidade avaliar as condições de riscos ergonômicos presente na atividade bancária, através de técnicas de avaliações qualitativas. À vista disso, foi averiguado com a aplicação de um questionário e descrição de queixas de dores e sinais de estresse presentes no trabalho em uma agência bancária na cidade de Angicos-RN. O principal método ergonômico utilizado foi o Método RULA. Com os resultados obtidos, foi possível identificar quais são posturas que oferecem risco à saúde dos funcionários, estando no nível 2, são as que estão ligadas à contagem de dinheiro, recebimento e análise de documento e abrir e fechar o caixa, que por sua vez precisam ser investigadas. Em consequência disto conclui-se que a maior parte das atividades desempenhadas possuem posturas inadequadas, no qual se relacionam com o nível alto de estresse no referido posto.

PALAVRAS-CHAVE: Métodos Ergonômicos; Análise Bancária; Estresse; Prevenção De Riscos.

1. INTRODUÇÃO

Existe uma grande incidência de trabalhadores afastados por doenças profissionais. As doenças profissionais são chamadas de doenças ocupacionais, quando relacionadas ao trabalho dos bancários, destacam-se as LER, também denominadas de Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao trabalho (DORT), responsáveis pela segunda maior causa de afastamento no Brasil, segundo dados do INSS (2014). Essas patologias ocorrem, principalmente, devido a inserção de novas tecnologias no ambiente de trabalho (BAU, 2005). Além disso, o setor bancário também é atingido significativamente por doenças mentais como a depressão, como aponta uma pesquisa realizada pela UNB, no ano de 2002.

Diante disso, se faz necessário analisar, avaliar e sugerir melhorias para eventuais riscos ergonômicos presentes na atividade bancária para assim melhorar

a qualidade de vida dos trabalhadores e prevenir a ocorrência dos acidentes e afastamentos por incapacitação neste segmento.

2. METODOLOGIA

O estudo foi realizado em uma agência bancária situada na cidade de Angicos-RN, semiárido potiguar, e foi desenvolvido de acordo com o método de pesquisa dedutivo. Gerhardt e Silveira (2009) afirma que o este método é fundamentado em leis e teorias onde são verdadeiros e incontestáveis, chegando a uma ideia sem incertezas. Além disso, a pesquisa foi planejada sob uma forma de estudo observacional e descritivo, através do qual, foram aplicados questionários para identificar as principais queixas em relação aos riscos de acidentes no trabalho, como por exemplo, dores corporais, incômodos na realização das atividades bem como, os sinais e nível de estresse ao qual o trabalhador está submetido. Basicamente, o estudo seguiu as seguintes etapas representada na Figura 1.

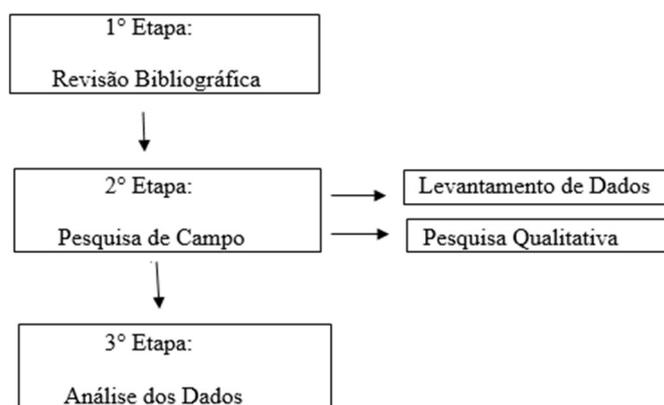


FIGURA 1 – Etapas para o desenvolvimento do estudo. Fonte: Autoria própria (2016).

Também, foi observado no posto de trabalho as principais atividades executadas por meio de inspeção visual, desse modo, foi realizada a escolha do método, de maneira que fosse identificado as principais posturas prejudiciais ao trabalhador e qual seu nível de estresse para possível sugestão de melhorias no ambiente de trabalho.

3. DISCUSSÃO TEÓRICA

Com o objetivo de realizar o levantamento bibliográfico quanto aos riscos de trabalho observados na agência bancária em questão, foram abordados os seguintes temas: ergonomia, legislação NR-17, análise do ambiente, os métodos de avaliações ergonômicos com enfoque no método RULA e por fim, atividade bancária.

3.1 ERGONOMIA

A ergonomia pode contribuir de forma variada nas organizações, e em determinados casos abrange diversos tipos de escalões administrativos e profissionais da empresa, como: engenheiros de produção, engenheiros de projeto, médicos de trabalho, entre outros. Sua colaboração se dá conforme o momento em que é efetuado e é classificada em:

Ergonomia de concepção: O auxílio ergonômico ocorre no momento de desenvolvimento do produto, máquina ou ambiente, é considerada a melhor circunstância, pois é amplamente analisada;

Ergonomia de correção: É feita em situações já existentes, a fim de solucionar problemas de segurança, fadiga excessiva ou qualidade de produção;

Ergonomia de conscientização: como o próprio nome diz, procura capacitar os trabalhadores com a finalidade de corrigir os problemas diários e emergenciais;

Ergonomia de participação: envolve o usuário do sistema na solução de eventuais problemas ergonômicos. (IIDA, 1990).

O principal objetivo da ergonomia é atender as necessidades de cada indivíduo no seu ambiente de trabalho, proporcionando saúde e bem-estar, porém, isso só será possível a partir de uma análise minuciosa do referido posto, com o intuito de identificar os fatores prejudiciais à saúde dos trabalhadores. Após esta análise, devem-se eliminar estes elementos ofensivos para evitar possíveis perdas (ALEXANDRE, 1998).

3.2 LEGISLAÇÃO NR-17

No Brasil, o Ministério do Trabalho e Previdência Social, através da Portaria nº 3.751 de 23 de novembro de 1990 regulamentou a ergonomia pela Norma Regulamentadora 17. Esta Norma determina padrões que possibilitem a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, procurando sempre dispor comodidade, confiança e desempenho habilitado a estes. Para avaliar estas adaptações das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, cabe ao empregador realizar uma análise ergonômica no referido posto de trabalho, que deverá relatar as condições de trabalho, de acordo com o estabelecido na referida norma.

3.3 ANÁLISE DO AMBIENTE

Atualmente há uma maior preocupação na relação entre o ambiente de trabalho e as condições ambientais. A necessidade de associação entre os fatores ambientais, seu entorno e a vida na cidade, vem acontecendo no desempenho empresarial. (MILARÉ, 2000).

De acordo com Verdussen (1978), um ambiente é de fato o produto da

contribuição de todos os elementos ativos, e associa sem escala de importância os fatores do ambiente físico, como: iluminação, ruído, vibrações, odores, cores e temperatura, esta última deve ser considerada como um fator que requer mais cuidado quando se deseja criar um ambiente favorável, devido as suas diferentes percepções em cada pessoa.

3.4 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO ERGONÔMICA

Para efetuar uma Análise ergonômica em um referido posto de trabalho, é necessário averiguar a metodologia correta a ser empregada para se fazer uma avaliação mais intensa da demanda, tarefa e atividade, gerando um diagnóstico do ambiente trabalhista e recomendações que a empresa poderá acatar, sendo estas fontes de benefícios tanto para a organização quanto para o trabalhador. Para que este diagnóstico se concretize é preciso que o ergonomista conheça o local de trabalho e também seus trabalhadores de forma que assim este tome conhecimento do que acontece de fato (SANTOS; FIALHO, 1997).

Alguns métodos são empregados para análise de condições de trabalho, como a Análise Ergonômica do Trabalho (AET). Através dela é possível avaliar o ambiente ocupacional e organização no posto de trabalho para assim torná-lo compatível com as necessidades e limitações do trabalhador. Para atividades com carga estática, é citado pela na NR-17, uma ferramenta chamada NIOSH (*Work Practices Guide for Manual Lifting*). Para análise de posturas mais propensas a levar uma lesão é recomendado o OWAS (*Ovako Working Posture Analysing System*). O RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) permite avaliação dos membros superiores quando estes são usados constantemente. O REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) é adequado para análise de posturas imprevisíveis no corpo inteiro, permitindo avaliar posturas estáticas e dinâmicas, já o Strain Index, analisa o trabalho repetitivo de membros superiores, esforços físicos aplicados na musculatura recrutada e, principalmente, o esforço psíquico ao realizar o trabalho. (SHIDA; BENTO, 2012).

Após a avaliação dos métodos ergonômicos, foi possível identificar o método adequado para realizar a análise de resultados, o método que atendeu as condições de análise de riscos na atividade bancária foi o Método RULA, com isso, as principais posturas prejudiciais ao trabalhador e qual seu nível de estresse para possível sugestão de melhorias no ambiente de trabalho, foram relatados neste trabalho.

3.5 MÉTODO RULA

De acordo com Stanton (2005), o Método RULA foi desenvolvido em 1993 por MCAtamney e Corlett, de maneira semelhante do método OWAS, no entanto

avaliando especificamente pessoas que estejam suscetíveis a lesões nos membros superiores, causadas por más posturas, examinando tarefas sedentárias, como por exemplo, trabalho com computador. Este procedimento requer observações aos membros superiores, como: braços, pescoço, costas, antebraços e punhos. Suas principais aplicações são:

- Medição de risco músculo-esquelético;
- Comparação do esforço músculo-esquelético entre a configuração do posto de trabalho atual e modificado;
- Examinar resultados como rendimento ou compatibilidade de equipamentos;
- Indicar os riscos músculo-esqueléticos existentes aos trabalhadores procedentes das diversas posturas na execução das atividades;
- É composto por três etapas;
- Escolha da postura para avaliação;
- Pontuação das posturas selecionadas utilizando uma planilha de pontos, diagramas de partes do corpo e tabelas;
- Conversão das pontuações em 1 das 4 medidas recomendadas.

As posturas são analisadas com o auxílio de filmagens e fotografias, além disso, é preciso conhecer as tarefas executadas a fundo, cargas transportadas e o local onde estas são desenvolvidas, medidas dos ângulos entre as partes do corpo ou seus ângulos em relação ao ambiente (WILSON; CORLETT, 1995). São utilizados diagramas de posturas e tabelas de escores que permitem avaliar quais fatores de riscos o trabalhador estar suscetível, como: trabalho muscular estático, número de movimentos, força, postura exigida por equipamentos e o tempo em que se executa a tarefa sem intervalos (BORDIN 2004).

A avaliação do corpo humano é feita dividindo-o em dois grupos: Grupo A e Grupo B. No Grupo A, avalia-se o braço, antebraço e pulso. Conforme diagrama apresentado na Figura 2.

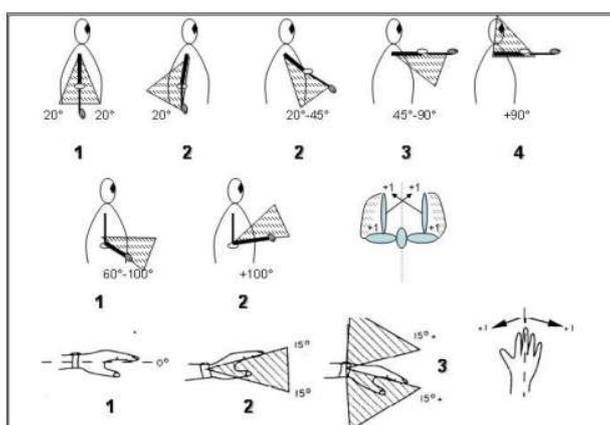


FIGURA 2 – Diagrama das posturas adotadas para o grupo A. Fonte: McAtamney e Corlett (1993), adaptado.

No grupo B avalia-se a postura do Pescoço, Tronco e Pernas, conforme diagrama da Figura 3.

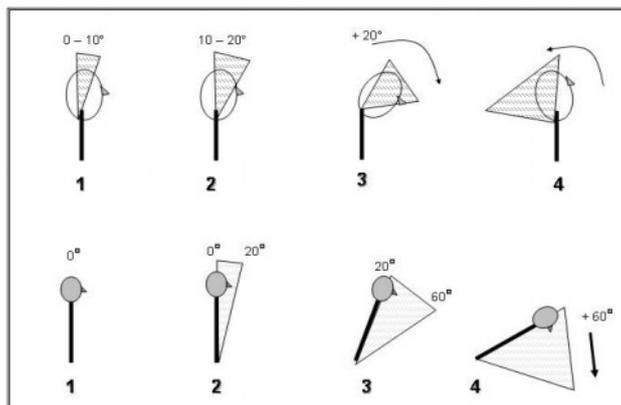


Figura 3 – Diagrama de Posturas adotadas para o Grupo B. Fonte: McAtamney e Corlett (1993), adaptado.

Após a obtenção dos valores para os grupos A e B, avalia-se o uso dos músculos e a força/carga suportada para obtenção da pontuação C, feito isso, deve-se incorporar esta última pontuação para aquela correspondente à atividade, conforme resumido na Figura 4. Para o fator uso do músculo, considera-se que se existir postura predominantemente estática (maior do que 1 minuto) ou ação repetitiva até 4 por minutos, acrescentar-se 1 ao valor do grupo A ou B. (MCATAMNEY; CORLETT, 1993).

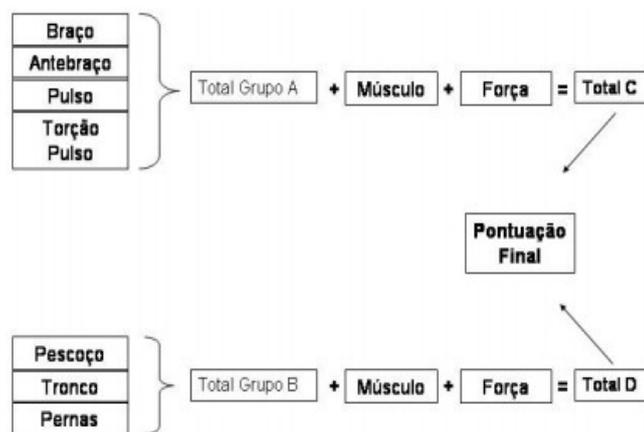


Figura 4 – Resumo do cálculo feito pelo método RULA. Fonte: Cardoso Junior (2006).

Com os valores finais obtidos para o Grupo A e Grupo B, calcula-se a pontuação final por meio da Figura 5.

		Total D (Pescoço, Tronco e Pernas)						
		1	2	3	4	5	6	7+
Total C (Membros Superiores)	1	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8	5	5	6	7	7	7	7

Figura 5 – Pontuação Final, obtida em função dos Totais Finais dos Grupos A e B. Fonte: McAtamney e Corlett (1993), adaptado.

Com a pontuação final, o método determina através de escores o grau de risco e as ações que devem ser tomadas, como apresenta a Figura 6. Quanto mais alto for o valor, maior será o risco aparentemente, todavia, o valor mais baixo, não significa que aquele ambiente está isento de cargas de trabalho, e nem que o escore mais alto tenha problemas de alta gravidade. (LUEDER, 1996).

Nível de ação	Descrição
1	Valores entre 1 e 2. Postura aceitável, se não mantida ou repetida por longos períodos.
2	Valores entre 3 e 4, indicam a necessidade de investigação mais detalhada e mudanças podem ser necessárias.
3	Valores entre 5 e 6, indicam que a investigação e mudanças devem ocorrer brevemente.
4	Valor 7, indica que investigação e mudanças são requeridas imediatamente.

Figura 6 – Nível de ação, em função da pontuação final obtida. Fonte: McAtamney e Corlett (1993).

O método não requer materiais especiais para sua aplicação, tornando assim mais rápida a análise dos membros superiores. É recomendado para uma série de atividades, tais como: embalagem manual e automatizada, trabalho em computador, operações da indústria têxtil, “checkout” de supermercados etc. (MCATAMNEY; CORLETT, 1993).

3.6 ATIVIDADE BANCÁRIA

A transformação na estrutura produtiva, que por sua vez prioriza a rapidez e crescimento produtivo, está exigindo cada vez mais dos trabalhadores, tornando o setor bancário, um dos setores mais atingidos (BETTINI, 2011). Dado que este segmento é provido de tecnologia e conseqüentemente dependente de

computadores e usuários, e para o funcionamento desses equipamentos é necessário manter-se em uma postura estática por bastante tempo e realizando procedimentos repetitivos em excesso, como: pagamentos, autenticações, consultas via monitor, digitação de dados, etc. (BAU, 2005).

De acordo com Nakamura (2001), as atividades bancárias constituem um complexo, pois recebem fundos, guardam, transferem, emprestam e executam operações de crédito. Sendo classificadas como, ativas: que tornam o cliente credor, e passivas: que tornam o cliente como devedor.

Em geral, este posto de trabalho possui a mesma condição interna, como: recepção, tesouraria, crédito e cadastro, contabilidade. A parte do caixa está associada à tesouraria, pois trabalha com dinheiro, e o escriturário executa o restante dos departamentos. Os bancos oferecem uma série de serviços de atendimento cada vez mais eficiente, visto que a concorrência entre eles está cada vez maior, e com isso, é preciso conquistar cada vez mais clientes. Para tal fim, os bancos financiam compra de bens, realizam pagamentos de salários, alugam cofres, fazem cobrança, etc.

4. RESULTADO E DISCURSÕES

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO UNIVERSO

Na agência bancária analisada, existem dois tipos de atendimento, o atendimento comercial e o caixa, que totalizam 11 trabalhadores, todos os funcionários estão envolvidos no atendimento existindo a rotatividade das funções desempenhadas. Para a pesquisa, levou-se em consideração a realização de uma amostra por conveniência (não probabilística) de 7 trabalhadores no total, representando 64% da população. Foram analisadas as atividades mais exercidas e que causam maior desconforto nas duas funções para em seguida aplicar o método de análise ergonômica RULA, a fim de identificar quais posturas oferecem mais riscos aos funcionários.

4.2 RESULTADOS DO MÉTODO RULA

Com a obtenção dos escores através do método de análise postural RULA, serão definidos quais são as necessidades de intervenção para cada atividade avaliada. A Tabela 1 mostra o nível de ação de cada tarefa.

TABELA 1- Nível de ação das atividades avaliadas.

ATIVIDADES AVALIADAS	NÍVEL DE AÇÃO
Contar dinheiro (caixa)	Valor encontrado na Tabela C- 3 (três). Nível 2: Indica a necessidade de investigação mais detalhada e mudanças podem ser necessárias.
Digitação (caixa e atendimento)	Valor encontrado na Tabela C- 3 (três). Nível 2: Indica a necessidade de investigação mais detalhada e mudanças podem ser necessárias.
Abrir e fechar o caixa (caixa)	Valor encontrado na Tabela C- 3 (três). Nível 2: Indica a necessidade de investigação mais detalhada e mudanças podem ser necessárias.
Entrega de documento ou dinheiro ao cliente (caixa)	Valor encontrado na Tabela C-5 (cinco). Nível 3: Indicam que as investigações de mudanças devem ocorrer brevemente.
Deslocar-se para pegar documentos (atendimento)	Valor encontrado na Tabela C- 3 (três). Nível 2: Indica a necessidade de investigação mais detalhada e mudanças podem ser necessárias
Recebimento e análise de documento (atendimento)	Valor encontrado na Tabela C-3 (três). Nível 2: Indica a necessidade de investigação mais detalhada e mudanças podem ser necessárias.

Fonte: Autoria própria (2016)

Com os resultados e análises adquiridos, podem-se propor exposições e considerações para o posto de trabalho da Agência Bancária. As pontuações fornecidas através do RULA revelam que a atividade de Entrega de documento ou dinheiro ao cliente é a posição que gera maior risco ergonômico, seja atividades realizadas no atendimento comercial ou no caixa. Esta postura obteve 5 (cinco) como score, enquadrando-se no nível 3, o que significa que precisa ser investigada para desenvolvimento rápido de mudanças. As demais posturas assumidas nas atividades analisadas obtiveram pontuação de 3 (três), enquadrando-se no nível 2, que indica a necessidade de investigação mais detalhada e mudanças podem ser necessárias.

4.3 ANÁLISE QUALITATIVA DO NÍVEL DE ESTRESSE

Visto que a profissão de bancário é uma das profissões reconhecidamente mais estressantes, e que o estresse é considerado um risco ergonômico, pois geram distúrbios psicológicos e fisiológicos a saúde do trabalhador, foi aplicado um questionário na agência bancária para avaliar alguns sintomas e a frequência e intensidade em que eles correm para comprovar a existência destes no posto de trabalho. Estes sintomas são comuns às pessoas que estão com um nível de estresse acima do normal. São eles: irritabilidade, insônia, fadiga, problemas gastrointestinais e pressão arterial alterada. A Figura 7 retrata a frequência e a Figura 8 a intensidade em que eles ocorrem, estes parâmetros foram obtidos a

partir do questionário aplicado, disposto no ANEXO A.

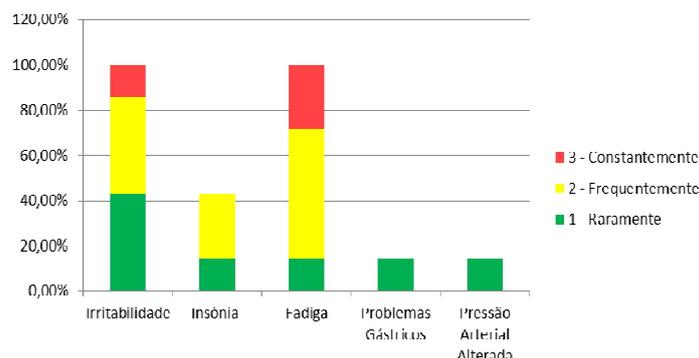


Figura 1- Frequência de ocorrência dos sintomas de estresse. Fonte: Autoria própria (2016).

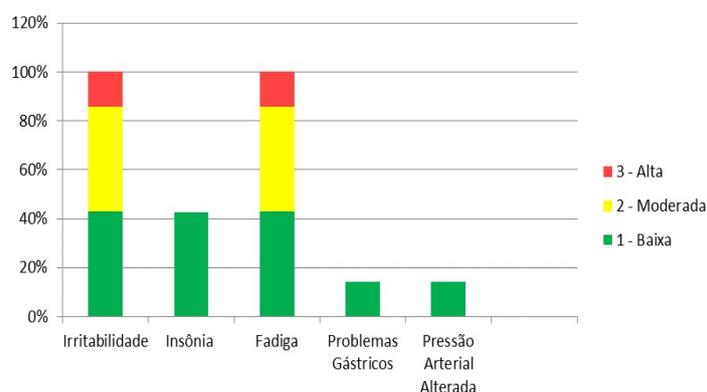


Figura 2 - Intensidade dos sintomas de estresse Fonte: Autoria própria (2016).

De acordo com as Figuras 7 e 8, os sintomas que mais ocorrem frequentemente são: a irritabilidade e fadiga, correspondendo a 42,85% e 57,14% respectivamente, ambos de intensidade moderada em sua maioria.

O resultado do questionário se dá pela soma dos sintomas que o entrevistado assinalou. Caso este tenha assinado de 1 a 3 itens, o nível de estresse está baixo, porém é preciso avaliar o que está acontecendo. De 4 a 8 itens, o nível de estresse está alto, sendo preciso analisar o que está sendo exigido a mais do organismo, pois pode estar contribuindo para o aumento da tensão, e caso tenha assinalado mais que 8, o nível de estresse está altíssimo, e é preciso procurar ajuda de um psicólogo especializado em estresse.

Foi concluído que a maioria dos trabalhadores bancários assinalou de 4 a 8 itens, gerando como resultado final nível de estresse alto, conforme descrito no questionário. Dessa forma, é preciso analisar o que está sendo exigido a mais do organismo para que isto esteja ocorrendo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada com os trabalhadores da agência bancária abrangeu todos os objetivos que foram propostos. As funções de atendimento comercial e de caixa revelaram que todas as atividades analisadas oferecem risco ergonômico ao trabalhador, no qual se relaciona com o nível alto de estresse no referido posto.

Através do questionário foi possível identificar a localização das principais queixas de dores acometidas pelos trabalhadores, que são as costas (superior), pescoço e ombros. Desta maneira, como os principais sintomas de estresse, que são a fadiga e irritabilidade.

Com a aplicação do Método RULA, foram detectadas as posturas que oferecem risco à saúde dos funcionários, estando no Nível 2 a contagem de dinheiro, digitação, deslocamento para pegar documento, recebimento e análise de documento e abrir e fechar o caixa, que por sua vez precisam ser investigadas. A postura identificada como a que mais oferece riscos foi a entrega de documento ao cliente, enquadrando-se no Nível 3, necessitando de investigação e mudanças em breve. O resultado do método está de acordo com as informações obtidas do questionário aplicado, em que foi apontado que os principais locais de dores estão nos membros superiores.

A análise do índice de estresse revelou que os trabalhadores encontram-se em um nível alto desta doença, o que é prejudicial para a saúde dos mesmos.

Com os resultados apresentados, foi possível propor melhorias para o ambiente trabalho bancário como forma de minimizar o impacto do risco ergonômico na saúde do trabalhador, vale salientar que essas mudanças ainda não ocorreram, efetivamente, nos postos de trabalhos foco do estudo de caso. As principais mudanças propostas foram: mudanças na cadeira e na bancada uma vez que esta tem relação forte com as dores sentidas nas costas (superior), pescoço e ombros e ser oferecido suporte apropriado para documentos. Para amenizar o estresse foi sugerido o uso de posturas adequadas, diminuição das atividades repetitivas, mudança do mobiliário e estímulo para os trabalhadores se exercitarem com ginástica laboral acompanhada de um especialista.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, N. M.C. **Ergonomia e as Atividades Ocupacionais da Equipe de Enfermagem**. 1998. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v32n1/v32n1a12.pdf>>. Acessado em 16 de mai de 2016.

BAÚ, L.M.S. **Intervenção ergonômica e fisioterápica como fator de redução de queixas músculo-esqueléticas em bancários**. 2005. 91 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestre em Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

BETTINI, C. T. **Percepção das operadoras de caixa de uma agência bancária quanto aos fatores cognitivos e organizacionais presentes no ambiente de trabalho e suas repercussões osteomusculares.** 2011. 29 f. Monografia (Especialização) - Curso de Ergonomia, Saúde e Trabalho, Universidade de Cruzeiro do Sul, Goiânia, 2011.

BORDIN, L. H. V. **Avaliação ergonômica e melhoria das condições de trabalho e do processo produtivo de nutrição parenteral total em farmácias de manipulação: um estudo de caso.** 2004. Dissertação (mestrado profissionalizante) – Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2004.

GERHARDT, T.E; SILVEIRA, D.T. **Métodos de pesquisa.** 1ª edição. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

IIDA, I. **Ergonomia: Projeto e Produção** - 1ª edição. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1990. v. 1.465p .

LUEDER, R. **A proposed RULA for computer users. Proceedings of the Ergonomics Summer Workshop,** UC Berkeley Center for Occupational & Environmental Health Continuing Education Program, San Francisco, August 8-9, 1996.

MCATAMNEY, L., CORLETT N. **RULA: A survey method for the investigation of work-related upperlimb disorders,** “Applied Ergonomics” 1993.

MILARÉ, E. **Direito do ambiente.** São Paulo: Editora Revista dos Tribunais Ltda. 2000. 687p.

MONTMOLLIN, M. **A ergonomia.** Tradução: Joaquim Nogueira Gil. Lisboa: Instituto Piaget, 1990.

NAKAMURA, E.K.K. **Avaliação dos casos de LER / DORT em uma Instituição bancária.** 2001. 106 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

SANTOS, N.; FIALHO, F.A.P. **Manual de Análise Ergonômica do Trabalho.** 2ª Edição. Curitiba: Editora Gênese, 1997.

SHIDA, G.J. ; BENTO, P.E.G. **Métodos e ferramentas ergonômicas que auxiliam na análise de situações de trabalho.** In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 8, 2012, Niteroi-RJ. Anais do VIII CNEG. Niteroi-RJ: Eduff, 2012. v. 1, p. 1 – 13.

STANTON, N. **Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods.** CRC Press,

2005.

VERDUSSEN, R. **Ergonomia: a racionalização humanizada do trabalho**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1978.

WILSON, J.; CORLETT, N. **Evaluation of Human Work: A Practical Ergonomic Methodology**. London: Taylor e Francis, 1995. 1119p.

ABSTRACT: the ergonomic study aims to minimize the risk of physical and psychological diseases present in a working day, besides enabling increased earned income. Thus, this study aims to evaluate the risks of conditions ergonomic present in banking, through techniques of qualitative assessments. In view of this, it was examined with the use of a questionnaire and description of complaints of pain and stress signals present at work in a bank in the city of angicos-rn. The main ergonomic method used was rula method. With the results obtained, it was possible to identify which are postures that offer health risk to employees, being at level 2, are those related to money count, receipt and document analysis, and open and close the box, which in turn they need to be investigated. As a result it is concluded that most activities performed with inadequate postures, which relate to high stress level in said station.

KEYWORDS: Ergonomic Methods; Bank Analysis; Stress; Risk Prevention.

ANEXO A – Questionário

Assinale SIM ou NÃO se você tem tido os sinais de estresse:

Na última semana você sentiu:

Amostra Total (7)		
Variáveis Seleccionadas	%	
SINAIS DE ESTRESSE		
	SIM	NÃO
Tensão muscular, como aperto da mandíbula e dor na nuca, por exemplo;	28,57	71,43
Esquecimento de coisas corriqueiras, como esquecer o número de um telefone que usa com frequência, onde colocou a chave, por exemplo;	57,14	42,86
Irritabilidade excessiva;	28,57	71,43
Hiperacidez estomacal (azia) sem causa aparente;	14,29	85,71
Vontade de sumir de tudo;	-----	100
Sensação de incompetência, de que não vai conseguir lidar com o que está ocorrendo;		100
Pensar em um só assunto ou repetir o mesmo assunto	28,57	71,43
Ansiedade	57,14	42,86
Distúrbio do sono, ou dormir demais ou de menos;	14,29	85,71
Cansaço ao levantar	57,14	42,86
Trabalhar com um nível de competência abaixo do seu normal	57,14	42,86
Sentir que nada mais vale a pena	-----	100

Fonte: Autoria própria (2016).

CAPÍTULO III

ANÁLISE ERGONÔMICA DE UM POSTO DE TRABALHO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA BIBLIOTECA DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA

**Elaine Maia Santos
Andersson Barreto de Sousa Silva
Priscila Pereira Suzart de Carvalho**

ANÁLISE ERGONÔMICA DE UM POSTO DE TRABALHO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA BIBLIOTECA DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA

Elaine Maia Santos

Universidade Estadual de Santa Cruz
Ilhéus – Bahia

Andersson Barreto de Sousa Silva

Universidade Estadual de Santa Cruz
Ilhéus – Bahia

Priscila Pereira Suzart de Carvalho

Universidade Estadual de Santa Cruz
Ilhéus – Bahia

RESUMO: Este artigo tem como objetivo realizar um estudo sobre a Norma Regulamentadora 17 (NR-17) para estabelecer condições adequadas de trabalho para os bibliotecários de uma universidade pública situada no sul da Bahia. Para isso, utilizou-se de um instrumento metodológico conhecido como Análise Ergonômica do Trabalho (AET) aplicada nos postos de trabalho. Para auxiliar na obtenção dos resultados foi aplicado um checklist, baseado na NR-17, no qual os autores fizeram suas observações e um questionário, no qual cada funcionário respondeu as perguntas relacionadas ao posto de trabalho, equipamentos, condições ambientais e organização do trabalho. Por meio dos resultados obtidos, percebeu-se que os postos de trabalho dessa biblioteca oferecem riscos ergonômicos aos colaboradores. Assim, foram sugeridas melhorias de acordo com os parâmetros estabelecidos na Norma Regulamentadora 17.

PALAVRAS-CHAVE: Ergonomia, Norma Regulamentadora 17, Análise Ergonômica do Trabalho, Posto de Trabalho, Bibliotecários.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, há uma grande preocupação em controlar a forma como os trabalhadores realizam suas atividades nos ambientes de trabalho. Essa preocupação surge devido aos prejuízos contraídos pelos trabalhadores no exercício de suas atividades, estando ligados diretamente à saúde, ao bem estar e também pelo aumento da qualidade do trabalho.

Os riscos ergonômicos são considerados um dos problemas mais antigos do cenário de trabalho. De acordo com Añez (2000), a ergonomia é o estudo que trata da ligação entre o homem e a máquina e é responsável por, através das suas leis e normas, depreciar e evitar a parcela de doenças adquiridas devido à má realização da atividade ou a não adequação aos requisitos da NR-17 por parte do setor de trabalho. Apesar do notável cuidado com relação a este assunto, encontram-se riscos ergonômicos com facilidade nos ambientes de trabalho.

Um ambiente propício à existência de riscos ergonômicos são as bibliotecas.

Isso porque de acordo com Souza e Silva (2007) “[...] não se preocupam com o processo durante sua execução. Ou seja, não se detém naquilo que é necessário ergonomicamente, para o desenvolvimento das tarefas, que asseguram a sua realização com os menores riscos à saúde do profissional”. Durante o período de trabalho, os bibliotecários podem se sujeitar a diversos fatores de riscos como: má postura quando realizam suas atividades, repetitividade de movimentos, mobiliário e equipamentos de trabalho desapropriados para o trabalho, ambiente com problemas de conforto, iluminação, ruído e temperatura, entre outros.

Assim, minimizar ou até mesmo eliminar as inadequações que existem nas atividades desses trabalhadores em seus postos de trabalho é obrigação de todos os empregadores, pois, desta forma, previne-se os acidentes de trabalho.

O presente trabalho surgiu na intenção de identificar os riscos ergonômicos aos quais os bibliotecários de uma instituição pública estão expostos, buscando a prevenção dos problemas de saúde e segurança relacionados ao trabalho, que podem estar relacionados ao não cumprimento da Norma Regulamentadora – 17 (NR-17). Diante do exposto, este trabalho visa realizar um estudo esta norma, para estabelecer as situações necessárias de trabalho preservando sempre a integridade da saúde do trabalhador e dar condições para que o mesmo tenha máxima produtividade de seu trabalho.

Com isso, destaca-se a importância de verificar se os postos de trabalho dos bibliotecários de uma universidade pública situada no sul da Bahia estão de acordo com a NR-17, uma vez que diagnosticar a real situação dos postos de trabalho desses trabalhadores é determinar se os empregadores estão violando a política de segurança e saúde do trabalho.

2. ERGONOMIA: DEFINIÇÃO E NORMA

Silveira e Salustiano (2012) relata que a palavra ergonomia é de origem grega, no qual o radical ERGO significa trabalho e NOMOS significa normas, leis e regras, usadas para o cumprimento de um determinado trabalho, considerando todas as áreas de atuação.

Segundo a Associação Brasileira de Ergonomia – ABERGO (2000), a ergonomia é uma disciplina científica que relaciona as interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, aplicando teorias, princípios, dados e métodos a projetos com a finalidade de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema.

Santos e Slongo (2013) definem a ergonomia como o estudo da adaptação do trabalho ao homem, no qual esse trabalho está relacionado não apenas ao ambiente físico, mas também aos aspectos organizacionais de como esse é programado e controlado, para alcançar os resultados esperados.

Assim, entende-se por ergonomia como a melhor adaptação do ambiente, seja ele qual for, ao homem, a fim de facilitar as condições de trabalho, para que este tenha assegurado que a sua saúde não seja afetada ao desenvolver qualquer

tipo de atividade. Para conseguir adaptar o trabalho ao homem e tornar suas condições adequadas, a ergonomia utiliza fundamentos de várias áreas científicas sendo por isso considerada uma disciplina multidisciplinar.

Alguns riscos ergonômicos podem ser encontrados no ambiente de biblioteca. Segundo Wilhems [20--?] citado por Felix (2000) podem ser localizados: no manejo de papéis e documentos com peso elevado, na repetitividade da atividade de digitação, na posição incorreta do corpo ao realizar algum movimento, como no acesso as prateleiras com altura inadequada.

Aguiar (2015) afirma que esses riscos podem provocar alterações psicológicas e fisiológicas, ocasionando sérios problemas à saúde do trabalhador porque geram mudanças no organismo e estado emocional, afetando sua produtividade, saúde e segurança.

Com a finalidade de estabelecer parâmetros que auxiliem na adaptação do homem e de sua condição de trabalho, foi criado um regulamento técnico, a Norma Regulamentadora 17, que dispõe sobre requisitos para serem cumpridos pelas empresas com o intuito de proporcionar conforto, segurança e eficiência no trabalho de seus empregados.

As normas regulamentadoras foram elaboradas pelo Ministério do Trabalho por meio da Portaria 3.214/78, visando regulamentar e orientar a cerca das metodologias obrigatórias relacionadas à medicina e segurança do trabalho, promovendo saúde, segurança e prevenção ao trabalhador de acidentes.

O Ministério do Trabalho e Emprego - MTE (1978) afirma que essas normas são de observância obrigatória pelas empresas privadas e públicas e pelos órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos Poderes Legislativo e Judiciários, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho - CLT. Nos dias de hoje, existem 35 normas regulamentadoras vigentes, relacionadas a diversos temas.

De acordo o MTE (1978), a Norma Regulamentadora 17, conhecida por NR-17 “visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente”.

A norma desdobra-se em cinco aspectos: levantamento, transporte e descarga individual; mobiliário dos postos de trabalho; equipamentos dos postos de trabalho; condições ambientais de trabalho e organização do trabalho. A NR-17 possui ainda dois anexos, sendo que o Anexo 1 diz a respeito ao trabalho dos operadores de *checkout* e o Anexo 2 retrata do trabalho em teleatendimento/*telemarketing*.

Para o cumprimento da NR-17 é necessária a realização de uma Análise Ergonômica do Trabalho (AET), um método que visa aplicar os conhecimentos da ergonomia para analisar, diagnosticar e corrigir uma situação real de trabalho. Segundo Souza e Silveira (2011), a AET analisa as condições humanas que tem relação com o ambiente de trabalho, de modo que o espaço de trabalho se torne compatível ao trabalhador, por meio da elaboração de intervenções no ambiente de trabalho.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Silva e Menezes (2001) definem pesquisa como um conjunto de ações, propostas para encontrar a solução para um problema, que têm por base procedimentos racionais e sistemáticos. Ela pode ser classificada sob diferentes aspectos: do ponto de vista da natureza, da abordagem do problema, dos objetivos e dos procedimentos técnicos.

Assim, pode-se classificar esta pesquisa quanto à natureza como aplicada, pois este estudo utiliza-se da aplicação da NR-17 para gerar conhecimentos que podem ser aplicados na biblioteca da universidade analisada, comparando a realidade das condições de trabalho dos bibliotecários com o presente na literatura e propor melhorias e ajustes aos quesitos que não se enquadram na norma.

Quanto à abordagem dos problemas classifica-se como qualitativa, uma vez que a pesquisa busca descrever e narrar a real situação dos postos de trabalho dos bibliotecários da universidade comparada a NR-17.

Quanto aos objetivos, a pesquisa é descritiva, visto que relata o diagnóstico dos postos de trabalho estudados com relação ao cumprimento da NR-17, feito por intermédio de um *checklist* elaborado pelos autores sobre a NR-17 para observações diretas e aplicação de questionário para obter a opinião de cada bibliotecário com relação seu posto de trabalho.

Por fim, quanto aos procedimentos técnicos, esta se enquadra em estudo de caso, já que o desenvolvimento da pesquisa será por meio de observações na biblioteca de uma instituição pública e aplicação de questionários para a análise dos seus postos de trabalhos dos bibliotecários.

Com base no procedimento técnico, este trabalho utilizou como ferramenta metodológica a Análise Ergonômica do Trabalho (AET), dividida nas seguintes etapas:

1ª etapa – análise da demanda: para compreender a natureza do problema e suas dimensões, foram feitas visitas aos postos de trabalho de cada bibliotecária, com o intuito de observar e conhecer os problemas ergonômicos do dia a dia de cada uma. Buscando entender melhor a situação encontrada no posto de trabalho das bibliotecárias, realizou-se também uma revisão bibliográfica dos temas ergonomia, Norma Regulamentadora 17 e ergonomia em ambiente de biblioteca, por meio de artigos publicados em revistas eletrônicas e congressos, dissertações e teses e em sites relacionados aos temas;

2ª etapa – análise da tarefa: para essa etapa, construiu-se um *checklist* para observação das autoras e também um questionário para preenchimento dos colaboradores, ambos baseados na Norma Regulamentadora 17, a fim de dar suporte e obter informações necessárias sobre o planejamento de trabalho e como ele é executado;

3ª etapa – formulação do diagnóstico: nessa etapa, realizou-se visitas técnicas na biblioteca da universidade para aplicação do *checklist* e do questionário, no qual primeiro definiu-se o turno para realizar a visita e em seguida definiu-se também as quantidades de visitas necessárias. Compilou-se os

resultados, para enfim análise e comparação dos dados obtidos com *checklist* e o questionário, para descobrir o que provoca o problema descrito na demanda;

4ª etapa – recomendações ergonômicas: para essa última fase, sugeriu-se melhorias para o posto de trabalho dos bibliotecários com finalidade de resolver o problema diagnosticado.

4. ESTUDO DE CASO

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE DE ESTUDO

A biblioteca objeto de estudo deste trabalho está localizada em uma universidade pública no sul da Bahia. Ela vem cumprindo a sua função faz 39 anos, dando suporte à missão da instituição por meio da disponibilização de acervos de livros, publicações periódicas, material em multimídia, em adição de recursos tecnológicos para auxiliar o acesso à informação.

A biblioteca tem como principal objetivo fornecer serviços de informação científica e tecnológica em níveis harmonizável com as necessidades dos usuários, servindo de apoio ao ensino, pesquisa e extensão.

Para cumprimento de sua função, a biblioteca funciona nos três turnos letivos (das 7:45h às 21:45h) de segunda a sexta-feira, além das atividades realizadas aos sábados, quando funciona das 8:00h às 11:45h, e durante as férias acadêmicas, quando funciona das 7:45h às 17:45h.

No período em que a pesquisa foi realizada, janeiro de 2016, a biblioteca apresentava em seu quadro funcional sete bibliotecárias, as quais duas se encontravam afastadas e as outras cinco se distribuíam nos seguintes setores da biblioteca: diretoria, processamento técnico, multimeios, periódicos e referência.

4.2 ANÁLISE DA DEMANDA

A partir da análise da demanda, percebeu-se que os postos de trabalho das bibliotecárias estão parcialmente de acordo com a Norma Regulamentadora 17. Pela observação e análise do checklist foi possível constatar problemas com relação ao mobiliário, aos equipamentos existentes nos postos de trabalho, as condições ambientais e organizacionais que elas vivenciam no dia-a-dia.

Verificou-se a possibilidade de analisar e avaliar os problemas ergonômicos encontrados que estavam causando desconfortos e que poderiam gerar prejuízos ainda maiores a saúde das trabalhadoras em questão e também aos outros funcionários da biblioteca que poderiam se encontrar na mesma situação de trabalho, como relatado nas próximas etapas da AET.

4.3 ANÁLISE DA TAREFA

Após observações do ambiente de trabalho e análise dos resultados obtidos com o checklist e questionário, puderam-se constatar os aspectos gerais da tarefa e as condições em que ela é executada. Para melhor analisar, os resultados foram resumidos no Quadro 1, no qual a tarefa é descrita envolvendo os seguintes tópicos: objetivo, operador, características técnicas, características ambientais e características organizacionais, como é mostrado a seguir.

Quadro 1 – Descrição da tarefa realizada pelos bibliotecários em seus postos de trabalho

Tópicos Analisados	Características
Objetivo	Digitação de documentos
Operador	Mulheres na faixa etária dos 44 aos 65 anos
Condições operacionais	Trabalham predominantemente sentadas Mesas dos postos de trabalho com altura desconfortável Assentos são ajustáveis Não possuem apoios para os pés e nem suportes para documentos Painéis de vídeo não se ajustam à iluminação do local Excedem o limite de 5 horas do tempo real de trabalho Não possuem parada de trabalho
Condições ambientais	Níveis de ruído estão superiores aos estabelecidos pela NBR 10152 - para bibliotecas no intervalo entre 35-45 dB(A) Ares-condicionados com defeito Temperatura fora do intervalo de 20 °C e 23 °C Iluminação fora das condições mínimas previstas da NBR 8995-1 - tarefas de escritório, luminância variando entre 200-300-500 lux
Condições organizacionais	Trabalham oito horas por dia Trabalham em grupo Possuem chefe imediato Não fazem ginástica laboral

Fonte: dados da pesquisa.

Como apresentado no Quadro 1, o público alvo é do sexo feminino, pertencendo a uma faixa etária dos 44 aos 65 anos. Todas as bibliotecárias trabalham com digitação de documentos, oito horas por dia. Trabalham em grupo, possuem chefe imediato e não fazem ginástica laboral, justificando que não tem disponibilidade para se ausentarem dos seus postos de trabalho para realizarem a atividade que é feita do outro lado do campus. Quatro delas trabalham no período manhã/tarde e uma trabalha no período tarde/noite.

Das cinco, apenas uma não carrega livros manualmente e nem com auxílio de carrinho. Ela relatou que quando precisa pegar algum livro, ela pede ajuda a funcionários mais novos, devido a distúrbios que apresenta na coluna. As outras quatro relataram que fazem transporte manualmente dos livros continuamente, no qual duas delas afirmaram que carregam de 4 a 7 livros, enquanto as outras duas carregam mais de 12. Apenas uma afirmou que recebeu treinamento para esse tipo de atividade. Nos períodos das visitas, não foi verificado esse tipo de atividade por nenhuma das bibliotecárias.

As bibliotecárias exercem suas atividades alternando entre as posturas em pé e sentada, passando a maior parte do tempo sentadas. Apenas uma delas afirmou que todo o seu período laboral é executado na posição sentada. Com relação ao tipo de mobiliário, todas utilizam mesa em seu posto de trabalho e afirmaram que a altura é desconfortável, sinalizando dores nas seguintes partes do corpo: ombro, mão, pescoço, dorso superior, médio e inferior, quadril, pernas e nos pés, em um grau de desconforto variando de 2 a 6 na escala Likert. Apesar do desconforto, todas conseguem alcançar e visualizar a sua área de trabalho de maneira fácil, mas seu posto de trabalho não possibilita mudanças e movimentações ajustáveis às partes do seu corpo. Todas essas afirmações puderam ser observadas durante a aplicação do checklist.

A respeito das características do assento de cada uma, apenas uma delas relatou que o assento se ajusta a sua altura e a sua atividade. Contudo, foi possível notar que os demais assentos também são passíveis de ajuste, mas não são feitos, podendo caracterizar ausência de habilidade para realizar as modificações nas posições. Quanto a possuir alguma conformação e se adequar ao corpo de cada uma, quatro responderam que não dispõe e ao tratar da borda frontal nos assentos, todas confirmaram que o assento possui. Constatou-se a ausência tanto de apoio para os pés, como suportes para os livros e documentos. Sendo a postura adotada principalmente sentada e com digitação, esses dois itens deveriam compor os postos de trabalho.

Na Figura 1, é possível observar inadequações descritas nos postos de trabalho de duas bibliotecárias em estudo. Em ambos os casos, é possível notar as mesas fixas, a falta de apoio para os pés e para os documentos de digitação.



Figura 1 - Inadequação no mobiliário do posto de trabalho. Fonte: dados da pesquisa.

Dois das bibliotecárias afirmaram que os painéis de vídeo utilizados não se ajustam à iluminação do local, gerando reflexos em seus postos de trabalho. Referindo-se ao teclado do computador, apenas uma delas possui um teclado com flexibilidade e independência, permitindo que o regule de acordo com as necessidades. Todas apontaram que não existe afastamento próximo entre os olhos e a tela/teclado/documento pela falta de posicionamento adequado da tela do computador, do teclado e do apoio para o documento (que não existe). Além disso, verificou-se que a forma como eles estão dispostos em suas superfícies de

trabalho está de maneira inadequada quanto à altura.

Todas trabalham, em média, com o máximo de 7000 a 8000 toques no teclado por hora de trabalho e excedem o limite de 5 horas do tempo real de trabalho de lançamentos de dados no computador. Apenas duas das bibliotecárias responderam que possuem parada no trabalho de 10 minutos, mas que essa parada não se repete a cada 50 minutos.

Referindo-se ao nível de ruído atrapalhar o andamento das atividades, duas afirmaram que não atrapalha e as outras três relataram que os ruídos do computador, do ar-condicionado central assim como conversas, as incomodam. Para responder essa questão no checklist foi necessário utilizar o aplicativo Sound Meter, no qual se constatou níveis superiores aos estabelecidos pela NBR 10152- para bibliotecas intervalo entre 35-45 dB(A).

Em relação à temperatura, apenas duas responderam que acha agradável, as outras três mostraram-se insatisfeitas com a temperatura. Duas alegaram que o ar-condicionado por vezes não funciona e a terceira reclama que as temperaturas são muito baixas. Durante as visitas, percebeu-se que a temperatura não se encontrava no intervalo de 20 °C e 23 °C. Em um dos ambientes, pôde-se constatar a falta de ventilação.

Com relação a iluminação, todas afirmaram que é adequada para o tipo de atividade de cada uma. Para a verificação a respeito do fator estar de acordo com as condições mínimas da NBR 8995-1 – tarefas de escritório -a luminância deve variar de 200-300-500 lux e para tanto, utilizou-se o aplicativo Medidor de Luz 02 Led. No entanto, os valores obtidos mostraram que o ambiente não estava de acordo com estabelecido na norma.

Os itens de velocidade do ar e umidade relativa do ar não puderam ser analisados por falta de instrumentos de medição.

4.4 FORMULAÇÃO DO DIAGNÓSTICO

Após análise da tarefa, formulou-se o diagnóstico, indicando as causas dos problemas encontrados durante as observações, aplicação do checklist e do questionário, conforme mostra o Quadro 2.

Quadro 2 – Formulação do diagnóstico

Aspectos da NR-17	Diagnóstico
Mobiliários	Mesas não são ajustáveis Postos de trabalho impossibilitando mudanças e movimentações Assentos sem ajuste para altura Assentos sem conformação na base Falta de suporte para os pés
Equipamentos	Falta de suporte para os documentos Tela do computador não se adequa à iluminação Teclados sem independência
Condições ambientais	Problemas com o ar-condicionado Ruídos provenientes de diferentes fontes
Condições organizacionais	Falta de política institucional para questões relacionadas a Saúde e segurança do Trabalho

Fonte: autores.

Avaliando os aspectos ergonômicos das bibliotecárias analisadas, constatou-se que a falta de mobiliários adequados e equipamentos específicos em seus postos de trabalho é um dos problemas que causam grande desconforto às bibliotecárias. A adequação e aquisição destes podem evitar futuras Lesões por Esforço Repetitivo/ Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (LER/DORT), visto que a tarefa executada por elas caracteriza-se como de ação repetitiva e estática, podendo o mobiliário contribuir para a incidência destes.

As condições ambientais também as prejudicam no andamento de suas atividades, incômodos como a falta de ar condicionado ou o ar muito frio, ruídos de conversa, do computador e do ar central atrapalham a concentração das bibliotecárias.

Por fim, entendeu-se que o fato de colaboradoras não realizarem paradas e nem ginástica laboral, serviço este oferecido pela instituição, está relacionada a ausência de uma cultura de segurança dentro da universidade, fazendo-se necessária a criação de valores para a adoção de comportamentos que sigam essa vertente.

4.5 RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS

As recomendações ergonômicas feitas podem ser vistas de forma resumida no Quadro 3, logo abaixo.

Quadro 3 – Recomendações ergonômicas

Aspectos da NR-17	Recomendações
Aquisição de novos mobiliários	Mesas passíveis de ajuste Assentos ajustáveis à altura e com conformidade na base Suportes para os pés
Aquisição de novos equipamentos	Suportes para os documentos Telas contra reflexos para os computadores Teclados que se ajustem as necessidades de trabalho
Condições ambientais	Consertar os ares-condicionados Fazer campanhas de conscientização da necessidade do silêncio no ambiente Uso de fones de ouvido
Condições organizacionais	Criar políticas de saúde e segurança Fazer treinamentos diversos Instalar aplicativos que pausam as tarefas no computador para o momento de descanso Levar a ginástica laboral até o ambiente da biblioteca

Fonte: as autoras.

Procurando indicar soluções para os problemas diagnosticados, é necessário que sejam feitas aquisições de novos mobiliários para os postos de trabalho, como mesas com alturas adequadas às atividades das bibliotecárias e/ou assentos ajustáveis à altura de cada uma e com conformidade na base para adequar o corpo ao sentar, assim como apoios para os pés. Também é necessária a compra de equipamentos outros como: suporte para documentos e livros para melhorar a atividade de digitação e leitura, telas de computador e teclados que se ajustem as necessidades de trabalho, para que assim elas desenvolvam melhor suas atividades e evitem posturas incorretas.

Em relação à temperatura do ambiente, é importante que consertem os ares-condicionados com defeitos para que possam controlar a temperatura entre 20 °C e 23 °C, faixa a qual a norma estabelece como condição ideal. Para evitar os ruídos, campanhas de conscientização do silêncio uma vez que o ambiente é de concentração e é imprescindível que este perpetue no local, em adição verificar o motivo do ruído do ar condicionado central para fazer o ajuste.

Por fim, sugere-se que a instituição incorpore a saúde e segurança do trabalhador como um de seus valores. Para tanto, no caso específico das bibliotecárias pode adotar medidas como: introdução de pausas de 10 minutos a cada 50 minutos de trabalho; instalação de aplicativos que pausam as tarefas no computador mostrando o momento para descanso; treinamento em exercícios que bibliotecária possa executar sem acompanhamento de profissionais habilitados para relaxamento; e, a inserção da ginástica laboral no ambiente da biblioteca.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a aplicação do método Análise Ergonômica do Trabalho (AET), pôde-se diagnosticar riscos ergonômicos existentes nos postos de trabalho das

bibliotecárias de uma instituição pública e na realização de suas tarefas. Estes riscos se não conduzidos de forma adequada podem vir a causar danos à saúde, como LER/DORT podendo resultar em afastamentos, e ainda ocasionar ineficiência nas tarefas.

É perceptível, por meio do discurso das colaboradoras, a consciência de que os seus postos de trabalho não estão de acordo às condições ergonômicas exigidas. Além disso, sugerem que algumas das dores no corpo, podem estar relacionadas às suas tarefas.

Buscando a melhoria desses postos de trabalho para que as bibliotecárias possam exercer suas atividades de maneira confortável, segura e eficiente e sem riscos a saúde, foram feitas recomendações ergonômicas com base na NR-17.

Deste modo, as empresas que buscam qualidade em seus serviços, uma boa produtividade e condições melhores de trabalho aos seus funcionários, devem priorizar a saúde do seu trabalhador, adequando suas empresas as normas regulamentadoras existentes e em especial a NR-17, que aborda a ergonomia e oferece parâmetros para alcançar essas condições.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, C. H. A. **Na prática odontológica, sintomas de dor são mapeados e demandam melhorias.** Disponível em: < <http://www.cronn.org.br/artigos/ver/100>>. Acesso em: 04 jan. 2016.

AÑEZ, C. R. R. **Antropometria na ergonomia.** Disponível em: <http://segurancanotrabalho.eng.br/ergonomia/11.pdf>. Acesso em: 23 dez. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10152: Níveis de ruído para conforto acústico – Procedimento.** Rio de Janeiro: ABNT, 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8995-1: Iluminação de ambientes de trabalho.** Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA. **O que é ergonomia?** Disponível em: <http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia>. Acesso em: 26 set. 2014.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Norma Regulamentadora – Nº 17 da Portaria GM Nº 3214 de 06/07/78.** Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm>>. Acesso em: 26 set. 2014.

FÉLIX, C. W. N. **Aplicação da ergonomia em bibliotecas.** Disponível em: <<https://felixblabla.files.wordpress.com/2008/12/aplicacao-da-ergonomia-em->

bibliotecas.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2016.

SANTOS, A. M. dos; SLONGO, A. **Ergonomia e memória do trabalho: análise à luz das ciências da cognição.** *Ignis: Revista de Engenharias e Inovação Tecnológica*, v. 2, n.1, p. 23-40. jan./jun. 2013.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. *Revista Atual*, Florianópolis, Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, ed. 3, 2001.

SILVEIRA, L. B. R.; SALUSTIANO, E. O. **A importância da ergonomia nos estudos de tempos e movimentos.** *Revista Pesquisa e Desenvolvimento P&D – Engenharia de Produção*, Itajubá, v.10, n.1, p. 71-80, 2012.

SOUZA, F. das C. de, SILVA, P. S. da. **O trabalho do bibliotecário e os riscos potenciais a sua saúde integral: considerações em torno do campo da ergonomia.** *Revista em Questão – E-ISSN 1808-5245*, Porto Alegre, v. 13, n. 1, 2007.

SOUZA, R. C. de; SILVEIRA, F. S. A. **Análise Ergonômica do Trabalho (AET) em uma Unidade Produtora de Refeição na Cidade de Viçosa, MG.** In: III SIMPAC, 2011, Viçosa-MG. *Anais...Viçosa-MG: UNIVIÇOSA*, v.3, n.1, p.32-38, jan/dez 2011.

ABSTRACT: This article aims to conduct a study on the regulatory standard 17 to establish appropriate conditions for the librarians of a public university located in the south of Bahia. For this, we used a methodological instrument known as work ergonomic analysis applied in the workplace. To assist in getting the results was applied a checklist, based on regulatory standard 17, in which the authors made their observations and a questionnaire, in which each employee answered the questions related to the workplace, equipment, environmental conditions and work organization. By means of the obtained results, it was noticed that the jobs of this library offer ergonomic risks to employees. Improvements were suggested in accordance with the parameters established in the regulatory standard 17.

KEYWORDS: Ergonomics, Regulatory Standard 17, Work Ergonomic Analysis, Workplace, Librarians.

CAPÍTULO IV

APLICAÇÃO DE UMA FERRAMENTA DE DIAGNÓSTICO DE SISTEMAS DE GESTÃO DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO EM UMA EMPRESA DE PAVIMENTAÇÃO DE ASFALTO

Alessandra de Oliveira Almeida
Francisco Rodrigues Lima Junior

APLICAÇÃO DE UMA FERRAMENTA DE DIAGNÓSTICO DE SISTEMAS DE GESTÃO DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO EM UMA EMPRESA DE PAVIMENTAÇÃO DE ASFALTO

Alessandra de Oliveira Almeida

Unifeg, Centro Universitário da Fundação Educacional Guaxupé, Engenharia de Produção e Qualidade
Guaxupé-MG

Francisco Rodrigues Lima Junior

Unifeg, Centro Universitário da Fundação Educacional Guaxupé, Engenharia de Produção e Qualidade
Guaxupé-MG

RESUMO: Muitos fatores podem comprometer a adequação dos sistemas de gestão de saúde e segurança do trabalho (SST) aos requisitos legais vigentes e às necessidades reais de identificação e controle dos riscos de acidentes. No Brasil, o setor de construção civil apresenta o segundo maior número de acidentes de trabalho, o qual cresce consideravelmente a cada ano. Neste contexto, este estudo propõe uma ferramenta de diagnóstico para avaliar a adequação de sistemas de gestão SST a um conjunto de requisitos estabelecidos por algumas normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e pelas normas OHSAS 18001:2007 e ISO 45001:2016. A ferramenta proposta foi aplicada em uma empresa de médio porte de pavimentação de asfalto, localizada no estado de Minas Gerais. Os resultados da aplicação mostram que o sistema de gestão de SST da empresa é bem estruturado e atende à maioria dos requisitos da legislação vigente. Embora a empresa analisada invista em diversas ações de controle de riscos e prevenção de acidentes, esta ainda carece de planos e treinamentos práticos voltados a situações de emergência.

PALAVRAS-CHAVE: Sistemas de Gestão de Saúde e Segurança do Trabalho; OHSAS 18001; ISO 45001.

1. INTRODUÇÃO

Um sistema de gestão de saúde e segurança do trabalho (SST) consiste em um conjunto de iniciativas, políticas, programas, procedimentos e processos de organização do trabalho que integram as atividades da empresa, a fim de facilitar o cumprimento dos pressupostos legais e de conduzir o trabalho com ética e responsabilidade social (BENITE, 2004; SILVA *et al.*, 2012). A estruturação e a gestão dos sistemas de SST envolvem a identificação, a avaliação e o controle dos riscos decorrentes das atividades existentes na empresa (MATTOS; MÁSCULO, 2011).

Um sistema de gestão de SST adequado deve possuir uma estrutura operacional bem definida, estabelecer atividades de planejamento, atribuir

responsabilidades e recursos e assegurar a identificação e gestão dos riscos. É imprescindível que as empresas busquem conhecer os perigos e riscos existentes em seu ambiente de trabalho, estabelecendo uma sistemática que permita a criação de um inventário dos perigos existentes e dos riscos envolvidos, a fim de evitar acidentes e suas consequências (BENITE, 2004).

Um sistema de gestão de SST que relaciona a ocorrência do acidente de trabalho apenas ao comportamento do trabalhador, definindo-o como o único causador do mesmo, sem considerar as condições físicas do ambiente laboral e seus determinantes, estará tratando a questão de forma superficial e inconsequente (OLIVEIRA, 2003; MATTOS; MÁSCULO, 2011). No Brasil, muitas organizações ainda tratam a segurança e saúde ocupacional apenas com a coleta de dados estatísticos, ações reativas a acidentes de trabalho e respostas a causas trabalhistas (SILVA *et al.*, 2012). Diante desse contexto, este estudo apresenta uma ferramenta de diagnóstico para avaliar a adequação de sistemas de gestão de SST a um conjunto de requisitos estabelecidos pelas normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e pelas normas OHSAS 18001:2007 (*Occupational Health and Safety Assessments Series*) e ISO 45001:2016 (*International Organization for Standardization*). Uma aplicação piloto da ferramenta de diagnóstico foi realizada em uma empresa de médio porte de pavimentação de asfalto, localizada no estado de Minas Gerais. A seguir, a seção 2 detalha os procedimentos metodológicos utilizados nesta pesquisa.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo pode ser caracterizado como um estudo de caso. Quanto à estruturação, esta pesquisa pode ser dividida nas seguintes etapas:

- **Pesquisa bibliográfica:** foram analisados artigos, livros, teses e dissertações sobre SST, gestão de riscos, SST na construção civil, normas OHSAS 18001:2007, ISO 45001:2016 e algumas normas regulamentadoras de SST do Ministério do Trabalho, a fim de criar embasamento teórico para a condução das etapas posteriores;

- **Pesquisa de campo:** um questionário foi desenvolvido pelos autores deste estudo com base nas normas OHSAS 18001:2007, ISO 45001:2016 e nas NRs 5, 6, 7, 9, 10, 12, 18, 23 e 26, com a finalidade de servir como uma ferramenta de diagnóstico de sistemas de gestão de SST. Essa ferramenta foi composta por 30 questões, incluindo algumas dissertativas e outras com opções de resposta predefinidas a fim de facilitar a coleta, organização e análise das informações. O estudo de caso foi baseado na coleta de informações de um indivíduo e do ambiente de uma empresa de pavimentação de asfalto, feita de forma direta, através da observação *in loco* e da aplicação de um questionário por meio de uma entrevista semiestruturada. Foram realizadas duas visitas à empresa, sendo que a aplicação do questionário foi realizada na segunda visita por meio de uma entrevista ao técnico de SST da empresa, a qual teve duração aproximada de

duas horas;

- **Análise dos resultados:** as informações coletadas foram analisadas de forma a identificar os pontos do sistema de gestão de SST que estão adequados e os que necessitam de melhorias. Com a finalidade de avaliar a adequação da empresa estudada aos requisitos contemplados na ferramenta de diagnóstico proposta, os resultados foram agrupados seguindo a estrutura dos requisitos da norma da OHSAS 18001 e as NRs consideradas.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Saúde e Segurança do Trabalho

Ao longo da história da humanidade, o ser humano esteve constantemente exposto a diversos tipos de risco. A partir da revolução industrial, com a invenção das máquinas a vapor, esses riscos se ampliaram e resultaram em um grande aumento no número de acidentes de trabalho. A partir disso, originaram-se as primeiras leis e estudos relacionados à proteção, à saúde e à integridade física dos trabalhadores (FERREIRA; PEIXOTO, 2012).

No Brasil, as primeiras pesquisas em SST foram desenvolvidas a partir da década de 1970, após a criação da Fundacentro, órgão ligado ao Ministério do Trabalho e Emprego (CHAIB, 2005). Um grande avanço na melhoria das condições de trabalho ocorreu no final da década de 1970, com a inserção de novos artigos sobre SST na Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e a aprovação das normas que regulamentam e fornecem orientações sobre procedimentos obrigatórios relacionados à SST, denominadas Normas Regulamentadoras (NR).

Segundo a definição apresentada na legislação trabalhista brasileira, disposta no artigo 19 da Lei nº8213/91, acidente de trabalho (AT) é aquele que decorre do exercício do trabalho a serviço da empresa, provocando lesão corporal ou perturbação funcional, que cause a morte, ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho. Tal definição é insuficiente para a área de prevenção, já que ela exige que haja lesão para que se caracterize o AT. Diante disso, há autores que recomendam adotar também outra conceituação para o evento, a definição prevencionista, segundo a qual um acidente de trabalho é todo evento inesperado e indesejável que interrompa a rotina normal de trabalho, podendo gerar perdas pessoais, materiais ou pelo menos de tempo (MATTOS; MÁSCULO, 2011).

Segundo dados do Ministério da Previdência apresentados em 2012, cerca de 700 mil casos de acidentes de trabalho são registrados em média no Brasil todos os anos, não sendo contabilizados os casos não notificados oficialmente. Tais acidentes resultam em um gasto anual de aproximadamente 70 bilhões de reais para cofres públicos (BARROS, 2014).

Com o crescente número de AT, é evidente a necessidade de criar mapas de riscos nos locais de trabalho e englobar todos os riscos mecânicos, físicos,

químicos, biológicos e ergonômicos. Os riscos mecânicos são aqueles provocados pelos agentes que demandam o contato físico direto com a vítima para manifestar nocividade. Os riscos físicos são as diversas formas de energia a que podem estar expostos os trabalhadores, tais como ruído, calor, frio, pressão, umidade, radiação, vibrações, entre outros. Os riscos químicos se referem às substâncias compostas em produtos que possam penetrar no organismo do trabalhador pela via respiratória, pelo contato da pele ou por ingestão. Já os riscos biológicos se referem à existência, no local de trabalho, de bactérias, vírus, fungos, parasitas, entre outros (MATTOS; MÁSCULO, 2011). Portanto, a prevenção de acidentes de trabalho não deve estar voltada apenas ao comportamento do trabalhador, mas principalmente à identificação e gestão de riscos no ambiente e às relações do indivíduo com o trabalho.

O Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) exige de todos os empregadores, de forma obrigatória, a existência do PCMSO (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional) em conforme com a NR 7 e o PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) de acordo com a NR 9. O PCMSO deve ser elaborado e implementado com o objetivo de promoção e preservação do conjunto de seus trabalhadores. O PPRA visa à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, por meio da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais. Complementando essas normas, há a NR 05, denominada CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes), que é um instrumento que os trabalhadores dispõem para tratar da prevenção de acidentes de trabalho, das condições do ambiente de trabalho e de todos os aspectos que afetam sua saúde e segurança (MATTOS; MÁSCULO, 2011).

3.2 A Norma OHSAS 18001:2007

A OHSAS 18001:2007 é uma norma internacional que define um conjunto de requisitos referentes a boas práticas em gestão de SST para organizações de qualquer tamanho, fornecendo diretrizes para ajudar o empregador a criar sua própria estrutura de saúde e segurança, de forma a possibilitar a inclusão de todos os controles e processos necessários à SST em um único sistema de gestão (BSI, 2007; CALADO, 2014). Ela se aplica a qualquer organização que deseje estabelecer um sistema de gestão de SST para eliminar ou minimizar os riscos para os trabalhadores; implementar, manter e melhorar continuamente esse sistema de gestão e; assegurar-se da conformidade com sua política de SST definida. A OHSAS 18001:2007 especifica os requisitos para um sistema de gestão de SST que propicia à organização desenvolver e implantar sua política de SST, considerando requisitos legais e informações sobre riscos (BSI, 2007; MATTOS; MÁSCULO, 2011). O Quadro 1 apresenta uma síntese dos requisitos da OHSAS 18001:2007, organizados conforme a natureza das etapas do ciclo PDCA (*Plan, Do, Check e Act*).

QUADRO 1- Síntese dos requisitos da OHSAS 18001:2007 organizados conforme o ciclo PDCA

Etapas	Requisitos da OHSAS 18001:2007
Planejar (Plan)	<p>Política de SST: a empresa deve estabelecer de forma clara suas intenções em relação à SST. A política deve incluir o comprometimento com a prevenção de lesões e doenças, a melhoria contínua da gestão e desenvolvimento da SST, o atendimento aos requisitos legais, e deve ser comunicada a todas as pessoas que trabalham sob o controle da organização, com o intuito de que tenham ciência de suas obrigações individuais em relação à SST.</p> <p>Planejamento: Inclui a identificação de perigos, avaliação de riscos e determinação de controles por meio da análise das atividades de rotina e não rotineiras de todas as pessoas que tenham acesso aos locais de trabalho, bem como a identificação dos perigos originados fora dos locais de trabalho e na infraestrutura, equipamentos e materiais no local de trabalho. Também destaca a necessidade de identificar e atender a legislação vigente em Segurança e Medicina do Trabalho e de implementar os objetivos de SST documentados, nas funções pertinentes da organização.</p>
Fazer (Do)	<p>Implementação e operação: a alta direção deve assumir a responsabilidade final pela SST e pelo seu sistema de gestão. Ela deve garantir os recursos essenciais para a sua implementação; deve definir as funções, alocar responsabilidades e delegar autoridades, a fim de facilitar a gestão eficaz da SST; deve assegurar que o sistema de gestão da SST esteja em conformidade com a OHSAS 18001:2007 e; assegurar que os relatórios sobre o desempenho do sistema de gestão da SST, após uma análise crítica da direção, sejam utilizados como base para a melhoria do sistema de gestão SST. A organização deve identificar as necessidades de treinamento associadas aos riscos de SST e ao seu sistema de gestão da segurança do trabalho, fornecendo treinamentos para atender a essas necessidades, avaliando a eficácia dos mesmos. A organização deve estabelecer procedimentos para a comunicação interna entre os vários níveis e também com terceirizados e outros visitantes no local de trabalho. Também deve estabelecer procedimentos para a participação dos trabalhadores através do seu envolvimento no desenvolvimento e análise crítica das políticas e objetivos de SST. A documentação do sistema de gestão deve conter a política e os objetivos, o escopo do sistema, a descrição dos principais elementos do sistema e sua interação. A organização deve estabelecer procedimentos para controlar todos os documentos de SST; identificar as operações e atividades que estão associadas aos perigos identificados, onde a implementação de controles seja necessária para gerenciar os riscos; implementar procedimentos para identificação de potenciais situações de emergência e garantir sua pronta resposta e; quando necessário, revisar seus procedimentos de preparação e resposta a emergências.</p>
Verificar (Check)	<p>Verificação: a organização deve estabelecer procedimentos para monitorar e medir regularmente o desempenho da SST; devem existir registros de dados e resultados do monitoramento e medição suficientes para facilitar a subsequente análise de ações corretivas e ações preventivas. A organização deve implementar procedimentos para avaliar periodicamente o atendimento aos requisitos legais aplicáveis e manter registros dos resultados das avaliações periódicas.</p> <p>Também deve estabelecer procedimentos para registrar, investigar e analisar incidentes e os resultados destas investigações devem se documentados e mantidos; deve implementar procedimentos para tratar as não conformidades reais e potenciais, para executar ações corretivas e preventivas. Qualquer ação corretiva ou preventiva deve ser adequada à magnitude dos problemas e proporcional aos riscos para a SST encontrados. A organização deve estabelecer e manter registros, conforme necessário, para demonstrar a conformidade com os requisitos do sistema de gestão de SST e com a OHSAS 18001 e deve assegurar que as auditorias internas</p>

	do sistema de gestão sejam realizadas em intervalos planejados.
Agir (Act)	Análise crítica pela alta administração: a análise crítica realizada pela direção deve ser coerente com o comprometimento da organização com a melhoria contínua e deve incluir quaisquer decisões e ações relacionadas a possíveis mudanças no desempenho, nos recursos, nos objetivos e na política da SST.

Fonte: Mattos e Másculo (2011).

3.3 A Norma ISO 45001:2016

No início de 2013, o organismo ISO (*International Organization for Standardization*) anunciou a formação de um comitê técnico focado em questões de SST, cujos trabalhos resultaram na nova norma ISO 45001:2016, com publicação prevista para o quarto trimestre de 2016. Essa norma será certificável e substituirá a OHSAS 18001:2007. Estão envolvidos no desenvolvimento da norma 53 países membros participantes e outros 16 países observadores, incluindo o Brasil (SEGUNDO; SOUZA, 2015). A norma ISO 45001:2016 seguirá a estrutura do ciclo PDCA, que é composto pelas etapas *Plan* (planejar), *Do* (fazer/realizar), *Check* (Verificar) e *Act* (Agir). O Quadro 2 mostra a estrutura da Norma ISO 45001 conforme a primeira versão rascunho (*Draft International Standard*).

QUADRO 2 - Estrutura da ISO 45001: 2016

Contexto de Organização	Entendendo a organização e seu contexto; entendendo as necessidades e expectativas das partes interessadas; determinação do escopo do sistema de gestão.
Liderança	Liderança e comprometimento; política; funções, responsabilidades, <i>accountabilities</i> e autoridades organizacionais.
Planejamento	Ações para tratar riscos e oportunidades: generalidades; identificação de perigos; determinação de requisitos legais e outros requisitos; avaliação de riscos de SST; planejamento de mudanças; planejamento para tomar ações; objetivos de SST e planejamento de como alcançá-los: objetivos de SST; planejamento para alcançar os objetivos de SST;
Suporte	Recursos; competência; conscientização; informação, comunicação; participação e consulta; informação documentada (generalidades, criação, atualização e controle).
Operação	Planejamento e controle operacional; generalidades; hierarquia de controle; gestão de mudanças; terceirização; aquisição; contratados; preparação e resposta a emergências.
Avaliação do desempenho	Monitoramento, medição, análise e avaliação; avaliação de <i>compliance</i> ; auditoria interna; objetivos da auditoria interna; processo da auditoria interna; análise crítica pela direção.
Melhoria	Incidente, não conformidade e ação corretiva; melhoria contínua.

Fonte: Segundo e Souza (2015).

Alguns avanços trazidos pela ISO 45001:2016 consistem em mudanças relacionadas à definição de risco e aos conceitos de local de trabalho e identificação do perigo. Além disso, a estrutura da ISO 45001:2016 seguirá um padrão denominado anexo SL. O anexo SL é usado pela ISO desde 2012 e consiste em uma estrutura padrão de alto nível, com textos e definições sobre disciplinas

específicas. Esse padrão também é usado nas normas ISO 9001 e ISO 14001, o que facilita a comunicação interna, a implantação de sistemas integrados de gestão, a realização de auditorias e o alinhamento dos objetivos do sistema de SST com a gestão da qualidade, gestão ambiental e responsabilidade social. Espera-se que a implantação efetiva da ISO 45001:2016 ajude as empresas a alcançar a redução de custos, redução de duplicidades e burocracias, redução dos conflitos de sistemas, envolvimento da alta direção e melhoria da comunicação e do desenvolvimento organizacional (SEGUNDO; SOUZA, 2015).

3.4 Alguns Estudos Sobre SST na Construção Civil

Os dados apresentados no Anuário Estatístico de Acidentes de Trabalho apontam que o setor de construção civil é o segundo maior número de acidentes de trabalho no Brasil (MTPS, 2016). Contudo, a partir de buscas realizadas nas bases de dados *Google Scholar* e *SciELO*, verificou-se que há poucos estudos brasileiros sobre sistemas de saúde e SST no setor de construção civil. Araújo (2002) propôs um sistema SST, baseado na OHSAS 18001, para empresas construtoras de edificações verticais. Por meio de uma pesquisa de campo em duas construtoras de edificações verticais de João Pessoa-PB, esse autor constatou que é possível implantar efetivamente os requisitos da OHSAS 18001 em canteiros de obras (ARAÚJO; 2002). Já o estudo de Pereira (2004) focou no desenvolvimento de critérios de diagnóstico da SST na construção civil a fim de avaliar e melhorar a segurança ocupacional em algumas empresas desse ramo na cidade de Florianópolis-SC.

Em um estudo que analisou as condições de segurança dos trabalhadores de uma empresa de terraplanagem, escavação e pavimentação asfáltica, com base nas NRs do Ministério do Trabalho, Konieczniak (2012) verificou que a empresa não atendia a 51% dos itens avaliados, sendo que destes, 55% são considerados críticos. Esse autor aponta também que as maiores incidências dos itens não atendidos eram correspondentes às NR 12 (Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos) e NR 15 (Atividades e Operações Insalubres). Um estudo comparativo foi realizado por Bridi (2013), que coletou dados por meio da aplicação de questionários nos canteiros de obra de 40 empresas do seguimento de edificações residenciais de Porto Alegre-RS, comparando-os posteriormente com dados de uma pesquisa similar realizada na Espanha com 20 empresas. Bridi (2013) apontou que há uma crescente preocupação das empresas brasileiras com as questões relacionadas à SST e às dificuldades encontradas para implementá-la (BRIDI; 2013). Mediante esse panorama, verifica-se a necessidade de ferramentas para auxiliar as empresas brasileiras do setor de construção civil na avaliação e melhoria contínua de seus sistemas de gestão de SST. A seção a seguir apresenta a ferramenta de diagnóstico proposta por este estudo.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Ferramenta Proposta para Diagnosticar Sistemas de Gestão de SST

O Quadro 03 apresenta a ferramenta desenvolvida neste estudo para o diagnóstico de sistemas de SST. Essa ferramenta é composta de 30 questões que visam investigar a adequação da empresa a um conjunto de requisitos definidos de acordo com as normas OHSAS 18001:2007, ISO 45001:2016 e NRs 5, 6, 7, 9, 10, 12, 18, 23 e 26. Essa ferramenta é especialmente útil para empresas do setor de construção civil que desejem avaliar seu nível de adequação e identificar pontos deficitários para futuramente implantar a norma ISO 45001:2016. Embora a maior parte das questões seja baseada na OHSAS 18001:2007 devido à ISO 45001:2016 ainda não ter sido publicada, os requisitos dessas normas são bastante alinhados, de modo que uma empresa que atende plenamente aos requisitos OHSAS 18001 já terá percorrido grande parte do esforço necessário para implantação da ISO 45001.

QUADRO 03 – Ferramenta de diagnóstico de sistemas de gestão de SST

1. A empresa possui um SST bem estruturado/documentado? Qual modelo ela usa?
2. A empresa possui objetivos em segurança e saúde bem definidos? São divulgados? Como?
3. Como é feito o planejamento para identificação de perigos, avaliação e controle de riscos na empresa?
4. A empresa conta com algum representante do sistema de Gestão em SST? Possui um engenheiro responsável ou representante dos funcionários para os assuntos da SST?
5. A empresa elabora algum programa de conscientização e treinamento em SST? Quais os temas abordados e com que frequência são realizados?
6. A empresa comunica e consulta seus funcionários sobre as práticas de SST? Como é feita esta comunicação?
7. Quais são as documentações utilizadas para o desenvolvimento e a implementação do sistema de SST?
8. Existem planos de emergência? Como são utilizados? Há testes para simular esses planos?
9. A empresa apresenta um esquema de monitoramento da inspeção, análise e registro do Sistema de SST?
10. Como são registrados e avaliados/investigados os acidentes, incidentes e não-conformidades ocorridos na empresa? São implementadas ações corretivas e preventivas para os mesmos?
11. Existe por parte da empresa, alguma auditoria interna e avaliação da alta administração, a fim de avaliar criticamente a eficácia do sistema de SST?
12. A empresa possui PPRA implantado atualizado? Ele é efetivo?
13. Possui PCMSO? Os atestados de saúde ocupacional contemplam os riscos cadastrados no PCMSO?
14. O piso é seguro para os trabalhadores e livre de obstáculos? A empresa sinaliza os locais de risco?
15. A iluminação ambiente atende as necessidades ou é insuficiente? Foi feito algum estudo? As luminárias se encontram em boas condições de conservação e limpas?
16. As exigências da NR 10 estão sendo cumpridas? As instalações elétricas possuem identificação de voltagem?

17. Quais são os riscos presentes nessa empresa de acordo com cada setor de trabalho?
18. Na organização os funcionários estão expostos a quais riscos e qual sua frequência? Indicar frequência por setor para cada tipo de riscos: () nunca () raramente () ocasionalmente () frequentemente () sempre
19. Os empregados utilizam os EPIs necessários? Indicar frequência de uso para cada EPI (óculos, máscara, protetor de ouvido, capacetes): () nunca () raramente () Ocasionalmente () frequentemente () sempre
20. Existem problemas com o excesso de vibração? Quais equipamentos? Há controle dos níveis de vibrações?
21. Existem emissões de gases, vapores, névoas, fumos ou neblinas? De onde vêm? Quais EPIs utilizados?
22. Existem equipamentos de proteção coletiva? Quais?
23. A empresa possui extintores de incêndio? Em que locais eles se encontram? Estão bem sinalizados? Estão boa manutenção e com o prazo de validade em dia? Existem funcionários treinados para utilizá-los?
24. Existe a presença de animais transmissores de doenças como ratos, mosquitos ou cobras no local de trabalho?
25. O trabalho exige esforço físico pesado? Quais medidas buscam evitar problemas relacionados a isso?
26-Há problema com o uso de EPIs? Por quê?
27-Existem chuveiros de emergência e lava-olhos na seção que tenha contato com produtos químicos?
28-As máquinas que apresentam riscos estão em local bem sinalizado e com barreiras limitando o contato?
29-As máquinas e equipamentos possuem proteção para o uso pelo operador? Quais necessitam de proteção?
30-A empresa possui mapas de risco atualizados?
31-Todos os interruptores de emergência estão sinalizados (pintados de vermelho)? Se não, indique onde falta.

Fonte: O Autor.

4.2 Aplicação Piloto em uma Empresa do Setor de Construção Civil

Uma aplicação piloto da ferramenta proposta foi realizada em uma empresa que oferece soluções em obras de infraestrutura urbana e rodoviária, terraplanagem, pavimentação, entre outros. Essa empresa está sediada na região sul do estado de Minas Gerais e atualmente conta com 387 funcionários. Desde a sua fundação, em 1997, a empresa demonstra preocupação com a qualidade dos serviços oferecidos aos clientes. Os investimentos em programas de gestão da qualidade foram reconhecidos através da certificação do Sistema de Gestão de Qualidade NBR ISO 9001, certificação no Programa Mineiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQPH) e Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PMQPH).

Em relação à SST, a legislação vigente para as atividades de pavimentação asfáltica exercidas pela empresa requer o atendimento da NR 1 (Disposições gerais), NR 4 (Serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho), NR 5 (CIPA), NR 6 (EPI), NR 7 (PCMSO), NR 9 (PPRA), NR 10 (Segurança em instalações e serviços em eletricidade), 12 (Segurança no trabalho

em máquinas e equipamentos), NR 18 (Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção), NR 21 (Trabalhos a céu aberto), NR 23 (Proteção contra incêndios) e NR 26 (Sinalização de segurança).

A primeira visita realizada na empresa objetivou coletar informações gerais sobre a própria empresa e conhecer algumas das atividades exercidas. Na segunda visita, foi realizada a aplicação da ferramenta de diagnóstico por meio da observação *in loco* e de uma entrevista com o técnico responsável pela SST na empresa. Os resultados da aplicação da ferramenta são apresentados nos tópicos a seguir:

a) Políticas de SST: sobre a implementação das políticas de SST (questões 01 e 02), a empresa entrevistada possui um sistema de gestão em SST estruturado e bem documentado, projetado em conformidade com as NRs 1, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 18, 21, 23 e 26. A empresa divulga seus objetivos de SST através de cartazes, panfletos, treinamentos e CIPA;

b) Planejamento: o planejamento para identificação de perigos, a avaliação e o controle de riscos (questões 03, 04 e 07) é feito na empresa por meio dos seguintes programas: PCMAT (Programa de Controle e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção - NR 18; PPR (Programa de Proteção Respiratória) e PPRA (Programa de Riscos Ambientais) - NR 9; PCMSO (Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional) e PCA (Programa de Conservação Auditiva) - NR 7. Esses programas foram elaborados e implementados por um engenheiro do trabalho, um médico do trabalho e alguns representantes da CIPA, os quais também realizam anualmente a atualização dos programas;

c) Implementação e operação: sobre a implementação de treinamentos e operações em SST (questões 05, 08 e 10), a empresa realiza a Semana Interna de Prevenção a Acidentes do Trabalho (SIPAT) nos meses de fevereiro, junho, outubro e novembro. Também realiza capacitações quando novas atividades são incluídas. A empresa comunica e consulta seus funcionários sobre as práticas de SST por meio de treinamentos, cartazes e panfletos. Porém, a empresa não desenvolve planos de emergência nem testes de simulação dos planos. Em relação aos incidentes e acidentes de trabalho, a empresa os registra e avalia através da ficha de acidentes/incidentes e do CAT (comunicado de acidente de trabalho), a fim de desenvolver ações corretivas e preventivas, que costumam ser implantadas de forma permanente;

d) Verificação e ação corretiva: o entrevistado afirma que a direção da empresa realiza a verificação e análise crítica do sistema de gestão de SST, a fim de elaborar ações corretivas (questões 09, 11, 12 e 13). São feitas auditorias internas e externas juntamente com as auditorias da ISO 9001. Um esquema de monitoramento da inspeção, análise e registro do sistema de SST da empresa é realizado através do cronograma do PCMAT e do PPRA;

e) Riscos ambientais (NR 9): para a identificação, avaliação e controle dos riscos ambientais (questões 17, 18, 19, 20, 21 e 24), a empresa utiliza o PPRA em conformidade com a NR 9. O Quadro 4 apresenta os riscos identificados nos diferentes setores da empresa. Segundo o entrevistado, os funcionários estão

expostos a ruídos frequentemente, ao calor sempre e à radiação sempre (escala que vai de nunca a sempre, questão 18). Nos setores de manutenção, obras e usina de asfalto, existem atividades que envolvem o esforço físico pesado. Para evitar problemas relacionados aos mesmos, não é permitido aos funcionários carregar um peso maior que 40 quilos. Para cargas superiores a esse valor, a empresa utiliza máquinas adequadas para tal função.

QUADRO 4 – Riscos identificados por setor da empresa

Tipo de risco	Administração	Manutenção	Obras	Usina de asfalto
Químico	Produtos de limpeza	Óleos, graxas, hidrocarbonetos	Hidrocarbonetos, compostos de carbono, poeira orgânica, poeira mineral, cimento cáusticos, graxa, óleos, combustíveis	Hidrocarbonetos, compostos de carbono, poeira mineral
Físico	Piloto de avião	Ruídos, calor	Ruídos, calor, radiações não ionizantes UV, vibração	Ruídos, calor, radiações não ionizantes
Biológico	Fungos e bactérias	Não	Fungos, bactérias e parasitas	Não
Ergonômico	Postura e estresse	Postura e levantamento de peso	Postura, estresse e levantamento peso	Postura, estresse, levantamento peso
Mecânico	Riscos acidentes e quedas em geral	Cortes, quedas, esmagamentos, perfurações e contusões	Quedas e cortes	Cortes, quedas, esmagamentos, perfurações, contusões

Fonte: O Autor.

f) Equipamentos de proteção (NRs 6 e 26): sobre o emprego de EPIs (questões 19, 22, 23, 25, 26 e 27), os funcionários geralmente utilizam óculos sempre, máscara ocasionalmente, protetor auricular sempre e capacete ocasionalmente (em uma escala que vai de nunca a sempre). Além desses, nos locais das obras, os funcionários sempre utilizam respirador com filtro químico como EPI. Segundo o entrevistado, a maior barreira para o uso de EPIs na empresa é a falta de adaptação dos funcionários aos mesmos. Outro fator de risco identificado é o excesso de vibração oriundo dos rolos compactadores. Contudo, o controle desses níveis de vibração é feito no próprio equipamento. Como medidas de proteção coletiva, seguindo a NR 26, a empresa adota a sinalização por placas, extintores, tela protetora de para-brisas nas máquinas, protetores de polias e correias de motores elétricos;

g) Equipamentos e instalações (NRs 10, 12 e 23): em relação à adequação de equipamentos e instalações (questões 14, 15, 16, 28, 29 e 31), a empresa mantém os pisos seguros e livres de obstáculos. A respeito da NR 23, a empresa possui 50 extintores, localizados na administração, na manutenção, no almoxarifado, próximo às bombas de combustível e nas usinas de asfalto. Dependendo da obra, são fornecidos chuveiros e lava-olhos para as seções que

tenham contato com produtos químicos. Os interruptores de emergência estão todos pintados de vermelho. As máquinas que apresentam riscos estão em locais sinalizados com placas, com barreiras limitando o contato e chaves de emergência, sendo elas: poli corte, furadeira de bancada e máquinas com motores elétricos. Em relação à NR 10, as instalações elétricas estão em ótimas condições de conservação, possuem identificação de voltagem e, de acordo com o entrevistado, a iluminação atende às necessidades.

Diante dos resultados apresentados, é possível concluir que a empresa analisada está em conformidade com os requisitos estabelecidos pela maioria das NRs pertinentes a ela. A única não conformidade identificada está relacionada à NR 23, devido à inexistência de planos e treinamentos práticos que simulem situações de emergência (por exemplo, incêndios). Sugere-se que a empresa priorize a criação de planos para situações de emergência e implemente um programa de treinamento prático para estas situações, o qual poderia ser incorporado à SIPAT com baixos custos de implantação. Embora a inexistência desses treinamentos seja uma falha crítica do sistema de SST da empresa, em geral os resultados mostram que há uma cultura de segurança bem desenvolvida e uma estrutura adequada para identificação e controle de riscos. Como o sistema de gestão de SST da empresa se mostrou bastante alinhado com os requisitos da OHSAS:2007, acredita-se que a empresa está preparada para uma possível implantação futura da ISO 45001:2016, de forma a integrar o novo sistema de SST com o sistema de gestão da qualidade ISO 9001 já existente.

5. CONCLUSÃO

Diante da necessidade de focar em uma abordagem prevencionista na gestão dos sistemas de SST, este estudo apresentou uma ferramenta de diagnóstico para avaliar a adequação de sistemas de SST a um conjunto de requisitos extraídos das normas OHSAS 18001:2007, ISO 45001:2016 e nas NRs 5, 6, 7, 9, 10, 12, 18, 23 e 26. A aplicação dessa ferramenta em uma empresa do setor de construção civil mostrou que o sistema de gestão de SST da mesma é bem estruturado, que esta investe em ações de controle de riscos e prevenção de acidentes ocupacionais, mas que ainda há pontos a serem melhorados.

Uma limitação deste estudo é que foi possível entrevistar apenas um funcionário do setor administrativo, uma vez que os setores de manutenção, obras e usina de asfalto se situam há mais de 200 km da sede empresa. O fato de apenas um funcionário ter sido entrevistado pode atribuir certo viés ao diagnóstico realizado. Outra limitação é que não foram contemplados todos os requisitos das NRs consideradas, pois isso poderia inviabilizar a aplicação devido ao tempo consumido do entrevistado.

A ferramenta de diagnóstico apresentada pode auxiliar empresas que estejam interessadas em implantar a OHSAS 18001 ou a ISO 45001 e necessitem avaliar seu nível de adequação aos requisitos dessas normas. Para isso, é

necessário fazer adaptações na ferramenta considerando as particularidades do contexto de aplicação. Pesquisas futuras podem aplicá-la em empresas de outros setores e incrementá-la com questões relacionadas aos requisitos da ISO 45001:2016.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, N. M. C. *Proposta de sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho, baseado na OHSAS 18001, para empresas construtoras de edificações verticais*. 204 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2002.

BARROS, A. M. T. C. Análise Preliminar de Riscos na Atividade de Pavimentação Asfáltica. *Revista Cognitio*, v. 1, 2014.

BENITE, A. G. *Sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho para empresas construtoras*. 236 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

BRIDI, M. E; FORMOSO, C. T; FABRO, F; CASTELLO, M. E. V; ECHEVESTE, M. E. S. Identificação de práticas de gestão da segurança e saúde no trabalho em obras de construção civil. *Ambiente Construído*, v. 13, n. 3, p. 43-58, 2013.

BSI - BRITISH STANDARDS INSTITUTION. *Occupational Health and Safety Management Systems: requirements*. OHSAS Project Group-British Standards Institution, 2007. 34 p.

CALADO, J. M. S. M. *Estratégia de Implementação do Sistema de gestão da Saúde e Segurança do Trabalho*. 91 f. Dissertação (Mestrado em Segurança e Higiene no Trabalho) - Escola Superior de Ciências Empresariais, Setubal - Portugal, 2014.

CHAIB, E. B. D. *Proposta para a implementação de Sistema de Gestão Integrada de Meio Ambiente, Saúde e Segurança do Trabalho em empresas de pequeno e médio porte: um estudo de caso da indústria Metal- Mecânica*. 138 f. Tese (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Rio de Janeiro, 2005.

COSTA, S. T. F. L. *Desenvolvimento de critérios para o diagnóstico da segurança ocupacional: estudo de caso na construção civil*. 116 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

FERREIRA, L. S; PEIXOTO, N. H. *Segurança do trabalho I*. Santa Maria - RS: UFSM, CTISM, Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil, 151 p. 2012.

GOULART, M. R. *Saúde e Segurança do Trabalho de acordo com as funções desempenhadas pelos trabalhadores da indústria da construção civil*. 108 f. Monografia (Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.

KONIECZNAK, G. A.T. *Levantamento de riscos em uma empresa de terraplanagem e pavimentação asfáltica*. 91 f. Monografia de Especialização (Diretoria de pesquisa e pós graduação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná- UTFPR, Medianeira, 2012.

MATTOS, U; MASCULO, F. *Higiene e segurança do Trabalho*. 1 ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2011.

MTPS – MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA SOCIAL. *Anuário Estatístico de Acidentes de Trabalho*. Disponível em: <<http://www.mtps.gov.br/dados-abertos/dados-da-previdencia/estatistica-saude-e-seguranca-do-trabalhador/anuario-estatistico-de-acidentes-do-trabalho-aeat>>. Acesso: 1 de Junho de 2016.

OLIVEIRA, J. C. *Segurança e saúde no trabalho: uma questão mal compreendida*. São Paulo em Perspectiva. São Paulo, vol.17, n.2, São Paulo – SP, 2003.

SEGUNDO, C. C. A; SOUZA, S. E. *A nova ISO 45001:2016 e suas contribuições*. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 12, 2015, Resende-RJ, 2015.

SILVA, E.H.D.R; DANIEL, B.H; OLIVEIRA, D.B.; LIMA, E.P. *Os Sistemas de Gestão em Segurança e Saúde no Trabalho em auxílio à Prevenção de Acidentes e Doenças Ocupacionais*. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 32, 2012, Bento Gonçalves – RS. Desenvolvimento Sustentável e Responsabilidade Social: As Contribuições da Engenharia de Produção. p.1-10.

ABSTRACT: Many factors may compromise the appropriateness of health and safety management systems to the legal requirements and real needs for identification and control of the accident risks. In Brazil, construction industry has the second highest number of accidents. This study proposes a diagnostic tool to assess the appropriateness of OSH management systems to a set of requirements based on regulatory norms of the Ministry of Labour, OHSAS 18001: 2007 and ISO 45001:2016. The proposed tool was applied to a medium-sized company of asphalt paving, located in the state of Minas Gerais. The application results show that the health and safety management system of the company seems well structured and meets most of the requirements of current legislation. Although the analyzed company invests in several risk control measures and accident prevention, there are not plans and practical training to emergency situations.

KEYWORDS: Health and safety management systems; OHSAS 18001; ISO 45001.

CAPÍTULO V

APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DA FÍSICA E DA ERGONOMIA PARA MELHORIA DE UM POSTO DE TRABALHO EM UMA EMPRESA DE ENVASE

Rogério Chaves
Matheus Gustavo Lopes
Elizângela Veloso
Carlos Eduardo Borato

APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DA FÍSICA E DA ERGONOMIA PARA MELHORIA DE UM POSTO DE TRABALHO EM UMA EMPRESA DE ENVASE

Rogério Chaves Gattis

Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

rogeriogattis@gmail.com

Matheus Gustavo Lopes Grigorini

Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

matheusgrigorini@gmail.com

Elizângela Veloso Saes

Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

elizangela.saes@ufms.br

Carlos Eduardo Borato

Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

carlos.borato@ufms.br

RESUMO: Este trabalho visa apresentar por meio de conceitos e diretrizes ergonômicas melhoria em um posto de trabalho em uma empresa de envasamento de água mineral. Para isso, foi realizado uma Avaliação Ergonômica do Trabalho (AET) a qual foi apoiado também os princípios da física. Uma análise detalhada do posto de trabalho, estabelecendo alturas, distâncias, pesos, movimentações e esforços, foi proposto para realização dos cálculos. Para finalizar foi inserido uma Mesa elevadora giratória com acionamento Eletro-Hidráulica, que eliminaria totalmente o esforço do operador em relação a diferença de altura entre a bancada onde o fardo chega, até alocação no *pallet* para ser estocado, no qual é o movimento com maior desgaste, como consequência, tem se também uma redução de 60% dos movimentos utilizados para realização da tarefa.

PALAVRAS-CHAVE: Ergonômica, Esforços, Redução

1. Introdução

Segundo a ABINAM (Associação Brasileira das Indústrias de Água Mineral, 2009), o setor de produção de água mineral registra um forte crescimento nos últimos anos, cerca de 6,8 bilhões de litros de água mineral. De acordo com o Carlos Alberto Lancia, presidente da instituição (2009), 35 empresas respondem por 50% da produção nacional. Dados da Associação Internacional de Águas Engarrafadas (IBWA, sigla em inglês) indicam que o Brasil ocupa o 4º lugar no *ranking* mundial de produtores.

Dentre as empresas que constituem o mercado nacional, há um grande índice de micro e pequenas empresas, geralmente de gestão familiar que operam em pequenos centros para atender à demanda regional.

Nesse contexto, uma questão se destaca, a tecnologia e automatização não acompanham tal crescimento, de modo que grande parte dessas empresas fazem

o uso de métodos precários de manipulação de produtos e gestão ergonômica durante a produção e envase da água mineral (ABINAM, 2016).

Perante a falta de rotatividade nas funções operacionais, e do trabalho repetitivo com um alto esforço físico exigido de seus operários, o absenteísmo se torna uma realidade comum às pequenas empresas que possuem uma estrutura organizacional centralizada e de pouca flexibilidade (ELIZÂNGELA VELOSO SAES, 2015).

De acordo com o Ministério da Saúde (2001) a prevalência das Lesões por Esforço Repetitivo (LER) é explicada pela necessidade que as organizações possuem em priorizar metas e produtividade, considerando apenas a qualidade dos produtos e serviços, sem levar em conta os colaboradores e seus limites físicos e psicossociais. Assim o colaborador precisa se adequar às características organizacionais das empresas, dadas pela intensificação do trabalho, aumento das jornadas de trabalho e de prescrições rígidas de procedimentos. Em relação às exigências psicossociais, adiciona-se o aspecto físico-motor, com uma intensa demanda de movimentos repetitivos, impossibilidade de pausas espontâneas, necessidade de permanência em determinadas posições por um longo período de tempo, atenção para não errar e postos de trabalhos e instrumentos que não propiciam conforto (Ministério da Saúde, 2006).

Neste contexto, o presente artigo apresenta uma análise ergonômica e um estudo de movimentos no setor de empilhamento/empacotamento de uma empresa de envasamento e distribuição de água mineral e a proposta de melhoria para o devido posto de trabalho, tendo como intuito menor esforço físico do operador, menor índice de absenteísmo na empresa estudada.

2. Referencial Teórico

Nesse tópico é apresentado o embasamento teórico para análise dos esforços realizados por meio dos princípios da física e ergonômicos aplicados.

2.1 Capacidade de Realizar Trabalho (W)

Energia é uma grandeza escalar associada ao estado de movimento de um ou mais corpos. O Trabalho (W) está associado ao deslocamento (d) de um corpo submetido a uma força externa (F_{ext}) (HALLIDAY, 2009)

$$W = F_{ext} \cdot d \quad (1)$$

Energia Potencial Gravitacional

Segundo Orear (1971) se considerado o caso de uma massa m sobre a superfície da terra, em que se aplica uma força externa $F_{ext} = -F_G$, onde F_G é a força gravitacional para lentamente levantá-la a uma altura h . O trabalho executado será através da formula (1) apresentada a seguir:

$$\begin{aligned}
W &= -\Delta U \\
W_p &= \Delta U_z \\
W_p &= -(U_2 - U_1); \text{ sendo } U_2 = 0 \\
W_p &= U_1 \\
W_p &= m \cdot g \cdot h
\end{aligned}
\tag{2}$$

2.2 Ergonomia: princípios e conceitos fundamentais

“Ergonomia (ou fatores humanos) é uma disciplina científica que estuda as interações dos homens com outros elementos do sistema, fazendo aplicações da teoria, princípios e métodos de projeto, com o objetivo de melhorar o bem-estar humano e o desempenho global do sistema. (DUL, WEERDMEESTER, 2012, p.1)”

Existem diversas definições de ergonomia, porém todas ressaltam a característica interdisciplinar e o objeto de seu estudo, que é a interação entre o homem e seu trabalho, no ambiente homem-máquina (BARNES, IIDA, WEERDMEESTER).

A exaustão muscular deve ser evitada porque, se isso ocorrer, há uma demora de vários minutos para a recuperação. (DUL, WEERDMEESTER, 2012, p.19)

De acordo com Iida (2005), para atingir o seu objetivo, a ergonomia estuda diversos aspectos do comportamento humano no trabalho e outros fatores importantes para o projeto como:

- o homem - características físicas, fisiológicas, e sociais do trabalhador; influência do sexo, idade, treinamento e motivação.
- máquina - entende-se por máquina todas as ajudas materiais que o homem utiliza no seu trabalho, englobando os equipamentos, ferramentas, mobiliário e instalações.
- ambiente - estuda as características do ambiente físico que envolve o homem durante o trabalho, como a temperatura, ruídos, vibrações, luz, cores, gases e outros.
- informação - refere-se às comunicações existentes entre os elementos de um sistema, a transmissão de informações, o processamento e a tomada de decisões.
- organização - é a conjugação dos elementos acima citados no sistema produtivo, estudando aspectos como horários, turnos de trabalho e formação de equipes.
- consequências do trabalho - aqui entram mais as informações de controles como tarefas de inspeções, estudos dos erros e acidentes, além dos estudos sobre gastos energéticos, fadiga e “stress”.

2.2.1 Fadiga

Dentre os principais impactos de aplicação errônea ou da falta de aplicação dos princípios ergonômicos em um posto de trabalho (produtividade, aumento de esforço, motivação, entre outros). De acordo com (CHIAVENATO, 1993), destaca que: a fadiga é considerada um redutor da eficiência. Para reduzir a fadiga, Gilbreth propôs alguns princípios de economia de movimentos, os quais podem ser classificados em três grupos: relativos ao uso do corpo humano, relativos ao arranjo do material do local de trabalho e relativos ao desempenho das ferramentas e do equipamento.

De acordo com Grandjean, todos conhecemos a fadiga a partir de um estado que nos encontramos na rotina diária. A “fadiga” relaciona-se com a perda de capacidade de produção e com a perda de motivação para qualquer atividade. É necessário deixar claro que há diferença entre os dois tipos de fadiga, a muscular e a generalizada. No primeiro caso, sente-se um incômodo e uma sobrecarga de forma localizada, já no segundo caso é uma sensação difusa acompanhada de indolência e falta de motivação para quaisquer atividades.

A fadiga muscular, durante o trabalho físico, acarreta nas seguintes consequências:

1. A altura do levantamento de carga diminui.
2. O tempo de desconcentração aumenta.
3. O tempo de latência prolonga-se

A sensação de cansaço é, durante a fadiga generalizada, assim como a sede, a fome e outras sensações, um mecanismo de proteção, o qual objetiva o homem a evitar novas sobrecargas para que o processo normal de reestabelecimento possa acontecer no organismo.

2.3 Enfoque Ergonômico do Posto de trabalho

A Análise Ergonômica do Trabalho (AET) tem como objetivo “aplicar os conhecimentos da ergonomia para analisar, diagnosticar e corrigir uma situação real de trabalho” (IIDA, 2005).

Segundo Lida (2005), posto de trabalho é a configuração física do sistema homem máquina ambiente. Assim, há basicamente dois tipos de enfoques para análise do posto de trabalho: o Taylorista e o Ergonômico.

O enfoque taylorista considerava que o trabalho deva ser cientificamente observado de modo que, para cada tarefa, fosse estabelecido o método correto de executá-la, com um tempo determinado, usando as ferramentas corretas. Haveria uma divisão de responsabilidades entre os trabalhadores e a gerência da fábrica, cabendo a esta determinar os métodos e os tempos, de modo que o trabalhador pudesse se concentrar unicamente na execução da atividade produtiva. (BARNES, 1977).

Já, o enfoque Ergonômico busca desenvolver um posto de trabalho em que seja reduzido ao máximo as exigências biomecânicas e cognitivas, procurando otimizar os movimentos do operador e a postura. Os manuseios de matérias e objetos devem ser dentro da área de alcance dos movimentos corporais do operador. As informações ficam em posições estratégicas para que facilite a percepção. Resumidamente, o posto deve envolver o operador de maneira confortável, eficiência e segurança. (IIDA, 2005)

A ideia que norteia o enfoque Taylorista é que o homem se adequa ao meio, enquanto que no enfoque ergonômico, foco do artigo, a ideia é que o meio se adequa ao homem. (IIDA, 2005)

2.4 Aspectos estudos (análise da tarefa)

Para a análise de tarefa (atividade central do posto de trabalho) um conjunto de ferramentas podem ser adotados. Logo são utilizados diagramas das posturas corporais, tabelas antropométricas que facilitam a avaliação da submissão do operário aos fatores de risco. Primeiramente, para o início de análise observa-se a tarefa desempenhada pelo operário no decorrer dos ciclos de trabalho. Firmado observação inicial o avaliador realiza a seleção das posturas mais significativas, atribuindo como parâmetro o período de duração da atividade ou o requerimento de maior carga postural. Isso significa que é selecionada a postura considerada como pior no ciclo observado, objeto estudado é proposta de melhoria. (MCATAMNEY & CORLETT, 1993).

O método analítico para que a empresa desempenha ações de análise de tarefas é constituído por 3 critérios: (a) ser simples o suficiente para ser usado por pessoal não treinado ergonomicamente, (b) assegurar a respostas inequívocas mesmo que resulta em excesso de simplificação, (c) também oferecer possibilidades para correção do excesso. A continuidade é obtida se o método pode ser incorporado em tarefas rotineiras existentes. (KARHU et al, 1977).

Por fim, tem-se que a partir dos métodos convencionais, foram estudadas as características do trabalho, incluindo a organização do trabalho, as tarefas realizadas, o treinamento específico recebido pelos funcionários, as características específicas do trabalho realizado por cada seção, o grau de participação dos operários no planejamento do trabalho e/ou mudanças feitas na organização do trabalho, horários, turnos, períodos de descanso, o ritmo do trabalho, a carga de trabalho em termos físicos, cognitivos (intelectuais) e psíquicos devem ser avaliados no estudo da tarefa..

2.4.1 Esforço realizado

Muitas profissões requerem que durante suas atividades laborativas seja

realizada utilizando a postura em pé. Segundo Nordin e Frankel (2003) a manutenção da postura em pé durante o trabalho pode se tornar cansativa porque exige uma contração contínua dos grupos de músculos atuando contra a gravidade para sustentar essa posição. Essa situação pode levar a um maior desconforto e dor, acrescentando precocemente o mecanismo de fadiga muscular (RENNER, 2002).

McKenzie (1998) acredita que ao manter uma postura em pé prolongada, os músculos responsáveis pela sustentação se cansam e relaxam, levando a alterações posturais, como a postura relaxada e as posturas incorretas de torção e inclinação de tronco.

Dessa maneira, a postura em pé prolongada adotada no ambiente e trabalho pode ser considerada um risco de lesão musculoesquelético para a coluna vertebral, principalmente se for por tempo prolongado e associado a posturas de torção, inclinação e flexão do tronco, pois sobrecarrega as articulações e músculos da coluna vertebral (IIDA, 2005, MACIEL et al.,2006, DUL e WEERDMEESTER,2004).

2.4.2 Pesos e manuseios

Em relação aos pesos e manuseios, apoiado na NR 17 (Norma brasileira que regulamentam princípio Ergonômico aplicado as empresas) alguns aspectos serão apresentados. Primeiramente a NR 17 estabelece que todos os equipamentos colocados à disposição do trabalhador devem estar adequados às características psicofisiológicas destes e à natureza do trabalho a ser executado. O uso de equipamento mecânico de ação manual para levantamento de material "deve ser executado de forma que o esforço físico seja compatível com a capacidade de força e não comprometa a saúde ou a segurança" de quem o executa. (Lourenço Melo, online, 2016)

O item 17.2 da NR relativo ao levantamento, transporte e descarga individual de materiais afirma que não deverá ser exigido nem admitido o transporte manual de cargas, por um trabalhador, cujo peso seja suscetível de comprometer sua saúde ou sua segurança.

O item 17.2.6. defende que o transporte e a descarga de materiais, feitos por impulsão ou tração de vagonetes sobre trilhos, carros de mão ou qualquer outro aparelho mecânico deverão ser executados de forma que o esforço físico realizado pelo trabalhador seja compatível com sua capacidade de força e não comprometa a sua saúde ou sua segurança.

E o item 17.2.7. expõe que o trabalho de levantamento de material feito com equipamento mecânico de ação manual deverá ser executado de forma que o esforço físico realizado pelo trabalhador seja compatível com sua capacidade de força e não comprometa a sua saúde ou sua segurança.

3. Método de pesquisa

O Artigo se caracteriza como um estudo de caso em uma empresa de envasamento de água mineral. É classificada como uma empresa de pequeno porte com base na classificação do IBGE. O mix de produtos, tem sete opções de formato e tamanho diferente, nos quais são: Garrafão de 20 litros, Garrafão de 10 litros, Garrafão de 05 litros, PET 1,5L natural, PET 510 ml natural, PET 500 ml com gás e Copo 200ml natural, O Volume de produção tem a capacidade de produção de 12000 unidades diárias, mas atualmente a empresa consegue produzir 8000 unidades, sua meta para o futuro é conseguir produzir com a sua capacidade máxima.

Nesse artigo o estudo realizado será em cima da produção da garrafa PET 510 ml natural.

A Empresa possui 36 funcionários, com 6 destes funcionários na linha de produção das garrafas PET 510 ml, que é a linha de produção estudada neste trabalho. Os funcionários são alocados nos postos de trabalho de acordo com o esforço físico exigido no posto, não possui rotatividade nos postos. A empresa funciona com uma jornada de trabalho das 6h às 11h e das 13h às 16h. A matéria prima utilizada são garrafas pet, é elas são produzidas pela própria empresa e depois passam por uma inspeção para ver se estão dentro do normal e se não há nenhum defeito, e se no caso de se encontrar algum defeito, as garrafas são descartadas. Como é uma empresa familiar a sua política pessoal e princípios empresariais são meios ultrapassados, o dono da empresa só recentemente começou a modernizar e ouvir ideias de outras pessoas, para melhorar as condições de sua empresa.

4. Resultados Obtidos

4.1 Análise da tarefa

Segundo Przysezny (2003) a postura e movimento dentro do ambiente de trabalho têm uma íntima relação com a coluna vertebral, sendo que ela é a base de todos os movimentos. Uma vez que as dores na coluna vertebral constituem a maior causa de transtornos à saúde do trabalhador e de absenteísmo relacionados ao trabalho. Estima-se que 70% a 80% da população podem chegar a um episódio de dor forte nas costas ao longo da vida, principalmente na região lombar.

A tarefa do operador está em retirar o fardo na bancada assim que sai da produção e colocá-lo no pallet. O pallet tem as dimensões de 1,20m x1,20m, assim são inseridos cinco fardos sequencialmente, totalizando 25 fardos em toda a extensão do pallet, completando o primeiro nível. Após isso são empilhados outra sequência de fardos em cima do anterior. A tarefa vai se repetindo até completarmos seis níveis de 25 fardos no pallet. Em seguida o pallet é levado até o estoque por um carrinho de carga.

4.1.1 Pesos manuseados

Diante dos conceitos apresentados na seção 2.3.2., de suma importância para a AET o quadro (1), que se refere as dimensões do fardo. Por convenção das bibliografias sobre ergonomia utilizadas nesse artigo, e para entendimento claro, aderimos a unidade de medida para peso, o quilograma, mas sabe-se, que fisicamente essa grandeza é dada em Newton.

Dimensões do Fardo	25,6 x 19,26 x 21x6 (cm)
Peso do Fardo	6,36 kg
Frequência (Pet 600 ml)	0,08 unidade/segundo
Distância de Movimentação	1,25 m

Quadro 1 – Informações técnicas

4.1.2 Esforços realizados

Realizando uma amostragem de altura dos funcionários, chegamos a uma altura média do chão até os cotovelos. Para os homens a altura é de 1,10m e 1,00 para as mulheres. Com esses dados, pode-se realizar os cálculos de energia utilizadas pelos trabalhadores durante os movimentos.

São realizados oitenta e quatro movimentos por hora, cada garrafa já envasada pesa 530,3g. Com isso obtém-se que os fardos pesam aproximadamente os fardos pesam 6,363 kg. O operador faz um esforço de 534,49 kg no período de uma hora, no dia o esforço chega à 4.275,9 kg no turno de oito horas. Foi adotado $9,8 \text{ m/s}^2$ para a aceleração da gravidade. Por ser inseridos 25 fardos por nível, e a cada nível altera-se a diferença de altura, devido ao empilhamento, e valores negativos são apenas para mostrar quando o nível do empilhamento ainda está abaixo do nível da bancada, mas para valores totais da energia, foi usado os valores absolutos.

Tabela da Energia Potencial Gravitacional

Peso (kg)	Altura (m)	Energia (J)	Total (J)
6,36	-0,670	41,779	1044,486
6,36	-0,454	28,310	707,756
6,36	-0,238	14,841	371,027
6,36	-0,020	1,247	31,179
6,36	0,194	12,097	302,433
6,36	0,410	25,567	639,163
			3096,045

Tabela 1 - Energia Potencial Gravitacional

4.1.3 Visão

Por fim, analisou também, por meio de um questionário não estruturado, a visão do operador sobre sua tarefa e também do empregador. Na visão do operador, foi obtido queixas de transporte com peso excessivo causando dor nas

costas e movimentos repetitivos, causando fadiga muscular. Quanto ao empregador, teve a reclamação de absenteísmo e lesão causando a falta do funcionário no turno e baixo rendimento, causado pela má ergonomia no posto de trabalho.

4.2 Diagnóstico e recomendações

Diante das questões analisadas, uma proposta de melhoria foi elaborada, a qual se concentra essencialmente nos esforços realizados devido a diferença de altura, e nos pesos manuseados pelo operador.

4.2.1 Pesos e manuseio

Após citados os problemas, foi realizada uma pesquisa de mercado para analisar se teríamos um equipamento que eliminaria os problemas, ou se seria necessário a criação ou adaptação de algum produto. Diante das alternativas, encontrou-se uma solução já existente, uma Mesa elevadora giratória com acionamento Eletro-Hidráulica.



Figura 1 – Mesa elevadora giratória
Fonte: South Worth Products, 2016

Com essa mesa, o gasto de energético em relação a energia potencial chegaria a zero, uma vez que o acionamento por pedal daria a altura necessária para o nível de preenchimento do pallet, assim eliminaria consequentemente a fadiga da coluna devido ao agachamento e levantamento do operador. A mesa também trará benefícios em relação a energia cinética, por causa do seu eixo giratório, que diminuiria os movimentos e deslocação do operador. Esses benefícios em totalidade também ganharia um possível aumento na produtividade.

A seguir mostraremos os resultados em relação aos movimentos do operador.

Antes da melhoria, sequencialmente da esquerda para a direita.

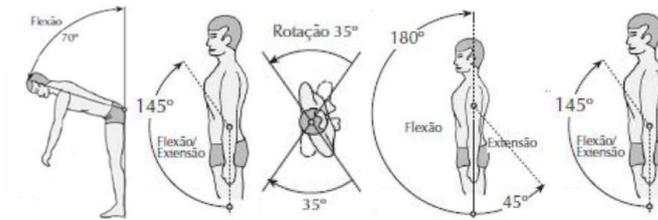


Figura 2 - Movimentos antes da melhoria

Fonte: Iida, 2005

Depois da melhoria, sequencialmente da esquerda para a direita.

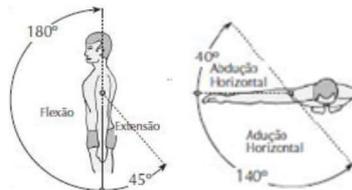


Figura 3 - Movimentos após a melhoria

Fonte: Iida, 2005

Assim sendo, obteve uma redução de 60% dos movimentos, eliminando o movimento de flexão da coluna vertebral, maior causador de lesões. Por fim, destaca-se que o aumento médio da empresa para aquisição desse equipamento seria de R\$ 7.000,00.

5. Conclusão

O resultado desse trabalho foi a melhoria do posto de trabalho no setor de enfiamento e estocagem de fardos de água mineral em uma empresa de envase, eliminando o esforço físico relacionado a diferença de altura entre a bancada e o *pallet*, há um custo extremamente viável. Devido a políticas da empresa não foi possível uma avaliação mais completa do posto e nem dos resultados a longo prazo, deixando outros aspectos importantes sem análise técnica. Recomenda-se que esse estudo tenha prosseguimento em uma outra oportunidade, afim de cada vez mais relacionarmos os fundamentos da física aos postos de trabalho, para uma melhoria contínua, e uma melhor saúde do operador.

REFERÊNCIAS

ABINAM. Disponível em <
http://www.abinam.com.br/materias.php?cd_secao=37&codant=&friurl=-Ministerio-da-Saude-> Acesso em: junho de 2016.

BARNES, R. M. **Estudos de movimentos e de tempos: projetos e medidas do trabalho**. São Paulo: Edgard Blücher, 1977.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à Teoria Geral da Administração**. São Paulo: Campus, 2005.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia prática**. São Paulo: Edgard Blücher, 2012.
GRANDJEAN, Etienne. **Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. Porto Alegre: Bookman, 1998.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.
KARHU, O. et al., **Correcting working posture in industry, a practical method for analysis, "Applied Ergonomics"**, 1997.

KROEMER, K.H.E , & GRANDEJEAN, E. **Manual de Ergonomia: Adaptando o Trabalho ao Homem**. Porto Alegre: Bookman editora, 2005.

MCATAMNEY, L.; CORLETT, E. N. **RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders**. Applied Ergonomics, v. 24, n.2 p. 91-99, 1993.
McKENZIE, R. **Trate você mesmo a sua coluna**. 1ªed. Nova Zelândia: Spinal Publications Ltda, 1998.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Disponível em
<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/ler_dort.pdf > Acesso em: junho de 2016.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Disponível em
<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo_ler_dort.pdf> Acesso em: junho de 2016.

OREAR, J. (1971). **FUNDAMENTAL PHYSICS**. 2nd Edição. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos Editora S. A., 1971. 422p.

O GLOBO. Disponível em <<http://oglobo.globo.com/sociedade/ciencia/revista-amanha/mercado-da-agua-de-garrafa-ameaca-meio-ambiente-11698102>>

PRZYSIEZNY, W. L. **A Avaliação Postural como ferramenta para análise do trabalho**. [Tese de Doutorado]. Florianópolis. UFSC, 2003. Disponível em: <<http://www.tede.ufsc.br/teses/PEPS3580.pdf>>. Acesso em 20 maio 2016.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1999.

CAPÍTULO VI

AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ERGONÔMICA EM UMA INDUSTRIA GRÁFICA

Jorge Fernando Castro Silva
Henrique Lamounier
Dálisson Victor Tavares Martins
Pedro Americo Orsano de Sousa

AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ERGONÔMICA EM UMA INDÚSTRIA GRÁFICA

Jorge Fernando Castro Silva

Universidade Federal do Piauí

Teresina – Piauí

Henrique Lamounier Costa

Universidade Federal do Piauí

Teresina – Piauí

Dálisson Victor Tavares Martins

Universidade Federal do Piauí

Teresina – Piauí

Pedro Americo Orsano de Sousa

Universidade Federal do Piauí

Teresina – Piauí

RESUMO: Transtornos musculoesqueléticos estão entre as principais consequências de práticas anti-ergonômicas em organizações. Tais problemas podem levar desde a redução de produtividade no trabalho até lesões físicas permanentes. O estudo proposto apresenta a aplicação do Questionário Nórdico Padrão (QNP) Adaptado em uma gráfica de Teresina com o objetivo de avaliar práticas anti-ergonômicas na movimentação manual de cargas (MMC). Verificou-se que a coluna vertebral como um todo e os ombros foram as regiões mais afetadas pela falta de ergonomia na execução do trabalho estudado. Concluiu-se que a principal causa dos desconfortos observados deve-se a formas equivocadas de execução das atividades.

PALAVAS-CHAVE: Gráfica, QNP, MMC

1. INTRODUÇÃO

As indústrias gráficas, segundo a Associação das Indústrias Gráficas Nacional -ABIGRAF, (2016), surgiram no Brasil no século XIX com a implantação da tipografia (2016). O papel das indústrias foi crescente ao longo dos anos, com o início das impressões em larga escala através de máquinas *offset*. Sua importância no cenário brasileiro é social, porque a indústria gráfica está relacionada ao grande meio do fluxo de informação e comunicação. Além do cunho social este setor tem uma grande importância na economia nacional. Em 2007, o setor gráfico representou cerca de R\$ 22 bilhões de faturamento, em média, o que representa cerca de 1% do PIB brasileiro daquela época segundo o Sindicato das Indústrias Gráficas do Rio do Sul (2016).

Os processos encontrados nas indústrias gráficas podem ser classificados em três principais etapas segundo o Sindicato dos Trabalhadores da Indústria Gráfica, da Comunicação Gráfica e dos Serviços Gráficos de Taubaté que são,

serviços de pré-impressão, impressão de produtos e, finalmente, serviços de acabamento (2016). Dessa forma, a indústria gráfica confunde-se entre setor de produção e de serviços.

Diante dos sistemas produtivos das indústrias gráficas percebe-se que existem condições de trabalho, posturas, exercícios e movimentos que podem influenciar na saúde dos trabalhadores sob o ponto de vista ergonômico. Em 2006 por exemplo, uma análise e intervenção ergonômica auxiliou um operador de uma indústria gráfica, que possuía uma condição em seu cotovelo, a solucionar o problema causado por sua atividade dentro da indústria (BURKE, 2008).

O estudo da ergonomia em indústrias gráficas de pequeno e médio porte mostra-se especialmente importante, visto que é notória a ausência de equipamentos sofisticados de auxílio a transporte, devido aos *layouts* limitados dessas empresas. Além disso, o trabalho em tais organizações envolve o manuseio de cargas elevadas de forma frequentemente repetitiva (AHANKOOB; CHAREHZEHI, 2013).

O trabalho foi realizado em uma indústria gráfica localizada no centro da cidade de Teresina. Esta indústria é de natureza familiar e destina-se a produção e fabricação de materiais gráficos no atacado. Estes materiais podem ser impressos, como cartazes, *flyers*, folders, blocos, livros; embalagens, como sacolas, caixas entre outros produtos.

Verificou-se, durante visita técnica à empresa, a presença de dois setores distintos de trabalho. Um deles consiste na organização de produtos semiacabados, operação das máquinas e transporte de matérias primas e produtos acabados dentro do ambiente de produção. Este é marcado pela sujeição dos músculos a altas cargas, adoção de posturas inadequadas (em pé) ou estáticas e movimentos repetitivos de curto de período.

O outro setor consiste na operação de um computador, com postura estática sentada e movimento vibratório dos dedos das mãos.

Através de um questionário aplicado junto aos colaboradores obteve-se dados referentes aos principais desconfortos musculoesqueléticos aos quais os trabalhadores estavam submetidos. Após análise dos formulários e a consulta bibliográfica formulou-se relações entre a forma como eles executavam as tarefas, bem como algumas características do trabalho, e os transtornos biomecânicos reportados. Ainda através de consulta bibliográfica formulou-se orientações ergonômicas que, se devidamente aplicadas, resultarão na minimização dos problemas em referência.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A evolução da Ergonomia como ciência fez-se necessária após a Segunda Guerra Mundial, devido à inerente relação manufatureira do ser humano com a produtividade, (SILVA, *et all*, 2011). Há diversas definições para Ergonomia, entre as quais tem-se: "Ergonomia é a disciplina baseada em ciência que une

conhecimentos de outros assuntos, como anatomia e fisiologia, psicologia, engenharia e estatística para assegurar que os *designs* complementem as forças e habilidades das pessoas e minimizem os efeitos das suas limitações" (IEA, 2016).

Para Gupta *et al* (2014), o objetivo da Ergonomia é solucionar questões que levem ao estresse no ambiente de trabalho, potencialmente colaborando para problemas de saúde, segurança e diminuição de produtividade dos funcionários. Para tal, pode-se utilizar diversas ferramentas que auxiliem tal objetivo.

Uma das aplicações da Ergonomia no ambiente de trabalho é na análise de riscos ergonômicos no processo produtivo. Esses riscos não afetam apenas as pessoas imediatamente, de forma que há a possibilidade de se prevenir ou minimizar os danos causados por eles. Entre tais riscos pode-se destacar: postura inadequada, repetição de movimentos, postura estática, vibrações e força (AHANKOOB; CHAREHZEHI, 2013).

A atuação do profissional da Ergonomia pode se dar em três vertentes: intervenções de engenharia, administrativas e comportamentais. Intervenções de engenharia consistem em mudanças de layout de equipamentos ou rotas de trabalho; intervenções administrativas envolvem mudar as tarefas executadas pelos funcionários ou o *design* do trabalho; intervenções comportamentais incluem mudanças na forma de execução de tarefas. Como exemplo, intervenções ergonômicas em uma editora, com foco em tarefas de digitação, poderiam ser aplicadas das seguintes maneiras: substituição de bancas fixas por bancadas com regulação de altura (engenharia), adição de intervalos de descanso ao longo da jornada de trabalho (administrativa) e orientação aos funcionários acerca da postura correta ao trabalho em questão (comportamental) (YADHU; RAJESH; 2014; MARQUES, *et al*, 2010).

Para Ahankoob e Charehzehi (2013), a postura inadequada pode ocasionar lesões no punho, ombro, pescoço ou lombar devido a diversos tipos de esforços por tempo prolongado; força é definida como a aplicação de esforço físico na execução de tarefas, podendo levar a estresse nos músculos, tendões e articulações; a repetição (execução de movimentos similares separados por alguns segundos durante duas horas ou mais) pode agravar lesões quando associada a práticas que envolvem força ou postura inadequada; vibração, finalmente, é qualquer movimento do corpo em um ponto específico no uso de ferramentas manuais, podendo danificar tecidos dos dedos, das mãos ou dos braços.

Um grupo de transtornos ocasionados por esforços biomecânicos elevados em trabalhos sem a devida aplicação ergonômica são chamados transtornos musculoesqueléticos (YADHU; RAJESH; 2014). Cerca de um terço de todos os dias de afastamento de funcionários recentemente nos Estados Unidos são fruto de transtornos musculoesqueléticos e que os transtornos nas mãos e nos pulsos respondem pelos afastamentos mais longos. Ainda, muitos desses transtornos são ocasionados por atividades repetitivas e que requerem esforço intensivo das mãos (SCHUTTE, 2005; BARR; BARBE; CLARK, 2004).

Atividades com transporte e movimentação manual de cargas (MMC) devem ser realizadas mediante uma análise postural dos funcionários afim de minimizar

os riscos. A MMC é responsável pela ocorrência de uma variedade de lesões em trabalhadores, incluindo Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT), durante a realização de esforços repetitivos e de alta intensidade. Fatores como empurrar, puxar, levantar e abaixar cargas com peso significativo elevam a intensidade das lesões (RIBEIRO; TERESO; ABRAHÃO, 2009).

Na última década os DORT foram um dos principais problemas para o trabalhador em ação. São fenômenos decorrentes do trabalho mal executado que levam a sintomas como dor e fadiga muscular, geram uma incapacidade laboral momentânea ou duradoura e podem progredir para doenças crônicas, como bursite, tendinite, Síndrome do Túnel Carpal e outras (CARDOSO JUNIOR, 2006).

Há duas formas amplamente utilizadas na avaliação ergonômica: a empírica e a baseada em métodos. A forma empírica sustenta-se nos conhecimentos técnicos do orientador acerca de práticas ergonômicas e na sua sensibilidade de observação (capacidade de percepção de potenciais problemas) e é praticada principalmente pela falta de manuais técnico-orientativos. A forma baseada em métodos tem base na aplicação sistemática e universal de ferramentas, facilitando os processos de análise e de observação (CARDOSO JUNIOR, 2006).

Ligeiro (2010) especifica que os métodos (ferramentas) utilizados podem ser classificados em quatro tipos principais: *checklist*, quantitativos, semiquantitativos, qualitativos ou filtros. As diferentes metodologias são classificadas de acordo com diferentes parâmetros. O Quadro 1 demonstra alguns desses métodos e suas principais características.

Quadro 1 – Principais técnicas utilizadas na ergonomia física

Técnica	Autor(es)	Variáveis avaliadas	Métrica	Estratégia de Observação
Diagrama de áreas dolorosas	Corlett e Manenica (1980)	Dor e/ou desconforto geral	Classificação por nível	Avaliação por perguntas ao trabalhador
Questionário nórdico Padronizado	Kurionka et al. (1987)	Dor em geral	Sim/não para perguntas	Avaliação por perguntas ao trabalhador
Índice OCRA - <i>Occupational Repetitive Action</i>	Occhipinti e Colombini (1996)	Postura Força Frequência de ações Vibrações Temperatura	Soma de escores ponderados Índices de Risco	Identificação de ações repetitivas
<i>Ovako Working Posture Analyzing System</i> (OWAS)	Karhu, Kansu e Kuorinka (1977)	Postura e força	Frequência	Amostragem de tempo

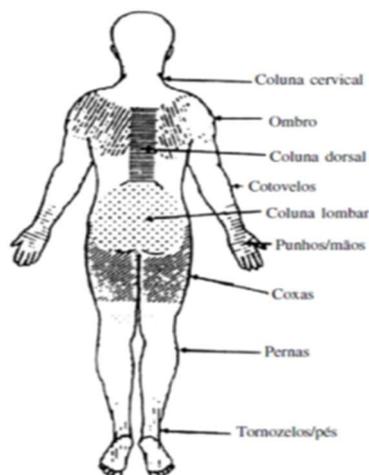
RULA-Rapid Upper Body Assessment	McAtamney e Corlett (1993)	Postura Força Trabalho estático	Soma de escores ponderados	
Rapid Entire Body Assessment (REBA)	Hignett e McAtamney (2000)	Postura e força	Soma de escores ponderados	Em geral: posturas prolongadas

Fonte: Adaptado de lida (2016)

Dentre as metodologias citadas no Quadro 1, uma tem relevante destaque o Questionário Nórdico Padronizado (QNP), essa por ser uma metodologia já validada para aplicação em português e realizar uma avaliação completa, membros superiores e inferiores, para caracterizar os transtornos musculoesqueléticos relacionados ao trabalho (VASCONCELOS *et al*, 2011).

O QNP é um questionário criado por Kuorinka *et al* (1987), a qual tem por finalidade identificar transtornos musculoesqueléticos e avaliar os diferentes resultados. A metodologia de aplicação do mesmo consiste em um autopreenchimento por parte dos funcionários sobre diferentes regiões anatômicas e avaliação de intensidade de desconfortos muscular com auxílio de uma figura humana a qual mostra as diferentes regiões anatômicas avaliadas demonstrado na Figura 1 (GURGUEIRA, *et al*, 2003; SILVA *et al.*, 2014).

Figura 1 – Figura humana do Questionário Nórdico Padronizado.



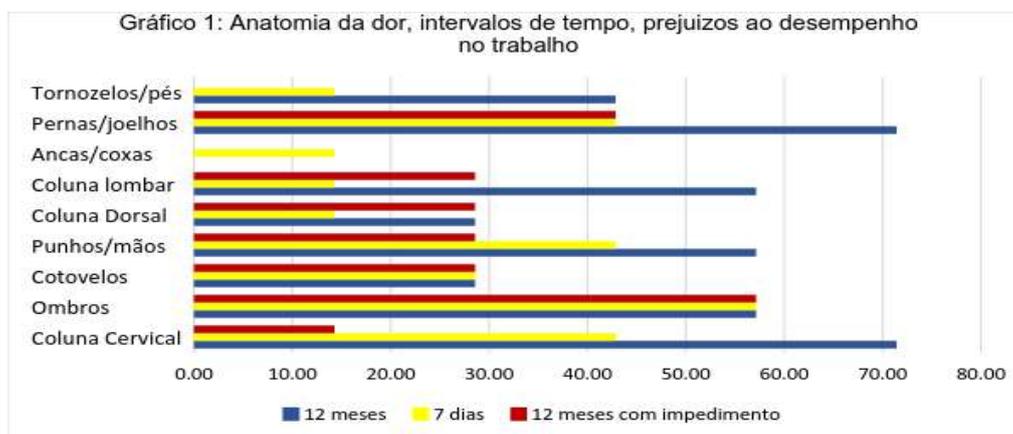
Fonte: Kuorinka *et al.* (1987); Serranheira (2003)

lida (2006) explica que o questionário é composto por três diferentes tipos de situação, as quais relacionam ocorrência de dor em diferentes partes corporais e período de tempo de ocorrência. Os períodos de tempo avaliados consistem nos últimos 7 dias de trabalho e 12 meses, além de questionar se o entrevistado teve dificuldades em realizar, nos últimos 12 meses, o trabalho de maneira normal.

Essa metodologia facilita a análise dos resultados obtidos e conseqüentemente aplicação de ações corretivas de problemas detectados.

3. RESULTADOS

O QNP é aplicado com intuito de avaliar diferentes intensidades de dor em regiões corporais e qual o período de tempo o mesmo está ocorrendo além de questionar se ocorreu prejuízo direto ao desempenho laboral. O Gráfico 1 mostra o resultado da avaliação do questionário aplicado.



Fonte: Autoria própria

Observando os resultados obtidos no Gráfico 1 pode-se constatar que o maior índice de desconforto, 71,43% dos funcionários, ocorreu na região da coluna cervical e pernas/joelhos. Nas regiões da coluna lombar, punhos/mãos e ombros 57,14% dos entrevistados informaram sentir algum desconforto. 42,86% apontam a região dos tornozelos/pés como o maior índice de dores, em 28,57% dos casos o os cotovelos e a coluna dorsal, não houve indicação de problemas nas ancas/coxas.

As dores na região da coluna cervical podem ser explicadas, pela inclinação do tronco, em ângulos acima de 30°, durante a movimentação manual das cargas (MMC) para as respectivas áreas de trabalho, as quais podem ter peso elevado, chegando até aproximadamente 50 Kg. Além disso, essas movimentações de cargas influenciam as dores nas pernas/joelhos devido à sobrecarga e a repetição destas operações. As dores na região da coluna são intensificadas pelo manuseio do material na mesa de trabalho no qual os funcionários inclinam o corpo para observar o trabalho já que esse é minucioso e necessita de total atenção visual. Essa inclinação é demonstrada na Figura 1.

Figura 1 - Manuseio de material no posto de trabalho.



Fonte: Autoria própria

A Figura 1 mostra o momento do manuseio de materiais na estação de trabalho, na qual pode-se verificar uma inclinação de 38,7° da região da cervical levando assim a desconforto e danos a longo prazo.

O desconforto apontado nas áreas da coluna lombar tem relação direta com a posição inclinada a qual é necessária para deslocamento de material sobre um carrinho, MMC, utilizado para auxílio desse transporte. Nos punhos/mãos, existem movimentos repetitivos e de intensidade moderada além do uso do teclado do computador por longos intervalos de tempo. Nos ombros, o manuseio de cargas entre diferentes locais provoca uma tensão nessa região levando assim a lesões ou traumas os quais provocam dores.

A posição em pé leva a desconfortos na região lombar, nos pernas/joelhos e nos tornozelos/pés. Não há combinação entre postura estática (em pé) e sobrecarga.

Dentre as áreas apontadas destaca-se a área dos ombros onde, em 57,14% dos casos, houve prejuízo direto ao desempenho do funcionário. Esse resultado pode ser explicado pelo fato de MMC com cargas elevadas, sustentadas à frente do tronco, tensionando sobretudo braços e ombros, além da necessidade de elevação das mãos acima da linha do ombro para disposição de material para limpeza do maquinário, a Figura 2 demonstra essa ação.

Figura 2 - Manuseio de material para limpeza de máquinas.

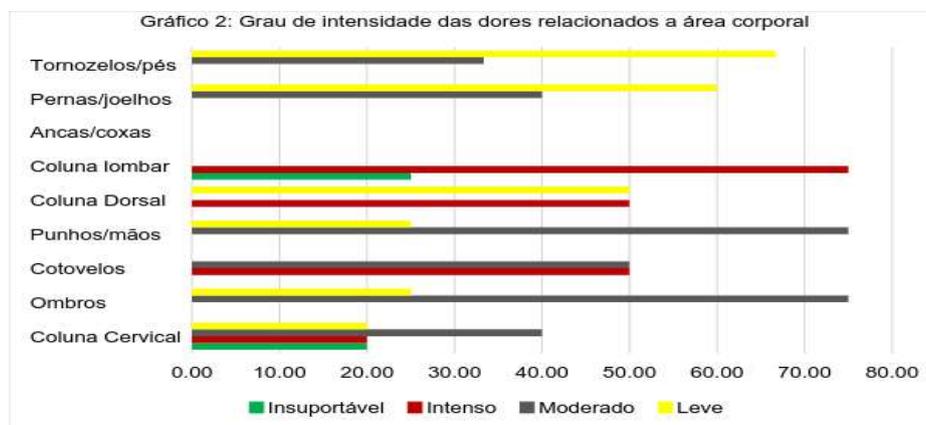


Fonte: Autoria própria

Na Figura 2 observou-se que o movimento realizado pelo funcionário sobrecarrega seus ombros devido a elevação de uma carga de maneira repetida

acima da linha dos ombros.

Após verificar o local onde ocorreram as dores os funcionários foram questionados com relação ao grau de intensidade desses desconfortos. O Gráfico 2 demonstra os resultados obtidos após a aplicação do QNP.



Fonte: Autoria própria

O Gráfico 2 mostra que 75% dos funcionários que relataram dores nessa região sentem a mesma de grau intenso e os outros 25% sentem em intensidade insuportável. Essa relação é explicada pelo fato dos funcionários realizarem transportes de carga de forma manual, MMC, essas têm pesos elevados o que provoca uma inclinação no tronco acima de 30° o que explica o desconforto. No caso do desconforto insuportável existe um deslocamento manual de material em elaboração, o qual fica sobreposto em uma espécie de carro que fica em uma altura um pouco superior a dos tornozelos dos funcionários, quando do deslocamento existe o excesso de carga e a inclinação do tronco para segurar o material afim de que o mesmo não caia no chão. A Figura 3 demonstra o carro utilizado como suporte para o manuseio de cargas

Figura 3 - Carro para suporte de manuseio de material.



Fonte: Autoria própria

Como verifica-se na Figura 3 o carro utilizado para suporte no transporte é muito baixo, o qual dificulta o deslocamento já que induz o funcionário a cargas elevadas e inclinação excessiva.

4. CONCLUSÃO

A revisão da bibliografia, combinada aos dados coletados, permite concluir que os principais problemas observados na organização estudada devem-se a formas equivocadas na execução de atividades rotineiras.

A utilização de carrinhos de suporte de material em elaboração com um suporte permitiria sua utilização com a coluna ereta, ao invés de excessivamente curvada; o posicionamento de um selim próximo à bancada de acabamento evitaria que o trabalhador sustentasse uma posição estática por tempo prolongado; finalmente, o uso de *pallets* e transpaleteira permitiria o transporte de cargas elevadas sem forçar os ombros do responsável.

REFERÊNCIAS

AHANKOOB, A.; CHAREHZEHI, A. Mitigating Ergonomic Injuries In Construction Industry. **IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering**.v. 6, p 36-42, Mar- Apr. 2013.

BARR, A. E.; BARBE, M. F.; CLARK, B. D. Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Hand and Wrist: Epidemiology, Pathophysiology, and Sensorimotor Changes. **Journal of Orthopedic & Sports Physical Therapy** v. 34. nº 10. p. 610-627. October, 2004.

BURKE, GERRY. Using Ergonomics in the Printing Industry. **Safety Solutions**. v. 56, NO. 1. Janeiro, 2008.

CARDOSO JUNIOR, M. Avaliação Ergonômica: Revisão dos Métodos para Avaliação Postural. **Revista Produção Online**. v.6, n.3, p.133-154, set.-dez., 2006.

GUPTA, R.; MAHTO, O. P.; KUMAR, P.; RAKESH, P. Ergonomics: Application in Industries. **IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering**.v. 11, p 100-105, Sep-Oct. 2014.

GURGUEIRA, G. P.; ALEXANDRE, N.M.C.; CORRÊA, H. R. Filho. **Prevalência de sintomas musculoesqueléticos em trabalhadores de Enfermagem**. Rev. Latino-em Enfermagem, Ribeirão Preto, v. 11, n. 5, p.608-613, outubro 2003.

IIDA, I. **Ergonomia: Projeto e Produção**. 3ª edição revista e ampliada. São Paulo. Editora Edgard Blucher; 2016.

International Ergonomics Association. What is ergonomics? Find out how it makes life better. Disponível em: <<http://www.ergonomics.org.uk/what-is-ergonomics/>>. Acesso em 23/05/2016.

KUORINKA, I.; JONSSON, B.; KILBOM, A.; VINTERBERG, H; BIERING-SORENSEN, F.; ANDERSSON, G.; JORGENSEN, K. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. **Applied Ergonomics**, v. 18, n. 3, p. 233-237, sep. 1987.

LIGEIRO, J. **Ferramentas de avaliação ergonômica em atividades multifuncionais: a contribuição da ergonomia para o design de ambientes de trabalho**. 2010. 219 f. Dissertação (Mestrado em design). Universidade Estadual Paulista – UNESP. Bauru – SP, 2010.

MARQUES, A.; TAVARES, E.; SOUZA, J.; MAGALHÃES, J. A.; LÉLLIS, J. A Ergonomia como um Fator Determinante no Bom Andamento da Produção: um Estudo de Caso. **Revista Anagrama: Revista Científica Interdisciplinar da Graduação**. Ano 4. ed., 1., p.1-14. Setembro-Novembro de 2010.

RIBEIRO, I. A. V.; TERESO, M. J. A.; ABRAHÃO, R. F. Análise ergonômica do trabalho em unidades de beneficiamento de tomates de mesa: movimentação manual de cargas. **Revista Ciência Rural**, v.39, n.4, p. 1083-1089, jul, 2009.

SCHUTTE, P.C. Ergonomics in the South African mining industry. **The Journal of The South African Institute of Mining and Metallurgy**. v. 105. p. 369-372, July. 2005.
SERRANHEIRA, F., UVA, A.S. LER/DORT: que métodos de avaliação do risco? *Rev. Bras. Saúde Ocup.* São Paulo, v.35 n.122, p. 314-326, 2010.

SILVA, H. D.; PEREIRA, T. R. D. S.; DOS ANJOS, T. D. S.; SILVA, T. D.; MENESES, R. S. A ergonomia como fator de mudança na produção. In 39º COBENGE- CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 2011, Blumenau. **Anais do 39º Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia**, Santa Catarina, 2011.

SINDICATO DAS INDÚSTRIAS GRÁFICAS DE RIO SUL. *História do Setor Gráfico*. Disponível em: <<http://www.sindigraf.net.br/index.php/o-setor/22-informacoes>>. Acesso em 24/06/2016.

SINDICATO DOS TRABALHADORES DA INDÚSTRIA GRÁFICA, DA COMUNICAÇÃO GRÁFICA E DOS SERVIÇOS GRÁFICAS DE TAUBATÉ. *Indústria Gráfica*. Disponível em: <http://www.setorgrafico.org.br/enquadramento_sindical/Cadeia%20Produtiva%20Oda%20Ind%C3%BAstria%20Gr%C3%A1fica.pdf>. Acesso em 24/06/2016.

VASCONCELOS, V. M. de A. S. de; ZANETTE, E. C. C.; SILVA FILHO, J. L. F. da; MERINO, E. A. D. Diagnóstico de sintomas musculoesqueléticos em eletricitistas de uma concessionária de distribuição de energia elétrica. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, Niterói, 7, 2011. **Anais do Congresso nacional de excelência em gestão**. Niterói, 2011.

YADHU, G.; RAJESH, R. Ergonomic Interventions in a Warehouse of a Food

ABSTRACT: Musculoskeletal disorders are among the main consequences of non-ergonomic practices in organizations. Such problems can lead to consequences ranging from reduction of productivity until permanent physical injuries. This study presents the application of the Adapted Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ) at a graphic services enterprise in Teresina, with the goal of evaluating non-ergonomic practices in manual weight transportation (MWT). It was verified that the spine as whole and the shoulders were the most affected areas due to lack of ergonomic practices in the execution of the type of work under study. It was concluded that the main cause for the observed discomforts is mistaken ways of executing the tasks.

KEYWORDS: Graphic, NMQ, MWT

CAPÍTULO VII

MAPEAMENTO DOS RISCOS AMBIENTAIS NO SETOR DE INJEÇÃO DE UMA FÁBRICA DE CALÇADOS EM JUAZEIRO DO NORTE – CE

Samuel Flávio Lima Sabóia
Milena Pelosi Falcão Santos

MAPEAMENTO DOS RISCOS AMBIENTAIS NO SETOR DE INJEÇÃO DE UMA FÁBRICA DE CALÇADOS EM JUAZEIRO DO NORTE – CE

Samuel Flávio Lima Sabóia

Universidade Regional do Cariri, Departamento de Engenharia de Produção
Juazeiro do Norte - Ceará

Milena Pelosi Falcão Santos

Faculdade de Medicina Estácio de Juazeiro do Norte
Juazeiro do Norte – Ceará

RESUMO: Atualmente, o novo espaço mercadológico trouxe um aumento da competição global e, com isso, um ritmo mais intenso de produção e da jornada de trabalho, tornando necessário o estudo das melhorias na atenção à qualidade de vida no trabalho. O objetivo desse trabalho é a elaboração de um mapa de riscos para uma fábrica de calçados sintéticos (plásticos) localizada em Juazeiro do Norte-CE e onde não há uma comissão interna de prevenção de acidentes (CIPA). Dessa forma, pretende-se sugerir ações de melhorias para correção e prevenção de acidentes. O setor produtivo escolhido para o estudo foi o de injeção de solados, onde foram identificados vários riscos à segurança e à saúde do trabalhador de natureza física, mecânica, química e/ou ergonômica, de acordo com a NR 15, demonstrando um pouco da realidade do que acontece neste tipo de ambiente de trabalho, a fim de conscientizar e incentivar ações que possam minimizar esses riscos.

PALAVRAS-CHAVE: Mapa de riscos; setor de injeção; calçados.

1. INTRODUÇÃO

Com as constantes mudanças vividas atualmente, novas tecnologias na área da gestão têm possibilitado melhorias satisfatórias no modo como as empresas podem aumentar a sua competitividade e obter ganhos consideráveis no seu processo de produção. Entretanto, quase nenhuma atenção é direcionada à qualidade de vida no trabalho, fazendo com que os postos de trabalho sejam considerados, algumas vezes, como “postos de tortura”, o que está presente em todas as fases da introdução do sistema capitalista (MARTIN, 2004).

Nos dias atuais, o novo espaço mercadológico trouxe uma competição global onde as empresas colocam no mercado produtos de melhor qualidade, que obedecem ao prazo de entrega e que possuem custos menores que os custos praticados pela indústria nacional, entretanto tal competição resulta também no aumento do ritmo e da jornada de trabalho (FIGUEIREDO; MONT’ALVÃO, 2008; MARTIN, 2004).

A concentração de atenção por parte das empresas foi maior para a melhoria de suas produtividades, fazendo com que seus trabalhadores fossem negligenciados. Com o aumento do ritmo e da jornada de trabalho dos sistemas de

produção, o quadro de acidentes e doenças profissionais foi agravado. Constatando tal fato, observa-se, no interior das fábricas de calçados, trabalhadores expostos diariamente a vários tipos de riscos. Tornando-se de extrema importância a identificação e, posteriormente, a adoção de ações que visam a eliminação ou redução do impacto destes riscos à saúde e segurança dos trabalhadores. Ao contrário do que geralmente acontece, busca-se dar ênfase ao aspecto preventivo, ou seja, atuar no controle e eliminação dos riscos em sua origem, e não após o acontecimento de acidentes e doenças (PORTO, 2000).

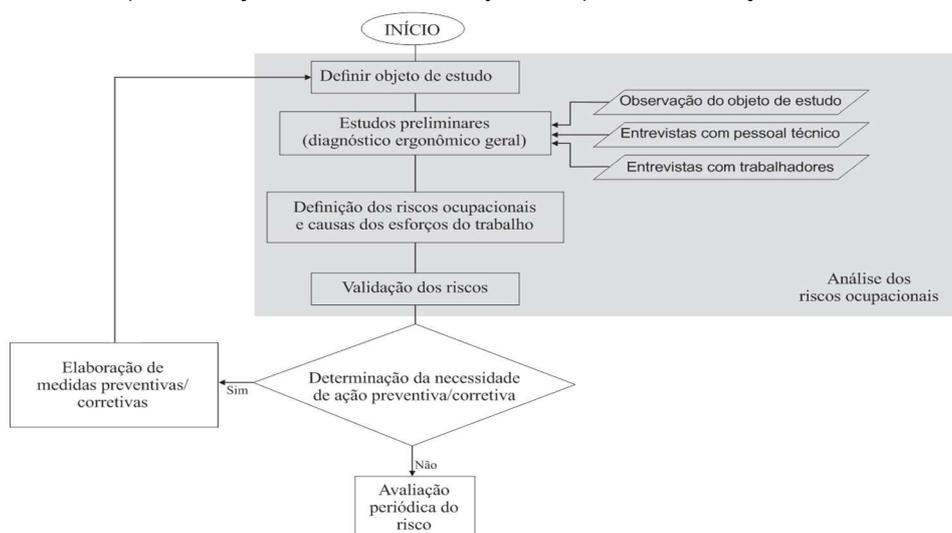
Através da utilização de uma ferramenta útil e que facilita a visualização dos riscos aos quais os trabalhadores estão expostos, denominado Mapa de Riscos, é possível determinar quais são estes riscos e suas gravidades. Trata-se de um modelo cooperativo e pode se tornar um aliado de empregadores e empregados para prevenir acidentes, elaborar soluções práticas para diminuir ou controlar os riscos, melhorar o ambiente e as condições de trabalho, trazendo benefícios aos trabalhadores (RABELLO, 2013).

O objetivo desse trabalho é a elaboração de um Mapa de Riscos para a fábrica em estudo, uma vez que nela não há uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) que possa provê-la. Finalmente, serão sugeridas ações de melhorias para correção e prevenção de acidentes.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Com o intuito de identificar e avaliar os riscos existentes em uma fábrica de calçados, foram utilizadas ferramentas provenientes da Análise de Riscos, presente na literatura de Grzybowski (2001) e apresentados na Figura 1, em conjunto com a observação, entrevistas e registros escritos, fotográficos e informações dadas pela empresa.

FIGURA 1: Esquematização do método de Grzybowski para identificação e análise de riscos.



Fonte: Grzybowski, 2001.

As etapas do trabalho obedecem ao disposto a seguir:

- Definir objeto de estudo: neste caso, considera-se o setor de injeção da fábrica;
- Estudos preliminares (diagnóstico ergonômico geral): dados da empresa, entrevista com o pessoal técnico e com os trabalhadores;
- Definição dos riscos ocupacionais e causas dos esforços do trabalho: observação, checagem e registro dos riscos – observação, entrevistas e dados.
- Validação dos riscos: comparação entre o subjetivo dos colaboradores e o observado na lista de verificação.
- Desenvolvimento de medidas corretivas/preventivas, caso haja necessidade.
- Sugestão de implementação de medidas, caso haja necessidade.

Estas etapas constituem um ciclo que necessita ser iniciado constantemente, principalmente ao se tratar da identificação dos riscos, podendo ser feito através de sugestões dos clientes ou dos funcionários, auditorias, inspeção do ambiente pela gerência, etc. Essa constância assegura aos colaboradores a confiabilidade na empresa, uma vez que ela demonstra sua preocupação com a saúde e higiene ocupacional do sistema.

3. ESTUDO DE CASO

3.1. Caracterização da empresa

Esse trabalho foi realizado em uma fábrica de calçados sintéticos (plásticos) localizada em Juazeiro do Norte no estado do Ceará. O setor produtivo escolhido para o estudo foi o de injeção de solados, justificando-se por se tratar de uma das principais atividades da empresa.

A fábrica atua no mercado desde 2011 e trabalha na área de fabricação de sandálias nos seguimentos: baby, feminino, masculino, infantil e infanto-juvenil, possuindo uma produção de grande escala. A comercialização de seus produtos é feita no mercado interno e externo, e possui uma produção mensal de aproximadamente 500 mil pares de sandálias.

A empresa é constituída por 180 funcionários, tendo sua distribuição fornecida na Tabela 1. A empresa está nos setores de fabricação, estoque, serigrafia, pré-montagem, pintura, montagem, embalagem, expedição, manutenção, administração, PCP, setor de injeção, foco do presente trabalho.

Tabela 1 – Distribuição de Funcionários por setor

SETORES	Nº DE FUNCIONÁRIOS
Diretoria	03
Administração Geral	12
Recepção	01
Produção Geral	159
Transporte	02
Serviços gerais	03
TOTAL	180

O regime de trabalho diário realizado pelos funcionários é de 8 horas e 45 minutos, entretanto o setor de injeção trabalha sem interrupção, possuindo a mesma quantidade de horas dos demais setores, a descrição dos horários de empresa é fornecido no Quadro 1. As horas extras são realizadas aos sábados quando os prazos dos pedidos não são cumpridos.

Tabela 2 – Rotina diária da fábrica

SETORES	HORÁRIOS (SEGUNDA A SEXTA)
Administração	7:00 às 11:15 e 13:00 às 17:30
Produção (esteiras e expedição)	7:00 às 11:15 e 13:00 às 17:30
Injeção	6:00 às 14:45

As informações utilizadas no estudo de caso foram coletadas *in loco*, com observações feitas diariamente e através de informações cedidas por um dos sócios da empresa.

3.2. Descrição do processo de injeção

Primeiramente, o operador separa o material do estoque de PVC virgem e reciclado em sacos plásticos com peso aproximado de 40 Kg. Um segundo operador põe esse material num aglutinador, onde é realizada a mistura desse material com o pigmento.

Depois de misturada, o operador transporta o resultado dessa mistura em sacos com a ajuda de um carrinho até a injetora onde o operador da máquina se encarregará de abastecê-la. Acoplada às injetoras existe uma escada com pega mão em um dos lados que permite alcançar o cilindro de abastecimento da injetora. O material é injetado na cavidade do molde que vai definir o modelo do produto, este processo é realizado com a injetora fechada, após a injeção o operador abre a injetora e retira o produto acabado ainda quente. O operador da injetora deposita o produto acabado numa estante ao seu lado e retira as rebarbas provenientes do processo.

Depois o produto é armazenado em caixotes próximos à injetora formando um pequeno estoque intermediário. Permanecendo ali até que seja necessário seu transporte para o término da confecção do calçado.

3.3. Análise de riscos

No processo produtivo que envolve o setor de injeção, foram identificados vários riscos à segurança e saúde do trabalhador possuindo natureza física, mecânica, química e ergonômica, de acordo com a NR 15 (Norma Regulamentadora 15 – Atividades e Operações Insalubres).

Na fábrica em estudo, constatou-se a inexistência da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA, que, segundo a NR 05, tem como intuito prevenir acidentes e doenças decorrentes do trabalho, a fim de tornar conciliável, de modo permanente, o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador. A CIPA deve ser constituída por um grupo de 8 pessoas sendo 4 efetivos e 4 suplentes.

Segundo a NR 05, as empresas privadas e públicas, os órgãos públicos da administração direta e indireta e dos poderes Legislativo e Judiciário, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, manterão, obrigatoriamente, Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho, com a finalidade de promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador no local de trabalho.

Em discordância com a NR 05, a empresa em estudo não possui técnico de segurança do trabalho, sendo necessária a presença do profissional uma vez que conste um grau de risco 3 e possua entre 101 e 250 trabalhadores.

No setor de injeção, há em funcionamento 6 injetoras rotativas. O pessoal contratado para operar as injetoras passa por uma entrevista para saber se já tem experiência no ramo, entretanto grande parte dos funcionários não possuem treinamento especializado.

Os riscos foram avaliados por meio de entrevistas com funcionários, diretores da empresa, assim como pela observação diária do local em questão. Em face disso, foi elaborado um mapa de riscos e recomendações para melhorias no ambiente da empresa, aconselhando desde o uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI), indo à recomendação de adoção de Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC's), sendo estes de maior porte.

TABELA 3 – Análise de riscos físicos e recomendações

RISCOS FÍSICOS	FONTE GERADORA	RECOMENDAÇÕES
Calor	Temperatura desagradável do setor de injeção, por não possuir entradas e saídas de ar, e quantidade insuficiente de equipamentos que sejam especializados para a dissipação do mesmo	Melhorar a circulação de ar dentro do espaço onde se encontra o setor de injeção
Ruído	As próprias injetoras produzem o ruído que se apresenta no ambiente	Os operários utilizam protetores auriculares tipo plug, em alguns casos não resolvem o problema, por isso faz-se necessário fornecer fones abafadores de ruídos

TABELA 4 – Análise de riscos mecânicos e recomendações

RISCOS MECÂNICOS	FONTE GERADORA	RECOMENDAÇÕES
Contato com material quente	Material resultante da injeção da mistura de PVC com pigmento no molde do solado	Utilização de luvas térmicas confeccionadas com material mais maleável, tornando o manuseio do material mais fácil
Queda no abastecimento das injetoras	Escada que dá acesso ao funil de abastecimento da injetora	Implantação de outro pega mão na escada, tendo em vista que em todas as injetoras há apenas um, e implantação de um elevador para subida e descida dos sacos que contém o material com o qual a injetora será abastecida

TABELA 5 – Análise de riscos ergonômicos e recomendações

RISCOS ERGONÔMICOS	FONTE GERADORA	RECOMENDAÇÕES
Lesões musculares	Falta de técnicas de ginástica laboral	Faz-se necessária a implantação, ao início e ao final da jornada de trabalho, técnicas de ginástica laboral, permitindo ao operário o alongamento dos músculos
	Repetitividade	Treinar os operários para que os mesmos utilizem as máquinas de forma correta, bem como boas técnicas de execução, acrescentadas de pequenas pausas para descanso dos músculos
	Má postura durante as atividades	

TABELA 6 – Análise de riscos químicos e recomendações

RISCOS QUÍMICOS	FONTE GERADORA	RECOMENDAÇÕES
Inalação de vapores	Vapores resultantes da mistura entre o PVC e o pigmento	Faz-se necessária a distribuição de respiradores descartáveis que protegem as vias respiratórias do usuário contra vapores orgânicos, poeiras e névoas e fumos metálicos

3.4. Mapa de Riscos do setor de injeção

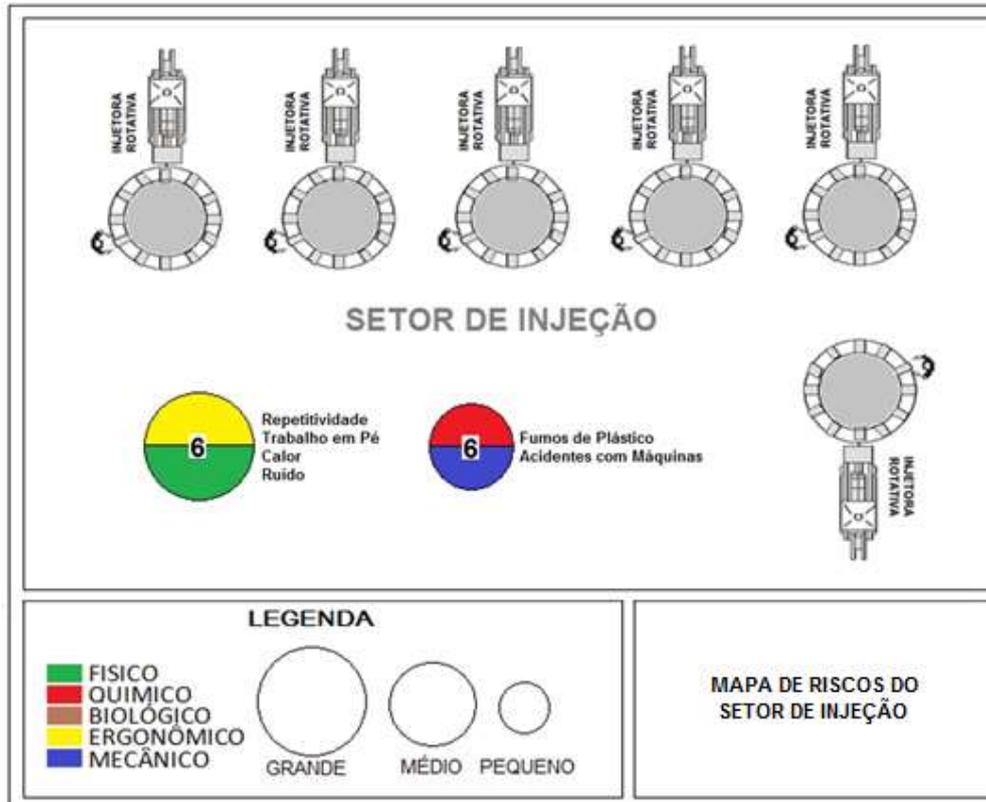
Como já foi dito, o Mapa de Riscos tem como definição a representação gráfica dos riscos à saúde dos trabalhadores, e constitui uma técnica utilizada para recolher a maior quantidade possível de informações sobre tais riscos. O seu objetivo é fornecer informações e orientação aos trabalhadores pela fácil visualização dos riscos encontrados, identificando através de círculos, com cores e tamanhos distintos, segundo o grau de periculosidade apresentado no ambiente de trabalho, sendo colocado em locais de fácil acesso. É uma ferramenta que pode auxiliar na diminuição de ocorrências de acidentes de trabalho, melhorar a saúde, e aumentar a qualidade de vida (BENATTI; NISHIDE, 2000; EGGERS; GOEBEL, 2006).

Segundo Mattos e Freitas (1994), o Mapa de Riscos é de uso obrigatório para todas as empresas do país que tenham CIPA. Sendo de responsabilidade delas a elaboração dos Mapas de Riscos dos locais de trabalho. Por meio de seus membros, a CIPA deverá levar em consideração o que é relatado pelos trabalhadores de todos os setores da empresa e poderá contar com a colaboração do Serviço Especializado de Medicina e Segurança do Trabalho (SESMT) da empresa, caso se faça presente, conforme NR 04. Os riscos deverão ser exibidos em planta baixa ou esboço do local de trabalho (croqui) e os tipos de riscos relacionados em tabelas próprias. Por último, os mapas deverão ser colocados em locais visíveis em todas as áreas da empresa para o conhecimento dos trabalhadores.

Tabela 7 – Grupo de Riscos.

RISCOS FÍSICOS	RISCOS ERGONÔNICOS	RISCOS QUÍMICOS	RISCOS MECÂNICOS
Calor	Lesões musculares	Inalação de vapores	Contato com material quente
Ruído			Queda no abastecimento das injetoras

Figura 2: Mapa de Risco do Setor de Injeção.



Fonte: Autores (2016).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sendo este estudo voltado aos vários riscos que envolvem a segurança do trabalhador, torna-se necessário propor mudanças que alterem significativamente a realidade a que estão expostos. De forma a oferecer uma ideia sobre Saúde e Segurança no Trabalho, foi elaborado um Mapa de Riscos, com o objetivo de fornecer segurança do ambiente de trabalho e o bem-estar dos colaboradores.

O mapa é útil como um instrumento adicional que tenta minimizar as ocorrências e a conscientizar as pessoas que integram a empresa sobre os tipos de riscos ao quais elas estão expostas de forma preventiva e corretiva.

A adoção de EPC's como exaustores no galpão poderia diminuir bastante o calor que predomina nele, principalmente na região próxima as injetoras, merecedora de mais atenção devido ao calor liberado nos momentos de operação. Um grande problema encontrado também foi o contato direto dos funcionários com o produto injetado quente, sendo recomendado o uso de luvas que proporcionem isolamento térmico, e ao mesmo tempo que permitam ao operador um manuseio de forma facilitada.

Os riscos ergonômicos existentes no setor de injeção podem causar problemas com o decorrer do tempo, recomendando-se a adoção de pequenas pausas durante os turnos, tornando-se de grande ajuda para aliviar o cansaço e a

monotonia em que os operadores estão sujeitos ao longo do dia.

Dentre os riscos e recomendações anteriormente citados, alguns outros também foram elencados, juntamente com as suas recomendações, de modo a tornar o ambiente de trabalho o mais seguro e confortável possível.

Por fim, o presente trabalho mostrou alguns riscos encontrados no setor de injeção de uma fábrica, tentando apresentar um pouco da realidade do que acontece neste tipo de ambiente de trabalho, a fim de conscientizar e incentivar ações que possam acabar com esses riscos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NR 04: Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT)**. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NR 05: Comissão Interna de Prevenção de Acidentes**. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NR 15: Atividades e Operações Insalubres**. Rio de Janeiro: ABNT, 2014.

BENATTI, M. C. C.; NISHIDE, V. M. **Elaboração e implantação do mapa de riscos ambientais para prevenção de acidentes do trabalho em uma unidade de terapia intensiva de um hospital universitário**. Rev. latino-am. enfermagem, v.8, n.5, p.13-20, 2000.

EGGERS, C.; GOEBEL, M. A. **Princípios de higiene e segurança no trabalho**. Revista Expectativa, v.5, n.5, p.103-118, 2006.

FIGUEIREDO, F; MONT'ALVÃO, C. **Ginastica Laboral e Ergonomia**. Rio de Janeiro: Sprint, 2008.

GRZYBOWSKI, W. **A method of ergonomic workplace evaluation for assessing occupational risks at workplaces**. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics, v.7, n.2, p.223-237, 2001.

MARTIN, M. E. S. **Aplicação de uma metodologia ergonômica em uma empresa de plásticos e termoplásticos: o posto de trabalho do operador em máquinas injetoras**. 104 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

MATTOS, U. A. O.; FREITAS, N. B. B. **Mapa de risco no Brasil: as limitações da aplicabilidade de um modelo operário**. Cad. Saúde Públ., v.10, n.2, p.251-258,

1994.

PORTO, M. F. S. **Análise de riscos nos locais de trabalho: conhecer para transformar.** Cadernos de Saúde do Trabalhador. Instituto Nacional de Saúde no Trabalho. 2000.

RABELLO, J. D. **Elaboração dos mapas de risco da fundição Monferrato.** 76 f. Monografia (Especialização em Engenharia e Segurança do Trabalho) - Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, Criciúma, 2013.

ABSTRACT: Currently, the new marketing space brought increased global competition and, thus, a more intense pace of production and working hours, making necessary the study of improvements in attention to the quality of working life. The aim of this work is the development of a map risks to a factory of synthetic footwear (plastic) located in Juazeiro do Norte-ce and where there is an internal commission for accident prevention. Thus, it is intended to suggest improvement actions for correction and prevention of accidents. The productive sector chosen for the study was the soles injection, where a number of risks to the safety and health of physical worker, mechanical, chemical and ergonomic been identified, according to NR 15, demonstrating some of the reality of what happens this type of work environment in order to raise awareness and encourage actions that may end such risks.

KEYWORDS: Map of risk; injection sector; footwear.

CAPÍTULO VIII

NOVAS PERSPECTIVAS NA GESTÃO DE PESSOAS E AMBIENTES DE TRABALHO

Laurindo Panucci-Filho
Nelson Hein
Adriana Kroenke

NOVAS PERSPECTIVAS NA GESTÃO DE PESSOAS E AMBIENTES DE TRABALHO

Laurindo Panucci-Filho

Universidade Regional de Blumenau – Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis e Administração
Blumenau – Santa Catarina

Nelson Hein

Universidade Regional de Blumenau – Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis e Administração
Blumenau – Santa Catarina

Adriana Kroenke

Universidade Regional de Blumenau – Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis e Administração
Blumenau – Santa Catarina

RESUMO: Esta investigação objetivou verificar se a metodologia de classificação das 150 melhores empresas para se trabalhar, conforme metodologia do PROGEP-FIA e divulgado pela Revista Exame, se mantém mediante a Teoria dos Jogos. Para responder à questão de pesquisa: qual é a estratégia das melhores empresas para se trabalhar em relação ao IQAT e IQGP? O estudo descreveu sobre a Qualidade de Vida no Trabalho, relacionada ao ÍFT, formado pelo IQAT e IQGP. Os resultados mostram que a classificação obtida neste modelo não se manteve, mas as análises complementares são importantes para gestores e funcionários das empresas listadas.

PALAVRAS-CHAVE: felicidade no trabalho; qualidade de vida no trabalho; Teoria dos Jogos

Introdução

O trabalho tem sido uma parte importante na vida das pessoas e da sociedade, pois é mediante a força de trabalho que as pessoas alcançam condições de sobrevivência perene, e as sociedades alcançaram êxito desde a antiguidade (EILON, 1976). Porém, a acelerada e vigorosa transformação nas rotinas de trabalho, estabelecida pela necessidade de adaptação à constante modernização dos modos de produção, tem exigido do trabalhador uma flexibilidade de adaptação, tanto nos processos quanto no aprendizado. E por parte das empresas, oferecer condições para que o trabalhador possua motivação e valorização no trabalho, em que ocupa durante a maior parte do tempo útil do seu dia (PETROSKI, 2005; RAJ ADHIKARI, GAUTAM, 2010).

Considera-se a qualidade de vida no trabalho (QVT) um elemento essencial na mediação do bem-estar dos trabalhadores, pois estabelece laços entre as necessidades de realização pessoal e de satisfação pelo trabalho e perspectivas de

realização futura. A influência positiva do trabalho proporciona alguns sentimentos no trabalhador: identidade, autorrespeito, suporte social, recompensas materiais, entre outros. Além disso, a QVT é um elemento de gestão, crucial para as organizações atrair e reter funcionários qualificados, comprometidos e motivados (PETROSKI, 2005; BOONROD, 2009; MOSADEGHRAD, 2013).

O trabalhador e a QVT possui uma relação com o bem estar no trabalho, que acaba provocando insatisfações, as quais decorrem geralmente, dos baixos rendimentos salariais, o que ocasiona um descontentamento com o ambiente de trabalho, chefes e colegas de equipe, cansaço e fadiga incompatível com as atribuições, ou ansiedade pelo reconhecimento prematuro. Portanto, o rendimento do trabalhador sofre de influências não exatamente do trabalho e do período de labor, mas se originam das pretensões impossíveis de alcance, em determinadas condições, tais como a realização pessoal com a aquisição de bens materiais (EILON, 1976; PETROSKI, 2005; OLIVEIRA; LIMONGI-FRANÇA, 2005).

Diversas vertentes investigam a QVT, dentre eles como ferramenta de gestão (VASCONCELOS, 2001). Assim, escalas e metodologia de mensuração da QVT são utilizadas para detectar melhorias nas condições de trabalho. Uma delas e a metodologia utilizada pelo PROGEP-FIA, que pesquisa o clima organizacional, resultando numa lista de “150 Melhores Empresas para Você Trabalhar no Brasil”. Este projeto é desenvolvido em parceria com a Editora Abril, e resulta no Guia Exame Você S/A (PROGEP-FIA, 2015).

A metodologia se constitui num instrumento de mensuração do clima organizacional e práticas de gestão de recursos humanos obtidos nas empresas pesquisadas, estabelecendo o IFT – Índice de Felicidade no Trabalho, que se compõe da seguinte forma: (1) IQAT - Índice de Qualidade do Ambiente de Trabalho, formado por resultados relativos à visão do empregado sobre a empresa, nos moldes de uma pesquisa de clima organizacional, e (2) IQGP - Índice de Qualidade da Gestão de Pessoas, formado por resultados relativos aos benefícios oferecidos pela empresa aos empregados (PROGEP-FIA, 2015).

Considerando a produtividade como tendência dominante e atenção voltada ao bem-estar do trabalhador, mediante políticas que promovam a qualidade de vida no trabalho, surge a seguinte questão de pesquisa: *qual é a estratégia das melhores empresas para se trabalhar em relação ao IQAT e IQGP?* O objetivo deste trabalho é verificar se a metodologia adotada para a classificação das melhores empresas para se trabalhar, conforme definição do PROGEP-FIA, se mantém mediante análise multicritério de dados, e o aspecto inédito se estabelece porque ainda não houveram investigações considerando técnicas de análise multicritério, a partir do resultado que compõe a classificação das 150 empresas listadas como as melhores para se trabalhar em 2015.

Revisão da Literatura

Índice de Felicidade no Trabalho – IFT

A Revista Exame divulga anualmente “As 150 Melhores Empresas para Você Trabalhar” a partir de um *ranking* estabelecido pelo Índice de Felicidade no Trabalho (IFT) das empresas, elaborado pelo PROGEP-FIA. O IFT – Índice de Felicidade no Trabalho é um sistema de classificação divulgado anualmente das 150 Melhores Empresas para Você Trabalhar no Brasil. É elaborado pela revista Exame, em parceria com a PROGEP-FIA, segundo a seguinte fórmula: $(IQAT \times 0,7) + (IQGP \times 0,3)$, mediante aos seguintes critérios:

- a. IQAT - Índice de Qualidade do Ambiente de Trabalho (70% do IFT): resultado da visão do empregado sobre a empresa, nos moldes de uma pesquisa de clima organizacional, conforme categorias na Tabela 3;
- b. IQGP - Índice de Qualidade da Gestão de Pessoas (30% do IFT): procura saber “o que a empresa oferece aos seus empregados”, por meio da análise de material quantitativo e qualitativo e visita dos jornalistas, conforme categorias na Tabela 4.

A decomposição desses indicadores está descrita na Tabela 1 - Descrição das categorias do IQAT e Tabela 2 - Descrição das categorias do IQGP. No entanto, esta pesquisa partiu dos valores de IQAT e IQGP coletados nos dados secundários.

Índice de Qualidade do Ambiente de Trabalho – IQAT

Segundo o PROGEP-FIA (2015), o IQAT é um índice formado por dados relativos à visão do empregado, a partir da percepção de como o negócio é conduzido, e diagnostica o clima organizacional, que é utilizado para compreender as necessidades, preocupações e percepções dos empregados. O índice é composto pelos componentes indicados na Tabela 1.

Tabela 1 - Descrição das categorias do IQAT

Categorias	Percentual sobre o total
Identidade	dados referentes ao nível de integração das pessoas à empresa e à sua estratégia, ou seja, o quanto os empregados acreditam que a empresa corresponde aos seus valores pessoais, à sua forma de pensar e agir.
Satisfação/Motivação	opinião das pessoas sobre as experiências que vivem na empresa e o que recebem pelo seu trabalho, e pela propensão a realizar mais do que realizam atualmente naquela organização.
Liderança	grau de confiança e credibilidade dos empregados nas chefias.
Aprendizado/Desenvolvimento	definida pelo tanto que as pessoas se sentem em crescimento intelectual, pessoal e profissional na organização na qual trabalham

Fonte: PROGEP-FIA (2015, p. 15-18)

Diferentes perspectivas vêm abordando a QVT na construção de elementos-chave que compõem de programas que visem melhorar o ambiente de trabalho,

refletindo na satisfação pessoal do empregado (GADON, 1984). Assim, benefícios claros e atrativos para os empregados os tornam motivados a exercer com afinco sua força de trabalho (GADON, 1984; COCULOVÁ; SVETOZAROVÁ, 2014).

No conjunto de princípios que envolvem a QVT, os recursos mais importantes na organização são as pessoas, pois fornecem contribuições valiosas e devem ser tratadas com dignidade e respeito (HSU; KERNOHAN, 2006; TABASSUM; RAHMAN; JAHAN, 2011).

Índice de Qualidade da Gestão de Pessoas – IQGP

Segundo o PROGEP-FIA (2015), o IQGP é relativo aos benefícios que a empresa oferece aos seus empregados, para que eles alcancem o desempenho desejado sem comprometer sua qualidade de vida, e suas aspirações pessoais e profissionais. O índice é composto pelos componentes indicados na Tabela 2.

Tabela 2 - Descrição das categorias do IQGP

Categoria		Percentual em relação ao total de pontos
Estratégia e Gestão		A gestão de pessoas deve ser clara na comunicação de suas estratégias, permitindo que os empregados tenham um canal de comunicação com a empresa, e compreendam sua forma participante no cumprimento dos objetivos organizacionais.
Liderança		É essencial mecanismos de formação de lideranças na empresa. Devendo incluir na gestão de pessoas, programas formais que possibilitem a disseminação e a avaliação de perfis de competências dos líderes da organização.
Políticas e Práticas	Remuneração	Os benefícios refletem a preocupação da empresa com o bem estar de seus trabalhadores, e são medidos pela qualidade em atender necessidades básicas dos trabalhadores, de forma a oferecer-lhes uma condição digna de vida e trabalho.
	Carreira	Referem-se tanto ao estímulo quanto ao suporte oferecido pela empresa no crescimento profissional da pessoa. Nesta sub-categoria há uma preocupação com o processo de inclusão, onde todas as pessoas que mantêm uma relação de trabalho com a empresa são objeto de preocupação quanto ao seu crescimento profissional.
	Saúde	A saúde do trabalhador diz respeito aos cuidados da empresa com relação ao ambiente de trabalho, risco de vida ou condições de insalubridade, além da integridade física, psicológica e social. Neste quesito, as pessoas, devem se sentir valorizadas e seguras quanto a sua importância para a empresa e para as pessoas com as quais convive.
	Desenvolvimento	Condições e incentivos educacionais que a empresa oferece, com o intuito de desenvolver competências e habilidades relevantes para o desenvolvimento do trabalhador, no aspecto social, econômico e de realizações no trabalho.
Cidadania Empresarial		A empresa cidadã é aquela que se preocupa com o ambiente onde se insere e com as pessoas com as quais se relaciona. Este fator tem grande impacto na construção do orgulho de pertencer por parte dos trabalhadores.

Fonte: PROGEP-FIA (2015, p. 18-20)

As empresas passaram a observar que o trabalho dos empregados tem uma relação com a qualidade de vida no trabalho, sendo um importante aliado das estratégias na difícil tarefa de conciliar recursos (GADON, 1984). Isso pode ser atribuído ao fato de que os funcionários que atingem altos rendimento no trabalho e níveis de satisfação tendem a ser altamente motivados e a trabalhar de forma mais eficiente, o que leva à melhoria geral no desempenho do ambiente de negócios empresarial (COCULOVÁ; SVETOZAROVÁ, 2014). A QVT enquanto mecanismos de gestão, pode ser entendida como uma ferramenta dinâmica, porque tanto as organizações, quanto as pessoas mudam com o passar do tempo (CATAPAN et al., 2014).

Metodologia

O estudo é caracterizado como descritivo, bibliográfico e quantitativo (GIL, 2005), com dados secundários (COOPER; SCHINDLER, 2003) obtidos no site da Revista Exame. Amostra se constituiu na população total de 153 empresas disponibilizadas no período de reporte, distribuídas em 19 setores. O alvo da pesquisa foram as “Melhores Empresas Para Você Trabalhar em 2014”, divulgado pelo Guia Exame Você S/A, em parceria com o PROGEP-FIA.

O objetivo da pesquisa é verificar qual é a estratégia das melhores empresas para se trabalhar em relação ao IQAT e IQGP e se a classificação das melhores empresas para se trabalhar, conforme definição do PROGEP-FIA, se mantém mediante a formulação de Problemas de Programação Linear (PPLs), conforme modelo apresentado na Equação 1.

Esta, segundo Fiani (2004), envolve situações em que há interação entre agentes racionais num comportamento estratégico de escolha. Sendo assim, para o autor, um jogo é uma representação formal que permite a análise de situações em que agentes interagem entre si.

A solução de problemas gerenciais e de gestão, utilizando técnica de Programação Linear, compreendendo a Teoria dos Jogos vem sendo amplamente utilizados em diversas áreas da matemática aplicada, como de natureza econômica e social, porque engloba problemas de decisão envolvendo diversos interessados (SILVA et al., 2015; MAGRO et al., 2015).

Equação 1 – Modelo de aplicação

$$\begin{aligned}
 & \max v_1, \dots, v_k \\
 s. a: & x^t A(s) \geq (v_k, \dots, v_k) \quad s = 1, \dots, k; k = 1, \dots, 4 \\
 & \sum_{i=1}^n x_i = 1 \\
 & x \geq 0
 \end{aligned}$$

Análise dos Resultados

Nesta seção, se analisa os dados e o resultado da estratégia das “150 melhores empresas para você trabalhar em 2014”. Nesta amostra, cinco setores possuem mais de dez empresas entre as 153 analisadas (Varejo, Serviços, Indústrias Diversas, Energia e Cooperativas), e o número médio de funcionários foi de 5.227 funcionários, porém, três setores ultrapassaram o dobro da média geral (Telecomunicações, Instituições públicas e Bancos e Serviços Financeiros). No setor de Instituições Públicas, o Banco do Brasil apresenta-se como um grande empregador (112.250 funcionários), tornando a média desse setor não representativa, pois as outras duas empresas são o Tribunal de Contas da União (2552 funcionários) e a Eletrobrás Eletronorte (331 funcionários).

A Tabela mostra o percentual de aproximadamente 16% dos funcionários exercem cargo de liderança e chefia. Este dado indica que para aqueles funcionários com expectativa de crescimento profissional, por meio da promoção funcional, alguns setores oferecem a realização deste objetivo, como é o caso do setor de Instituições Públicas, onde 32,37% delas possibilita que seus funcionários desempenhem algum cargo executivo ($36.338 \div 112.250 = 0,3237$).

No entanto, o número de executivos em alguns setores é inversamente proporcional ao número de funcionários, como no setor de Transporte e Logística, Serviços de Saúde, Energia, Construção e Bens de Consumo. Porém, esse dado não parece afetar a QVT dos funcionários nesses setores, pois apresentaram IFT acima da média, conforme a Tabela . O teste de Kruskal-Wallis ($p\text{-value} = 0,001$) mostra que o número de executivos entre os setores se diferenciam.

A idade média, na Tabela , mostra 33,87 anos, com desvio padrão de 3,46 anos. Ou seja, os funcionários da amostra estão com idade média entre $\pm 30 - 37$ anos. Entre os setores que apresentaram alguma empresa com idade média abaixo de 30 anos (Varejo, Tecnologia da Computação, Serviços, Farmacêutico e Atacado), somente o setor Farmacêutico apresentou média final no IFT acima da média geral.

O IFT de sete empresas (Siderurgia e Metalurgia, Serviços, Química e Petroquímica, Papel e Celulose, Instituições Públicas, Farmacêutico e Energia) ficaram abaixo da média. Tal fato revela que tanto aqueles com início de carreira aspiram condições de QVT mais condizentes com suas pretensões, quanto aqueles com idade mais elevada. O teste de Kruskal-Wallis ($\chi^2 = 76,383$; $p\text{-value} = 0,000$) mostra haver diferença entre a amostra.

O tempo médio de empresa é de 7,31 anos de casa, com desvio padrão de 3 anos. Dado revela que três setores com idade média igual dobro da amostra (Siderurgia e Metalurgia, Papel e Celulose e Instituições Públicas), seus funcionários declararam IFT inferior à média geral, conforme a Tabela . Tal fato é importante quando se considera que o tempo de casa não é um fator preponderante para que a QVT de seus funcionários seja satisfeitas. O teste de Kruskal-Wallis ($\chi^2 = 83,552$; $p\text{-value} = 0,001$) mostra que o número de executivos entre os setores se diferenciam.

Tabela 5 – Media da nota final de IFT

Rótulos de Linha	Média de Nota final
Transporte e Logística	80,40
Indústria Automotiva	79,93
Energia	79,80
Serviços de Saúde	78,93
Indústrias Diversas	78,81
Farmacêutico	77,55
Química e Petroquímica	77,03
Construção	76,47
Bens de Consumo	76,22
<i>Siderurgia e Metalurgia</i>	75,89
<i>Bancos e Serviços Financeiros</i>	75,80
<i>Varejo</i>	75,73
<i>Serviços</i>	75,61
<i>Tecnologia e Computação</i>	74,78
<i>Telecomunicações</i>	74,63
<i>Cooperativas</i>	74,56
<i>Instituições Públicas</i>	74,37
<i>Papel e Celulose</i>	73,50
<i>Atacado</i>	61,52
Total Geral	76,20

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Tabela 6 – Análise descritiva das variáveis

Número de funcionários	N	Número de funcionários				Número de executivos				Idade média dos funcionários				Tempo médio na casa (em anos)			
		\bar{X}	σ	Min	Max	\bar{X}	σ	Min	Max	\bar{X}	σ	Min	Max	\bar{X}	σ	Min	Max
Varejo	16	6.964	11.825	203	43.911	505	825	17	3.274	30,06	3,19	21	36	5,31	1,49	3	10
Transporte e Logística	3	2.76	3.277	835	6.545	172	143	67	335	35,67	0,58	35	36	7,00	2,00	5	9
Telecomunicações	3	16.73	2.206	14.270	18.532	1.428	507	858	1.829	32,00	2,00	30	34	5,33	2,31	4	8
Tecnologia e Computação	8	643	284	312	1.212	95	98	20	322	30,13	2,17	27	34	4,00	0,76	3	5
Siderurgia e Metalurgia	8	4.266	8.214	229	24.481	460	1.020	21	2.975	36,88	2,70	34	42	11,63	3,74	8	18
Serviços de Saúde	7	2.411	3.805	225	10.631	126	150	24	427	33,14	1,77	30	35	5,86	0,90	5	7
Serviços	15	874	683	234	2.425	96	85	22	348	35,07	3,45	29	43	6,40	2,03	4	12
Química e Petroquímica	8	2.819	1.449	583	4.548	501	385	76	1.216	36,00	1,85	33	39	9,38	2,26	6	13
Papel e Celulose	3	4.388	5.237	263	10.280	241	230	9	468	36,00	1,73	35	38	11,00	1,00	10	12
Instituições Públicas	3	38.378	63.985	331	112.250	12.347	20.780	21	36.338	43,33	3,06	40	46	15,00	2,65	12	17
Indústrias Diversas	17	3.688	5.182	208	17.302	297	380	8	1.252	33,71	2,64	30	37	8,12	2,29	3	11
Indústria Automotiva	6	4.527	3.085	1.222	9.257	313	248	47	644	34,00	1,55	33	36	8,33	1,51	7	11
Farmacêutico	6	1.166	788	201	2.060	235	170	22	445	35,00	4,00	28	38	7,17	1,94	4	9
Energia	10	2.312	1.930	200	6.640	204	193	49	608	37,10	3,35	33	43	9,60	4,01	6	18
Cooperativas	16	1.918	5.175	205	21.249	83	145	4	601	33,00	1,46	31	36	5,63	1,09	4	9
Construção	7	2.203	1.606	481	4.331	95	58	36	173	34,86	0,69	34	36	7,86	2,12	4	11
Bensde Consumo	6	9.034	12.723	230	33.509	1.124	1.735	41	4.537	32,00	1,10	31	34	5,83	1,17	4	7
Bancos e Serviços Financeiros	6	31.175	40.675	314	83.983	7.792	11.012	64	26.703	33,33	1,63	31	35	8,17	2,79	5	11
Atacado	5	473	412	212	1.203	68	54	20	161	31,20	1,92	29	34	5,20	1,10	4	7
Total	153	5.227	14.048	200	112.250	834	3.846	4	36.338	33,87	3,46	21	46	7,31	3,00	3	18
Chi-Square	39,714				44,010				76,383				83,552				
Kruskal-Wallis Testdf	18				18				18				18				
Asymp.Sig.	,002				,001				,000				,000				

Legenda: σ = Desvio Padrão; \bar{X} = Média

Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

A Média da Nota final do IFT mostrou o quanto os funcionários estão satisfeitos com QVT. Considerando que a pontuação das categorias vai de 0 a 100 pontos (PROGEP-FIA, 2015), a média dos setores ainda representam que as empresas precisam promover algum tipo de melhoria para que seus empregados consigam perceber que o bem estar no trabalho reflete as aspirações por eles requeridas. O posicionamento gerado mediante a aplicação do modelo na forma de Problemas de Programação Linear (Equação), com base nos indicadores que compõe o IFT (IQAT, IQGP) estão na Tabela 8.

A primeira coluna, denominada IFT, se refere à classificação em que a empresa se encontra pela metodologia apresentada pelo PROGEP-FIA, e a coluna PPLs é a classificação apresentada mediante a aplicação do modelo desenvolvido neste trabalho.

Observa-se que houve uma redistribuição na posição das empresas, não permitindo estabelecer uma relação de equivalência na posição entre as duas metodologias. Observa-se que a partir da 40ª posição pelo método PPLs houve coincidência de empresas com posição a partir da 100ª. Isso mostra que a combinação dessas 40 primeiras empresas, exigiu outras 100 possibilidades para que o *ranking* fosse estabelecido. Por outro lado, 2 empresas permaneceram nas mesmas posições, o que pode ter sido ao acaso, sem que comprove a existência de algum tipo de associação entre as técnicas.

Essa disparidade na classificação entre as empresas, pode ser explicada porque pela regra da Teoria dos Jogos, o jogador possui pelo menos duas opções. E neste caso, o jogador teria, primeiramente as 153 empresas para escolher uma estratégia mais vantajosa. Observa-se que na primeira rodada de estratégia, duas empresas foram selecionadas (Sama e Elektro), obtendo uma variável com valor de 0,875 e 0,125 respectivamente. Nesta rodada, por haver mais de uma opção de escolha, a estratégia foi denominada mista, mas que o jogador poderá escolher a mais vantajosa. Pelo resultado da variável, a melhor escolha intuitiva poderia ser a Sama (0,875), em função do maior peso apontado pela variável que definiu a empresa líder nessa rodada.

A segunda rodada de classificação da melhor estratégia, eliminou as empresas anteriormente apontadas como a primeira possibilidade de escolha, restando as demais. A segunda rodada apontou quatro empresas como possibilidade de escolha (Transpes, Laboratório Sabin, Embraco, Volvo do Brasil), com valor da variável 0,469, 0,387, 0,086, 0,058 respectivamente. Neste caso a estratégia foi mista, e a escolha poderia ser o Laboratório Sabin, por apresentar o maior valor entre as demais. No entanto, todas as empresas teriam possibilidades de ser escolhidas, dependendo da intuição do jogador.

A intuição é um elemento importante a se considerar na estratégia de jogos, pois alguns arranjos apontam nitidamente para qual deve ser a opção do jogador. Tal como por exemplo ocorreu na rodada que selecionou as empresas Brasil Kirin (0,949) e 3M (0,051). A estratégia dessa rodada foi mista, mas pelo peso da variável pertencente à Brasil Kirin, muito próximo de 1, seria a melhor escolha do jogador. Foram executadas 62 rodadas para encontrar o posicionamento de cada

empresa na estratégia do jogador.

Tabela 8 – Empresas com estratégia pura

IFT	PPLs	Empresa	Valor da Variável	Z*	Estratégia
130	98	Philips	1,0000	61.810	Pura
129	114	Klabin	1,0000	59.440	Pura
43	123	Sodexo Benefícios e Incentivos	1,0000	57.460	Pura
108	130	São Marco	1,0000	55.490	Pura
44	131	Special Dog	1,0000	55.470	Pura
137	132	Renovias	1,0000	54.250	Pura
116	133	Sanovo Greenpack	1,0000	54.250	Pura
59	136	Brasal Refrigerantes	1,0000	53.750	Pura
134	139	Agro Amazônia Produtos Agrop.	1,0000	52.220	Pura
141	140	Unimed Caruaru	1,0000	51.970	Pura
125	143	GlaxoSmithKline	1,0000	51.400	Pura
151	148	Termotécnica	1,0000	49.050	Pura
139	149	Brascabos	1,0000	47.920	Pura
143	150	Metal Ar	1,0000	45.700	Pura
124	153	Unimed Volta Redonda	1,0000	40.980	Pura

Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

A Tabela mostra quais as empresas com estratégia pura, onde o jogador teve uma opção de escolha. Observa-se que as empresas com estratégia pura se encontram nas últimas posições do *ranking* geral da amostra.

A correlação de Kendall – obtida por meio do programa SPSS® está na Tabela 9, foi utilizada para verificar se os dois *rankings* analisados (IFT e PPLs) estão associados entre si. A correlação apresentou significativa ($\tau = 0,512$, $p\text{-value} < 0,001$).

Tabela 9 – Correlação de Kendall para o *ranking* IFT x PPLs

	IFT	PPLS
Coeficiente de Correlação	1,000	,512**
IFT Sig. (2 extremidades)	.	,000
N	153	153
tau_b de Kendall		
Coeficiente de Correlação	,512**	1,000
PPLS Sig. (2 extremidades)	,000	.
N	153	153

** . A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

Observa-se que a correlação apresentada, indica que ambas classificações são compatíveis, validando o pressuposto apresentado nas duas classificações de empresas.

Conclusão

O objetivo deste trabalho foi verificar se a metodologia adotada na classificação das melhores empresas para se trabalhar, conforme definição do PROGEP-FIA, se mantém mediante análise multicritério, de Programas de Programação Linear. A técnica adotada para tal análise foi a Teoria dos Jogos.

Os resultados da análise descritiva mostraram que em alguns setores há distâncias discrepantes em torno da média, no que se refere ao número de funcionários, número de executivos, idade média de funcionários e tempo médio de casa (me anos). No entanto, estes servem como um indicador de referência, tanto para a empresa conhecer seus números em relação ao setor conhecido, quanto para que funcionários conheçam as estratégias adotadas pela empresa, que se revertem em QVT para seus funcionários. Por exemplo, empresas maiores tendem a oferecer benefícios em grupo e pela quantidade contratada em alguns produtos e serviços, tendem a conseguir preços menores, quando descontados de seus funcionários, não encarece tanto como se fosse adquirido individualmente. Isso indica que se o funcionário tem a opção de escolha entre empresas para trabalhar, pode levar em conta indicadores como essas variáveis.

Algumas das pretensões relativas à carreira de muitos funcionários podem ser demonstradas pelas variáveis de referência, tal como o número de executivos. Esse, demonstra o percentual de pessoas empregadas num setor que exercem cargos de níveis elevados, indicando a possibilidade de que cada funcionário possa se destacar e ocupar tal função, tornando-se um atrativo para aqueles que buscam empresas com possibilidades de crescimento funcional.

No que se refere à idade média dos funcionários, esta variável deverá ser analisada em conjunto com a variável tempo médio de casa, pois a primeira demonstra que os funcionários nos setores analisados se encontram numa faixa etária relativamente baixa, se considerar que a idade de aposentadoria é quase o dobro. No entanto, levando-se em conta que a média do tempo de casa é menor que uma década na maioria dos setores, talvez seja uma análise que o funcionário deva fazer ao ingressar em tais empresas, assim como a gestão deve avaliar se a rotatividade de empregados é vantajosa. Se considerar que a idade média dos funcionários é de 33,87 anos e o tempo de casa é 7,31 anos, um funcionário médio se desliga da empresa aos quarenta e um anos, aproximadamente. Logo, a necessidade de outra recolocação antes da aposentadoria.

Com relação ao posicionamento no *ranking* das empresas, predominou a estratégia mista. Esta se configura na possibilidade de um jogador adotar várias opções em suas estratégias, e como se observou, a maioria dos jogos permitiram esta possibilidade.

No entanto, as estratégias puras, em menor quantidade, surgiram nas últimas posições, em parte se explica pela técnica de eliminação das empresas selecionadas em etapas anteriores, mas isso mostra que algumas dessas empresas oferecem aos jogadores uma única opção na estratégia.

Com relação à questão de pesquisa, a qual perguntou qual é a estratégia

das melhores empresas para se trabalhar em relação ao IQAT e IQGP, não pode ser totalmente respondida, pois a técnica selecionada para as análises não permitiu identificar a prioridade dos jogadores em relação a um desses constructos. O que se pode afirmar é que, conhecendo as políticas que compõe cada uma desses constructos (IQAT e IQGP), o jogador poderá escolher entre as opções fornecidas no resultado do jogo. Por assim dizer, o jogador possui um conjunto de opções em que ele não tem influência sobre as variáveis que compõe cada uma dessas opções (Tabela 1 e Tabela 2), mas sabendo a composição dessa estratégia, poderá optar pela que melhor sua intuição convier.

Por fim, conclui-se que a pesquisa obteve êxito ao analisar o *ranking* das 150 melhores empresas para se trabalhar sob novas perspectivas, pois o resultado obtido na Tabela 6 – Análise descritiva das variáveis, Tabela 7 – Empresas com estratégia pura, Tabela 8 – Estratégia da empresa mostram que a possibilidade de análise se estende além do posicionamento da empresa na lista de classificação de empresas.

REFERÊNCIAS

ADHIKARI, D. R.; GAUTAM, D. K. **Labor legislations for improving quality of work life in Nepal**. International Journal of Law & Management, v. 52, n. 1, p. 40–53, 2010.

BOONROD, W. **Quality of working life: perceptions of professional nurses at Phramongkutklao Hospital**. Journal of the Medical Association of Thailand = Chotmai het thangphaet, v. 92 Suppl 1, n. February, p. S7–15, fev. 2009.

CATAPAN, A. et al. **Qualidade de Vida no Trabalho (QVT): uma análise em professores do Ensino Médio e Superior do Brasil**. Revista Brasileira de Qualidade de Vida, v. 6, n. 2, p. 130–138, 30 jun. 2014.

COCULOVÁ, J.; SVETUZAROVÁ, N. **The influence of quality of work life on work performance** Electronic International Interdisciplinary Conference, 2014. Disponível em: <<http://eiic.cz/archive/?vid=1&aid=3&kid=20301-102&q=f1.>>. Acesso em: 10 fev. 2016.

COOPER, D.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em administração**. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

EILON, S. **The quality of working life**. Omega, v. 4, n. 4, p. 367–373, jan. 1976.

FIANI, R. **Teoria Dos Jogos**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2004.

GADON, H. **Making sense of quality of work life programs**. Business Horizons, v. 27, n. 1, p. 42–46, jan. 1984.

GIL, A. C. **Metodologia do Ensino Superior**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

HSU, M.-Y.; KERNOHAN, G. **Dimensions of hospital nurses' quality of working life**. *Journal of Advanced Nursing*, v. 54, n. 1, p. 120–131, abr. 2006.

MAGRO, C. B. DAL et al. **Ranking Das Cooperativas Agropecuárias: Indicadores De Desempenho E A Relação Com Atributos**. *Organizações Rurais & Agroindustriais*, v. 17, n. 2, p. 253–268, ago. 2015.

MOSADEGHRAD, A. M. **Quality of Working Life and Turnover Intentions: implications for nursing management**. *International Journal of Research in Nursing*, v. 4, n. 2, p. 47–54, 1 fev. 2013.

OLIVEIRA, P. M. DE; LIMONGI-FRANÇA, A. C. **Avaliação da gestão de programas de qualidade de vida no trabalho**. *RAE eletrônica*, v. 4, n. 1, p. 1–21, jun. 2005.

PETROSKI, E. C. **Qualidade de vida no trabalho e suas relações com estresse, nível de atividade física e risco coronariano de professores universitários**. Universidade Federal de Santa Catarina - Tese, p. 1–163, 2005.

PROGEP-FIA. **Laudo Técnico - Pesquisa “Melhores Empresas Para Você Trabalhar” 2015**São Paulo PROGEP, 2015. Disponível em:
<<http://www.progep.org.br/MelhoresEmpresas/InfoDocs/Forms/DispForm.aspx?ID=93>>. Acesso em: 6 fev. 2016.

SILVA, A. et al. **Estratégia mista da teoria dos jogos: formação de ranking empresarial**. *Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios*, v. 8, n. 1, p. 32 – 55, abr. 2015.

TABASSUM, A.; RAHMAN, T.; JAHAN, K. **A Comparative Analysis of Quality of Work Life among the Employees of Local Private and Foreign Commercial Banks in Bangladesh**. *World Journal of Social*, n. February 2016, 2011.

VASCONCELOS, A. **Qualidade de vida no trabalho: origem, evolução e perspectivas**. *Caderno de pesquisas em Administração*, v. 8, n. 1, p. 23–35, 2001.

ABSTRACT: This article aimed to verify if the classification methodology of the 150 best companies to work as Progep-FIA methodology and published by Exame magazine, remains by Game Theory. To answer the research question: what is the strategy of the best companies to work for in relation to IQAT and IQGP? The study described on the Quality of Life at Work, related to IFT, formed by IQAT and IQGP. The results show that the classification obtained in this model did not remain, but further analyzes are important for managers and employees of listed companies.

KEYWORDS: happiness at work; quality of life at work; Game Theory.

CAPÍTULO IX

O PONTO CEGO ENTRE O TRABALHO PRESCRITO E O REAL NOS PROCESSOS PRODUTIVOS

Nelson Ferreira Filho

O PONTO CEGO ENTRE O TRABALHO PRESCRITO E O REAL NOS PROCESSOS PRODUTIVOS

Nelson Ferreira Filho

Coordenador do Curso de Engenharia de Produção
Faculdades Kennedy de Belo Horizonte –
Belo Horizonte – MG

RESUMO: O objeto deste artigo é discutir um conjunto de conhecimentos que transitam na compreensão das estratégias cognitivas usadas pelos operadores na sua atividade de trabalho. O trabalhador mobiliza suas representações mentais para cumprir a tarefa e executar sua atividade de trabalho. O emprego das representações mentais pelos operadores é resultante de ações que decorrem das intervenções que necessariamente eles resgatam da sua história de vida profissional para enfrentar o ponto cego entre a carga de trabalho prescrita versus a carga de trabalho real. Estas ações são demonstradas pelos operadores quando eles realizam o preenchimento invisível entre a prescrição e a sua realidade. Nesta investigação busca-se o apoio da ergonomia, na qual vários estudiosos têm contribuído com suas idéias em relação às formas como são construídos e executados os atuais sistemas produtivos. Entretanto, por mais que os conceptores dos processos produtivos tentam diminuir ou facilitar a distância entre atividades do prescrito e das reais atividades de trabalho, pode-se afirmar que sempre haverá a necessidade de intervenção do operador para regular os disfuncionamentos que ocorrem nos sistemas devido às falhas prescritivas que nunca serão totalmente transcritas e transparentes o suficiente para atender e compreender a atividade real das tarefas.

PALAVRAS-CHAVE: Ergonomia, Ponto Cego, Estratégias Cognitivas, Regulação.

1. INTRODUÇÃO

As marcas do desenvolvimento econômico, das inovações tecnológicas somados às novas demandas do mercado, a partir da década de 90 do século passado, trouxeram exigências práticas e rápidas nas resoluções de problemas que estão interconectados com a economia, modernidades tecnológicas, mercado e nas relações do comportamento com o mundo do trabalho.

Neste aspecto, os projetistas têm realizado atuações alternativas para construir os sistemas sócio-técnico das organizações, transformando modelos tradicionais das operações sistematizadas para estilos mais dinâmicos, principalmente os para problemas imprevisíveis.

Não vamos aqui aprofundar nas diversas características que permeiam esse novo mundo de mutação tecnológica e, sim ancorar este artigo somente na investigação do ponto cego que existe entre o trabalho prescrito e trabalho real, o qual é motivo desta abordagem. O comportamento do homem em situação de

trabalho é o tema principal abordado pelos estudiosos da Psicologia do Trabalho. Para os ergonômistas, essa situação é estudada a partir dos principais elementos que a compõem a Ergonomia, a saber: a) Ergonomia física; b) Ergonomia Cognitiva e c) Ergonomia Organizacional.

Nesta pesquisa, vamos reter à especialização da Ergonomia Cognitiva, a qual terá maior relevância e facilidade de abordagem, devido ao propósito desta investigação que é de provocar o debate sobre as exigências dos sistemas de produção.

Os trabalhadores para cumprir as exigências das tarefas e seu desempenho, procuram conviver os efeitos dessa relação recorrendo às estratégias cognitivas. Para cumprir a jornada de trabalho, os operários criam uma série de estratégias operatórias que são chamadas de conhecimento tácito.

Takeuchi e Nonaka (2008, p.42) acrescentam que: “O conhecimento tácito [incorporado] é altamente pessoal. É difícil de formalizar e, por isso, difícil de comunicar aos outros”.

Os conhecimentos tácitos são empregados para dirimir os disfuncionamentos existentes no ponto cego entre o trabalho prescrito e o trabalho real, quando os trabalhadores deparam com incidentes, panes inesperadas, parada das máquinas e dos equipamentos.

Neste contexto, estas ações reais operatórias na situação prática de trabalho se transformam em recursos pessoais que são utilizados pelos trabalhadores, nas quais eles constroem a sua dimensão cognitiva e o seu conhecimento tácito para cumprir os objetivos formalizados pelos gestores das organizações.

Em razão do exposto, pretende-se nesse artigo debater conhecimentos que facilitarão a compreensão de como as estratégias cognitivas são empregadas pelos operadores na sua atividade de trabalho para regular e manter as metas produtivas estipuladas pelos gestores, bem como o enfiamento do ponto cego existente entre o trabalho prescrito e trabalho real.

2. METODOLOGIA DE PESQUISA

Este artigo está apoiado como procedimento metodológico numa pesquisa de cunho descritiva, cuja pretensão é investigar e debater os conhecimentos que visam à compreensão das estratégias cognitivas usadas pelos operadores na sua atividade de trabalho diante do ponto cego existente entre o trabalho prescrito e o trabalho real.

Pesquisa descritiva segundo Miguel (2010, p.92) “... é dirigida ao entendimento da relevância de certo fenômeno e descreve a distribuição do fenômeno na população. Seu objetivo primário não é o desenvolvimento de teste de teoria, mas possibilitar fornecer subsídios para a construção de teorias ou refinamento delas”.

Neste contexto, para ficar compreensível a sistematização da descrição

textual foram realizadas pesquisas bibliográficas utilizando como descritores: “ergonomia”, “estratégias cognitivas”, “ponto cego”, e “regulação”. GIL (2009, p.28) assinala que “ As pesquisas descritivas são, juntamente com as exploratórias as que habitualmente realizam os pesquisadores sociais preocupados com a atuação prática”.

Isto posto, das investigações realizadas para o referencial teórico resultantes da busca, foram selecionadas aquelas que demonstraram maior consistência com o objeto desse artigo para o qual foi elaborada uma sistematização do conhecimento relacionado ao tema em tela.

2.1 ERGONOMIA COGNITIVA E PSICOLOGIA COGNITIVA: CONCEITUAÇÃO DO TRABALHO REAL

Ergonomia Cognitiva é uma das especializações que compõe a Ergonomia, a qual está centrada nos processos mentais, tais como: percepção, memória, raciocínio e suas representações de mudanças em função das interações entre os trabalhadores e os componentes dos sistemas sócio-técnicos (ABRAHÃO et al., 2009).

Psicologia Cognitiva a conceituação de representação é descrito pela como sendo o resultado de um processo mnemônico necessário para a codificação da informação, seu armazenamento e sua evocação e, principalmente para que o indivíduo possa compreender e agir diante de uma determinada situação. Estas representações podem ser consideradas como sendo estados mentais, onde ocorre o elo entre o trabalhador e uma ação situada.

Preece et al., (2005) argumentam que a psicologia se interessa primeiramente em compreender o comportamento humano e o processo mental que traz consigo, e para entender este comportamento, a psicologia cognitiva tem utilizado as investigações que tratam de processamento da informação.

Segundo essas autoras tudo que se vê, sente, toca, prova, cheira e faça é interpretado em termos de processamento de informação. Os psicólogos cognitivos estudam as bases biológicas da cognição, tanto quanto as imagens mentais, a atenção, a consciência, a percepção, a memória, linguagem, a resolução de problemas, a criatividade, a tomada de decisões, o raciocínio, as mudanças cognitivas durante o desenvolvimento ao longo da vida, a inteligência humana, a inteligência artificial e outras características que compõem o pensamento humano.

Diniz, Assunção e Lima (2005) confirmam que as referências da Ergonomia Cognitiva e da Psicologia Cognitiva estão interligadas no fornecimento de subsídios teórico-metodológicos para investigar as formas pelas quais os trabalhadores agem em suas atividades de trabalho e os atos prescritivos que são estabelecidos para, assim, apreender a articulação que eles constroem nos seus postos de trabalhos e que, conseqüentemente, os conduzem a concretizar seus artifícios operatórios.

A compreensão das estratégias cognitivas são interpretadas mediante “os comportamentos ou conceitos apreendidos [onde] são mantidos por processos

cerebrais, como a atenção e a memória que são integradores dos comportamentos e dos pensamentos” BOCK (2008, p.133).

Dessa forma, entender processos cognitivos dos trabalhadores é interpretar as informações vinculadas às suas ações através de seus sentimentos, gestos e lembranças encarnadas na história de vida profissional quando estão na execução de suas tarefas.

2.2 CONSTRUÇÃO E EXECUÇÃO DO TRABALHO

A pretensão nesta seção é analisar como as habilidades operatórias utilizadas pelos trabalhadores requerem a interpretação da tarefa prescrita, da atividade real e da constituição do ambiente trabalho, tais como: a prescrição da jornada de trabalho, da segurança e dos riscos tanto físico como mental.

Fundamenta Slack et al., (2009, p.247) que um de projeto de trabalho é aquele “ que considera como a organização de toda a operação, envolvendo materiais, a tecnologia e os funcionários, atinge seus objetivos operacionais”.

Assim, o trabalho prescrito ou concebido passa a possuir regras formais construindo o formato do que é denominado de cargo. Por decorrência, os gestores das organizações formalizam as atribuições desejáveis que os trabalhadores devam possuir para exercer as tarefas de um cargo.

Leplat (1986) faz uma distinção da tarefa em prescrita e efetiva. A tarefa prescrita é a constituída pela estrutura organizacional do trabalho e é transferida para o trabalhador de forma obrigatória, por outro lado a tarefa efetiva é a tarefa retrabalhada pelo trabalhador quando da sua execução, tendo em vista as ações operatórias já vividas no de posto de trabalho.

Guérin et al., (2001) assinalam que a descrição da tarefa pode ser compreendida como um conjunto de representações, que exige do trabalhador uma dupla demanda: da construção que é formalizada e da execução real da tarefa. Essa duplicidade exige que o trabalhador articule seus recursos cognitivos para planejar e executar o trabalho.

Segundo Rasmussen (1997) ao analisarmos as características do trabalho real muitas vezes são encontradas uma variedade de atividades vividas pelos trabalhadores que não foram previstas nas normas e regras sistematizadas pelas empresas. A gestão desta variabilidade de atividades nos diversos postos de trabalho carece de adaptações localizadas (principalmente prescritas), porque, quase sempre elas são executadas de formas cognitivas, tornando inexpressível para trabalho real.

Dessa forma, a atividade é a forma integradora principal, por que é ela que organiza e formaliza os elementos da situação de trabalho.

Guérin et al., (2001, p. 26) argumentam que a atividade “É uma resposta aos constrangimentos determinados exteriormente ao trabalhador, e ao mesmo tempo é capaz de transformá-los”. Esses constrangimentos são as exigências na ação situada das formas do agir que, por sua vez, são transformadas em estímulos, as

quais por decorrências da atividade provocam o desempenho.

Leplat e Cuny (1977) defendem a idéia de que a carga de trabalho será sempre o resultado de interações das especificações atribuídas ao trabalhador para que execute a atividade.

Djibo, Valléry e Lancry (2016) mencionam que uma carga de trabalho pode ser considerada prescrita quando há confirmação das consequências executáveis da tarefa sobre o trabalhador, porque é ele quem desenvolve as estratégias operatórias para poder enfrentar as variabilidades de eventos da carga. Afirmam que as maneiras para agir com os fenômenos da carga são originários dos conhecimentos tácitos.

Corroborando Wisner (1994) reforça afirmando que para o trabalhador responder às prescrições da atividade é necessário que ele realize intervenções, no sentido de controlar os efeitos de sua ação. Assim, a análise da carga de trabalho esta focada na formalização do trabalho prescrito, onde os fatores de sua prescrição são concebidos sem a presença do trabalhador.

Portanto, uma análise real é enumerar os componentes que constituem as possibilidades de ação e de regulação dos trabalhadores, as quais ajudariam na prescrição das exigências físicas, cognitivas e psíquicas da carga de trabalho.

Bouyer (2008) interpreta a construção do trabalho prescrito como uma enorme dificuldade para os gestores dos processos de produção, principalmente, para estabelecer o consenso da linguagem formalizada para o domínio operacional dos trabalhadores. Pode-se, afirmar que grande parte da prescrição da carga de trabalho contempla fórmulas detalhadas da tarefa. Do outro lado, o domínio das exigências operacionais realizadas pelos trabalhadores também possuem seus códigos, estratégias físicas e cognitivas, dotadas de extrema importância, as quais, entretanto, não fazem parte da formalização da prescrição da carga de trabalho.

2.3 O PONTO CEGO DO SISTEMA SÓCIO-TÉCNICO

A Ergonomia sustenta o pressuposto que em qualquer sistema sócio-técnico existe um distanciamento entre o que é prescrito e o que é verdadeiramente realizado. Existe uma série de variáveis que influenciam na ocorrência do tal distanciamento, a saber: a) variabilidade dos operadores; b) variabilidade dos sistemas sócio-técnico relacionadas às condições do ambiente de trabalho. Neste contexto, a Ergonomia nos remete para duas afirmações que compõem o ponto cego: a existência de variação nas condições dos processos produtivos devido ao hiato criado pelos imprevistos inerentes à transparência operativa não contemplada no sistema sócio-técnico e, a variação das estratégias operativas dos operadores que são originárias das suas habilidades pessoais.

Neste aspecto, Drucker (2012, p. 208-209) declara que “o ponto cego é o [distanciamento] entre o planejamento e a execução. [...] deflui daí que o mundo industrial [está] dividido em duas classes de pessoas; umas poucas que decidem o que fazer, que descrevem o trabalho, que estabelecem a velocidade, o ritmo e os

movimentos e comandam outras pessoas [trabalho prescrito] e as muitas outras ue limitam a cumprir ordens e a agir conforme as instruções [trabalho real].

O ponto cego entre o trabalho prescrito e o trabalho real é invisível, devido à falta de instruções concretas para o trabalhador, as quais por mais que os conceptores dos sistemas sócio-técnicos tentam transportá-las para prescrições eles jamais conseguem na sua plenitude, por causa do “conhecimento tácito que está profundamente enraizado na ação e no comprometimento do indivíduo em um contexto específico – um artesanato ou profissão, uma determinada tecnologia ou mercado de produto ou as atividades de um grupo ou equipe de trabalho” TAKEUCHI; NONAKA (2008, p.42).

Lima e Silva (2001, p.88) acrescentam que “as próprias intervenções práticas que tomam como objeto a concepção e a melhoria de sistemas informatizados de controle de processos contínuos defrontam-se com dificuldades que reclamam maior fundamentação teórica”.

Esses autores questionam as situações das ações dos operadores que não são devidamente formalizadas nas regras formais dos sistemas sócio-técnicos, por exemplo: o grau de transparências das instruções internas ao sistema. Portanto, pode-se afirmar que ainda não se encontram respostas perfeitas para tal instigação.

Daniellou (2001, p.30) exemplifica que “... Na verdade, sempre existem numerosas fontes de variabilidades, que conduzem a distanciamentos [opacidade] em relação às situações previstas: matérias-primas variam dentro da margem de tolerância ou mesmo a extrapolam, ferramentas se desgastam, produtos ficam bloqueados, a montante ou a jusante acontecem incidentes, fontes de energia oscilam etc”.

Neste contexto, o ponto cego forma uma invisibilidade entre a pretensão do trabalho prescrito e os resultados do trabalho real, onde a mesma pode-se transformar em uma fonte de incerteza na atividade de trabalho e, conseqüentemente, pode ocorrer “... o conflito entre o tempo do processo e o tempo de operador constituir-se em constrangimentos aos operadores quando do tempo do processo é menor que o tempo do operador” HENRIQSON et al., (2009, p. 437).

O ponto cego existente no sistema sócio-técnico é também atribuído para as características que constituem a complexidade da tarefa. A complexidade é motivada pela ausência ou insuficiência de dados reais (principalmente os cognitivos) que não são representados na forma de retro-alimentação das informações.

O ponto cego pode ser encontrado em qualquer setor organizacional do trabalho sob o comportamento das variabilidades e das situações imprevistas que ocorrem nos componentes que a formataram. As características do controle dinâmico dos processos produtivos quando estão em funcionamento não dependem somente das habilidades pessoais dos trabalhadores que os controlam, mas, certamente, dependem das próprias prescrições desses sistemas.

Justifica Maggi (2006, p. 95) que as “... regras do programa de trabalho são

ditas “formais” pelo fato de serem escritas; por seu lado, as regras não-escritas do grupo de trabalho são ditas “informais”. A terminologia “formal” empregada por Maggi é entendida que toda regra formal tem sua prescrição e suas condições formalizáveis, enquanto que “informal” é constituída de regras não-formalizadas.

Neste contexto, o autor está se referindo ao distanciamento (ponto cego) existente entre as ações prescritas e não-prescritas para o funcionamento da organização formal, ou seja, somente o trabalhador através de suas habilidades informais pode influenciar nas regras organizacionais, no sentido de articular o processo de trabalho para seu cumprimento eficaz das metas produtivas.

Esta afirmação conduz a possibilidade do trabalhador atuar com influência nas regras organizacionais ou de modificá-las, as quais, portanto irão depender das suas habilidades pessoais, da sua competência de constituir suas próprias regras, seus próprios “macetes” para que estes possam se transformar na sua própria capacidade de agir constituindo o que MAGGI (2006) denomina de autonomia. É nessa trajetória cega existente entre os recursos estabelecidos pelo trabalho prescrito e os artifícios cognitivos utilizados no trabalho real é que o trabalhador atua para cumprir o funcionamento das organizações.

2.4 ESTRATÉGIAS COGNITIVAS DO TRABALHO

Para Abrahão et al., (2009, p.148) “cognição é um conjunto de processos mentais que permite às pessoas buscar, tratar, armazenar e utilizar diferentes tipos e informações do ambiente. É a partir dos processos cognitivos que o indivíduo adquire e produz conhecimentos”.

É a cognição humana que mobiliza as habilidades pessoais dos trabalhadores para cumprir as exigências da prescrição das tarefas. Por intermédio da constituição cognitiva do trabalhador é que ele consegue executar a sua carga de trabalho, tanto prescrita como real. Para elaborar e exercer a sua atividade laboral ele recorre à formulação e à reintegração de estratégias cognitivas, as quais são recorridas de incorporações realizadas pela sua memória, nos seus gestos, nas percepções, nas tomadas de decisões, enfim, na sua história de vida profissional.

Pinho, Abrahão e Ferreira (2003) reforçam que os procedimentos de utilização das estratégias cognitivas exigem sempre a construção de representações mentais adequadas para uma determinada situação em que tais estratégias estão sedimentadas no conhecimento tácito. Tais estratégias quando operacionalizadas, normalmente são conduzidas para ações de antecipação de diagnóstico e de tomada de decisão perante a realidade da tarefa.

Os elementos que formalizam os componentes das estratégias cognitivas podem também serem chamados de “modelos mentais”, nos quais os trabalhadores constroem os modelos das suas ações quando atuam manipulando analogamente com suas mentes nos seus postos de trabalho.

Diniz, Assunção e Lima (2005), Bouyer (2008) afirmam que a análise dos procedimentos subjetivos é primordial, pois possibilita responder como os seres

humanos conseguem identificar e dimensionar o enfrentamento de uma dada situação e quais informações devem ser consideradas na perspectiva de planejar e executar suas ações. Em outro colóquio, os autores reforçam a argumentação de estratégia cognitiva, pois entendem que tais procedimentos possuem a representação cognitiva, a partir dos processos de antecipação, de planejamento, de análise, de resolução de problemas e tomada de decisão que vão de encontro à forma como o operário atua no seu posto de trabalho.

A execução das ações “uma vez internalizadas, tornam-se incorporadas, encarnadas, e, por algum mecanismo global formulado pela configuração de uma dada situação específica de trabalho, são ativadas, fazendo emergir comportamentos habilidosos que geram resultados eficazes” BOUYER (2008, p. 48).

O trabalho encarnado está diretamente relacionado com as ações incorporadas do trabalhador, as quais formam os requisitos de mobilização para enfrentar às exigências do sistema sócio-técnico.

Para Ergonomia, o conceito de representação para ação é utilizado para explicitar como os operadores convivem os problemas encontrados e como são construídas as soluções adequadas.

A conceituação de representação na ação é formulada para contemplar às representações criadas para alcançar um objetivo, onde normalmente formalizam uma expressão na forma de uma ação.

Retomando Diniz, Assunção e Lima, (2005), Bouyer (2008) eles argumentam que as representações mentais para a ação são vistas como um conjunto de crenças, conhecimentos tácitos, percepções memoráveis e habilidades internalizadas, adquiridas pela experiência do trabalhador. A concepção formal da tarefa dá margens para generalização, superficialidade e ambiguidade, pois não considera o ponto cego existente entre o trabalho prescrito e o trabalho real.

2.5 A REGULAÇÃO DA ATIVIDADE DE TRABALHO

A regulação da atividade são as ações empregadas pelos trabalhadores mediante estratégias operatórias que são constituídas de formas individuais ou pelo grupo de trabalho visando reduzir o ponto cego entre a atividade prescrita e a real da tarefa, tendo em vista a garantia de manter a estabilidade das variabilidades e os disfuncionamentos do sistema produtivo.

Montmollin (1990) define estratégia operatória como um conjunto classificado de etapas que envolvem o raciocínio e a resolução de problemas, possibilitando ao indivíduo desenvolver uma ação.

Dessa forma, o procedimento de regulação da tarefa é construído pelos trabalhadores através de estratégias operatórias, nas quais elas resgatam suas habilidades pessoais para cumprir as exigências da carga de trabalho prescrita ou não-prescrita. Os trabalhadores na ação situada do trabalho recorrem também aos seus artifícios cognitivos como, por exemplo: atenção e percepção, os quais são

convertidos em modos operatórios.

Leplat (1986; 2016), Bouyer (2008) argumentam que as ações de regulação exigem sempre a intervenção dos operadores no relacionamento da interface entre os componentes dos disfuncionamentos do sistema, como por exemplo: quando ocorrem as panes, falha de projeto, queda de energia, falta de material, qualidade da matéria-prima fora das especificações, as quais são solucionadas mediante suas estratégias operatórias.

O trabalhador para realizar as regulações na sua atividade de trabalho utiliza de adaptações próprias do seu ambiente laboral, que por decorrência são interconectadas com suas condições de natureza física e cognitiva. O operador tem que agir e adaptar com os seus artifícios operatórios (macetes, estratégias cognitivas) perante as perturbações que lhes são impostas decorrentes da variabilidade ou dos imprevistos de uma determinada situação que lhe é exigida dentro das condições de trabalho existente.

Deste modo, Montmollin (1990) distinguem-se as condições de trabalho: a) físicas: são as características dos instrumentos, máquinas, ambiente do posto de trabalho (ruído, calor, poeiras, perigos diversos); b) temporais: são os horários de trabalho; estrutura organizacional: procedimentos prescritos, ritmos impostos, de um modo geral, "conteúdo" do trabalho; c) condições subjetivas: saúde, idade, formação; d) condições sociais. remuneração, qualificação, vantagens sociais, segurança de emprego, transporte, relações com a hierarquia, etc.

Guérin et al., (2001) confirmam que o trabalhador utiliza os recursos que possui, considerando sua saúde física e mental, seus conhecimentos, com os quais constroem um modo operatório singular de agir nas situações de trabalho. Neste contexto, a estratégia de regulação surge de formatos variados compostos dos seguintes fatores: a) interação do trabalhador com a tarefa prescrita onde é especificada a carga de trabalho contendo suas exigências físicas, cognitivas e afetivas; b) condições pessoais do trabalhador, ou seja, estado de saúde, objetivos pessoais, experiência profissional, meios disponibilizados (materiais, instrumentais e tecnológicos); c) condições ambientais (espaço, luminosidade, temperatura, ruído) e mecanismos de feedback de dois pilares da atividade: performance (eficiência e eficácia quanto aos objetivos previstos) e o bem-estar (saúde física, mental e social).

Compreende-se, assim, diante desse cenário de variáveis, que "... os trabalhadores carregam consigo os saberes produzidos no cotidiano de trabalho, nas brechas existentes entre o trabalho prescrito e o trabalho real" FISCHER; TIRIBA (2009, p.204). Em suma: o trabalhador busca no trabalho real estruturar, antecipar e executar as tarefas diante do que ele possui para operacionalizar o trabalho prescrito.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pretensão desse artigo foi de analisar um conjunto de conhecimentos que

teve por objetivo explicar os seus condicionamentos e esclarecer os vínculos das estratégias cognitivas utilizadas pelos trabalhadores perante o ponto cego entre o trabalho prescrito e o trabalho real.

Para compreender o contexto foi estruturada uma sequência das relações, no sentido de esclarecer os vínculos. Eles foram embasados em pesquisas bibliográficas utilizando como descritores: “ergonomia”, “estratégias cognitivas”, “ponto cego”, e “regulação”.

Os argumentos teórico-metodológicos foram retirados da Psicologia do Trabalho, Ergonomia, Ergonomia Cognitiva e Psicologia Cognitiva, os quais permitiram enriquecer a compreensão de como o trabalhador realiza suas atividades diante das condições impostas pelos sistemas sócio-técnicos. Para desempenhar qualquer tarefa o trabalhador planeja, interpreta, age e executa uma série de representações mentais que formam suas estratégias cognitivas. São essas atitudes que os trabalhadores realizam a regulação da tarefa e, conseqüentemente, constroem suas estratégias cognitivas para cumprir as exigências da carga de trabalho prescrita ou não-prescrita.

A Ergonomia sustenta o pressuposto que em qualquer modelo de sistema sócio-técnico concebido existe um distanciamento entre o que é a norma prescrita para ser executada e o que é a verdadeiramente realizada. Existem variáveis que influenciam na ocorrência do tal distanciamento que é considerado de ponto cego. O ponto cego existente entre o trabalho prescrito e o trabalho real é invisível para o trabalhador. É algo que não se enxerga devido à falta de instruções concretas para o trabalhador. Os conceptores dos sistemas sócio-técnicos tentam transportá-las para normas prescritas, mas jamais conseguirão na sua plenitude.

Dessa forma, nasce a prescrição das tarefas que, por conseguinte é imposta ao trabalhador. Ele para desenvolver as tarefas recorre aos seus artifícios cognitivos, os quais são convertidos em modos operatórios. Entende-se que trabalhador ao tomar contato com as prescrições normativas ele inicialmente irá planejar suas ações para posteriormente executá-las. As transposições dessas informações se tornam indispensáveis para que os processos aconteçam. Elas são realizadas pela construção de representações mentais.

Tais representações mentais fazem parte da estratégia cognitiva do trabalhador que constitui o seu modo singular de operar nas situações de trabalho. Na atividade da tarefa há sempre o ponto cego entre o trabalho prescrito e o trabalho real e são as estratégias cognitivas construídas pelos trabalhadores que os ajudarão a minimizar esses disfuncionamentos.

Para controlar e reduzir os efeitos do ponto cego entre o prescrito e o real, os trabalhadores se apóiam no seu grau de autonomia, nas suas experiências profissionais, habilidades pessoais e competências que foram incorporadas na sua história de vida.

Procurou este artigo contribuir para que os conceptores dos sistemas sócio-técnicos, bem como os analistas de trabalho possam propor maiores alternativas na prescrição das normas, no sentido de que elas sejam mais coerentes com a realidade das tarefas e, que as mesmas visem um maior incremento da

possibilidade do trabalhador regular seu próprio trabalho.

Finalizando, baseado nas premissas que foram apresentadas acredita-se que entre as regras explícitas e não-implícitas existe um ponto cego, no qual somente o trabalhador mediante sua experiência incorporada pode reduzi-lo utilizando suas habilidades cognitivas.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, J.; SZNELWAR, L. I.; SILVINO, A.; SARMET, M.; PINHO, D. **Introdução à ergonomia: da prática à teoria**. São Paulo: Blücher, 2009.

BOCK, A. M. B.; FURTADO, O.; TEIXEIRA, M. L. T. **Psicologias: uma introdução ao estudo de psicologia**. 14ª Ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

BOUYER, G. C. **Ergonomia cognitiva e mente incorporada**. São Paulo: Bhücher Acadêmico, 2008.

DANIELLOU, F. Métodos em ergonomia de concepção: a análise de situações de referência e a simulação do trabalho. In: **Ergonomia e projeto na indústria de processo contínuo**. Rio de Janeiro: Coppe/RJ:Lucerna, 2001.

DINIZ, E. P. H; ASSUNÇÃO, A. A.; LIMA, F. P. A. Prevenção de acidentes: o reconhecimento das estratégias operatórias dos motociclistas profissionais como base para a negociação de acordo coletivo. **Ciência & Saúde Coletiva**, 10 (4), p. 905-916, 2005.

DJIBO, S.; VALLÉRY, G; LANCRY, A. **Charge mentale et régulation de systèmes complexes: approche subjective des agents de régulation du métro parisien**. @ctivités, 3 (1), p.117-139, 2016. Disponível em <www.activites.org/v3n1/djibo.pdf> Acessado em 12 de maio de 2016.

DRUCKER, P. **Pessoas e Desempenhos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

FISCHER,, M. B.; TIRIBA, L. De olho no conhecimento “encarnado” sobre trabalho associado e autogestão. In: **Educação Unisinos**, 13 (3):201-210, set./dez., 2009.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisas sociais**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GUÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, A.; DURAFFOURG, J.; KERGUELEN, A. (2001). **Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia**. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda, 2001.

HENRIQSON, E.; CARIM JÚNIOR, G. C.; SAURIN, T. A.; AMARAL, F.G. **Consciência**

situacional, tomada de decisão e modos de controle cognitivo em ambientes complexos. **Revista Produção**, 19 (3), p. 433-444, set/dez, 2009.

LEPLAT, J.; CUNY, X. **Introdução à psicologia do trabalho**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1997.

LEPLAT, J. L'analyse psychologique du travail. **Revue De Psychologie Appliquée**, 31 (1), p.9-27, 1986.

LEPLAT, J. La notion de régulation dans l'analyse de l'activité. *Pistes* 8(1), mai, 2016– **Réflexion sur la pratique**. Disponível em <http://www.pistes.uqam.ca/v8n1/articles/v8n1a7.htm> Acessado em 18 de maio de 2016.

LIMA, F. P. A ; SILVA, C. A. D. A. objetivação do saber prático na concepção de sistemas especialistas; das regras formais às situações de ação. In: **Ergonomia e projeto na indústria de processo contínuo**. Rio de Janeiro: COPPE/RJ:LUCERNA, 2001.

MAGGI, B. **Do agir organizacional: um ponto de vista sobre o trabalho, o bem-estar, a aprendizagem**. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

Miguel, P.A.C. (Org.). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MONTMOLLIN, M. **A ergonomia**. Lisboa: Instituto Piaget, 1990.

RASMUSSEN, J, **Risk management in a Dynamic Society: A Modeling Problem**. *Safety Science*, 27, p. 183-213, 1997.

SLACK, N.; CHAMBER, S.; HARDLAND, C.; HARRISON, A. e JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 3, Ed. São Paulo: Atlas, 2009.

PINHO, D. L. M.; ABRAHÃO, J. I; FERREIRA, M. C. As estratégias operatórias e a gestão da informação no trabalho de enfermagem, no contexto hospitalar. **Rev. Latino-AmEnfermagem**, 11 (2), p. 168-176, 2003.

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. **Design de interação: além da interação humano-computador**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

TAKEUCHI, H.; IKIJIRO, N. **Gestão do Conhecimento**. São Paulo: Bookman, 2009.

WISNER, A. **Inteligência no trabalho: textos selecionados de ergonomia**. São Paulo: Fundacentro 1994.

ABSTRACT: The object of this article is to discuss a set of knowledge transiting in understanding the cognitive strategies used by operators in their work activity. The worker mobilizes their mental representations to fulfill the task and perform their work activity. The use of mental representations by the operators is the result of actions arising from interventions that necessarily they rescue their professional life history to face the blind spot between the prescribed workload versus the actual workload. These actions are demonstrated by operators when they perform the invisible filling between prescription and your reality. This research seeks to support the ergonomics, in which several scholars have contributed their ideas regarding ways are built and executed the current production systems. However much that the designers of production processes try to reduce or facilitate the distance between activities prescribed and actual work activities, it can be said that there will always be the need for operator intervention to regulate the failures that occur in systems due to prescriptive flaws that will never be fully transcribed and transparent enough to meet and understand the actual activity of the tasks.

KEYWORDS: Ergonomics, Blind Spot, Cognitive Strategies, Regulation.

CAPÍTULO X

PROPOSTA DO MÉTODO DESIGN FOR CIVIL CONSTRUCTION SAFETY (DF_CCS)

Renata Rézio e Silva
Luís Gonzaga Trabasso

PROPOSTA DO MÉTODO DESIGN FOR CIVIL CONSTRUCTION SAFETY (DF_CCS)

Renata Rézio e Silva

Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA
São José dos Campos - SP

Luís Gonzaga Trabasso

Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA
São José dos Campos - SP

RESUMO: Este trabalho apresenta a proposta e aplicação prática do método *Design for Civil Construction Safety* (DF_CCS). Este método consiste na integração dos requisitos de segurança do trabalho no projeto de obras de construção civil. DF_CCS é um método da metodologia DFX (*Design for Excellence*) utilizada para a implementação do conceito de Desenvolvimento Integrado de Produtos (DIP). As diretrizes DF_CCS derivadas, apresentadas e discutidas neste artigo são extraídas da experiência de especialistas em segurança do trabalho na indústria da construção civil. Para isto, a técnica de entrevista qualitativa semi-estruturada é utilizada como abordagem metodológica para assegurar a derivação de outras diretrizes DF_CCS, além daquelas apresentadas neste artigo. Essas diretrizes foram aplicadas em casos práticos de processos construtivos de obras executadas sem a integração dos requisitos de segurança do trabalho. O trabalho constatou que a proposição de diretrizes DF_CCS contribui para eliminar ou reduzir significativamente o risco de acidentes de trabalho na indústria da construção civil.

PALAVRAS-CHAVE: Indústria da Construção Civil; Segurança do Trabalho; *Design for Civil Construction Safety*; Desenvolvimento Integrado de Produto (DIP).

1. Introdução

A indústria da construção da civil tem um papel preponderante na economia do Brasil, é amplamente reconhecida pela grande capacidade deste setor gerar riquezas, envolve diferentes processos e produtos em uma extensa cadeia produtiva, e tem expressivo impacto social por criar um grande número de empregos no curto prazo, recrutando especialmente trabalhadores mais pobres e com menor nível de educação e qualificação ocupacional (SESI 2015).

A indústria da construção (IC), no entanto, também é reconhecida em todo o mundo como uma das atividades produtivas de maior perigo para os trabalhadores, especialmente para acidentes de trabalho fatais e não fatais. Estimativas da Organização Internacional do Trabalho, OIT para o ano de 2012, mostram que são 2,3 milhões de mortes a cada ano por agravos relacionados ao trabalho, a maior parte enfermidades (dois milhões) e 0,3 milhão de acidentes de trabalho (Takala et al., 2014), o que corresponde a 358 mil casos fatais. Destes, estima-se que a cada ano ocorram pelo menos 60.000 acidentes fatais na indústria da construção em todo o mundo, com um óbito a cada 10 minutos, sendo que um de cada seis

acidentes de trabalho fatais, ocorre na IC. (ILO, 2014).

A indústria da construção emprega quase 10% da força de trabalho no mundo, mas é responsável por 20-40% dos acidentes fatais de trabalho (RAHEEM *et al.*, 2014). Estes números bastante desproporcionais mostram uma grave situação da segurança do trabalho na construção civil.

O estudo da UNIEPRO (Unidade de Estudos e Prospectiva) da CNI (Confederação Nacional da Indústria) numa série histórica de 5 anos, período de 2008 a 2012, comparou a indústria da construção (CNAE 41 a 43) com a indústria geral (CNAE 5 a 43) em relação aos coeficientes de: incidência, mortalidade e letalidade dos acidentes de trabalho. Constatou-se que, apesar do coeficiente de incidência de acidentes de trabalho (acidentes por 1.000 trabalhadores) na indústria da construção ser menor que da indústria em geral, os coeficientes de mortalidade (óbitos por 1.000 trabalhadores) e letalidade (óbitos por 1.000 acidentes), foram maiores na indústria da construção do que na indústria em geral. Esses dados atestam a gravidade dos acidentes de trabalho na IC, ou seja, apesar da incidência de acidentes na indústria da construção ser menor que a da indústria em geral, o risco de morte neste setor é maior.

Existe o conceito de que a construção civil é um setor essencialmente inseguro e que a configuração do projeto (casa, prédio, galpão, viaduto, e outros) não tem qualquer influência sobre segurança e saúde dos trabalhadores da construção. No entanto, a condição física de trabalho não necessariamente fornece uma situação perigosa, mas sim as características do projeto criam ou potencializam uma condição perigosa. Normalmente a segurança dos trabalhadores da construção é ignorada até a etapa inicial da fase de construção.

As causas dos acidentes do trabalho na construção foram divididas em três classes por Churcher e Alwani-Starr (1997): (a) falha em decisão de projeto, (b) falha no planejamento dos processos e (c) falhas na execução dos planos. Comprovando a relação entre o projeto e os acidentes do trabalho, Behm (2005), analisou 224 registros de acidentes do trabalho na construção civil e verificou que 42% dos casos poderiam ser evitados se a segurança do trabalho tivesse sido considerada na fase de projeto do empreendimento a ser construído.

De acordo com SESI (2015), a maior parte dos acidentes de trabalho fatais na IC no período de 2006 a 2012, decorreu de quedas e situações com envolvimento de veículos, com traumatismo do crânio, do tórax e múltiplos traumas. Estudo da Unidade de Relações Trabalhista da CNI informa que no ano de 2014, 88, 8% das fiscalizações relacionadas à Norma Regulamentadora N° 35 - Trabalho em altura - foi na construção civil, demonstrando a preocupação em prevenir acidentes de trabalho nos canteiros de obras relacionado ao trabalho em altura.

O *National Institute of Occupational Safety and Health* (NIOSH) dos EUA reconhece que projetar o empreendimento considerando os requisitos de segurança do trabalho pode, potencialmente, eliminar e minimizar o risco de quedas para um nível inferior, aumentando assim a segurança do trabalho na construção (NIOSH, 2005)

Em função da contribuição das características do projeto em muitos acidentes, vários autores tais como Churcher e Alwani-Starr (1997); Rowlinson (2004); Hinze (2005); Anderson (2005); Saurin (2005); Behm (2008); Toole e Gambatese (2008); Farooqui, Ahmed e Azhar (2008) e Saurin e Formoso (2008) defendem a importância e a influência da participação dos projetistas do empreendimento sobre a segurança dos trabalhadores.

De acordo com que Saurin (2005) e Behm (2008). os projetistas não possuem conhecimento suficiente sobre SST que possibilite a eles mesmos já considerarem os requisitos de SST no momento em que as decisões de projeto são tomadas. Deste modo, assume-se que outro interveniente deve atuar em colaboração com os projetistas realizando as devidas intervenções.

Esse artigo tem como objetivo apresentar uma proposta de diretrizes *Design for Civil Construction Safety* (DF_CCS) para integração dos requisitos de segurança do trabalho, com foco no trabalho em altura, na fase de projeto conceitual do empreendimento, com o objetivo de reduzir os riscos de acidentes dos processos construtivos que serão executados naquele empreendimento.

Este artigo consiste de cinco seções, incluindo esta Introdução. Na Seção 2 é apresentado um resumo dos conceitos de Desenvolvimento Integrado de Produto (DIP) e de DFX (*Design for Excellence*) do qual DF_CCS faz parte. A abordagem metodológica para derivação das diretrizes DF_CCS é apresentada na Seção 3. A aplicação prática do DF_CCS no processo construtivo é apresentada e discutida na Seção 4. As conclusões do trabalho são apresentadas na Seção 5.

2. Desenvolvimento Integrado de Produtos (DIP) e Design for Excellence (DFX)

O frequente lançamento de novos produtos é uma importante estratégia para sucesso e prosperidade das empresas modernas (COOPER; KLEINSCHMIDT, 2000). O desenvolvimento de novos produtos envolve a idealização, projeto, lançamento no mercado e a realimentação do processo a partir do uso do produto (ULRICH; EPPINGER, 1995).

Sob o mesmo prisma, Rozenfeld *et al.* (2006) consideram que o processo de desenvolvimento de produto (PDP) é um conjunto de atividades realizadas com o objetivo de especificar um produto e seu processo de fabricação, considerando aspectos como as estratégias da empresa, as necessidades do mercado e as possibilidades e restrições tecnológicas.

Desta forma, de acordo com Pessôa e Trabasso (2016) o desenvolvimento de produto é visto como um processo que pode ser modelado, e apresenta por meio da Figura 1 o modelo mais simples possível para tal processo. Apesar de simples, o modelo contém as principais atividades do processo de desenvolvimento de produtos (PDP), ou seja, identificação das necessidades, síntese do produto e avaliação do produto.



FIGURA 1 – Modelo simples de PDP

O PDP deve começar com a identificação das necessidades dos clientes. Às vezes, essas necessidades são apresentadas de uma forma ampla, e outras vezes em um sentido muito rigoroso. É pensamento recorrente que PDP trata-se de sintetizar ideias e conceber novos produtos. A síntese desempenha um papel importante na concepção e desenvolvimento de produtos, mas é apenas uma atividade do PDP e tem a mesma importância que as demais atividades. A atividade de avaliação verifica se o produto sintetizado atende às necessidades identificadas no início do processo. Caso contrário, um ciclo de projeto é estabelecido até o ponto em que as necessidades sejam atendidas.

A forma com que os pesquisadores têm detalhado essas atividades através do tempo é que definiu a evolução do PDP. De acordo com Pessoa e Trabasso (2016) a evolução do PDP é caracterizada por duas abordagens conforme apresentada na Figura 2.

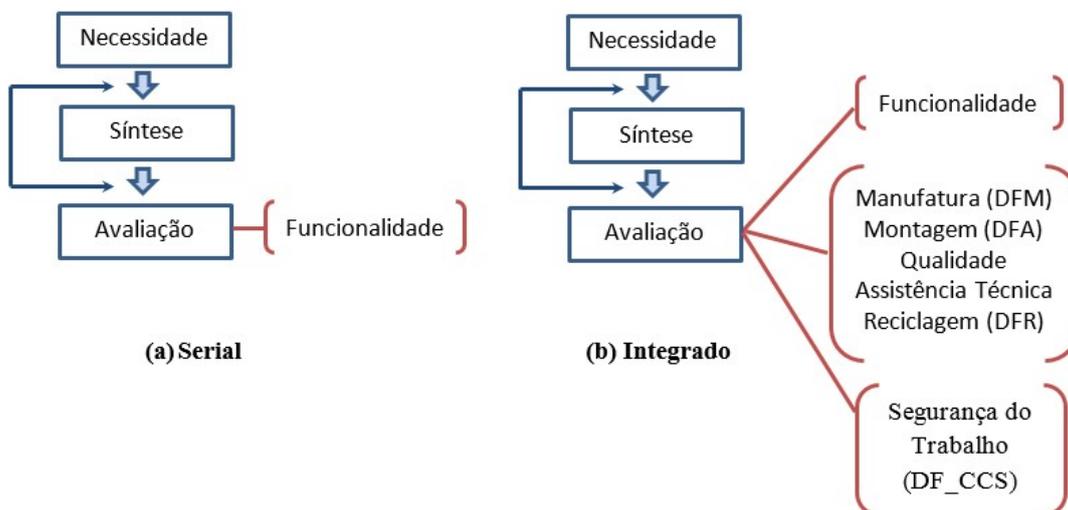


FIGURA 2 – Abordagem serial e integrado do PDP

Na abordagem serial, a preocupação da avaliação restringe-se à funcionalidade, isto é, se o produto funciona como se espera. Preocupações de como fabricar os componentes, como montá-los, como prover manutenção e outros, são avaliações que são, em geral, excluídas da fase de síntese do produto (projeto conceitual).

Na abordagem integrada, ou desenvolvimento integrado de produtos (Back

et al., 2008), as avaliações de fabricação, montagem, assistência técnica, reciclagem e outras são incluídas na fase do projeto conceitual do produto. Para que isto aconteça são necessários dois recursos principais: (a) times multifuncionais de projeto com especialistas de todas as áreas do ciclo de vida do produto e (b) técnicas DFX (*Design for Excellence*) que auxiliam o time de projeto a integrar os requisitos das fases de desenvolvimento do produto na fase de seu projeto conceitual (Huang, 1996). Por exemplo, DFA – *Design for Assembly* consiste na integração dos requisitos de montagem no projeto conceitual do produto. Um exemplo de requisito DFA é projetar para um número mínimo de partes. *Design for Manufacturing* consiste na visão dos especialistas em manufatura expressa por requisitos sobre o projeto do produto. Um exemplo de requisito DFM é evitar reorientações da ferramenta durante a usinagem.

A sigla DF_CCS aparece na Figura 2(b) porque atende pelo conceito dos demais métodos DFX: trata-se da integração dos requisitos da segurança do trabalho ao projeto conceitual da obra.

Pessoa e Trabasso (2016) enfatizam que a missão da equipe no Desenvolvimento Integrado de Produto (DIP) é assegurar que os requisitos de todas as fases de desenvolvimento de produto são adequadamente representadas na fase de projeto conceitual do PDP. Assim todas as pessoas da equipe de projeto devem estar comprometidas com a obtenção dos melhores resultados possíveis para o produto, e não, necessariamente para a sua área técnica específica.

No processo de desenvolvimento integrado de produtos é fundamental conhecer as capacidades e os recursos que podem ser mobilizados por diferentes pessoas, nos diversos setores da organização. Assim o DIP é caracterizado como uma ação multidisciplinar em um processo de integração de informações sobre o produto que se deseja construir ou realizar.

Este artigo trata da aplicação dos princípios DIP na indústria da construção por meio da aplicação do método proposto *Design for Civil Construction Safety* (DF_CCS) com foco no trabalho em altura. O motivo da delimitação do escopo para trabalho em altura deve-se ao fato de que esta parte da construção civil é a mais crítica. Ademais, para apresentar e discutir o conceito DF_CCS, é mais simples derivar um número pequeno de diretrizes que vão ser ampliadas no decorrer do tempo.

3 Método DF_CCS (*Design for Civil Construction Safety*)

A estratégia da pesquisa para identificar as diretrizes DF_CCS ocorreu em quatro etapas: (a) pesquisa bibliográfica, cujo principal resultado esperado foi a identificação de medidas de segurança do trabalho a serem consideradas nos projetos; (b) pesquisa exploratória por meio da realização de entrevistas com especialistas, com o objetivo de identificar as suas percepções em relação ao tema analisado, e a proposição de diretrizes a serem consideradas na pesquisa; (c) proposição das diretrizes *Design for Civil Construction Safety* para integração dos

requisitos de trabalho em altura nos projetos, tendo com base as informações coletadas nas etapas anteriores; (d) avaliação das diretrizes propostas por meio de aplicação em projetos.

Para a pesquisa bibliográfica foram utilizados como fonte de consulta artigos de periódicos e congressos, teses, dissertações, livros e demais publicações científicas de relevância nacional e internacional. As principais fontes utilizadas para compor as diretrizes DF_CCS foram os trabalhos de Saurin e Formoso (2008), Behm (2005), Hinze e Gambatese (1996).

Para compor as diretrizes DF_CCS também foram realizadas entrevistas com especialistas. A seleção dos entrevistados não foi aleatória. Foram selecionados engenheiros de segurança do trabalho com no mínimo 15 anos de experiência na indústria da construção, com objetivo de obter dados no nível técnico e gerencial.

De forma a nortear e conduzir as entrevistas por meio de uma sequência lógica foi elaborado um roteiro semi-estuturado. Porém, a autora permitiu que o entrevistado relatasse livremente sobre a questão proposta, de forma a coletar o maior número possível de dados para enriquecimento dos resultados e fundamentação das conclusões.

O roteiro da entrevista foi elaborado com objetivo de obter as percepções dos entrevistados com relação a causa raiz dos acidentes de trabalho relacionados à atividade em altura, barreiras para integração da segurança do trabalho ao projeto da obra, bem como exemplos de diretrizes para serem integradas nos projetos, que é o foco desta pesquisa.

De posse das informações coletadas nas etapas de pesquisa bibliográfica e entrevistas com especialistas, as mesmas foram compiladas com objetivo de definir um conjunto de diretrizes *Design for Civil Construction Safety*, que estão apresentadas na Figura 3. Salienta-se que várias diretrizes têm impacto não só para os trabalhadores que executam a obra, mas também para aos usuários finais que realizam manutenção, limpeza, reformas, ampliações e demolições da obra.

Por exemplo, a diretriz DF_CCS nº 6 [Projetar platibandas em concreto armado capazes de suportar carga de andaimes suspensos] prove uma condição segura para o trabalhador da obra executar o serviço de revestimento da fachada do empreendimento, e também para o usuário final realizar manutenção na fachada daquele empreendimento.

A natureza própria das diretrizes é de orientação e não de imposição. Por exemplo, o uso da diretriz DF_CCS nº 21 [Projetar para minimizar a inclinação dos telhados para reduzir a probabilidade de escorregamento de pessoas e de materiais] pelo engenheiro civil vai resultar em um ângulo de inclinação que atenda o requisito de escoamento de água e, ao mesmo, tempo considere a questão de segurança na execução da obra. Esta diretriz também exemplifica uma situação muito comum em DIP: a possibilidade de conflitos de requisitos/diretrizes. Essas situações caracterizam as soluções de compromisso que devem ser adotadas pela equipe de projeto de tal sorte que a versão final do empreendimento atenda, da forma mais adequada e balanceada possível, os requisitos de todas as fases do ciclo de vida do produto.

Este conjunto de diretrizes DF _CCS, de acordo com o interesse e experiência de cada empresa na realização de empreendimentos, ou mesmo em novas pesquisas, pode ser ampliada ou customizada para determinado tipo de obra, incluindo ilustrações das práticas apresentadas, servindo assim de *check-list* a ser utilizado pelos projetistas e demais intervenientes durante o desenvolvimento do projeto conceitual da obra. Esse aperfeiçoamento das diretrizes poderia resultar em um software com um banco de dados das práticas relacionadas.

Diretrizes DF_CCS	
1	Projetar furos ou ponto de ancoragem em pilares e vigas para fixar linhas de vida ou telas de proteção. Ex.: prever furos em pilares nas cotas de 0,2m, 0,7 m e 1,20 m acima do nível do piso, para facilitar instalação de guarda-corpos e cabos-guia para fixar cinto de segurança.
2	Projetar pontos de ancoragem em pilares, vigas e lajes, para facilitar amarração de andaimes fachadeiros e cabos-guia para cinto de segurança.
3	Projetar furos nas lajes para passagem de suportes metálicos para instalação de linhas de vida de proteção contra queda de periferia nas atividades de montagem de forma e concretagem da lajes de edifícios.
4	Projetar pontos de ancoragem na laje para instalação de linhas de restrição, para utilização, por exemplo, no serviço de elevação de alvenaria externa de edifícios.
5	Projetar pontos de ancoragem na estrutura de edificações com mais de quatro pavimentos, para facilitar instalação das plataformas de proteção, obrigatórias pela NR-18.
6	Projetar platibandas em concreto armado capazes de suportar carga de andaimes suspensos.
7	Projetar pontos de ancoragem na laje de cobertura, para fixação das vigas de sustentação de andaimes suspensos.
8	Projetar elementos estruturais que possam ser pré-montados no nível do solo, para evitar o trabalho em altura.
9	Prever no projeto nota com a indicação dos pilares e vigas que são projetados para suportar linhas de vida, quantas linhas de vida, quantos trabalhadores por linha de vida e em que locais ao longo das vigas e pilares podem ser instaladas.
10	Prever no projeto nota sobre a proteção de abertura de piso que podem ocorrer durante a construção como nos locais de sistemas de ventilação, rampas de lixo, chaminés, elevadores, shafts, prumadas hidráulicas e elétricas.
11	Para estruturas do tipo torre, projetar um sistema de linha de vida vertical na estrutura que permite que os trabalhadores possam ancorar e permite o seu movimento para cima e para baixo da estrutura.
12	Projetar as escadas de edifícios distantes da periferia da estrutura. As escadas são elementos construtivos de maior grau de complexidade na montagem da forma e concretagem, desta forma quando a escada está locada próximo a periferia da estrutura o tempo de exposição dos trabalhadores ao risco de queda é maior.
13	Projetar elementos construtivos que substituam os elementos de proteção provisórios. Ex.: projetar parapeito e platibandas, com altura mínima de 1,20m para substituir os guarda-corpo provisórios.
14	Projetar para incorporar acessórios temporários à estrutura definitiva. Ex.: colocar alças ou ganchos para içar ou movimentar peças em locais que não precisem ser retiradas, dessa forma não expõem os trabalhadores ao risco de retirá-las.
15	Prever no projeto nota sobre os perigos do trabalho em altura e os treinamentos necessários aos trabalhadores que executarão a obra, conforme NR-35.

16	Projetar no da final da estrutura escadas de acesso ao telhado, e que essas escadas sejam preferencialmente de uso coletivo.
17	Projetar alçapões de acesso distantes da periferia da estrutura, e com dimensões que permitam a passagem de uma pessoa (no mínimo 60 cm x 60 cm).
18	Especificar telhas com capacidade de carga para suportar uma pessoa caminhando sobre a mesma, ou projetar passarela para circulação sobre as telhas.
19	Projetar para minimizar a inclinação dos telhados para reduzir a probabilidade de escorregamento de pessoas e materiais.
20	Projetar meios para que janelas em andares altos possam ser limpas por dentro da edificação. Por exemplo, especificar janelas tipo maximar que permitam giro de 90°.
21	Em caso de haver passarelas ou saliências junto à fachada, prever cabo-guia para fixar cinto de segurança quando da necessidade de acesso para manutenção.
22	Prever meios para limpeza interna de telhados envidraçados. Ex.: em coberturas zenitais, planejar plataformas móveis, internas ao prédio, para facilitar atividades de manutenção.
23	Projetar meios para limpeza e manutenção externa de telhados. Ex.: prever linhas de cabo-guia (transversais e longitudinais) para circulação sobre telhado.
24	Projetar meios para troca de lâmpadas em áreas com pé-direito elevado (> 3,5 m). Ex.: instalar luminárias que possam ser rebaixadas através de cabos evitando o trabalho em altura.
25	Projetar floreiras que possuam acesso direto a partir de janela logo em frente, ou projetar escada externa de acesso às floreiras.
26	Ao projetar um átrio em um edifício, projetar guarda-corpo permanentes, pontos de ancoragem ou outros mecanismos de proteção contra quedas, e indicar que a instalação seja antecipado, para permitir a sua utilização pelos trabalhadores que executarão a obra.
27	Projetar estruturas elevadas e equipamentos na parte interna dos telhados. Ex.: não prever a instalação de antenas na borda do telhado.
28	Projetar pontos de ancoragem apropriadas no interior de tanques para fins de construção e manutenção.
29	Projetar para eliminar ou reduzir o tamanho de aberturas no piso previstas para passagem de dutos; prumadas elétricas e hidráulicas; poço de elevador, shafts e outros.
30	Prever nos projetos nota de orientação quanto ao uso de escadas metálicas com plataforma de trabalho em substituição as escadas de abrir.
31	Prever nos projetos nota de orientação quanto aos acessos seguros na obra para uso de PTAs em substituição ao uso de escadas e andaimes.
32	Prever no projeto nota orientado que o trabalhador nunca se posicione de costas para periferia da laje no momento de forração e armação de lajes de edifícios

FIGURA 3 (conclusão) – Diretrizes DF_CCS

Devido ao tempo decorrente da pesquisa e a dificuldade do atendimento de empresas construtoras e seus profissionais, a etapa de avaliação das diretrizes DF_CCS foi desenvolvida em um escritório de projetos com mais de 20 anos de experiência em projetos estruturais e de equipamentos, que a partir do ano 2000 iniciou o desenvolvimento também de projetos de equipamentos de proteção coletiva (EPC) para indústria da construção relacionados a prevenção de quedas. O escritório desenvolve projetos em todo o território nacional, com atuação em obras de construção de edifícios e infra-estrutura. A aplicação das DF_CCS é detalhada como se segue.

4 – Aplicação do DFCS.

Para avaliação das diretrizes DF_CCS foram escolhidos exemplos de processos construtivos com registro fotográfico das soluções de EPCs adotadas durante a execução da obra e comuns aos diversos tipos e porte de obras. As diretrizes foram avaliadas qualitativamente quanto à sua abrangência, objetividade e utilidade caso a solução de segurança do trabalho mais adequada tivesse ocorrido durante a fase de projeto conceitual da obra.

Em seguida, são apresentados e discutidos os exemplos de aplicação DF_CCS:

1) Exemplo 1:

A Figura 4 mostra a construção de um shopping center durante o processo construtivo de montagem de estrutura com peças pré-moldadas. Pode-se notar que a montagem está na segunda laje e toda a periferia das lajes estão sem proteção contra queda dos trabalhadores que executam a obra.



FIGURA 4 – Obra na fase de montagem da estrutura com pré-moldados

A Figura 4 apresenta a solução de EPC com guarda-corpo metálico adotado pela obra. Observa-se, no entanto, que os guarda-corpos não estão fixados nas suas laterais, e por não serem modulados para os vãos entre os pilares, existe vãos sem proteção. Nesse cenário não se pode garantir que o trabalhador, no caso de impacto contra o guarda-corpo, será retido por essa proteção. Para solucionar este problema, é necessário executar furos nos pilares para fixação dos guarda-corpos, e para isso, os trabalhadores que executaram essa atividade ficaram expostos ao risco de queda.

A diretriz DF_CCS nº. 1 orienta: [projetar furos ou pontos de ancoragem em pilares e vigas para fixar linhas de vida ou telas de proteção. Ex.: prever furos em pilares nas cotas de 0,2m, 0,7 m e 1,20 m acima do nível do piso, para facilitar instalação de guarda-corpos e cabos-guia para fixar cinto de segurança] – Vide Figura 5.



FIGURA 5 – Instalação inadequada de guarda-corpo

A aplicação desta diretriz durante a fase do projeto dos pré-moldados minimizaria a exposição dos trabalhadores ao risco de queda; evitaria possíveis atrasos na obra em virtude de embargos por descumprimento da NR-18 e NR-35; e possíveis multa e ações regressivas no caso de ocorrência de acidente de trabalho.

2) Exemplo 2:

A Figura 6 apresenta exemplo de aplicação de diretriz DF_CCS para proteção tanto dos trabalhadores que executam a obra quanto dos usuários finais.



FIGURA 6 – Instalação de antenas.

Para execução dessa atividade, o trabalhador não tem acesso seguro à laje da cobertura por meio de escada fixa com linha de vida vertical para atracar o cinto. A cobertura não possui guarda-corpo na sua periferia, a antena está instalada na borda da laje. Para atingir o ponto necessário na antena, o operário faz uso de escada sem plataforma de trabalho. Nota-se que a laje da cobertura não é plana.

Aplicação das diretrizes DF_CCS números: 13, 18, 21, 29, 32 na fase de projeto eliminaria o trabalho em altura com risco de queda. Por exemplo, a diretriz DF_CCS nº 29 [Projetar estruturas elevadas e equipamentos na parte interna dos telhados. Ex.: não prever a instalação de antenas na borda do telhado.]. A implementação dessas diretrizes também evitaria possíveis atrasos na obra em

virtude de embargos por descumprimento da NR-18 e NR-35; e possíveis multa e ações regressivas no caso de ocorrência de acidente de trabalho.

Embora o conceito de DF_CCS seja discutido por vários autores, a abordagem desse artigo mostra que a aplicação dessas diretrizes ocorre somente nas atividades vinculadas à execução da obra. O uso mais adequado das diretrizes é, no entanto, na fase de projeção (que consiste da elaboração dos desenhos e memoriais, como anteprojeto, projeto arquitetônico e projetos executivos), que constituiu a proposição principal deste trabalho.

5- Conclusões

Com base nas entrevistas com um grupo de sete especialistas em segurança do trabalho na indústria da construção da civil e pesquisa bibliográfica, foram propostas 32 diretrizes DF_CCS para integração da segurança do trabalho ao projeto conceitual da obra, com foco no trabalho em altura. Por meio da análise de aplicação das diretrizes em casos práticos de processos construtivos de obras, pode-se constatar que as diretrizes, quando aplicadas na fase de projeto contribuem para minimizar o risco de acidentes em trabalhos em altura.

Durante as entrevistas pode se constatar que essa é uma prática ainda pouco disseminada na indústria da construção civil, e os especialistas indicaram barreiras, comum aos diversos tipos e portes de obra, que dificultam a implementação das diretrizes DF_CCS, sendo elas: (a) pouca integração entre projetistas e construtores; (b) a carência na formação curricular de arquitetos e engenheiros sobre a disciplina de segurança do trabalho na construção; (c) pouca disponibilidade de métodos, aplicados e validados com base em experiências práticas, para integrar requisitos de segurança aos projetos; (d) legislação que determine a integração da segurança do trabalho na concepção do projeto da obra.

Nesse sentido são necessárias implementação de práticas que busquem superar essas barreiras. Além disso, na medida em que o processo das construções passe a ser desenvolvido de modo mais sistematizado, a inserção dos assuntos de segurança ao PDP tende a ser realizada de modo mais natural, apenas como mais uma dimensão a ser considerada pelas técnicas e procedimentos de DIP.

Com base no que foi exposto, este artigo sugere que aplicação das diretrizes DF_CCS facilita a adoção dos requisitos de segurança do trabalho por engenheiros, arquitetos e construtoras, gerando construções mais seguras.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, J. Designing for safety in construction – the missed opportunity of the 1994 UK CDM regulations. In: HAUPT, T. C. (Ed); SMALLWOOD, J. (Ed). **Safety & health on construction sites**. CIB: Port Elizabeth, May 2005

BACK, N., OGLIARI, A., DIAS, A. *Projeto Integrado de Produtos*. Editora Manole, 2008.

BEHM, M. Construction sector. *Journal of safety Research*, p. 175-178, 2008.

BEHM, M.. Linking construction fatalities to the design for construction safety concept. *Safety Science* v. 43, p. 585-611, 2005

CHUCHER, D. W. ; ALWANI-STARR, G. M. Incorporating construction health and safety into the design process. In: DUFF, R. A. (Ed); JASELSKIS, E. J. (Ed); SMITH, G. **Safety & health on construction sites**. CIB: Gainesville, 1997.

COOPER, R; KLEINSCHMIDT, E. J. **New product performance: what distinguishes the star products**. Australian journal of management. June 2000.

FAROOQUI, R. U.; AHMED, S. M.; AZHAR, A. Design for construction safety – a construction management approach. In: HINZE, J. (Ed); BOHNER, J. (Ed); LEW, J. (Ed). **Evolution of and directions in construction safety and health**. CIB: Gainesville, March, 2008.

HINZE, J. A paradigm shift: leading to safety. In: HAUPT, T. C. (Ed); SMALLWOOD, J. (Ed). **Safety & health on construction sites**. CIB: Port Elizabeth, May 2005 *Safety Science* v. 43, p. 585-611, 2005

HINZE, J.; GAMBATESE, J. **Addressing construction worker safety in the project design**. Austin: The Construction Industry Institute, Washington, 1996.
HUANG, G. C. **Design for X – Concurrent Engineering Imperatives**. Chapman&Hall, 1996.

ILO, International Labor Organization. **World of Work Report 2013**. Geneve, 2014. Acessado em 07/07/2016. <http://www.ilo.org/global/research/global-reports/world-of-work/2013/lang-en/index.htm>

NIOSH, National Institute of Occupational Safety and Health. **DRAFT strategic and intermediate goals and performance measures. National Institute of Occupational Safety and Health, Construction Program**. November 21, 2005.

PESSÔA, M.V.P; TRABASSO, L.G. **The Lean Product Design and Development Journey – A Practical View**. Berlin: Springer, 2016.

RAHEEM,A.A. , J.W. HINZE, S. AZHAR **Injury/fatality data collection needs for developing countries,” in 3rd International Conference on Construction in Developing Countries (ICCIDC-III) Bangkok (2014), pp. 308–313**
ROWLINSON, S. An overview safety management systems. In: ROWLINSON, S.

(Ed.). **Construction safety management systems**. Spon Press: New York, 2004. p. 89-96.

ROZENFELD, H. et al. **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006

SAURIN, T. A., FORMOSO, C.F.T. Guidelines for considering construction safety requirements in the design process. In: HINZE, J. (Ed); BOHNER, J. (Ed); LEW, J. (Ed). **Evolution of and directions in construction safety and health**. CIB: Gainesville, March, 2008.

SAURIN, T. A. Segurança do trabalho e desenvolvimento de produto: diretrizes para integração na construção civil. **Revista Produção**, V.15 n.1, p. 127-141, 2005

SESI/DN, SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA. **Segurança e saúde na indústria da construção no Brasil: diagnóstico e recomendações para a prevenção dos acidentes de trabalho, 2015** / Serviço Social da Indústria. – Brasília : SESI/DN, 2015.

TAKALA, J., HÄMÄLÄINEN, P., SAARELA, K. L., YUN, L. Y., MANICKAM, K., JIN, T. W., HENG, P., TJONG, C., KHENG, L. G., LIM, S., LIN, G. S. **“Global estimates of the burden of injury and illness at work in 2012”**. J Occup Environ Hyg. 2014

TOOLE, T. M. e GAMBATESE, J. The trajectories of prevention through design in construction. **Journal of safety Research**, p. 225-230, 2008

ULRICH, K.T.; EPPINGER, S. D. **New products management**. New York: Irwin/ Mc Graw, 1995.

ABSTRACT: This paper presents the proposal and practical experiment of the Design for Civil Construction Safety (DF_CCS) method. This method consists of the integration of occupational safety requirements into the site design. DF_CCS is a member of the DFX (Design for Excellence) tools family used to accomplish the Integrated Product Development (IPD) goals. The DF_CCS guidelines discussed herein are derived from the practical experience from specialists from both areas: occupational safety and construction industry. To this end, the semi-structured qualitative interview technique is used as a methodological approach to assure that other DF_CCS guidelines besides those listed in this paper can be derived later on. The DF_CCS guidelines of this work have been applied to project run without the integration of occupational safety requirements. This research claims that the proposed guidelines for DF_CCS help to eliminate or significantly reduce the risk of accidents in the civil construction industry.

KEYWORDS: Civil Construction Industry; Occupational Safety; Design for Civil Construction Safety; Integrated Product Development (IPD).

CAPÍTULO XI

UTILIZAÇÃO DO MÉTODO OWAS NA ANÁLISE POSTURAL DO CARREGAMENTO DE SACOS DE CIMENTO EM UMA EMPRESA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

Augusto José da Silva Rodrigues
Matheus Marroney Alves Lopes Nogueira
Mônica Ferreira de Brito Rocha
Josean da Silva Lima Junior
Robson Fernandes Barbosa
Maicon Herverton Lino Ferreira da Silva

UTILIZAÇÃO DO MÉTODO OWAS NA ANÁLISE POSTURAL DO CARREGAMENTO DE SACOS DE CIMENTO EM UMA EMPRESA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

Augusto José da Silva Rodrigues

Universidade Federal de Campina Grande – UFCG
Sumé – Paraíba

Matheus Marroney Alves Lopes Nogueira

Universidade Federal da Paraíba – UFPB
João Pessoa – Paraíba

Mônica Ferreira de Brito Rocha

Universidade Federal de Campina Grande – UFCG
Sumé – Paraíba

Josean da Silva Lima Junior

Universidade Federal de Campina Grande – UFCG
Sumé – Paraíba

Robson Fernandes Barbosa

Universidade Federal de Campina Grande – UFCG
Sumé – Paraíba

Maicon Herverton Lino Ferreira da Silva

Faculdade Escritor Osman da Costa Lins – FACOL
Vitória de Santo Antão – Pernambuco

RESUMO: Fazer suas atividades em um ambiente que lhe proporcione total segurança é essencial não só para que o trabalhador possa ter a sua vida assegurada e facilitada, mas também como fator importante em se tratando da eficiência e produtividade em um sistema. O trabalhador do setor de serviços na construção civil está exposto a diversas situações onde sua segurança não está inteiramente assegurada, implicando também em desmotivação e insatisfação no trabalho. Diante disso, o presente estudo vem apresentar uma análise feita sob a ótica da ergonomia e segurança no trabalho em uma empresa no setor de vendas de materiais construção civil na cidade de Sumé - PB. Para tanto foram feitas visitas aos postos de trabalho a fim de se fazer uma análise de postura dos colaboradores no setor de carregamento de mercadorias, por meio da utilização ferramentas, ao aplicar o método de análise ergonômica OWAS (*Ovako Working Posture Analysing System*). A bibliografia consultada serviu de esteio à análise de resultados, proporcionando uma visão mais acurada sobre riscos impostos àqueles trabalhadores, e a obtenção de resultados, tais como a urgência de análise e aplicação técnicas de otimização postural na atividade. Por fim, verificou-se que existem algumas correções ou alterações no posto de trabalho a serem aplicadas a fim de minimizar os efeitos danosos à saúde dos funcionários do setor.

PALAVRAS-CHAVE: Postura; Owas; Ergonomia.

1. INTRODUÇÃO

As preocupações com a ergonomia e segurança, como indivíduo, datam da pré-história. Desde quando o homem usava uma pedra adaptando-a ao formato de sua mão, buscando usá-la como arma, desse modo, percebe-se que o homem preocupou-se desde cedo em adaptar o ambiente de trabalho às suas características.

Recentemente, desde o desenvolvimento da Ergonomia, alavancada no decorrer da 2ª Guerra mundial, com intuito de adaptar as máquinas de guerra aos seus operadores, viu-se uma crescente demanda da aplicação das teorias ergonômicas nos demais campos de trabalho, como fábricas, ambientes de escritório, ou seja, em todos os lugares onde se trabalha o corpo humano.

Devido ao crescente aumento de insalubridade, viu-se a necessidade de criar métodos de análises posturais no ambiente de trabalho, a fim de tornar estas mais eficientes e eficazes, de modo a diminuir problemas futuros com doenças ocupacionais, absenteísmo elevado, e demais efeitos negativos causados por ambientes danosos à saúde.

Partindo deste pressuposto, vê-se que as empresas dependem muito da força física do trabalhador, em meio a isso, surgem as seguintes perguntas: será que a atividade impacta em malefícios físicos aos funcionários? O que pode ser feito caso isso aconteça?

Desta forma, buscou analisar a postura dos funcionários no ambiente de trabalho da Empresa FEMAG (Ferragens e Materiais Agrícolas), sendo aplicado no setor de descarregamento e entrega de materiais, localizada na Cidade de Sumé - PB, no interior da Paraíba. Para o estudo, utilizou-se o método OWAS, na referida empresa, avaliando e diagnosticando os problemas existentes, bem como indicar propostas de melhorias posturais na tarefa descrita.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Ergonomia

A ergonomia teve sua inclusão “oficial” como ciência em 12 de Julho de 1949, sendo criada com intuito de adaptar o ambiente de trabalho aos homem, partindo da necessidade da mesma no decorrer da 2ª Guerra Mundial (1939-1945) para construir instrumentos bélicos complexos como submarinos, tanques, radares, sistemas contra incêndio e aviões, com objetivo de adapta-los às características e capacidades do operador, melhorando os desempenho e reduzindo a fadiga e os acidentes. A partir desta época, a ergonomia foi disseminando-se para outras áreas, como indústrias, escritórios e demais ambientes de trabalho.

2.2 Ergolândia

A execução do trabalho se deu a partir da análise de atividades no posto de trabalho, por meio do *software* Ergolândia. Com suas 20 ferramentas, ele é destinado a Fisioterapeutas e diversas empresas do ramo Ergonômico. A sua aplicabilidade permite avaliar e propor melhorias que evitem os riscos ocupacionais e, conseqüentemente, tornar o trabalhador apto a desenvolver atividades mais rentáveis (FBISistemas 2015). Segundo SOUZA (2014), vale ressaltar que, para bons resultados, é necessário focar e ter conhecimento das divergências de estruturas dos trabalhadores, de forma a tornar o ambiente de trabalho propício a cada indivíduo.

2.3 Ferramenta OWAS

Conforme SILVA (2013), o método OWAS (Ovako Working Posture Analysing System) foi desenvolvido por Karhu, Kansi e Kuorinka, juntamente com o Finnish Institute of Occupational Health (FIOH). Possui o objetivo de identificar falhas nas posturas de trabalho, para as costas, braços e pernas, a partir da análise dos pesos carregados (LUIZ, 2013). Segundo Másculo e Vidal (2011), a pontuação atribuída a cada atividade é quem determina a urgência na tomada de ações para reduzir a exposição dos trabalhadores a riscos.

Cada postura classificada pelo método OWAS é descrita por um código de quatro dígitos, designando cada um deles, respectivamente a postura do tronco, braços, pernas e esforço requerido. A divisão no método OWAS é mostrada na Figura 1.

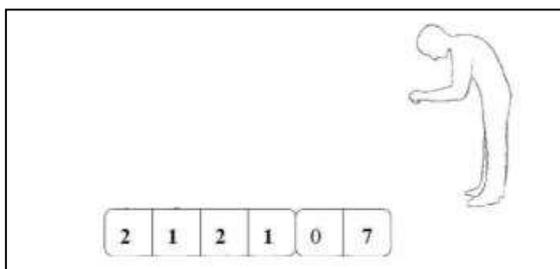
Figura 1. Classificação das posturas pelo sistema OWAS.

DORSO	 1 Reto	 2 Inclinado	 3 Reto e torcido	 4 Inclinado e torcido
BRAÇOS	 1 Dois braços para baixo	 2 Um braço para cima	 3 Dois braços para cima	 ex: 2151 RF
PERNAS	 1 Duas pernas retas	 2 Uma perna reta	 3 Duas pernas flexionadas	DORSO Inclinado 2 BRAÇOS Dito para baixo 1 PERNAS Uma perna ajoelhada 5 PESO Até 10 kg 1 LOCAL Permissão de refúgio RF
	 4 Uma perna flexionada	 5 Uma perna ajoelhada	 6 Deslocamento com pernas	 7 Duas pernas suspensas
CARGA	 1 Carga ou força até 10 kg	 2 Carga ou força entre 10 kg e 20 kg	 3 Carga ou força acima de 20 kg	xy Código do local ou seção onde foi observado.

Fonte: Lida (2005).

Pode-se representar o método OWAS segundo o código descrito na Figura 2.

Figura 2. Itens do método OWAS e um exemplo de codificação de tarefa específica.



Fonte: Adaptado de Corlett (1995).

O primeiro dígito do código representa a posição do tronco, o segundo dígito representa a posição dos braços, que podem assumir 3 opções, o terceiro dígito representa a posição das pernas, onde foram definidas 7 posições e o quarto dígito representa a carga manipulada pelo trabalhador.

Após a codificação, pode-se identificar em que classe se encaixa a tarefa que foi analisada. Na Figura 03 mostra-se como identificar o nível onde está localizada esta determinada tarefa.

Figura 3. Identificação das classes (método Ovako Working Posture Analysing System).

Dorso	Braços	1			2			3			4			5			6			7			Pernas Cargas
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	2	3	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	

Fonte: lida (2005).

A categoria de ação é avaliada levando em consideração os dígitos que foram avaliados. Após identificar qual a localização da categoria de ação, deve-se levar em conta as quatro categorias descritas a seguir: não são necessárias medidas corretivas; são necessárias correções em um futuro próximo; são necessárias correções tão logo quanto possível e são necessárias correções imediatas.

As medidas a serem tomadas que foram descritas anteriormente, regem a prioridade da execução de otimização da atividade realizada ou posto de trabalho. Assim o OWAS é um sistema de avaliação ou análise de bastante eficiência dentro do meio ergonômico.

3. METODOLOGIA

Para realização deste trabalho foram realizadas algumas visitas técnicas, em Outubro e Novembro de 2015, para obtenção de dados, observações diretas, cronometragem de tempos e movimentos, além do uso do Software Ergolândia 5.0 para aplicação do Método OWAS para analisar a situação do objeto de estudo deste trabalho.

Além disso, dividiu-se o processo de análise em três etapas, sendo elas: Levantamento de peso, movimentação do peso e descarregamento do peso para entrega. Tendo cada uma das tarefas cronometradas algumas vezes, a fim de conseguir uma média de tempos de cada uma, e consequentemente do processo como um todo.

Esta pesquisa tem âmbito de natureza aplicada, pois, busca gerar conhecimentos para aplicação prática e voltados à solução de problemas específicos, além disso, considera-se exploratória, porque há pouca informação sobre a utilização destes métodos na região do interior da Paraíba. É descritiva, na medida em que o pesquisador descreveu as variáveis que a influenciam o processo estudado (Carregamento de Peso), de modo que foi utilizado técnicas de pesquisa qualitativa e quantitativa. Caracteriza-se também como bibliográfica, sendo utilizado livros, revistas e sites referente a temática de ergonomia, *software* Ergolândia e a metodologia OWAS.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Informações da empresa

A FEMAG (Ferragens e Materiais a Agrícolas) é uma empresa varejista e atacadista do ramo de materiais agrícolas e construção civil, localizada em frente à Praça Adolfo Mayer, N ° 119, centro da cidade de Sumé. A empresa foi fundada no ano 1987 pela proprietária Maria de Lourdes Lêla Araújo, sendo assim, está há bastante tempo no mercado de trabalho. Os seus produtos mais vendidos são Cimento e Argamassa. A estrutura organizacional da empresa se divide no gerenciamento feito pela proprietária e a gerente, 1 (uma) atendente, e 5 (cinco) funcionários na área de entrega (2 (dois) funcionários em entrega de cimentos e equipamentos vendidos na loja, e 2 (dois) na entrega de tijolos e brita). Sua clientela é formada pela população em geral, principalmente construtores e pedreiros.

Figura 4. FEMAG.



Fonte: Autoria Própria.

4.2 Análise do carregamento de peso e jornada de trabalho

Na análise do carregamento de pesos na empresa FEMAG, focou-se no carregamento de cimento que é um dos materiais mais pesados (pesando 50 kg) e o mais vendido pela empresa, tornando assim o carregamento de grande peso mais repetitivo dentre todos os outros dentro da empresa. Durante o estudo foram analisadas as questões posturais de um trabalhador da área de entregas que faz o carregamento e transporte de cargas diretamente ao local da entrega, este funcionário será usado como padrão para analisar os outros 2 (dois) funcionários que trabalham na mesma área.

O estudo também analisou o que o tempo da jornada e capacidade de entrega da empresa impactam na qualidade de vida dos trabalhadores. Com os dados coletados junto ao estabelecimento utilizou-se um mês do ano, outubro, como padrão, analisando a extensão da jornada padrão de trabalho mensal, na qual o funcionário trabalha 23,5 dias (este número é contínuo, pois, nos dias de sábado a jornada é apenas até meio dia). Durante este tempo a empresa fez a entrega de 560 sacos de cimento, onde, utilizando-se de um cálculo médio, foram entregues 24 sacos por dia. Considerando que o ciclo de cada carregamento após algumas cronometragens dura 10 segundos, ao final do dia cada trabalhador terá contabilizado 4 (quatro) minutos de carregamento por dia em uma tarefa árdua, que se estiver causando sobrecarga de peso no funcionário, poderá ocasionar consequências como dores lombares e doenças, influenciando no absenteísmo, decaimento da produtividade e outros aspectos negativos à empresa.

4.3 Passos do processo de carregamento de peso

O processo de carregamento de peso tem duração de 10 segundos por saco de cimento, e tem como etapas ou tarefas: O levantamento de peso, a movimentação do peso, e o descarregamento de peso para entrega.

4.3.1 Tarefa 01 – Levantamento de peso

Durante esta primeira tarefa os funcionários na maioria das vezes trabalham em duplas para dividir o peso do saco de cimento (50 Kg), mas existem ocasiões que pode ocorrer de apenas 1 (um) funcionário fazer este levantamento, por circunstâncias que tenha apenas ele no local. No entanto, nosso estudo vai focar no carregamento que geralmente é feito utilizando duplas, pelo motivo de que em qualquer dos dois modos o funcionário irá utilizar a mesma postura, mudando apenas a carga que não estará dividida por dois. Na cronometragem esta etapa dura apenas 20% ou 2 segundos do tempo total do processo analisado.

4.3.2 Tarefa 02 – Movimentação do peso

A partir desta tarefa ocorre a movimentação do peso, de onde eles percorrem um espaço de 10 metros até o reboque de entregas da empresa. Esta etapa do processo tem duração de 7 segundos ou 70% do tempo total do processo.

4.3.3 Tarefa 03 – Descarregamento do peso pra entrega

Esta é a etapa final do processo, onde se coloca o saco de cimento no reboque da empresa durando 1 segundo ou 10% do tempo total do processo de carregamento de peso.

4.4 Análise postural OWAS

A partir das observações feitas, pôde-se analisar a questão postural dos trabalhadores, tomando um trabalhador da empresa como padrão em relação aos outros, pois realizam as mesmas tarefas diárias.

4.5 Análise das partes do processo

4.5.1 Análise da Tarefa 01 – Levantamento de Peso

Na tarefa 01 os funcionários tem a seguinte postura, segundo as variáveis posturais do Método OWAS:

Postura das costas: Inclinação;

Postura dos braços: Os dois braços abaixo dos ombros;

Postura das pernas: De pé com ambos os joelhos flexionados;

Esforço: Carga maior que 20.

A figura 5 mostra a postura dos funcionários na etapa de levantamento de

peso.

Figura 5. Etapa de levantamento de peso.



Fonte: Autoria Própria.

A partir dos dados posturais obtidos usou-se o software ergolândia para utilizar o Método OWAS, e os resultados obtidos estão a seguir:

Figura 6. Análise método Ovako Working Posture Analysing System para tarefa 01.

A screenshot of a software interface titled "BANCO DE DADOS - METODO OWAS". The interface has a form with the following fields:

- Nome do trabalhador: Joel da Silva Lima
- Empresa: FEMAG
- Setor: Entregas
- Função: Carregamento e entrega de Materiais
- Tarefa: 1 Levantamento de Peso (Saco de Cimento 50 Kg)
- Tempo nesta tarefa: 20 %
- Postura das costas: 2 - Inclined
- Postura dos braços: 1 - Os dois braços abaixo dos ombros
- Postura das pernas: 4 - De pé ou agachado com ambos os joelhos flexionados
- Esforço: 3 - Carga maior que 20 Kg
- Categoria de ação: 3 - São necessárias correções tão logo quanto possível

On the right side, there are several icons and buttons: "POSTURA NO TEMPO", "VIDEO", "IMPRIMIR", "EXCLUIR", "PROCURAR", "LISTA COMPLETA", and "VOLTAR". At the bottom, there are navigation arrows and "1 de 1".

Fonte: Autoria Própria.

Segundo os resultados emitidos pelo relatório, esta tarefa consiste em uma das mais impactantes ao organismo humano, onde, por causa de uma grande força necessária para o levantamento do peso e, por conseguinte a inclinação corporal acentuada do trabalhador, correções precisam ser feitas tão logo quanto possível.

4.5.2 Análise da Tarefa 02 – Movimentação do peso

Na tarefa 02, ocorre a movimentação do saco de cimento (Peso) ao reboque, por um determinado espaço, onde a postura durante esta parte do

processo está descrita a seguir:

Postura das costas: Ereta e torcida;

Postura dos braços: Os dois braços abaixo dos ombros;

Postura das pernas: Andando ou se movendo;

Esforço: Carga maior que 20 Kg.

A postura na tarefa de movimentação de peso é mostrada na Figura 07.

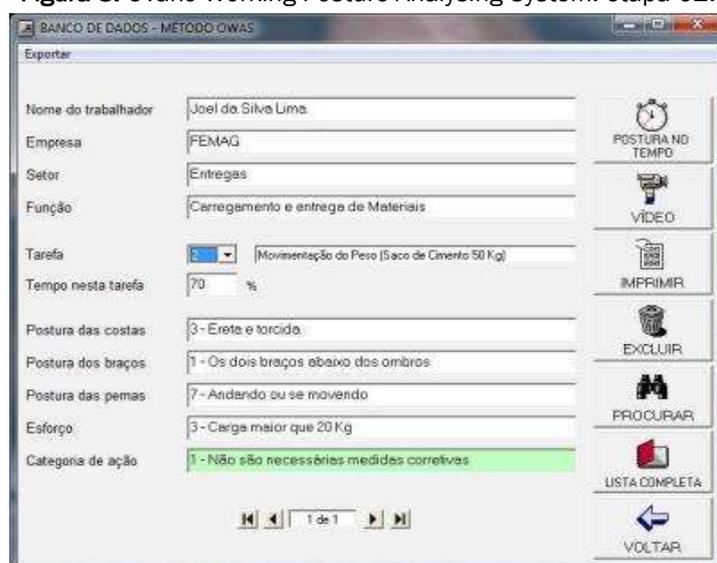
Figura 7. Movimentação do peso.



Fonte: Autoria Própria.

Utilizando os dados obtidos nesta segunda parte do processo no programa Ergolândia 5.0, obteve-se os seguintes resultados:

Figura 8. Ovako Working Posture Analysing System: etapa 02.



Exportar	
Nome do trabalhador	Joel da Silva Lima
Empresa	FENAG
Setor	Entregas
Função	Carregamento e entrega de Materiais
Tarefa	Movimentação do Peso (Saco de Cimento 50 Kg)
Tempo nesta tarefa	70 %
Postura das costas	3 - Ereta e torcida
Postura dos braços	1 - Os dois braços abaixo dos ombros
Postura das pernas	7 - Andando ou se movendo
Esforço	3 - Carga maior que 20 Kg
Categoria de ação	1 - Não são necessárias medidas corretivas

1 de 1

POSTURA NO TEMPO
VIDEO
IMPRIMIR
EXCLUIR
PROCURAR
LISTA COMPLETA
VOLTAR

Fonte: Autoria Própria.

Como mostra o relatório, esta tarefa, por ser feita em movimentação e havendo a divisão do peso, consiste na menos impactante ao trabalhador, não sendo necessárias medidas corretivas emergenciais.

4.5.3 Análise da Tarefa 03 – Descarregamento de Peso para entrega

Na Tarefa 03, ocorre o descarregamento do peso no reboque, onde ele vai se encontrar pronto para entrega. Nesta parte do processo as posturas são as seguintes:

Postura das costas: Inclínada e torcida;

Postura dos braços: Os dois braços abaixo dos ombros;

Postura das pernas: De pé com ambos os joelhos flexionados;

Esforço: Carga maior que 20 Kg.

A Figura 09 representa as posturas descritas anteriormente:

Figura 9. Descarregamento de peso para entrega.



Fonte: Autoria Própria.

Partindo dos dados posturais obtidos na terceira parte do processo, os resultados do Método OWAS para este momento são mostrados na Figura 10.

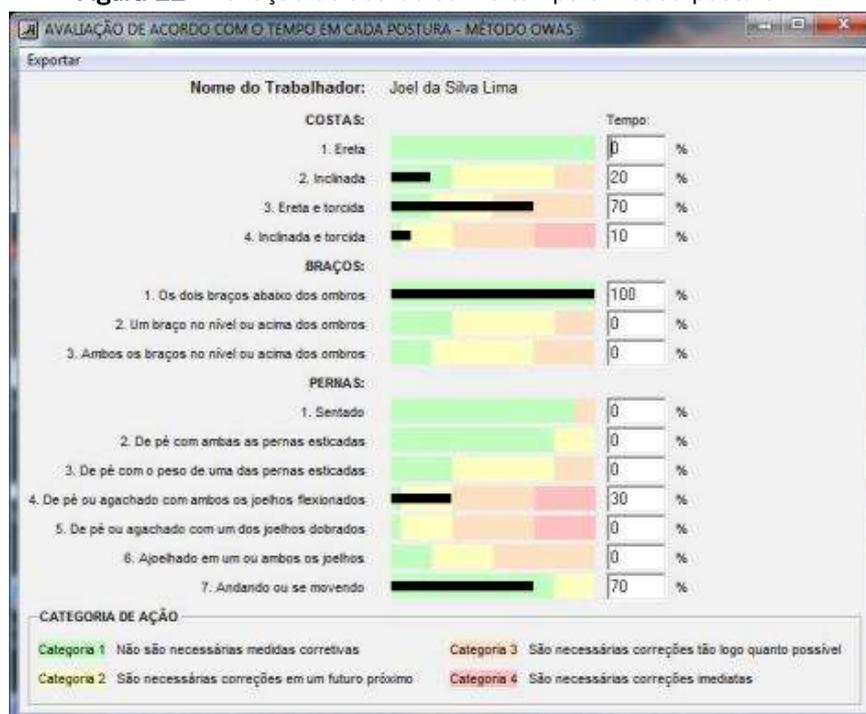
Figura 10. Ovako Working Posture Analysing System: etapa 03

Fonte: Autoria Própria.

Com os resultados mostrados na imagem anterior, pode-se ver que esta tarefa é que causa maior dano aos trabalhadores, onde ocorre a maior inclinação corporal do ciclo juntamente com a torção da coluna, sendo necessárias implantações de medidas corretivas com urgência.

4.6 Análise total do processo de carregamento de peso

Figura 11. Avaliação de acordo com o tempo em cada postura.



Fonte: Autoria Própria.

Como mostra o gráfico da Figura 11, a posição inclinada das costas que está presente em 20% do tempo, os dois braços abaixo dos ombros usados 100% do tempo, e 70% do tempo andando, são posições e ações que não necessitam de medidas corretivas. Contudo as posições de pé com ambos os joelhos flexionados, cotas inclinadas e torcidas, se mostram que serão necessárias correções em um futuro próximo. E por último, as costas ereta e torcida em 70% do tempo total, apontam que devem ser necessárias correções tão logo quanto possível.

4.7 Descrição da situação crítica e proposta de melhoria

4.7.1 Descrição da situação

Com os resultados obtidos no Ergolândia, é possível visualizar que o ciclo de trabalho analisado pelo estudo causa bastante dano aos trabalhadores, sendo a execução da tarefa 3 a mais impactante ao organismo, pois a postura nessa tarefa

envolve posições mais degradantes, como a inclinação e torção das costas, além da flexão acentuada das pernas. A primeira tarefa, o levantamento do peso, também consiste em uma tarefa danosa, principalmente pela posição da coluna no momento de execução. Contudo, a segunda tarefa, que é a que consome a maior parte do tempo do ciclo, segundo os dados analisados com o método OWAS, é uma tarefa que causa pouco ou nenhum dano físico aos trabalhadores, não sendo necessárias análises mais profundas e medidas de correção. Em cima disso, as propostas de melhorias posturais serão focadas naquelas tarefas que causam maiores consequências negativas, sendo elas as tarefas 1 (um) e 3 (três) do ciclo.

4.7.2 Propostas de melhoria

Utilizando os conhecimentos de Ergonomia, para melhoria das condições de trabalho, e conseqüentemente o aumento da produtividade do trabalhador, sugere-se que no posto de trabalho da tarefa 1 (um), fossem implantadas bancadas com aproximadamente 75 centímetros de comprimento para a estocagem dos sacos de cimento, que permitissem aos trabalhadores puxar e levantar os sacos de cimentos em uma altura ótima ou ideal, de modo que anule a inclinação da coluna e a flexão nas pernas, e minimize os movimentos bruscos nos membros superiores. Logo, possibilitando e facilitando o transporte do material.

Por conseguinte, avaliando a questão da tarefa 3 (três) uma alternativa viável poderá ser o uso de uma rampa móvel usada apenas para este momento na qual o saco de cimento escorregue por ação da força da gravidade para dentro do carrinho de reboque, eliminando os movimentos de inclinação e torção da coluna, assim minimizando a consequência deles ao corpo humano, e após isso podendo ser retirada de dentro do reboque.

As alternativas de melhoria descritas são apenas algumas das muitas que podem ser aplicadas para solução dos problemas referentes ao processo analisado, contudo, foram adotadas estas como medidas recomendadas, por questões de viabilidade e facilidade de aplicação.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A essência da Ergonomia é adaptar o trabalho ao homem, sendo necessário conhecer o ambiente de trabalho, as ferramentas disponíveis e a relação do trabalhador com o seu posto de trabalho, para obter meios para fazer a adaptação. Para a obtenção dos dados e interpretação dos mesmos, utilizou-se o *software* Ergolândia, que possui vinte ferramentas que permitem avaliar e propor melhorias que evitem os riscos ocupacionais, sendo que neste trabalho foi aplicado o método OWAS de análise postural.

Os resultados obtidos no Ergolândia demonstraram que há graves preocupações quanto à postura, sendo a execução da tarefa três a mais

preocupante, por ser executada em posições degradantes, como a inclinação e torção das costas, e flexão acentuada das pernas, sendo necessárias implantações de medidas corretivas com urgência. O levantamento de peso, que é a primeira tarefa, também consiste em uma tarefa danosa, pela posição da coluna no momento da atividade, sendo necessárias correções feitas tão logo quanto possível. Já a segunda tarefa, que consome a maior parte do tempo do ciclo, que é realizada com movimentação e divisão do peso, não é necessária análise mais profunda e medidas de correção. Logo, as tarefas 1(um) e 3(três) devem receber atenção durante a próxima análise ergonômica para que a situação atual possa ser melhorada.

Levando-se em consideração o objetivo do presente trabalho, verificou-se que o mesmo foi atingido, evidenciando que o método utilizado na pesquisa em questão constitui uma ferramenta eficaz para a proposição de soluções para o problema levantado.

Após o diagnóstico dos postos de trabalho foram realizadas sugestões à empresa para que os postos sejam adequados aos trabalhadores, a fim de torná-los propícios à realização das tarefas, visando diminuir problemas futuros como doenças ocupacionais, absenteísmo elevado, e demais efeitos negativos causados por ambientes danosos à saúde. Resultando assim, na melhoria da qualidade de vida do trabalhador, e refletindo no lucro da empresa.

REFERÊNCIAS

CORLETT, E. Nigel. **Evaluation of human work – A practical ergonomics methodology**. Taylor & Francis: Londres, 1995. Pp. 663 – 713.

CORLETT, E. Nigel. **The evaluation of posture and its effects**. In: WILSON, J. R. FBFSistemas. Software Ergolândia 5.0. Disponível em: <<http://www.fbfsistemas.com/ergonomia.html>>. Acesso em: 09 de nov. 2015.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. 2ªed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

LUIZ, Rodrigo Marcus Dias. **Aplicativo para uso do método OWAS para ergonomia**. 2013. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

MÁSCULO, F. S.; VIDAL, M. C. **Ergonomia: Trabalho adequado e eficiente**. Rio de Janeiro: Elsevier Ltda, 2011.

SILVA, D. A. ; GONCALVES NETO, L. O. ; BARBOSA, P. P. . Análise ergonômica com aplicação do método OWAS: Estudo de caso em uma indústria moveleira do Centro-Oeste do Paraná. VII EEPA-FECILCAM , v. I, p. 1-9, 2013.

SOUZA, Jony Henrique Silva de. **Avaliação ergonômica em postos de trabalho em escritório de engenharia: estudo de caso.** 2014. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

ABSTRACT: Doing your activities in an environment that provides you with complete security is essential not only for the worker to have his life assured and facilitated, but also as an important factor when it comes to efficiency and productivity in a system. The worker in the construction services sector is exposed to several situations where his safety is not fully assured, also implying demotivation and job dissatisfaction. Therefore, the present study presents an analysis made from the perspective of ergonomics and safety at work in a company in the sector of sales of construction materials in the city of Sumé - PB. For this purpose, visits to the work stations were carried out in order to carry out a posture analysis of the employees in the cargo loading sector, through the use of tools, when applying the OWAS (Ovako Working Posture Analysis System) ergonomic analysis method. The bibliography consulted served as a basis for the analysis of results, providing a more accurate view of the risks imposed on those workers, and obtaining results, such as the urgency of analysis and application of postural optimization techniques in the activity. Finally, it has been found that there are some corrections or changes in the workplace to be applied in order to minimize the harmful effects to the health of employees in the sector.

KEYWORDS: Posture; Owas; Ergonomics.

CAPÍTULO XII

ANÁLISE ERGONÔMICA: O CALÇADO DE SALTO ALTO

Thaís Cardeal
Mayara Atherino Macedo
Nelson Casarotto Filho

ANÁLISE ERGONÔMICA: O CALÇADO DE SALTO ALTO

Thaís Cardeal

UNIASSELVI/ASSEVIM

Brusque, SC

Mayara Atherino Macedo

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – PPGE

Florianópolis, SC

Nelson Casarotto Filho

nelson.casarotto@ufsc.br

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – PPGE

Florianópolis, SC

RESUMO: Os calçados de salto alto são o desejo das mulheres, desenvolvidos primeiramente para a proteção dos pés, os calçados são hoje, principalmente os de salto alto, ditadores de moda e personalidade. Porém, tais tipos de calçados podem ocasionar riscos à saúde dos usuários se não forem confeccionados baseados nos princípios da ergonomia e conforto. Constatou-se que o conceito de conforto pode ser interpretado de inúmeras formas, dependendo do ponto de vista do usuário. Com o intuito de identificar e analisar os possíveis riscos causados à saúde pelo uso de calçados de salto alto, realizou-se uma pesquisa bibliográfica bem como a aplicação da metodologia de OIKOS em um calçado de salto alto de marca brasileira, destacando assim o baixo nível de conforto e usabilidade do sapato de salto alto.

PALAVRAS-CHAVE: ergonomia; conforto; usabilidade; calçados de salto alto

1. INTRODUÇÃO

O calçado foi desenvolvido, primeiramente, com o intuito de proteger os pés dos seres humanos, estudos sobre sapatos de Valente (2007) e Linden (2004) demonstram em que época calçado passou a adotar um novo significado na vida das pessoas, de objeto de proteção para os pés para ditador de classe social e poder, nos dias atuais o calçado é desenvolvido para suprir bem mais que a necessidade de proteção, pois ocupa lugar de relevância no mercado e na moda. Baseado nas tendências de moda, os calçados apresentam cores, materiais, texturas e ornamentos que atraem e encantam seu público alvo. As mulheres são verdadeiras amantes de sapatos, de preferência com um belo salto alto. Ligado a questões emocionais, o desejo por obter um novo salto alto, fez com que a mulher passasse a ignorar as questões voltadas à saúde e conforto na hora de adquirir um novo par de sapatos (VALENTE, 2007; LINDEN, 2004).

Fato esse, que não pode ser ignorado pelo designer na hora de projetar um calçado. Ele deve levar em conta não somente os fatores estéticos, pois, estudos na área de antropometria e ergonomia auxiliam para que esse novo calçado atenda às normas em vigor e proporcione, além de satisfação emocional, conforto e saúde (GUIEL et al. 2006). Surge então a questão da conceituação de conforto, pois vários autores entram em divergência sobre o que os seres humanos consideram confortáveis (BERWANGER 2011).

Com base neste contexto, a pesquisa tem como principal objetivo analisar ergonomicamente os calçados com salto alto de uma marca de sapatos pertencente a um grupo setor de calçados, bolsas e acessórios femininos do Brasil. Para isso, primeiramente foram definidos os conceitos de ergonomia, antropometria e design - áreas de estudo que são indispensáveis no momento de projetar um calçado -, além de um breve histórico sobre os calçados, o salto alto, conceito de conforto, bem como os tipos de danos causados a saúde pelo uso desse objeto tão desejado entre as mulheres. A seção cinco aborda os métodos e técnicas de pesquisa, o item 6 apresenta os resultados e discussão, em seguida são expostas as considerações finais e referências bibliográficas.

2. ERGONOMIA E ANTROPOMETRIA

Na hora de desenvolver um projeto de um calçado, deve-se levar em conta não somente os desejos do público-alvo e as tendências de moda, mas também questões ligadas ao conforto e a proteção das extremidades dos membros inferiores (EMI). A função da proteção pode ser caracterizada pelos estudos nas áreas de ergonomia, design e antropometria que estão diretamente ligadas à produção de calçados (VALENTE, 2007).

Os pés são fundamentais para que o corpo permaneça em equilíbrio e são responsáveis pela sustentação do mesmo através de sua complexa estrutura (BERWANGER, 2011). Para melhor compreender como os estudos nas áreas de ergonomia, antropometria e design podem influenciar o projeto de calçados, se faz necessário conceituar cada área.

Conforme Lida (2005) a ergonomia é definida como o estudo do relacionamento do homem com qualquer atividade produtiva, não somente a ideia de homem e máquina, mas também a adaptação do homem ao trabalho baseado em suas limitações e características com o intuito de preservar a sua saúde e bem-estar físico e emocional. Segundo Berwanger (2011), a ergonomia agrega valor ao projeto desenvolvido, pois através da mesma o designer poderá criar um produto que melhor se adapte as necessidades do ser humano.

Segundo a *International Ergonomics Association* – IEA (2015), a ergonomia é uma disciplina científica que pode ser dividida em três áreas: cognitiva, organizacional e física. A ergonomia cognitiva é direcionada às questões mentais do ser humano, que influenciam desde a sua capacidade de tomar decisões até ao seu nível de estresse no trabalho. A ergonomia organizacional busca obter

melhores resultados dentro de uma organização com base no relacionamento e a comunicação entre os funcionários, bem como a gestão de qualidade e o bom funcionamento da relação entre as pessoas e os sistemas (IEA, 2015).

A ergonomia física é caracterizada pelo estudo do relacionamento entre a atividade física e as questões antropométricas e fisiológicas do corpo humano, como por exemplo, os efeitos que causam a realização de um movimento que se repete por varias vezes no corpo humano (IEA, 2015).

Segundo lida (2005) a antropometria é o estudo das medidas físicas dos seres humanos. Essas medidas minuciosas é que auxiliam a indústria a desenvolver projetos adequados ao corpo dos seres humanos e facilitando a vida das pessoas, além de evitar custos desnecessários na produção.

Para Valente (2007) a antropometria interfere diretamente nos resultados das variações dimensionais do corpo humano através das técnicas utilizadas pela mesma no momento de medir cada parte do corpo. lida (2005) afirma que os seres humanos apresentam variações nas medidas do corpo, e que essas variações são reflexos da influencia de inúmeros fatores como o sexo, etnia, clima, gerações, e classe social.

3. DESIGN

Quando o tema em discussão é o conceito de design, várias definições são encontradas por diferentes autores. Lobach (2001) afirma que o design atende às necessidades físicas e mentais das pessoas por meio de processos de adaptação dos projetos e objetos. Por outro lado, Baxter (2011, p. 18) define o design como “a atividade que promove mudanças no produto”, ou seja, o autor aponta o design como uma ferramenta que permite alterações no projeto do desenvolvimento de um produto para que esse obtenha o melhor resultado.

Segundo Guiel et al. (2006) o design é a melhor ferramenta que as empresas podem utilizar para se encaixar nesse novo mercado, onde os consumidores buscam por novidades a todo o momento, e se adequar as rápidas mudanças que o mercado globalizado apresenta.

Assim, é possível relacionar o design com a área de ergonomia, uma vez que, influencia tanto nos aspectos formais – relacionado à ergonomia física, quando mentais das pessoas – vinculado a ergonomia cognitiva. Ou seja, o design visa atender os desejos e necessidades do público-alvo, aplicando, dentre outros conhecimentos, a ergonomia, preservar a sua saúde e bem-estar físico e emocional das pessoas, e a antropometria para adequar os produtos aos seres humanos.

4. O CALÇADO FEMININO DE SALTO ALTO

Conforme Bozano e Oliveira (2011), a história do calçado passou por grande evolução no momento que o mesmo deixou de ser considerado apenas um objeto

com o intuito de proteger, passando assim a interferir na sociedade como um todo. Novaes (2008) destaca que os sapatos fazem parte da vida do ser humano desde a pré-história, e aponta estudos realizados em antigas cavernas, onde pinturas demonstram a existência do objeto desde 10.000 a.C.

Conhecido como objeto de desejo no guarda roupa feminino, o sapato de salto alto já foi utilizado por ambos os sexos, como afirma Linden (2004), que destaca que o sapato de salto era utilizado por cavaleiros juntamente com o estribo para proporcionar maior segurança na hora de cavalgar. Passando a exercer mais do que a função prática, o salto alto era utilizado tanto por homens e mulheres com o intuito de revelar poder e classe social. O rei Luís XIV utilizava o sapato de salto alto com essa função, de destacar e exibir todo o seu poder sobre os demais, chegando a usar um calçado que foi destacado como símbolo da nobreza, o famoso sapato de salto vermelho (VALENTE, 2007).

Muitas teorias são apontadas com o que se diz respeito ao criador do sapato de salto alto, uma delas é que com a intenção de aparentar ser mais magra e mais alta, Catarina de Médici, no século XIV, pediu que um artesão criasse sapatos com saltos altos para utilizar em seu casamento (VALENTE, 2007).

Uma parte muito importante na confecção de um sapato é o tipo de solado que usado. O solado tem como principal função estabelecer o melhor contato ou atrito entre o pé humano e o solo e relatos mostram que esse foi o motivo de sua criação, quando os primeiros calçados primitivos surgiram nas regiões mais quentes com o intuito de evitar esse contato (LINDEN, 2004)

Conforme Valente (2007), os calçados podem ser confeccionados com diferentes tipos de materiais, apresentar as mais variadas cores, texturas, aplicações e saltos, tudo isso em consequência das tendências de moda. A moda que caracteriza os sapatos como um símbolo de transformação devido a sua evolução com o passar dos anos e a possibilidade da ligação entre passado e futuro.

Quando um projeto se inicia para a criação de um novo calçado, pesquisas são realizadas nos mais variados campos, desde as tendências de moda, novas tecnologias e materiais, questões relacionadas ao conforto e principalmente o intuito de satisfazer as necessidades e desejos do público alvo são indispensáveis (GUIEL et al. 2006)

Desenvolvido com o intuito de proteger os pés e ditar moda, o calçado feminino deixa transparecer a classe social, as características da mulher e sua cultura (LINDEN, 2004). Segundo Valente (2007), ao optar por um determinado tipo de calçado, a mulher revela suas particularidades e os sentimentos vividos naquele momento, deixando transparecer suas emoções. O desejo da mulher em adquirir um par de sapatos novos pouco tem relação com a questão da necessidade ou do conforto, e sim com a auto realização e o fascínio de sentir aquela sensação especial que lhe é proporcionada ao ver os seus pés em um calçado novo. (VALENTE, 2007).

4.1. CALÇADOS E CONFORTO

Segundo Berwanger (2011) existem muitas controvérsias na definição de conforto, pois pode apresentar um significado diferente para cada indivíduo. Cada pessoa define conforto de acordo com uma situação vivenciada ou pelo uso de um determinado produto. A evolução da definição de conforto ocorreu após a Revolução industrial, quando o homem passou a procurar um bem-estar, consequência da evolução da cultura ocidental. (LINDEN, 2004). Para Valente (2007), o conforto pode ser estabelecido por questões fisiológicas que estão ligadas ao desempenho do funcionamento do corpo humano ou psicológicas, que estão vinculadas às questões emocionais que o produto transmite ao consumidor.

Uma pessoa passa a sentir conforto quando o seu emocional transmite a mensagem de que ele não está sentindo desconforto, ou seja, a análise de conforto é estabelecida de acordo com a afirmação do indivíduo do quanto ele está se sentindo confortável (LINDEN, 2004).

Mesmo que a definição de conforto e desconforto seja diferente para cada indivíduo e que uma única definição não seria a correta, muitos profissionais apontam que melhorias no desenvolvimento dos calçados através de estudos ligados a área de ergonomia e antropometria podem auxiliar o designer a desenvolver um produto que proporcione bem-estar mental, e principalmente, físico aos consumidores (MONTEIRO, 1999).

Guiel et al. (2006) destacam que um calçado é considerado confortável, desde que ele respeite as Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, bem como, o projeto deve ser desenvolvido com base nos conhecimentos da anatomia humana, materiais e matérias-primas que podem ser utilizados na confecção e processos de fabricação que mantenham as propriedades originais dessas matérias primas. Fatores como o perfil do consumidor e a média de tempo que esse consumidor utilizará o produto sem intervalo também são de extrema importância no desenvolvimento do calçado.

4.2. SALTO ALTO E SAÚDE

Especialistas alertam para os danos causados à saúde pelo uso dos sapatos de salto alto. Valente (2007) relatou, em suas pesquisas, influência que o salto alto causa as condições de saúde dos usuários deste tipo de calçado. Muitas são as consequências causadas pelo uso de calçados de salto alto, dentre elas pode-se destacar a alteração da gravidade do corpo devido a um deslocamento causado pelo aumento da altura do salto (LINDEN, 2004).

Quando se utiliza um sapato de salto alto, o equilíbrio do corpo é alterado, fazendo com que a pressão corporal sobre os pés aumente, dificultando até os movimentos mais simples, como caminhar (SALA et al., 2013). Mesmo que o usuário, no caso a mulher, modifique o seu modo de caminhar para assegurar seu

equilíbrio e estabilidade, possíveis quedas ao utilizar saltos altos não são descartadas, pois, solos irregulares e o pouco contato com a parte do solado, este que no caso de sapatos de salto alto apresentam pouca adaptação ao chão se comparada com solas planas, podem ocasionar em deslizos e possíveis acidentes (SALA et al., 2013). A parte mais afetada do pé ao sofrer a pressão corporal causado pelo uso do salto alto é a região anterior do pé (CARRASCO, 1995). Dentre os problemas citados anteriormente, pode-se destacar ainda dores lombares, dificuldade na circulação sanguínea, acentuação da curvatura da coluna feminina e alto desgaste dos ligamentos dos pés e principalmente dos joelhos (MONTEIRO E MORAES, 2000).

Mesmo que as mulheres sintam dores, sofram lesões e estejam cientes dos riscos que correm ao utilizar um sapato de salto alto, optam por exibi-los em seus pés. Fato confirmado por Berwanger (2011), que evidencia o fetiche das mulheres por saltos altos como técnica de venda utilizada pelo mercado, bem como as inovações e tendências impostas pela moda.

5. MÉTODOS E TÉCNICAS DA PESQUISA

Adotou-se nesta pesquisa o método de natureza aplicada que, conforme Gerhardt e Silveira (2009), consiste na geração de conhecimentos que podem ser aplicados de forma prática, objetivando assim, a solução de determinados problemas. Quanto à abordagem, este artigo é classificado como qualitativa. De acordo com Gerhardt e Silveira (2009), as pesquisas qualitativas são identificadas pela busca do esclarecimento dos fatos sem uma preocupação ligada às questões numéricas e quantitativas.

Com base em seus objetivos, esta pesquisa é considerada exploratória. Segundo Gil (2002), as pesquisas exploratórias se destacam por sua flexibilidade, gerando possibilidades de hipóteses através do aperfeiçoamento das ideias, criando assim, um vínculo maior com o problema. Nos procedimentos técnicos, foram utilizadas como base as pesquisas bibliográficas. Gil (2002) destaca que as pesquisas bibliográficas possibilitam ao pesquisador uma abrangência muito maior quanto aos assuntos e fatos, alcançando possibilidades e resultados que não poderia alcançar através de uma pesquisa direta. Gil (2002) ainda afirma que as pesquisas bibliográficas são baseadas em documentos e materiais que já foram realizados, como por exemplo, artigos científicos e livros.

A metodologia utilizada nesta pesquisa foi a Metodologia Oikos. Segundo Martins (2008), ao aplicar em um produto do vestuário os itens de análise apresentados pela Metodologia Oikos, pode se projetar e desenvolver produtos que estejam adequados às questões ligadas ao conforto e usabilidade para os usuários. Os itens avaliativos do produto podem ser conferidos no quadro 1.

QUADRO 1 – Metodologia Oikos

PROPRIEDADES ERGONÔMICAS USABILIDADE CONFORTO	AVALIAÇÃO DE USABILIDADE	PROPRIEDADES ERGONÔMICAS USABILIDADE CONFORTO	AVALIAÇÃO DE USABILIDADE
1 Facilidade de Manejo	Facilidade em vestir	5 Indicadores de Usabilidade (Jordan)	Consistência (em relação às tarefas realizadas)
	Facilidade em desvestir		Compatibilidade com o usuário (em relação ao uso)
	Acionamento dos aviamentos		Clareza visual em relação às informações do produto
	Pega e manuseio dos aviamentos		Priorização da funcionalidade – entendimento hierárquico das funções
	Exige pouco esforço para manipulação		Priorização da informação – entendimento hierárquico da informação
	Materiais dos aviamentos		Transferência de tecnologia (aplicação adequada)
	Materiais adequados ao uso		
	Acabamento dos aviamentos		
	Facilidade para acondicionar		
	Facilidade durante o uso		
2 Facilidade de manutenção	Mobilidade durante o uso	6 Conforto	Contato do tecido com a pele – toque
	Facilidade de limpeza		Contato do tecido com a pele – abrasão
	Qualidade dos aviamentos e componentes		Contato do tecido com a pele – rascieiz
Eficácia na limpeza (permanência de resíduos)	Ajuste da peça ao corpo –estático – peso		
As instruções contidas no produto são claras	Ajuste da peça ao corpo –estático – caimento		
3 Facilidade de Assimilação (clareza de manuseio)			Ajuste da peça ao corpo –estático – modelo
	A forma do produto, aviamentos e componentes sugere claramente a sua função		Ajuste da peça ao corpo –estático - corte
	Dispensa instruções de uso		Ajuste da peça ao corpo –dinâmico - flexibilidade
4 Segurança	Os cuidados indicados de manutenção para a peça estão descritos claramente na etiqueta		Ajuste da peça ao corpo –dinâmico – elasticidade
	Resistência fungos, ácaros, bactérias e umidade		Ajuste da peça ao corpo – dinâmico- cizalhamento
	Aviamentos sem bordas vivas		
	Tecido não inflamável		
	Cós, punhos e golas não prejudicam a circulação, e nem machucam a pele		
	A modelagem que permite mobilidade e alcance		
	Tecido que permite transpiração		

Fonte: Martins (2008)

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Aplicou se a metodologia Oikos no calçado de salto alto de marca nacional de calçados femininos. O sapato submetido à análise foi o *Peep Toe* (modelo de calçado, normalmente de salto alto, que possui uma leve abertura frontal deixando alguns dedos à mostra), salto tamanho 12 cm, com tecido acamurçado. O resumo da análise pode ser observado no quadro 2.

QUADRO 2 – Análise ergonômica do calçado de salto alto

Propriedades ergonômicas usabilidade e conforto	Avaliação de usabilidade	Adequação
1 - Facilidade de manejo	Facilidade de vestir	Não se aplica
	Facilidade de desvestir	Não se aplica
	Acionamento dos aviamentos	Não se aplica
	Exige pouco esforço para manipulação	Adequado
	Materiais dos aviamentos	Não se aplica

	Pega e manuseio dos aviamentos	Não se aplica
	Materiais adequados ao uso	Não adequado
	Acabamento dos aviamentos	Não se aplica
	Facilidade para acondicionar	Adequado
	Facilidade durante o uso	Não adequado
	Mobilidade durante o uso	Não adequado
2 - Facilidade de manutenção	Facilidade de limpeza	Não adequado
	Qualidade dos aviamentos e componentes	Não se aplica
	Eficácia na limpeza (permanência de resíduo)	Não adequado
	As instruções contidas nos produtos são claras	Não adequado
3 - Facilidade de Assimilação (clareza no manuseio)	A forma do produto, aviamentos e componentes sugere claramente a sua função	Adequado
	Dispensa instrução de uso	Adequado
	Os cuidados indicados de manutenção para a peça estão descritos claramente na etiqueta	Não se aplica
4 - Segurança	Resistência fungos, ácaros, bactérias e humidade	Não adequado
	Aviamentos sem bordas vivas	Não se aplica
	Tecido não inflamável	Não adequado
	Cós, punhos e golas são prejudiciais a circulação, e nem machucam a pele	Não se aplica
	A modelagem que permite mobilidade e alcance	Não adequado
	Tecido que permite transpiração	Não adequado
5 - Indicadores de Usabilidade	Consistência (em relação as tarefas realizadas)	Não adequado
	Compatibilidade com o usuário (em relação ao uso)	Não adequado
	Clareza visual em relação às informações do produto	Adequado
	Priorização da informação - entendimento hierárquico da informação	Adequado
	Transferência de tecnologia (aplicação adequada)	Não adequado
6 - Conforto	Contato do tecido com a pele - toque	Adequado
	Contato do tecido com a pele - abrasão	Não adequado
	Contato do tecido com a pele - maciez	Não adequado
	Ajuste da peça ao corpo - estático - peso	Não se aplica

	Ajuste da peça ao corpo - estático - caimento	Adequado
	Ajuste da peça ao corpo - estático - modelo	Adequado
	Ajuste da peça ao corpo - estático - corte	Adequado
	Ajuste da peça ao corpo - dinâmico - flexibilidade	Não adequado
	Ajuste da peça ao corpo - dinâmico - elasticidade	Não adequado

Fonte: adaptado de Martins (2008)

Após a análise de cada item apresentado pela metodologia Oikos, constatou-se que o calçado de salto alto da marca em análise não corresponde às expectativas criadas em torno de um produto nos quesitos de segurança, usabilidade e conforto. Apesar de ser um produto de fácil manipulação e acondicionamento, possui falhas com relação à facilidade e duração de limpeza, podendo gerar aglomeração de fungos e bactérias.

Mesmo dispensando qualquer instrução de uso por sugerir claramente sua função, o calçado de salto alto corresponde bem ao item de caimento ao corpo, pois, se considerado não apenas a função prática e sim sua função estética, ele proporciona ao usuário elegância e sofisticação. Mas ao utilizar este tipo de calçado, deve se levar em consideração qual a atividade será realizada, pois, o calçado de salto alto não permite mobilidade adequada, flexibilidade ou elasticidade, bem como o material utilizado no modelo Peep Toe da marca analisada, o acamurçado, não proporciona ao seu usuário boa transpiração, além de ser um material inflamável, podendo ocasionar sérios problemas.

Como solução, a marca de calçados poderia utilizar tecnologias disponíveis no mercado para desenvolver um calçado que unisse as funções estéticas e práticas com mais eficiência, proporcionando ao usuário um maior grau de conforto e satisfação. Ressalta-se que este tipo de calçado nem sempre ocasionará danos à saúde do usuário, este fato é muito relativo levando em consideração o tempo que o produto será utilizado, bem como em quais circunstâncias ou atividades.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desenvolvido primeiramente para proteger os pés, os calçados passaram por inúmeras transformações durante os anos. Passando por modificações e aperfeiçoamentos, os calçados passaram a estabelecer tendências de moda e personalidade. Os calçados de salto alto são considerados objeto de desejo da mulher, em especial aquelas que pretendem evidenciar sua personalidade e elegância.

Na hora da criação de um calçado, o designer deve considerar não somente as questões estéticas do produto, ele deve obter conhecimento nas áreas de ergonomia, antropometria e design para desenvolver um calçado confortável e ergonomicamente correto. Um calçado desenvolvido com base nos conceitos

ergonômicos e antropométricos acaba por proporcionar ao usuário uma dupla satisfação: a de estar usando um calçado que lhe agrada esteticamente como também o conforto.

Com base em pesquisas bibliográficas, buscou-se evidenciar a história do calçado de salto alto, bem como quais os riscos que esse produto causa a seus usuários se o mesmo não for desenvolvido corretamente. Pois, muitas mulheres ignoram as dores nos pés e as possíveis lesões pela necessidade de se sentirem mais femininas e elegantes ao usar um calçado de salto alto. Destaca-se ainda que o conceito de conforto possa ser interpretado de forma diferente para cada pessoa, ou seja, o que um usuário considera confortável pode ser inaceitável para outro.

Com o intuito de analisar um calçado de salto alto quanto às propriedades ergonômicas, usabilidade e conforto, foi aplicada a metodologia Oikos em um modelo Peep Toe de uma grande marca nacional de calçados. O método de análise permitiu constatar que o produto apresenta algumas falhas com relação aos itens voltados ao conforto e usabilidade. Tais falhas poderiam ser corrigidas através de modificações no calçado, baseadas em estudos e aplicações de novas tecnologias e materiais.

REFERÊNCIAS

BAXTER, Mike. **Projeto de Produto: Guia prático para o design de novos produtos**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2011.

BERWANGER, Elenilton Gerson. **Antropometria do pé feminino em diferentes alturas de saltos como fundamento para conforto de calçados**. 2011. 188 f. Dissertação (mestrado) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/31577>>. Acesso em: 04 de outubro de 2015.

BOZZANO, Samara; OLIVEIRA, Rui de. Ergonomia do calçados: os pés pedem conforto. **Revista da Unifebe**, Brusque, n 9, 2011. Disponível em: <<http://periodicos.unifebe.edu.br/index.php/revistaeletronicadaunifebe/article/view/53>> Acesso em: 04 de outubro de 2015.

CARRASCO, J. M. **Estilismo e modelagem: técnica do calçado**. Porto Alegre: Ed. Palloti, 1995.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (Org.). **Métodos de pesquisa**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GUIEL, Adriana Vogelaar. et al. **Dossiê Técnico: Desenvolvimento do produto em calçados.** SENAI – RS, 2006. Disponível em: < <http://respostatecnica.org.br/dossie-tecnico?dossie=0A==>>. Acesso em: 11 de outubro de 2015.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção.** 2 ed. E ampl. São Paulo: Edgard Blücher, 2005

INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION. **Definition and Domains of Ergonomics.** Disponível em: <<http://iea.cc/whats/index.html>> Acesso em: 11 de outubro de 2015.

LINDEN, Julio Carlos de Souza Van der. **Um modelo descritivo da percepção de conforto e de risco em calçados femininos.** 2004. 412 f. Tese (Doutorado) – Escola de engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/4746>>. Acesso em: 04 de outubro de 2015.

LOBÄCH, B. **Design Industrial: bases para a configuração dos produtos industriais.** São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 2001.

MARTINS, Suzana Barreto. Metodologia OIKOS para avaliação da usabilidade e conforto no vestuário. In: **Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 8.**, São Paulo, 2008.

MONTEIRO, Valéria; MORAES, Anamaria de. Ergonomia, Design e Conforto no Calçado Feminino. **Estudos em Design**, v. 8, p. 55-77, 2000.

MONTEIRO, Valéria. **Ergonomia, Design e Conforto no Calçado Feminino.** Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1999.

NOVAES, Gabriela Caldeira de Castro. **Os sapatos ao longo da existência humana e sua contemporaneidade.** Disponível em: <<http://www.antennaweb.com.br/edicao2/artigos/pdf/artigo4.pdf>>. Acesso em: 11 de outubro de 2015.

NOYES. Jan. **Designing for humans.** Hove (East Sussex): Psychology Press, 2001.

SALA, Silvia Marcia Fiori et al. Ergonomia Física Aplicada: o caso do calçado de salto alto. **Human Factors in Design**, v. 2, n. 3, p. 19, 2013. Disponível em: < <http://revistas.udesc.br/index.php/hfd/article/view/5668>> Acesso em: 04 de outubro de 2015.

VALENTE, Eunice Lopez. **Análise da Percepção de Desconforto/Conforto e**

Antropometria em Calçados Femininos: uma abordagem do design ergonômico. 2007. 86 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, 2007. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/89742>> Acesso em: 04 de outubro de 2015.

ABSTRACT: The high-heeled shoes are the desire of women, first developed for the protection of the feet, the shoes are today, especially high heels, fashion dictators and personality. However, such types of footwear can cause health risks to users iff they are not made based on the principles of ergonomics and comfort. It was found that the concept of comfort can be interpreted in many ways, depending on the user point of view. In order to identify and analyze the potential risks to health caused by the use of highheeled shoes, there was a bibliographical research and the application of oikos methodology in a high-heeled shoes brazilian brand, thus highlighting the low level comfort and usability of high-heeled shoe.

KEYWORDS: ergonomics; comfort; usability; high heels shoes

CAPÍTULO XIII

A CONSTRUÇÃO DE UMA NOVA DISCIPLINA ACADÊMICA: NEUROMARKETING

Gabriela Guimarães Lima
Peter Alexander Bleinroth Schulz
Eric David Cohen

A CONSTRUÇÃO DE UMA NOVA DISCIPLINA ACADÊMICA: NEUROMARKETING

Gabriela Guimarães Lima

Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Aplicadas
Limeira – São Paulo

Peter Alexander Bleinroth Schulz

Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Aplicadas
Limeira – São Paulo

Eric David Cohen

Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Aplicadas
Limeira – São Paulo

RESUMO: O neuromarketing busca através da aplicação de técnicas neurocientíficas, entender como ocorrem os processos de tomada de decisão de consumo. Verifica-se que as suas principais aplicações se dão predominantemente fora da academia, apontando que o desenvolvimento desta nova área de conhecimento, bem como a sua possível autonomia, estão em desenvolvimento. Através de um estudo exploratório, mapeou-se a construção deste campo de conhecimento no tempo levando a uma possível nova disciplina científica e acadêmica, bem como verificar a sua origem interdisciplinar. Ademais, propõe-se a construção de um mapa a partir de dados secundários, de modo a demonstrar a percepção da história e do papel atual do neuromarketing, a partir de uma análise da produção científica na área. Por fim, tem-se um conjunto de resultados comparados que permitem observar a dinâmica da construção do neuromarketing em torno dos diferentes atores, levando à proposição de hipóteses quanto à sua autonomia como uma nova disciplina acadêmica.

PALAVRAS-CHAVE: Neuromarketing; Comportamento de consumo, Abordagem interdisciplinar do conhecimento; Ciência.

1. INTRODUÇÃO

Este artigo tem como objeto de estudo um tema de natureza interdisciplinar, que vem sendo amplamente difundido nos últimos anos: o neuromarketing. Desde a sua origem, em meados da década de 1990, o neuromarketing vem buscando entender como ocorrem os processos de tomada de decisão a partir do estudo das atividades cerebrais do consumidor através das técnicas neurocientíficas.

Sendo uma atividade recente, cuja aplicação se dá em grande parte no mundo empresarial, justifica-se a compreensão do desenvolvimento do neuromarketing enquanto uma nova área do conhecimento, bem como da sua possível autonomia como disciplina.

Inicialmente, é oferecida uma definição do termo, com definições e conceitos, identificando assim os fatores que impulsionaram o seu surgimento, sua origem e os fenômenos envolvidos na construção do conhecimento. Busca-se,

assim, identificar as características da disciplina acadêmica e sua possível autonomia como área do conhecimento, os atores intervenientes e os seus possíveis colégios invisíveis.

O trabalho de Krishnan (2009) fundamenta esta análise e propõe critérios para a delimitação de uma disciplina acadêmica. A partir de uma pesquisa exploratória qualitativa e quantitativa, são apresentadas análises de que utilizam diversas fontes de dados, seguido de resultados que permitem estabelecer respostas para a problemática da pesquisa.

Inicialmente, vale comentar que a construção do neuromarketing parte da convergência entre duas disciplinas: neurociência e marketing. O levantamento inicial permite observar que há um movimento acontecendo em torno do neuromarketing, através do número crescente de eventos, cursos, publicações, organizações e consultorias profissionais ou acadêmicas que se especializam e debatem o tema. Considerando as origens do neuromarketing, propõe-se inicialmente investigar as origens deste campo de conhecimento e as suas motivações para responder ao seguinte questionamento: *o que de fato vem a ser neuromarketing, considerando as diferentes vozes que enunciam esse conceito?*

A definição de Lee, Broderick e Chamberlain (2007, p. 200) postula que o neuromarketing é a aplicação de métodos neurocientíficos para compreender o comportamento de consumo e as trocas de Marketing. Já para Lindstrom (2009, p. 15), o neuromarketing visa entender “os pensamentos, sentimentos e desejos subconscientes que impulsionam as decisões de compra”. Nesta mesma linha, a Neurobusiness Association (2015) define neuromarketing como um campo emergente de pesquisa que estuda a resposta sensorial, cognitiva e afetiva do consumidor ao estímulo de Marketing. Já para Bercea (2013, p. 2), o neuromarketing é o ramo de pesquisa da Neurociência que propõe conhecer em maior profundidade os processos inconscientes e as suas aplicações em Marketing, de modo a explicar as preferências e expectativas do consumidor.

Para Morin (2011, p. 1), os profissionais de Marketing gastaram recursos vultosos criando campanhas publicitárias eficazes e desenvolvendo produtos, que por vezes não conseguiam atrair a atenção do consumidor. Isso porque os métodos tradicionais de pesquisa de Marketing (como, por exemplo, grupos focais, questionários de preferência, simulação de escolha e testes de mercado) apresentam limitações quando buscam explicar os fatores determinantes para a tomada de decisão de consumo (ARIELY; BERNS, 2010; LINDSTROM, 2009; MORIN, 2011).

Desta forma, para entender os processos subconscientes e superar a limitação dos métodos tradicionais de pesquisa, o Marketing buscou contribuições na Neurociência, dando origem a uma nova corrente de estudos que permite entender o comportamento do consumo através da observação da mente, ao qual se denominou: neuromarketing – também conhecido como Neurociência do consumidor (DIAS, 2012; MORIN, 2011).

Segundo Ariely e Berns (2010, p. 284), além de identificar informações “ocultas” no discurso implícito do consumidor, o neuromarketing consegue também

identificar fatores determinantes do consumo através das seguintes ferramentas neurocientíficas como imagem por ressonância magnética funcional, eletroencefalografia, eye-tracking e mensuração de respostas fisiológicas (BERCEA, 2003, p. 2-4), para avaliar as reações dos indivíduos diante dos estímulos de Marketing – por exemplo, analisando a carga cognitiva, o envolvimento emocional, a memorização, a excitação, o fluxo sanguíneo e a atividade cerebral (COSTA, 2014, p. 24).

Assim, o neuromarketing pode oferecer ao profissional de Marketing informações que ajudam a formular estratégias mais efetivas, levando à maior aceitação do produto e, conseqüentemente, promovam o desempenho empresarial (ARIELY; BERNS, 2010).

À luz do questionamento inicial, define-se o neuromarketing como sendo a aplicação de técnicas neurocientíficas, com o objetivo de compreender o comportamento do consumidor diante das estratégias de Marketing, não se limitando ao que é descrito através do discurso explícito, mas também as reações emocionais, as respostas fisiológicas e o discurso implícito. Trata-se, assim, de uma ferramenta de pesquisa importante para o Marketing na sua missão precípua.

Esta discussão leva a observar a existência de uma dinâmica de contribuição e interação entre o Marketing e a Neurociência na construção do neuromarketing, que remete às seguintes questões: como essas áreas do conhecimento são definidas e interagem? Qual o papel delas no desenvolvimento do neuromarketing?

Autores como Lent (2008) e Holley (2006, p. 17-18) colocam que o estudo da Neurociência é manifestado em múltiplas e diversas formas, configurando-se como um campo interdisciplinar, que conversa com diversas outras disciplinas que buscam uma compreensão dos indivíduos a partir do estudo do cérebro. A partir desse panorama, observa-se que tanto a Neurociência quanto o Marketing parecem trazer mútuas contribuições. O presente estudo tem como objetivo analisar se, de fato, existe vias de mão dupla e formular hipóteses sobre a contribuição das respectivas áreas na construção deste campo de conhecimento emergente.

O conceito do neuromarketing vem sendo utilizado de forma crescente, desde que Gerald Zaltman, médico e pesquisador da Universidade de Harvard, lançou de forma pioneira com outros pesquisadores a aplicação da ressonância magnética para estudos de Marketing em 1998 (WILSON; GAINES; HILL, 2008). De fato, o termo neuromarketing só veio a ser cunhado em 2002 por Ale Smidts, professor de Marketing na Erasmus University, na Holanda. A partir de então, o termo passou a ser amplamente utilizado (LEWIS; PHIL, 2004; SOLNAIS et al., 2013).

Zaltman e Kosslyn patentearam a ferramenta com o nome “Neuroimaging as a Marketing tool” (ZALTMAN; KOSSLYN, 2000), que subseqüentemente evoluiu para o método de pesquisa para ZMET (“Zaltman Metaphor Elicitation Technique”), focando nas metáforas e nas formas não verbais de comunicação. Tal técnica procurava descobrir sentimentos latentes dos entrevistados em relação às marcas,

produtos e serviços, utilizando entrevistas estruturadas (ROSA, 2013).

A partir da visão geral sobre o neuromarketing e dos aspectos ligados à sua origem, como apresentados, surge uma importante questão relacionada à construção de uma possível disciplina emergente, indaga-se se o neuromarketing alcançou autonomia suficiente para ser considerada uma nova área de conhecimento. Este questionamento justifica-se face ao caráter interdisciplinar do neuromarketing, que utiliza o conhecimento de áreas consolidadas e diametralmente opostas.

Moran (2001, p. 16) define interdisciplinaridade como sendo uma forma de diálogo entre duas disciplinas. Já Krishnan (2009, p.6) considera essa definição vaga, postulando a existência do cruzamento entre fronteiras disciplinares, cuja compreensão demanda uma análise das fronteiras, e dos locais onde elas se situam. Krishnan (2009, p. 34) considera, ainda, que praticamente toda nova disciplina surge a partir de um projeto interdisciplinar, ao combinar elementos de suas próprias disciplinas ou de disciplinas relacionadas, apropriando-se de elementos e *insights*.

Visando explorar a questão do neuromarketing enquanto possível nova ciência, parte-se do conceito de campo científico. Para Bourdieu (2004, p. 20), campo científico é o *locus* onde estão inseridos os agentes que produzem e difundem o conhecimento. Para ele, os campos estão sujeitos a influências e processos externos, existindo, entretanto, certa autonomia. Já Krishnan (2009, p. 9) define o termo como sendo a organização da aprendizagem e da produção sistemática de conhecimento, observando ainda que nem todos os temas ensinados podem ser considerados disciplinas acadêmicas.

Para nortear esta questão, foi utilizada a lista de critérios e características de Krishnan (2009) que delimitam as disciplinas acadêmicas, através da sistematização dos conceitos que envolvem o campo científico. A dificuldade inicial para a delimitação do neuromarketing como área do conhecimento reside na sua própria incipiência, bem como do fato de receber influências de diferentes áreas do conhecimento (SOLNAIS et al., 2013), tanto na geração de conhecimento acadêmico, quanto na aplicação prática.

Essa dicotomia é discutida por diferentes autores como Fisher, Chin e Klitzman (2010, p. 3), que postulam ser possível observar um conflito na sua definição. Por exemplo, pesquisadores como Lee, Broderick e Chamberlain (2007, p. 203) preferem ver o neuromarketing como um campo científico, e não simplesmente uma aplicação de técnicas de neuroimagem para vender produtos. Já Hubert e Kenning (2008, p. 274) o definem como uma atividade de negócios, levando à proposição de que o vasto campo da investigação neurocientífica do consumidor – que Lee, Broderick e Chamberlain (2007) se referem como neuromarketing –, deveria ser chamado na verdade de “Neurociência do consumidor”, ao passo que o neuromarketing seria a aplicação prática desses conhecimentos (FISHER; CHIN; KLITZMAN, 2010; HUBERT; KENNING, 2008; SOLNAIS et al., 2013).

À luz da redefinição do termo, Schwartzman (2009, p. 375) aborda a

necessidade de considerar diferentes grupos de atores, formações profissionais e o terreno que envolve diferentes modos de produção do conhecimento, ao postular que o modo de produção do conhecimento é utilizado para compreender melhor a dinâmica entre a natureza e a organização da atividade científica. Para este autor, esta discussão oferece a fundamentação teórica levando à delimitação da área do conhecimento. Categoriza-se, assim, o modo de produção de conhecimento em dois tipos: modo 1 (linear) e modo 2 (não linear), com base em duas estruturas: (a) a estrutura acadêmica, na qual há a separação formal das disciplinas – modo 1 de produção do conhecimento; e (b) a estrutura que rompe as fronteiras entre o público e o privado, e a pesquisa.

Observa-se que o neuromarketing se configura no modo 2 de produção de conhecimento, porque rompe as fronteiras entre o público e o privado, e entre a pesquisa básica e aplicada. Em outras palavras, tanto acadêmicos como praticantes de Marketing se interessam pelo tema; o conhecimento é produzido no contexto das aplicações, partindo das necessidades do mercado e das aplicações para a produção do conhecimento na área; há uma relevante heterogeneidade e diversidade organizacional, manifestada pelo interesse de diversas áreas pelo neuromarketing e pela sua interdisciplinaridade, que envolve Neurociência, Marketing, e a Psicologia (MITTAL, 1987). Por fim, os pesquisadores se preocupam e são responsáveis pelas implicações não científicas do neuromarketing, à luz dos limites éticos da sua aplicação da Neurociência.

Com isso, é construída a hipótese inicial para a dinâmica do neuromarketing diante dos diferentes atores, encontrando-se na fronteira entre o “colégio acadêmico” e o “colégio de outros atores” (SOLNAIS et al., 2013).

2. METODOLOGIA

À luz do interesse de construir uma discussão a partir da problemática proposta, considera-se que o presente estudo tem caráter exploratório, que têm como objetivo explorar, ou fazer uma busca numa situação, a fim de oferecer maior compreensão sobre o fenômeno estudado.

O trabalho utilizou um conjunto de metodologias qualitativas e quantitativas fundamentados no trabalho de Krishnan (2009), que define os critérios e características que delimitam as disciplinas acadêmicas. Justifica-se a escolha deste trabalho pelo fato de que ele incorpora a questão da interdisciplinaridade na formação de possíveis novas disciplinas, sendo assim um referencial teórico importante que estimula e traz contribuições relevantes para a discussão aqui colocada, utilizando uma lista de critérios para a delimitação da disciplina. Estes critérios não precisam necessariamente ser inteiramente contemplados, sendo possível discutir a configuração deste conhecimento na perspectiva da disciplina científica.

Quadro 1 - Lista de critérios para a delimitação de uma disciplina acadêmica

Critérios		Características
1	Objeto de pesquisa	Se possui um objeto específico de pesquisa, compartilhado entre duas ou mais disciplinas.
2	Corpo de conhecimento	Se possui um conjunto de especialistas no conhecimento do objeto de estudo, que, através de suas pesquisas, realizam estudos específicos nele e não compartilhado com outras disciplinas normalmente.
3	Teorias e conceitos	Se possui teorias e conceitos que permitam organizar o conhecimento específico acumulado efetivamente.
4	Linguagem técnica	Se utiliza terminologias específicas ou uma técnica de linguagem específica ajustada ao seu objeto de pesquisa.
5	Métodos de pesquisa	Se possui o desenvolvimento específico de métodos de pesquisa de acordo com o que a sua comunidade de pesquisa exige.
6	Manifestação institucional	Se possui alguma manifestação institucional, ou seja, matérias em universidades ou cursos de especialização, departamentos acadêmicos e associações profissionais, que tratam sobre o seu objeto de estudo.

Fonte: Adaptado de Junghans e Olsson (2014, p. 70); Krishnan (2009, p. 9).

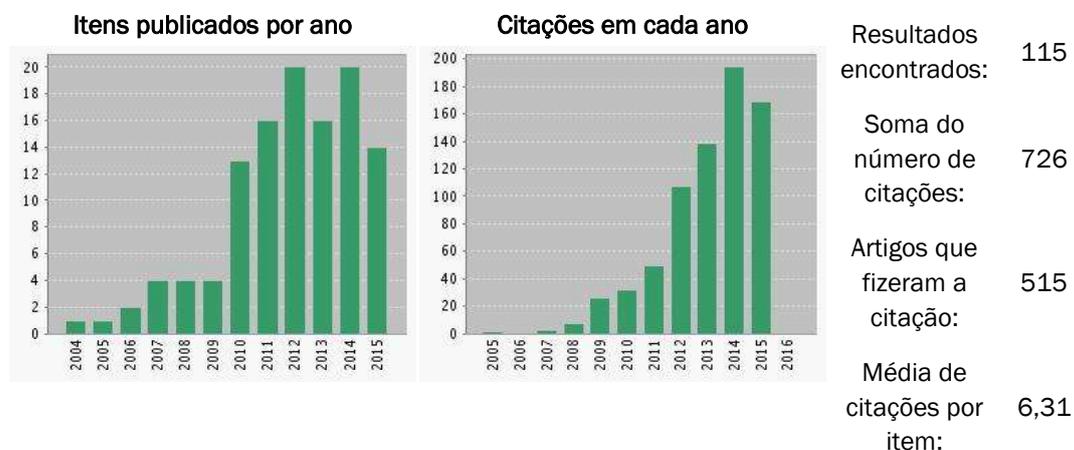
3. RESULTADOS ENCONTRADOS

Nesse capítulo estão apresentados os resultados obtidos através do levantamento bibliométrico da produção científica, na base de dados do WoS. A escolha dessa base de dados deu-se pela confiança e internacionalidade.

Em relação à produção científica e citações, foi realizado um levantamento bibliométrico em Outubro de 2015 buscando os seguintes termos: “neuromarketing”; “Neurociência do consumidor”; “consumo” e “eye-tracking”; “consumo” e “EEG”; e, “consumo” e “IRMf” no título, resumo ou palavras-chave, nos Gráficos e Quadro abaixo.

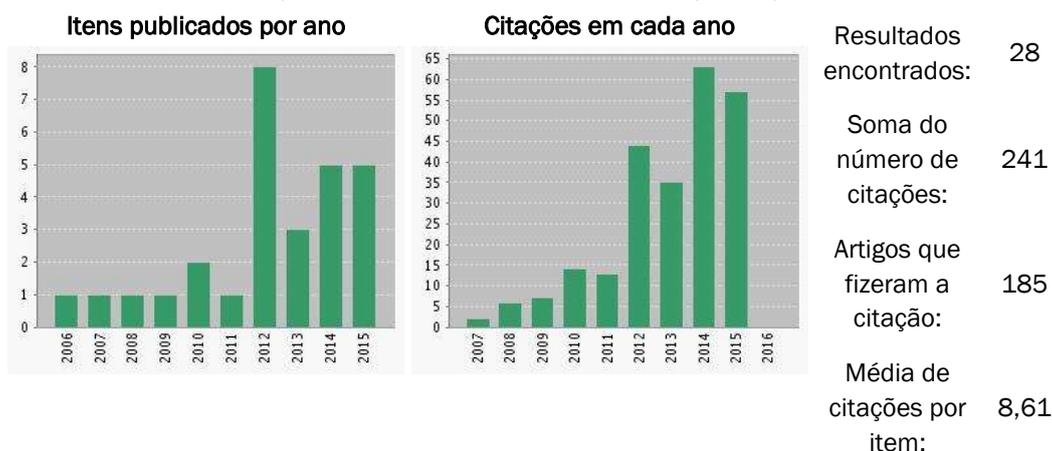
Gráfico 1- Levantamento bibliométrico: “neuromarketing”

(Levantamento realizado em Outubro/2015)



Fonte: Elaboração dos autores, a partir da Web of Science (2015).

Gráfico 2 - Levantamento bibliométrico: “Neurociência do consumidor”
(Levantamento realizado em Outubro/2015)



Fonte: Elaboração dos autores, a partir da Web of Science (2015).

Nota-se que a menção dos termos “neuromarketing” e “Neurociência do consumidor” é recente. Tanto o número de artigos quanto as citações para os dois termos apresentam um crescimento ao longo do tempo. Os primeiros artigos com os termos “neuromarketing” e “Neurociência do consumidor” em destaque (em título, resumo ou palavra chave) surgiram em 2004 e 2006, sendo predominantemente de artigos de revisão ou opinião sobre o tema.

O deslocamento temporal no uso do termo “Neurociência do consumidor” dá suporte à evidência encontrada em diferentes textos sobre a qualificação da pesquisa acadêmica sob o nome de Neurociência do consumidor, em contraposição ao termo neuromarketing.

É importante ressaltar que o número de citações ao longo do tempo apresenta um crescimento bastante acentuado e contínuo: o impacto dos artigos com as palavras chave mencionadas abrange um número crescente de artigos em torno dos conceitos de neuromarketing e de Neurociência do consumidor. Esse recorte mostra que os termos são relevantes e referem-se à mesma atividade. No entanto, o que os distingue é o tipo de abordagem que é trazida. Em outras palavras, a utilização do termo “Neurociência do consumidor” indica possivelmente uma tentativa estratégica de transformar o neuromarketing em disciplina, através da separação entre a aplicação prática e a pesquisa científica dessa atividade (JAVOR et al., 2013; SOLNAIS et al., 2013).

Também se verifica a distribuição por área de conhecimento desses artigos encontrados, a partir da categorização por área de pesquisa do WoS. Nota-se uma grande participação desses artigos nas áreas de Marketing, Neurociência, Psicologia, Engenharia, Ciências da Computação, e, de forma bastante interessante, a Tecnologia e Ciência de Alimentos que mostram grande interesse na aplicação das técnicas na área de consumo alimentício. Há uma predominância de trabalhos originados nos Estados Unidos, que se destacam nas áreas emergentes de pesquisa (SCHULZ; MANGANOTE, 2012).

Selecionando os artigos para verificar se os temas de estudo dos artigos de

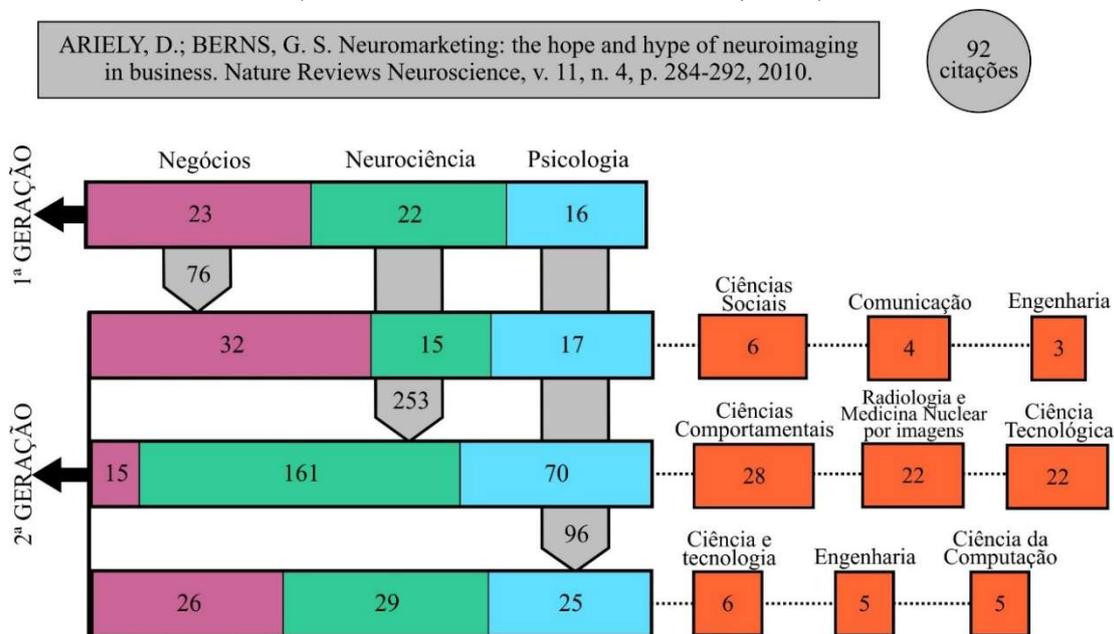
fato são relacionados ao neuromarketing, observou-se que a aplicação do eye-tracking e do EEG ao consumo são anteriores à aplicação da IRMf, que teve sua primeira publicação em 2003, ao passo que os demais tiveram suas primeiras publicações entre 1997 e 1999. Verifica-se que, de fato, já existiam pesquisas de neuromarketing antes mesmo do termo ser cunhado.

A análise bibliométrica permitiu elaborar uma árvore de citações a partir dos dados disponíveis na base de dados. Através dessa árvore de citações foram mapeadas as citações do trabalho de Ariely e Berns (2010) – na época, a nomenclatura (neuromarketing e Neurociência do consumidor) já era reconhecida e a discussão sobre o tema já estava constituída. O artigo possui 92 citações (levantamento realizado em Novembro/2015) e foi publicado na revista Nature Reviews Neuroscience, sobre o domínio de pesquisa em Neurociência.

Verifica-se que as 92 citações dividem-se em uma ampla gama de Áreas de pesquisas, as chamadas de citações de primeira geração. A seguir, tomam-se os artigos de cada área e verificam-se as áreas dos artigos que os citam (citações de segunda geração, Figura 3).

Nota-se a penetração do neuromarketing principalmente nas áreas de Negócios, Neurociência e Psicologia, equitativamente distribuídos, levando-nos a postular que o neuromarketing/Neurociência do consumidor se originou a partir destas três áreas estruturantes.

Figura 1 - Árvore de citações do artigo: “Neuromarketing: the hope and hype of neuroimaging in business” (2010)
(Levantamento realizado em Novembro/2015)



O impacto de neuromarketing em Marketing fica bastante evidente. Analisando a segunda geração, nota-se que os artigos na área de Marketing produzem impacto semelhante nas áreas de Psicologia e Neurociência. Os artigos

de Neurociência impactam pouco em Psicologia, muito em Neurociência e pouco em Negócios. Já os de Psicologia tem um impacto semelhante entre as três áreas. Os dados deste mapa indicam, assim, que o contato entre Psicologia e Neurociência é próximo e esperado, bem como o caráter multidisciplinar do neuromarketing, com contribuições e influências cruzadas entre Marketing, Psicologia e Neurociência.

Quanto à diferença entre o número de citações entre Psicologia (93 citações), Neurociência (253 citações) e Negócios (76 citações), uma possível explicação pode ser pela dinâmica das áreas, qual seja: em Neurociência, o número de citações é maior do que nas áreas de humanidades (SCHULZ; MANGANOTE, 2012), bem como existe maior cobertura na base de dados (JACSO, 2005). A figura mostra, ainda, relações desconexas (representadas em laranja), que são áreas de pesquisa menos frequentes, mas não menos importantes, pois representam possíveis aplicações, como da indústria de alimentos (que tem utilizado neuromarketing para o desenvolvimento de embalagens de alimentos, por exemplo), bem como facilitadores no desenvolvimento e construção dos aparelhos, como é o caso das áreas de Engenharia e de Ciência da Computação.

Analisando os critérios de disciplinaridade de Krishnan (2009), nota-se que a diversidade metodológica adotada para verificar esses critérios relevou, a partir de uma visão ampla, a dinâmica de publicações na área (relação/evolução entre as áreas/categorias de pesquisas envolvidas), bem como permitiu compreender as discussões relacionadas com o tema, as direções e tendências atuais, e a manifestação institucional do neuromarketing.

Colocam-se, desta forma, os elementos que permitem responder à questão do *locus* e origem de uma disciplina, a partir da revisão dos critérios de Krishnan (2009):

- (a) A partir dos resultados encontrados, observa-se que o neuromarketing é um objeto de pesquisa, compartilhado entre o Marketing, a Neurociência e a Psicologia, atendendo, então, ao primeiro critério de Krishnan (2009); o neuromarketing é objeto de estudo de um número crescente de artigos, é tema de eventos e congressos, e há acadêmicos que vem se especializando no tema. Nota-se também a existência de amplo debate em torno do tema, notadamente quanto às suas diferentes definições. A discussão aparenta apresentar viés no qual a Neurociência estaria ajudando o Marketing, enquanto que no sentido contrário o Marketing aparentemente não vem trazendo contribuições para a Neurociência. Assim, poder-se-ia questionar a resistência por parte da Neurociência em relação ao Marketing. Mas a Neurociência não é definida como disciplina, e sim como um esforço interdisciplinar. Além disso, o neuromarketing tem sido também tema de amplo debate ético quanto aos seus usos e aplicações.
- (b) Em relação ao critério de Krishnan (2009) sobre corpo de conhecimento, notou-se que o neuromarketing possui um relevante

conjunto de especialistas no conhecimento do objeto de estudo; vale relembrar a dinâmica do neuromarketing diante dos diferentes atores, e a hipótese inicial de que a atividade que não se encontra inserida completamente no território acadêmico, configurando uma situação de consolidação. A partir disto, formula-se a hipótese de delimitação do neuromarketing diante dos diferentes atores, ficando o neuromarketing totalmente fora do colégio acadêmico, enquanto a Neurociência do consumidor estaria fica no colégio acadêmico. Esta fronteira é definida na da Neurociência do consumidor versus a de neuromarketing. As áreas do conhecimento são: Neurociência, Marketing e Psicologia, fundamentais e estruturantes para a Neurociência do consumidor, e a via de colaboração é de mão dupla.

- (c) Em relação aos critérios de teorias, conceitos e linguagem técnica de Krishnan (2009), nota-se que o neuromarketing vem construindo teorias e conceitos que permitem organizar o conhecimento específico acumulado. Verifica-se um número significativo de estudos de caso, ou seja, a aplicação de uma técnica, como eye-tracking, a uma situação específica de Marketing – como, por exemplo, a reação do consumidor a um tipo de embalagem. Tal situação indica que quando há um movimento de consolidação de uma disciplina como ciência, os estudos de caso – importantes quando a disciplina está se desenvolvendo -, tendem a ceder espaço para trabalhos que proporcionam a generalização. O levantamento bibliométrico aponta para o uso ainda bastante centrado em estudos de caso.
- (d) Em relação ao critério de desenvolvimento específico em métodos de pesquisa de neuromarketing exigidos pela comunidade, Butler (2008, p. 415) postula a necessidade de uma agenda abrangente a partir da análise das diferentes percepções na construção do conhecimento e das dificuldades metodológicas, para sistematizar a aplicação do neuromarketing. Por conta destas diferentes percepções por parte dos stakeholders, pesquisadores e praticantes, é relevante a proposição de um Modelo de Pesquisa de neuromarketing, como um meio de estabelecer uma agenda para este critério de Krishnan (2009).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar do neuromarketing apresentar os indícios duma possível nova disciplina acadêmica, a partir da análise dos critérios de Krishnan (2009) buscou-se explorar e discutir como vem ocorrendo essa dinâmica da construção deste campo de conhecimento, abrindo espaço para um debate mais aprofundado.

Coloca-se neste contexto uma indagação final: será que o neuromarketing, em alguns anos, ganhará destaque suficiente para se tornar uma disciplina

independente, ou se consolidará apenas como uma atividade que apoia o Marketing? Observou-se que o neuromarketing/Neurociência do consumidor parte de uma agenda bastante rápida e com todas as mesmas etapas ocorrendo simultaneamente em período bastante curto, diferentemente de outras áreas de pesquisa. No entanto, apesar disso, a sua consolidação como uma nova disciplina acadêmica ainda se encontra em aberto (MURPHY; ILLES; REINER, 2008).

Em suma, o neuromarketing/Neurociência do consumidor, apesar de ser uma atividade acadêmica com precursores e desenvolvimentos anteriores à sua “criação oficial”, caracterizando uma “era pré-neuromarketing”, tomando de empréstimo a terminologia de Wilkie e Moore (2003), nos últimos anos vem sendo verificado um esforço de desenvolvimento da área, que se observa através do crescimento acelerado de pesquisas e empresas interessadas no seu estudo e aplicação, abrindo debate também para as questões éticas relacionadas à sua aplicação. Ademais, o uso de diferentes abordagens metodológicas para explorar o objeto de estudo permite construir um olhar amplo sobre um fenômeno recente.

REFERÊNCIAS

ARIELY, D.; BERNS, G. S. Neuromarketing: the hope and hype of neuroimaging in business. *Nature Reviews Neuroscience*, v. 11, n. 4, p. 284-292, 2010.

BERCEA, M. D. Quantitative versus qualitative in neuromarketing research. Munich Personal RePEc Archive, 2013. Disponível em: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/44134/1/MPRA_paper_44134.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2015.

BOURDIEU, P. Usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico. São Paulo: Editora UNESP, 2004.

BUTLER, M. J. Neuromarketing and the perception of knowledge. *Journal of Consumer Behaviour*, v. 7, p. 415-419, 2008. Disponível em: <http://j.pelet.free.fr/publications/neuromarketing/neuromarketing_and_the_perception_of_knowledge.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2015.

COSTA, C. A. A pesquisa de marketing que veio para ficar. *Revista Meio e Mensagem*, p. 24. 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/tce/v15n4/v15n4a17>>. Acesso em: 30 nov. 2014.

DIAS, A. M. Das “Neurociências aplicadas ao Marketing” ao “Neuromarketing Integrativo”. *Ciências e Cognição*, v. 17, n. 1, p. 178-189, 2012. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1806-58212012000100014&script=sci_arttext>. Acesso em: 14 out. 2015.

FISHER, C. E.; CHIN, L.; KLITZMAN, R. Defining neuromarketing: Practices and

professional challenges. *Harvard review of psychiatry*, v. 18, n. 4, p. 230-237, 2010. Disponível em:
<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3152487/>>. Acesso em: 27 nov. 2014

HOLLEY, K. A. *The cultural construction of interdisciplinarity: Doctoral student socialization in an interdisciplinary Neuroscience program*. ProQuest, 2006.

HUBERT, M.; KENNING, P. A current overview of consumer Neuroscience. *Journal of Consumer Behaviour*, v. 7, n. 4-5, p. 272-292, 2008. Disponível em:
<https://www.researchgate.net/profile/Peter_Kenning/publication/229906973_A_current_overview_of_consumer_neuroscience/links/5555c24908ae980ca60b1674.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2014.

JACSO, P. As we may search: Comparison of major features of the Web of Science, Scopus, and Google Scholar citation-based and citation-enhanced databases. *Current Science*, v. 89, n. 9, p. 1537, 2005. Disponível em:
<<http://choo.fis.utoronto.ca/FIS/courses/LIS1325/Readings/jacso.pdf>>. Acesso em: 03 dez. 2015.

JAVOR, A. et al. Neuromarketing and consumer Neuroscience: contributions to neurology. *BMC neurology*, v. 13, n. 1, p. 13, 2013. Disponível em:
<<http://bmcneurol.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2377-13-13>>. Acesso em: 16 jun. 2015.

JUNGHANS, A.; OLSSON, N. Discussion of facilities management as an academic discipline. *Facilities*, v. 32, n. 1/2, p. 67-79, 2014.

KRISHNAN, A. What are academic disciplines? Some observations on the disciplinarity vs. interdisciplinarity debate. Southampton: University of Southampton National Centre for Research Methods, 2009. Disponível em:
<http://www.forschungsnetzwerk.at/downloadpub/what_are_academic_disciplines_2009.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2014.

LEE, N.; BRODERICK, A. J.; CHAMBERLAIN, L. What is “neuromarketing”? A discussion and agenda for future research. *International Journal of Psychophysiology*, v. 63, n. 2, p. 199-204, 2007. Disponível em:
<http://is.muni.cz/el/1421/jaro2012/PSB_323/um/2007_What_is_Neuromarketing.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2014.

LENT, R. *Neurociência da mente e do comportamento*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

LEWIS, D.; PHIL, D. Market researchers make increasing use of brain

imaging. *Nature Neuroscience*, v. 7, n. 7, p. 683, 2004. Disponível em: <<http://www.acnr.co.uk/pdfs/volume5issue3/v5i3specfeat.pdf>>. Acesso em: 02 abr. 2014.

LINDSTROM, M. *A lógica do consumo: Verdades e mentiras sobre por que compramos*. Tradução Marcello Lino. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2009.

MITTAL, B. A Framework for Relating Consumer Involvement to Lateral Brain Functioning. *Advances in consumer research*, v. 14, n. 1, 1987. Disponível em: <<http://acrwebsite.org/volumes/6632/volumes/v14/NA-14>>. Acesso em: 06 jun. 2014.

MORAN, J. *Interdisciplinarity: The New Critical Idiom*. London: Routledge, 2001.
MORIN, C. Neuromarketing: the new science of consumer behavior. *Society*, v. 48, n. 2, p. 131-135, 2011. Disponível em: <http://fac.ksu.edu.sa/sites/default/files/neuromarketing_1.pdf>. Acesso em: 18 mai. 2015.

MURPHY, E. R.; ILLES, J.; REINER, P. B. Neuroethics of neuromarketing. *Journal of Consumer Behaviour*, v. 7, n. 4-5, p. 293-302, 2008. Disponível em: <<http://med-fom-neuroethics.sites.olt.ubc.ca/files/2013/06/Murphy-2008-Journal-of-Consumer-Behaviour-1.pdf>>. Acesso em: 18 mai. 2015.

NEUROBUSINESS ASSOCIATION. Neurobusiness Association. 2015. Disponível em: <<http://neurobusinessassociation.org/>>. Acesso em: 01 fev. 2015.

ROSA, D. Gerald Zaltman - Desvendando a mente do consumidor. *Revista Administradores*. 2013. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/entrevistas/marketing/gerald-zaltman-desvendando-a-mente-do-onsumidor/128/z>>. Acesso em: 05 jun. 2015.

SCHULZ, P. A.; MANGANOTE, E. J.T. Revisiting country research profiles: learning about the scientific cultures. *Scientometrics*, v. 93, n. 2, p. 517-531, 2012.

SCHWARTZMAN, S. A pesquisa científica e o interesse público. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 1, n. 2, p. 361-395, 2009. Disponível em: <<http://ocs.ige.unicamp.br/ojs/rbi/article/view/248/162>>. Acesso em: 02 abr. 2015.

SOLNAIS, C. et al. The contribution of Neuroscience to consumer research: A conceptual framework and empirical review. *Journal of Economic Psychology*, v. 36, p. 68-81, 2013.

WILKIE, W. L.; MOORE, E. S. Scholarly research in marketing: Exploring the “4 eras”

of thought development. *Journal of Public Policy & Marketing*, v. 22, n. 2, p. 116-146, 2003. Disponível em: <<http://business.nd.edu/Faculty/pdf/11237412.pdf>>. Acesso em: 04 set. 2014.

WILSON, R.; GAINES, J.; HILL, R. P. Neuromarketing and consumer free will. *Journal of Consumer Affairs*, v. 42, n. 3, p. 389-410, 2008. Disponível em: <<http://class.classmatandread.net/Physio/neurofreewill.pdf>>. Acesso em: 28 mai. 2015.

ZALTMAN, G.; KOSSLYN, S. M. Neuroimaging as a marketing tool. United States, Patent. 6,099,319, 2000. Disponível em: <<https://www.google.com/patents/US6099319>>. Acesso em: 08 jun. 2015.

CAPÍTULO XIV

ANALISANDO O COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR DE ROUPAS MASCULINAS

Alexandre de Melo Abicht
Marcos Maserà
Bruno Oliveira Teixeira
Alessandra Carla Ceolin
Maurício Moreira e Silva Bernardes

ANALISANDO O COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR DE ROUPAS MASCULINAS

Alexandre de Melo Abicht

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), PG-Design
Porto Alegre – RS

Marcos Masera

Faculdade CNEC Gravataí (FCG)
Gravataí – RS

Bruno Oliveira Teixeira

Faculdade CNEC Gravataí (FCG)
Gravataí – RS

Alessandra Carla Ceolin

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
Recife – PE

Maurício Moreira e Silva Bernardes

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), PG-Design
Porto Alegre – RS

RESUMO: Observa-se atualmente que os homens estão cada vez mais interessados pelas tendências da moda masculina. Esse constante interesse pela moda, tem aberto novas e significativas portas para marcas que já atuam no mercado de moda e para novas marcas que estão trabalhando e valorizando este novo segmento. Considerando esse cenário, essa pesquisa é destinada a observação do comportamento do consumidor de roupas masculinas, objetivando conhecer o público, seus canais de compra, suas referências para consumir e propor melhorias para empresas que já atuam e para entrantes neste segmento. A pesquisa foi realizada com base na bibliografia, e na aplicação de um formulário qualitativo, que, com seus resultados, serviu de base para a elaboração e aplicação de um formulário quantitativo aplicado através de redes sociais. Neste estudo foi possível identificar que o consumidor de roupas masculinas preza muito por uma boa experiência de atendimento, independente do canal em que realiza a compra. Ele quer se sentir diferente e ao mesmo tempo parte daquilo que compra, quer se sentir envolvido no processo de criação da marca. Enfim ele quer ser aquilo que consome, e isso é uma ótima prática para empresas do segmento: deixar o cliente ser o que eles oferecem.

PALAVRAS-CHAVE: Comportamento do consumidor; Marca; Atendimento.

1. INTRODUÇÃO

O comportamento de compra do consumidor de roupas masculinas tem se modificado, se atualizado, acompanhado as constantes e insistentes fomentações pelo consumo oferecidas nas mídias. O perfil deste novo consumidor ainda possui um vasto campo a ser trabalhado. Mesmo existindo um perfil relativamente novo, a

essência não se modificou; ele ainda hoje procura, mesmo inconscientemente, diferenciar-se dos demais para colocar-se a frente na conquista do seu espaço.

O comportamento do consumidor na última década, expressivamente se modificou; os hábitos de consumo se transformaram. O consumidor passou a realizar pedidos online e muitos dos produtos passaram a serem personalizáveis. É possível vender e adquirir produtos antigos ou raros, modernos de última tecnologia, sem sair de casa. Essas novas modalidades de consumir junto das mais tradicionais possuem uma coisa em comum: elas refletem o conhecimento das necessidades e do comportamento do consumidor (SCHIFFMAN; KANUK, 2012).

No intuito de aprofundar o conhecimento sobre o comportamento do consumidor, esta pesquisa tem como tema o comportamento do consumidor de roupas masculinas, abordando a problemática: “de que maneira os consumidores se comportam no processo de compra de roupas masculinas?”.

Esta pesquisa também visa identificar o perfil do consumidor de roupas masculinas, a influência da marca no processo de compra de roupas masculinas, analisar sua satisfação com relação a roupas masculinas e propor melhorias as empresas do ramo. Por fim de uma maneira abrangente, verificar as maneiras que os consumidores se comportam no processo de decisão de compra de roupas masculinas.

2. MARCA E BRAND EQUITY

A utilização de marcas para identificar e diferenciar os bens e serviços vem de muitos séculos passados. A palavra *brand* (marca, em inglês) deriva do *brand*, que significa ‘queimar’. E isso porque antigamente e ainda hoje, as marcas de fogo são utilizadas por fazendeiros para marcar e identificar seus animais (KELLER; MACHADO, 2006).

Segundo a AMA (*American Marketing Association*), marca é um nome, termo, símbolo, desenho ou uma combinação desses elementos que deve identificar e diferenciar os bens e serviços da concorrência. Para Sampaio (2003), a marca adquire valor, pois o consumidor confia nela para resolver com agilidade e segurança a questão: qualidade/preço/tempo.

Já, Lindstrom (2009) revela que marca é muito mais do que um produto reconhecível e embrulhado em um design vistoso. Um consumidor possui um cérebro e um coração; e a marca age nos dois. A marca é mais do que um produto, ela é o sentimento (SAMPAIO, 2003). Contudo, Keller e Machado (2006) conceituam marca, conforme a ótica dos administradores, como algo que gerou uma relação de confiança, reputação e proeminência no mercado.

Ao realizar uma análise crítica sobre a identidade da marca, Aaker (2005) apresenta-a como um concomitante de afiliações de marca que o profissional de marketing deseja criar ou manter, e essa afiliações de desejos implica em um compromisso dos membros da empresa com o seu cliente.

Confiar na marca é essencial para o sucesso da empresa/produto, pois

quando o cliente estabelece uma relação de confiança e associa a marca a algo que simplifica a sua escolha, ele será fiel à marca (MARTIN, 2009). Avigoram esta relação de confiança, Kotler e Keller (2013, p.154), ao ressaltar: “uma marca confiável transmite um determinado nível de qualidade, de modo que compradores satisfeitos podem facilmente optar pelo produto de novo”. Uma marca que tenha por essência benefícios emocionais e de auto expressão eleva o grau de relacionamento entre clientes e empresa (AAKER, 2005).

Conforme Sampaio (2003, p.239), “marca é, hoje, o único valor intelectual que a legislação reconhece como sendo uma propriedade eterna”. Segundo Kotler e Keller (2013), o consumidor pode avaliar um mesmo produto de maneira diferente, dependendo, é claro, de como a marca é estabelecida. Através de experiências é que o consumidor aprende sobre a marca e consegue classificar quais atendem suas necessidades e quais não o fazem. E com a constante aceleração da vida rotineira, a capacidade que a marca possui em simplificar o processo de decisão e reduzir os riscos se torna inestimável. De acordo com Kotler e Armstrong (2008, p. 210), “o valor real de uma marca forte é seu poder de conquistar a preferência e a fidelidade do consumidor”.

A marca compõe para a empresa um elemento tático, com perspectivas de resultado a curto prazo. Já o *brand equity* é compreendido estrategicamente, como um ativo intangível que pode construir a base lucrativa e vantajosa dos concorrentes a longo prazo (AAKER, 2005). Segundo Keller e Machado (2006, p.36), “*brand equity* baseado no cliente é definido formalmente como o efeito diferencial que o conhecimento de marca tem sobre a atitude do consumidor em relação àquela marca”.

Para Aaker (1998), o *brand equity* é uma associação de ativos e passivos conectados a uma marca, nome ou símbolo, que resultam no valor proporcionado por um produto ou serviço oferecido para os consumidores da empresa. Mas para que os ativos e passivos designem o *brand equity*, eles necessitam estar associados a um nome ou símbolo da marca.

A chave para o sucesso do *brand equity* é o conhecimento da marca, pois através do conhecimento se gera a resposta diferenciada ao mercado (KELLER; MACHADO, 2006). A conscientização do valor da marca apresentou mudanças em todos os cenários da economia. O cuidado com a qualidade, a fidelização dos clientes, e as associações à marca, bem como a sua personalidade são elementos importantes para competir no mercado (AAKER; JOACHIMSTHALER, 2007).

Kotler e Keller (2012) retratam o *brand equity* como um ativo intangível importantíssimo para o valor agregado da empresa. Esse valor pode interferir na maneira como os consumidores se comportam com relação à marca, bem como suas respostas aos preços ofertados, e na contribuição para a lucratividade da empresa gerada pela marca.

O elemento mais importante para o *branding* ocorreu diretamente do aumento de valor da marca, tendo-a como elemento principal do marketing de produtos e serviços (MAGALHÃES; SAMPAIO, 2007). De acordo com Aaker (1996, p.27), “conseguir que os consumidores reconheçam e recordem sua marca pode

assim melhorar de maneira considerável a equidade da mesma”.

Para Aaker e Joachimsthaler (2007, p.21), “a identificação de elementos de identidade de marcas que diferenciam e impulsionam o relacionamento cliente/marca é um primeiro passo para criar um conjunto de avaliações de *brand equity*”. *Branding* significa compor produtos e serviços com o poder de uma marca, gerar necessidades e facilitar a decisão do consumidor com relação ao produto e marca. O *branding* é gerar diferenças significativas entre as marcas e produtos concorrentes, de maneira a fazer com que o consumidor as identifique claramente e possa optar pela que mais valor lhe entrega. Em outras palavras, o *branding* deve ser o facilitador da decisão do cliente (KOTLER; KELLER, 2012). Para exemplificar essa relação da marca com o cliente, Kotler e Keller (2012), evidenciando o modelo de ressonância de marca, que consiste na composição da marca através de uma sequência ascendente de etapas, conforme a figura 1.



Figura 1: Modelo de Ressonância de marca. Fonte: Adaptado de Kotler e Keller (2012, p.262).

O incremento do *brand equity* pode originar associações capazes de caracterizar um melhor posicionamento no mercado, que pode durar por longos períodos e resistir a concorrências. Mas para alcançar esta estabilidade a empresa pode ter que desembolsar um expressivo valor inicialmente e na sequência para a manutenção. É interessante salientar que o retorno em lucros pode não ser a longo prazo, mas sim em décadas (OLIVEIRA et al, 2012).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A coleta de dados é realizada através da solicitação de informações de um significativo grupo de pessoas sobre o problema estudado. Corroborando Severino (2007, p. 123) ao destacar que “a coleta de dados é feita nas condições naturais em que os fenômenos ocorrem”.

A primeira fase foi de abordagem exploratória, bibliográfica e qualitativa. Para Gil (2011), a pesquisa exploratória, visa esclarecer, desenvolver e modificar

conceitos e ideias objetivando a formulação de novos cenários a serem estudados posteriormente. A pesquisa de caráter bibliográfico baseia-se em fontes bibliográficas já publicadas em relação ao assunto estudado. Sua intenção é por o pesquisador em contato com tudo que corresponde ao assunto, que tenha sido publicado e impresso (MARCONI; LAKATOS, 2011). A abordagem qualitativa, segundo Goldenberg (1999), não se preocupa com a representatividade numérica, mas sim com o conhecimento do entendimento de um grupo social ou de uma organização.

Os dados coletados nesta etapa da pesquisa partiram de uma amostra (12 pessoas) de acadêmicos e graduados. Nesta coleta de dados realizou-se uma abordagem predominantemente qualitativa. A compilação dos dados, estritamente qualitativo, se deu através de formulário com perguntas abertas, focando uma resposta mais completa e pessoal do entrevistado.

Com a análise dos dados da pesquisa qualitativa, foi gerado um relatório, com uma seleção das informações que mais se repetiram. Além deste relatório, as respostas contribuíram para a formulação do segundo questionário, agora com abordagem estritamente quantitativa, que foi aplicado na etapa seguinte da pesquisa.

Nesta fase, foi utilizada a abordagem descritiva, bibliográfica e quantitativa. A abordagem descritiva busca apresentar descrições das características de uma população ou fenômeno indicando relações entre as variáveis (GIL, 2011). O método bibliográfico, neste contexto, busca fortalecer através de referências publicadas sobre o assunto, os dados relacionados na etapa quantitativa (MARCONI; LAKATOS, 2011). Na abordagem quantitativa, o enfoque é de que tudo pode ser mensurado numericamente, ou seja, pode ser traduzido em números, opiniões e informações para que sejam classificadas e analisadas (MATIAS, 2010).

Com a aplicação de um formulário com 22 questões em escala fechada, procurou-se compreender a característica de consumo do público, de uma amostra estimada de 68 pessoas com relação a marcas. Das respostas dos questionários foi possível conhecer o público de maneira numérica, quantificando suas participações e entendimentos sobre marca e comportamento de consumo.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Analisando as respostas dos entrevistados foi possível identificar algumas relações do pensamento masculino sobre roupas e marcas. O perfil de compra do homem moderno é muito diferente do perfil do homem de alguns anos atrás. O homem atual é mais suscetível a experiências externas. As constantes investidas de propaganda, através das mídias, o desejo de ser diferente dos demais do seu ambiente, a procura por um melhor posicionamento profissional ou até mesmo pessoal o levam a considerar o modelo de roupa e a marca que ele deve usar.

Baseando-se nos resultados é possível considerar que a primeira associação que o homem faz sobre marca é a relação “marca - sinônimo de

qualidade”, desassociando a ideia de que o que mais o influencia é o preço. O perfil de consumo do homem moderno é formado em base pelo seu ambiente profissional, seguido pelo seu estado civil. Identificou-se que o local de trabalho e o estado civil têm grande influência na escolha da roupa.

Outro ponto observado é de que o homem procura, através da marca de roupa que utiliza, uma diferenciação dos demais. Ele se sente mais seguro utilizando uma marca que é mais conceituada na sociedade do que defendendo o seu próprio estilo, sem associação à marca. E grande parte desse novo jeito de se vestir, está associada à departamentalização da moda masculina. Hoje existem muito mais lojas especializadas em roupas masculinas do que em anos passados. Essa facilidade ao acesso do que é novo e específico para o público masculino, tem elevado o consumo e a valorização das marcas que trabalham para esse público. O homem sempre procurou, e ainda se detém, a facilidade e efetividade na hora da compra.

Na consolidação dos resultados da pesquisa percebe-se que a grande maioria dos entrevistados sofre, de alguma maneira, influência da mídia. Seja ela para saber qual o tipo de roupa que está sendo utilizado, qual marca o destacará dos demais ou qual tem maior prestígio entre o público feminino. A mídia é o canal que estabelece a comunicação entre o ego masculino e o mercado da moda.

Após a análise qualitativa, são apresentados dados quantitativos da presente pesquisa, a qual foi aplicada via formulário eletrônico, compartilhado em uma rede social, com a participação de 68 pessoas. Dos 68 entrevistados 44,12% (30) são do sexo masculino e 55,88% (38) do sexo feminino.

Acompanhando a tabela 1, identifica-se a faixa etária dos entrevistados. A faixa de idade que mais participou da pesquisa possui entre 21 e 25 anos, com 28%, acompanhada da faixa entre 26 e 30 anos, com 22%.

Tabela 1 - Idade dos entrevistados

IDADE	%	Nº REPRESENTANTES
Entre 18 e 20 anos	18%	12
Entre 21 e 25 anos	28%	19
Entre 26 e 30 anos	22%	15
Entre 31 e 35 anos	15%	10
Mais de 35 anos	18%	12
TOTAL	100%	68

Fonte: Pesquisa realizada.

Em relação à escolaridade, conforme tabela 2, 6% dos entrevistados têm ensino médio completo, 50% estão cursando ensino superior, 26% possuem ensino superior completo, 15% possuem ensino superior com especialização e 3% possuem mestrado ou doutorado.

Tabela 2 - Escolaridade

ESCOLARIDADE	%	Nº REPRESENTANTES
Ensino Médio	6%	4
Ensino Superior em Andamento	50%	34
Ensino Superior Completo	26%	18
Ensino Superior com Especialização	15%	10
Mestrado/Doutorado	3%	2
Outros	0%	0
TOTAL	100%	68

Fonte: Pesquisa realizada.

Ao serem questionados sobre o seu estado civil atual, a maioria dos entrevistados (37% - 25) respondeu estar solteiro, seguido dos casados (31% - 21), e de namorados e noivos (29% - 20). Já, os separados/divorciados representam 3% (2) dos entrevistados.

Em relação a renda familiar, e de acordo com a figura 2, percebe-se a maioria com renda superior a R\$ 4 mil, podendo identificar um nicho de mercado que vem aumentando e que possui oportunidades há serem exploradas. Percebe-se também que mais da metade dos entrevistados possui uma renda familiar superior a R\$ 2 mil mensais. Esta parcela da população é a responsável pelo consumo de grande parte das roupas de marca, pois possuem capital para se preocupar com alguns quesitos os quais as empresas procuram evidenciar em seus produtos.

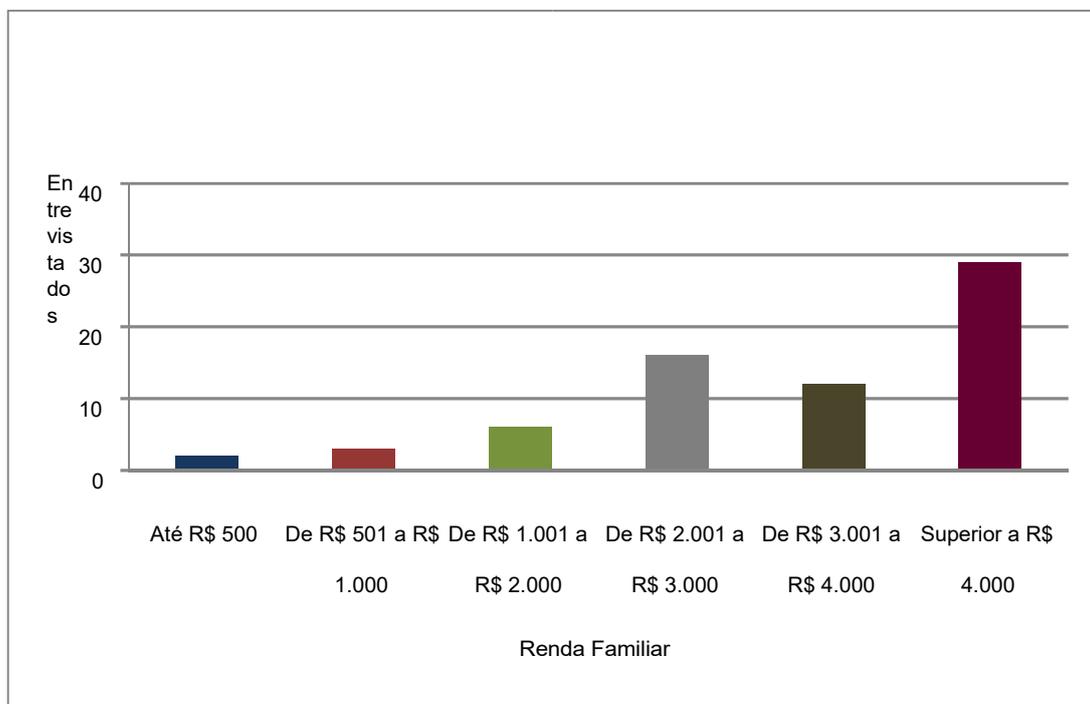


Figura 2 - Renda familiar mensal

Fonte: Pesquisa realizada.

Neste gráfico é possível perceber que mais da metade dos entrevistados possui uma renda familiar superior a R\$ 2 mil mensais. Esta parcela da população é a responsável pelo consumo de grande parte das roupas de marca, pois possuem capital para se preocupar com alguns quesitos os quais as empresas procuram evidenciar em seus produtos. Em relação ao estilo de vestir, 65% dos entrevistados classificaram seu estilo de vestir como casual, 8% classificaram como esportivo e 8% acompanham as tendências (tabela 3).

Tabela 3 - Estilo de vestir

ESTILO DE VESTIR	%	Nº REPRESENTANTES
Social	7%	5
Casual	65%	44
Esportivo	12%	8
Passeio	4%	3
De Acordo com a tendência	12%	8
TOTAL	100%	68

Fonte: Pesquisa realizada.

Em relação ao hábito de compra dos entrevistados, foi possível identificar que 41% dos entrevistados compram suas roupas eventualmente, quando sente necessidade, 29% possui o hábito de compra mensal, 26% semestralmente, 2% semanalmente e 2% não compram suas próprias roupas.

Ao serem questionados sobre quais outros produtos os entrevistados tinham o hábito de comprar pela internet (tabela 4), a maioria indicou o consumo de eletrônicos (44%), depois viagens (22%) e calçados (20%). Com base nestes percentuais é possível identificar entre muitos dos entrevistados, que a compra de itens de vestuário em sua grande parte ainda é feita em lojas. Isto demonstra a necessidade deste consumidor de analisar de perto a roupa a ser comprada, de experimentar.

Tabela 4 - Aquisição de outros produtos

PRODUTOS	%	Nº REPRESENTANTES
Calçados	20%	13
Roupa íntima	10%	7
Eletrônicos	44%	30
Acessórios	4%	3
Viagens	22%	15
TOTAL	100%	68

Fonte: Pesquisa realizada.

Sobre a frequência de compra destes itens, conforme figura 4, os entrevistados sinalizaram uma procura somente quando sentem necessidade dos produtos (31%), seguido de um consumo eventual (29%) e uma frequência mensal (24%). Neste ponto, é válido enfatizar a necessidade de fazer com que os itens

sejam desejados e imprescindíveis no dia a dia dos consumidores.

Quando questionados sobre qual é a característica mais relevante para o momento da decisão de compra destes produtos, a grande maioria apontou a qualidade (34%) como fator importante, seguido da necessidade (25%) do produto, preço (19%), durabilidade (13%) e facilidade na compra (9%) (tabela 5).

Tabela 5 - Característica relevante

CARACTERÍSTICA	%	Nº REPRESENTANTES
Preço	19%	13
Qualidade	34%	23
Necessidade	25%	17
Durabilidade	13%	9
Facilidade na Compra	9%	6
TOTAL	100%	68

Fonte: Pesquisa realizada.

A compra de roupas pela Internet ainda é pouco utilizada pelos consumidores. É uma oportunidade a ser explorada pelas empresas. Muito disso deve-se a cultura de provar as roupas em lojas, e não existir um padrão de tamanho regulamentado, pois, por mais que existam os tamanhos tradicionais (P, M, G, GG, etc.), cada empresa possui as medidas em centímetros para esses tamanhos.

Devido ao baixo consumo de roupas pela internet, ao serem questionados sobre o site que utilizam para compra de roupas, a maioria respondeu que não compra roupas pela Internet (79% - 54). Mas ao considerar somente os que consomem pela Internet, os entrevistados procuram site de lojas do segmento (8% - 5) ou sites da marca (6% - 4) que desejam adquirir. A opção sites de lojas de segmento obteve 3% das respostas (2).

Sob o reflexo do baixo índice de compras pela Internet por parte dos entrevistados, a tabela 6 apresenta o fato de que poucos deles utilizam a Internet para coletar informações que contribuam para a sua decisão de compra, ou seja, 56% não se baseiam na Internet para isso. Isolando este percentual dos entrevistados que não se utiliza da internet, pode-se perceber que muitos procuram referências no site da marca (18%), e em blogs especializados (16%).

Tabela 6 - Site de referência

SITE	%	Nº REPRESENTANTES
Blogs especializados no assunto	16%	11
Sites de coluna social	0%	0
Redes sociais	10%	7
Site da marca	18%	12
Não me baseio pela internet	56%	38
TOTAL	100%	68

Fonte: Pesquisa realizada.

No momento da compra, os entrevistados indicaram que o mais importante

para finalizar a compra é o estilo da roupa (40% - 27), contrariando a antiga ideia de que o preço (26% - 18) é o mais importante na hora da compra. E é neste ponto que as marcas trabalham: um estilo que diferencie seus clientes dos demais. Tem-se, também, os critérios de atendimento (18% - 12), facilidade para o pagamento (9% - 6) e a marca (7% - 5).

Quando questionados sobre a qualidade das roupas de marca, conforme tabela 7, os entrevistados se consideram satisfeitos (60%) com o produto. Em suma, todos possuem um alto grau de satisfação com relação à qualidade. Os demais se consideram muito insatisfeito (6%), parcialmente satisfeito (21%) e muito satisfeito (13%).

Tabela 7 - Grau de satisfação da qualidade de roupas de marca

SATISFAÇÃO	%	Nº REPRESENTANTES
Muito insatisfeito	6%	4
Insatisfeito	0%	0
Parcialmente satisfeito	21%	14
Satisfeito	60%	41
Muito satisfeito	13%	9
TOTAL	100%	68

Fonte: Pesquisa realizada.

Em relação à percepção do preço da roupa pela marca, a grande maioria considera o valor caro (75% - 51). Percebe-se que dificilmente se obtém satisfação elevada com relação ao preço da marca. É preciso adequar os preços conforme as classes que a marca quer trabalhar, sem perder o prestígio da marca. Os restantes dos respondentes consideram razoável (18% - 12), justo (4% - 3) e não liga para o preço (3% - 2).

Com relação ao valor agregado à marca e ao *status* que ela agrega, a maioria considera indiferente (49% - 33) essa relação. Entre os entrevistados, 31% (21) estão satisfeitos com o *status* que a marca proporciona, 10% (7) estão insatisfeitos, 6% (4) muito insatisfeitos e 4% (3) muito satisfeitos.

Em relação a marcas menos conceituadas e suas roupas, os entrevistados foram questionados sobre o que eles esperam de tais peças. Interessante perceber que a grande maioria procura qualidade (42% - 28) nas roupas, mesmo nas menos conceituadas. Percebe-se, portanto, que a qualidade é esperada pelos consumidores - e deve existir - em qualquer produto, independente da marca. As outras características são preço (26% - 18), durabilidade (16% - 11), necessidade (13% - 9) e facilidade na compra (3% - 2).

Também é pertinente perceber que quando questionados sobre a característica mais relevante em uma roupa de marca mais conceituada no mercado, os entrevistados também apontaram a qualidade (54%) como o fator mais relevante, seguido de durabilidade (21%), conceito da marca (12%), preço (10%) e prestígio (3%), de acordo com a tabela 8. Percebe-se novamente que a qualidade deve estar presente em todos os modelos e marcas de roupas - ao menos é isso que o cliente espera.

Tabela 8 - Características mais relevantes de marcas mais conceituadas

Característica	%	Nº Representantes
Preço	10%	7
Qualidade	54%	37
Durabilidade	21%	14
Conceito da marca	12%	8
Prestigio	3%	2
TOTAL	100%	68

Fonte: Pesquisa realizada.

Na abordagem da visibilidade da marca foi possível perceber que a melhor propaganda ainda é aquela que o cliente satisfeito faz. Dos entrevistados, 41% (28) apontou que encontra maior visibilidade da marca nas roupas que as pessoas utilizam no dia a dia. O interessante nesse ponto é salientar pontos ressaltados nas questões anteriores: o cliente busca qualidade no atendimento e essa qualidade influencia diretamente na visibilidade que a marca terá no mercado. Também completam as opções de visibilidade da marca os itens televisão (22% - 15), revistas especializadas (18% - 12), redes sociais (16% - 11) e blogs e sites especializados (3% - 2).

Por fim, quando questionados sobre qual o grau de influência que as roupas utilizadas por uma pessoa famosa exercem sobre a decisão de compra do consumidor, a maioria dos entrevistados responde que não possui nenhuma influência (49% - 33), e isso vem fortalecer o entendimento de que o atendimento e a satisfação do cliente com a sua peça de roupa são mais persuasivos do que grandes campanhas em mídias de massa. Completam as respostas, indiferente (25% - 17), médio (14% - 10) e baixo (12% - 8) e nenhum dos entrevistados considera-se altamente influenciado por pessoas famosas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nessa pesquisa, pode-se observar o comportamento do consumidor em relação à compra de roupas masculinas como quais os pontos que favorecem ou não na sua decisão de compra, o que ele espera de uma peça de roupa de marca conceituada, os canais que ele utiliza para buscar referência e comprar, entre outros pontos pesquisados.

Na pesquisa realizada foi possível identificar que o consumidor de roupas masculinas procura, em grande parte, a referência para suas escolhas de roupas, nas opções utilizadas por outras pessoas no dia a dia. Esta prática do consumidor é uma oportunidade das empresas aproximarem a marca do cliente. O consumidor estabelece uma relação de afeto com a marca, e essa relação é uma oportunidade de fortalecer o vínculo. E essa proximidade pode ser gerada através de um diálogo informal com o cliente, na própria loja, ou em bate papos gerado online. O cliente sente a necessidade de ser parte daquilo que veste, e as empresas devem utilizar

este canal para crescer em visibilidade da sua marca.

Outro ponto que pode ser trabalhado pelas empresas de roupas, é a associação das suas peças de vestuários com outros produtos, tais como equipamentos eletrônicos. O ponto a ser trabalhado é a geração do desejo do cliente em ser e ter aquilo que a marca oferece, de querer usar a camiseta “x” com o relógio “y”. Isso pode ser percebido pela pesquisa, no tocante de que muitos dos entrevistados costumam comprar pela internet diversos itens, mas, em uma medida menor, as roupas. Essa pesquisa pode favorecer não só no aumento de vendas de roupas, mas também no ganho de vendas pela internet, onde se possui um custo menor na prática da venda.

Ao final, esta pesquisa, pôde contribuir para o entendimento de como o marketing age na vida do seu consumidor. A empresa pode ser tudo aquilo que o cliente espera, se ela for capaz de gerar o desejo no seu consumidor de ser aquilo que ela vende. O cliente deseja ser um fator atuante no processo de criação daquilo que usa, e não somente o ponto a ser atingido. E a empresa que souber envolvê-lo em seu processo de criação e geração de valor, será capaz de destacar-se dos concorrentes.

REFERÊNCIAS

AAKER, David A. **Como construir marcas líderes**. Traduzido por Bazán Tecnologia e Linguística. São Paulo: Futura, 2005.

AAKER, David A. **Criando e administrando marcas de sucesso**. 3 ed. Traduzido por Eduardo Lasserre. São Paulo: Futura, 1996.

AAKER, David A. **Marcas: Brand Equity gerenciando o valor da marca**. 11 ed. Traduzido por André Andrade. São Paulo: Elsevier, 1998.

AAKER, David A.; JOACHIMSTHALER, Erich. **Como construir marcas líderes**. Traduzido por Daniel Grassi. Porto Alegre: Bookman, 2007.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2011.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais**. Rio de Janeiro: Record, 1999.

KELLER, Kevin L; MACHADO, Marcos. **Gestão estratégica de marcas**. Traduzido por Arlete Simille Marques. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

KOTLER, Philip; ARMSTRONG, Gary. **Princípios de marketing**. 12. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2008.

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin L. **Administração de marketing**. 14.ed. Traduzida por Sônia Midori Yamamoto; revisão técnica Edson Crescitelli. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin L. **Marketing Essencial: conceitos, estratégias e casos**. 5.ed. São Paulo: Pearson Education, 2013.

LINDSTROM, Martin. **A lógica do consumo: verdades e mentiras sobre por que compramos**. Traduzida por Marcello Lino. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2009.

MAGALHÃES, Marcos Felipe; SAMPAIO, Rafael. **Planejamento de marketing: conhecer, decidir, agir**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MARCONI, Mariana de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, análise e interpretação de dados**. 7ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MARTIN, Neale. **Hábitos de consumo: o comportamento do consumidor que a maioria dos profissionais de marketing ignora**. Traduzido por Ricardo Bastos Vieira. Rio de Janeiro: 2009.

MATIAS, José Pereira. **Manual de metodologia da pesquisa científica**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

OLIVEIRA, Braulio. et al. **Gestão de marketing**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.

SAMPAIO, Rafael. **Propaganda de a a z**. 3.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

SCHIFFMAN, Leon G; KANUK, Leslie L. **Comportamento do consumidor**. 9.ed. Traduzido por Dalton Conde de Alencar. Rio de Janeiro, 2012.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23.ed. São Paulo: Cortez, 2007.

ABSTRACT:It is currently observed that men are increasingly interested by trends in menswear. This constant interest in fashion has opened significant new doors for brands that already operate in the fashion market and new brands that are working and appreciating this new segment. Considering this scenario, this research is aimed at observing the consumer behavior of men's clothing, aiming to know the public, their purchase channels, its references to consume and propose improvements for companies that already operate and entrants in this segment. The survey was conducted based on a bibliography, and by applying a qualitative

form, which, with its results formed the basis for the development and implementation of a quantitative questionnaire applied through social networks. In this study, we observed that the consumer menswear cherishes for good service experience regardless of the channel that carries the purchase. He wants to feel different and yet of what to buy, you want to feel involved in the creation of the brand. Anyway, he wants to be what it consumes, and this is a great practice for companies in the segment: let the customer be what they offer.

KEYWORDS: Consumer behavior; Brand; Attendance.

CAPÍTULO XV

ANÁLISE METODOLÓGICA: ADAPTAÇÃO DA METOLOGIA DE BRUNO MUNARI PARA A MODELAGEM DE UM RALADOR DE LEGUMES

Sandro Alisson Neris dos Santos
Karoline Barros Feitosa
Larissa Cassiano Azevedo da Silva
Juliana Donato de Almeida Cantalice

ANÁLISE METODOLÓGICA: ADAPTAÇÃO DA METODOLOGIA DE BRUNO MUNARI PARA A MODELAGEM DE UM RALADOR DE LEGUMES

Sandro Alisson Neris dos Santos

Design da Universidade Federal de Alagoas
Maceió - AL

Karoline Barros Feitosa

Design da Universidade Federal de Alagoas
Maceió - AL

Larissa Cassiano Azevedo da Silva

Design da Universidade Federal de Alagoas
Maceió - AL

Juliana Donato de Almeida Cantalice

Design da Universidade Federal de Alagoas
Maceió - AL

RESUMO: Este artigo tem por objetivo apresentar uma análise do processo criativo do desenvolvimento de um novo produto - um ralador de legumes - a partir da adaptação da metodologia de Munari (2002). Para isso, foi desenvolvida uma breve revisão da literatura sobre a usabilidade dos produtos e seus efeitos nos usuários (Baxter, 2011; Lida, 2005; Linden, 2007 e Lobach, 2001), bem como foram apresentados os elementos-chaves utilizados nas diversas fases do processo criativo e suas respectivas ferramentas. A partir do processo do uso das ferramentas, foram apresentados os resultados, possíveis soluções e posteriormente o produto final.

PALAVRAS-CHAVE: Análise metodológica, Metodologia, Design, Ferramentas.

1. INTRODUÇÃO

Ao longo da evolução humana o homem utilizou de artifícios da natureza para exercer diversas atividades, desde então surge a relação do homem com o objeto de uso. Nesse contexto, Löbach (2001), afirma que ao desenvolver objetos interdependentes o homem passa a querer satisfazer suas necessidades através dos valores de uso dos produtos, sejam eles funcionais ou estéticos. Esses valores são estudados pelo design emocional, que surge por volta da década de 1990 como um aspecto importante a ser considerado no projeto, pois à medida que os produtos são funcionais as pessoas passam a desejar outros valores (LINDER, 2007). Assim, o papel desempenhado pelo design, tem a incumbência de transformar os materiais e tecnologias existentes em objetos de uso (Kindlein, 2001), de forma a considerar os processos (físicos, cognitivos e emocionais), que são acionados na interação, com um produto ou serviço.

Nesse contexto, será apresentado o desenvolvimento de um novo produto,

utilizando como embasamento projetual os conceitos da ergonomia e também ressaltando as características do *Fun Design* (estilo engraçado, divertido). De acordo com as análises realizadas, optou-se por desenvolver um ralador de legumes, visto que os produtos similares pesquisados apresentaram problemas de uso.

A Revista Sociedade da Mesa, afirma em uma de suas publicações no ano de 2015, que o objeto denominado ralador não possui uma linha histórica determinada. Contudo, cita que os dados mais antigos vêm da atual Gana, cujos raladores de mármore dolomítico faziam parte das técnicas agrícolas da cultura *Kintampo* há 3.500 anos atrás. Atualmente já existem modelos em vidro e inox, com a proposta de serem mais higiênicos e fáceis de limpar, porém, observou-se que ainda existe dificuldade na execução da tarefa, de forma que esta utilização ainda apresenta desperdício de alimentos e eventuais desconfortos ao usuário durante o uso, de acordo com dados levantados na presente pesquisa. A partir dessa perspectiva, conduzidos pela metodologia proposta de Bruno Munari (2002) adaptada pelos autores, foi possível avaliar o usuário, sua relação com o produto e gerar requisitos e parâmetros para a criação de um novo ralador inspirado no *Fun Design*, resultando ao final do processo em uma modelagem tridimensional do objeto.

2. METODOLOGIA E FERRAMENTAS

Munari (2002), cita a facilidade de projetar quando se conhece o que será feito, considerando as fases da metodologia como uma sequência lógica. Assim, a metodologia apresentada pelo autor se configura de forma sistemática e cíclica, com a presença de feedback entre as etapas. Neste caso, foi feita uma adaptação para que a metodologia se tornasse adequada a este projeto. Assim, pode-se acompanhar na figura 1, após a modelagem, as 8 fases estabelecidas e as respectivas descrições das ferramentas utilizadas em cada etapa.



FIGURA 1 – Metodologia. Fonte: Autores (2016). Adaptado de Bruno Munari (2002).

O processo metodológico adotado no trabalho permitiu uma maior liberdade no que diz respeito à aplicação das ferramentas e métodos específicos em cada etapa projetual, permitindo assim, solucionar o problema proposto. Como passo inicial dessa abordagem, foi realizado o Brainstorming (Osborn, 1953 apud Baxter, 2011), a fim de estimular a criatividade e acumular o máximo de ideias possíveis para um estudo preliminar, seguindo então para a próxima etapa projetiva, que consiste em conhecer as necessidades do projeto.

3. LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE DADOS

Para o desenvolvimento do projeto, foram levantados dados condizentes ao contexto do problema identificado, para que fosse possível realizar a análise destes, conduzindo a elaboração de soluções adequadas aos requisitos projetuais. Neste caso, foram utilizadas algumas ferramentas que auxiliaram neste processo que serão detalhadas a seguir.

3.1. Identificação da necessidade

No intuito de identificar os principais aspectos abordados ao analisar o produto, nesta fase foi utilizada como primeira ferramenta o Mapa Mental, proposto por Buzan (2005). Na figura 2, podemos observar o mapa mental deste projeto, desenvolvido da seguinte forma: a) definição da temática a ser abordada; b) hierarquização das características dominantes; c) criação de nichos de palavras correlacionadas.



FIGURA 2 – Mapa Mental. Fonte: Autores (2016). Adaptado de Tony Buzan (2005).

Assim, foi feita uma análise com os dados obtidos do mapa mental, e a partir dos segmentos principais que vão compor o diagrama, foi possível elencar os problemas centrais de cada área, conforme pode ser observado na figura 3 a seguir:

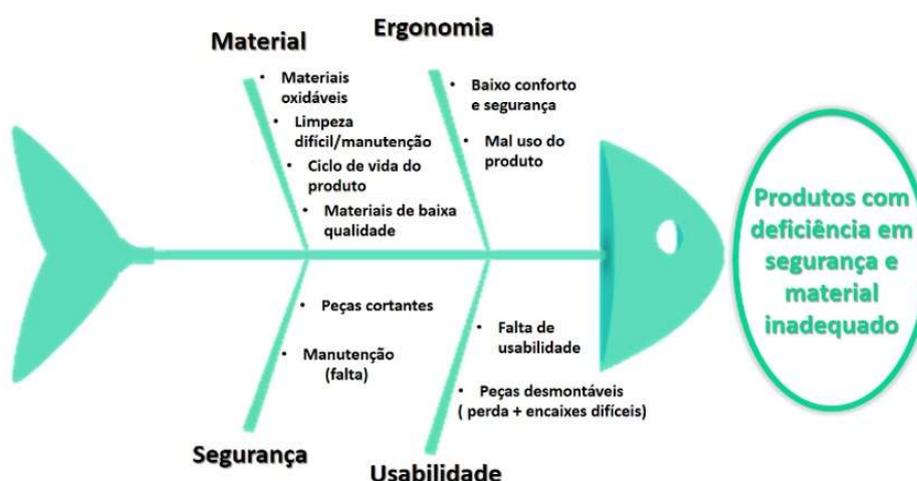


FIGURA 3 – Diagrama de Ishikawa. Fonte: Autores (2016) Adaptado de Kaoru Ishikawa (1943).

Esta fase de levantamento e análise de dados, teve o objetivo de conhecer o universo das necessidades e oportunidades servindo como guia no momento de

desenvolver o projeto, evitando replicar soluções já existentes e orientar soluções com base em situações problemas, que estão relacionados ao produto.

3.2. Análise do produto

Na prática projetual a análise de produto a ser trabalhado, consiste em conhecer seus aspectos ergonômicos, materiais de confecção, pegadas e manejos adotados no uso e análise da atividade por parte dos usuários. Conforme Baxter (2011), essa análise gera um maior conhecimento do produto, seja do ponto de vista ergonômico ou de usabilidade, sendo usado para geração de conceitos posteriores. O produto escolhido é utilizado para ralar determinados alimentos que fazem parte da alimentação na rotina dos seus usuários. Na maioria das cozinhas domésticas, o produto tem a função primária de ralar os alimentos em pequenos pedaços, ou outras formas, tal qual for a necessidade. De maneira mais comum, encontram-se os fabricados a partir de uma folha de metal reta presa a um suporte plástico, todo de metal ou todo de plástico. Na superfície encontram-se orifícios, de modo a deixar uma borda cortante no lado externo. Certos tipos de raladores possuem de duas a quatro faces de lâminas com tipos de cortes diferentes, servindo para corte de limão e noz moscada, queijo ou vegetais em rodela. Ainda assim, o mercado dispõe de raladores específicos para alguns produtos, como é o caso do ralador de casca de limão, de coco e de queijo. A seguir, a tabela de especificações do produto:

TABELA 1 - Especificações do produto.

Nome do Produto	Funções	Ambiente de uso	Pegadas	Manejos	Materiais	Elementos e Afins
Ralador de legumes e verduras	Ralar legumes e verduras em fatias grossas e finas; Armazenar alimento ralado no recipiente acoplado.	Cozinhas residenciais, restaurante e em qualquer outro ambiente apito para preparação de alimentos.	Geométrica. Pega de Gancho	Grosseiro	Polipropileno ou aço inoxidável	Bancadas, panelas, bacias, pias, etc.

Fonte: Autores (2016).

Com base na tabela apresentada, posteriormente foi feita a análise de mercado, com o objetivo de conhecer o público alvo a fim de identificar possíveis necessidades.

3.3. Análise de mercado

Surgiram os raladores denominados *zesters* e os *microplanes*, que apresentam centenas de cortes finos - são raladores especializados que liberam ondas aromáticas. Nesta etapa, os dados foram coletados a partir de entrevistas,

que foram elaboradas e aplicadas pelos autores resultando no mapa de empatia proposto por Matthews, S. (2005), conforme a figura 4. Com a entrevista foi possível avaliar, e mensurar a relação direta dos usuários com o produto. Foram identificadas muitas frustrações assim como, relatos de acidentes domésticos, conforme pode-se observar na tabela de especificações do usuário:

TABELA 2 – Especificações do usuário.

Idade	Sexo	Frequência de uso	Experiência com o produto	Motivação	Mobilidade motora
A partir de doze anos.	Predominantemente feminino, mas o sexo masculino também faz uso.	Diário ou de vez em quando.	Faz-se necessária uma breve experiência.	Ralar legumes e/ou verduras para tempero ou complemento de alguma receita.	Faz-se necessário controle de aplicação de força quando o usuário segura o produto e aplica a força para ralar o legume. Esse controle de aplicação de força é necessário, sobretudo para o equilíbrio.

Fonte: Autores (2016).

Com base nas especificações do usuário, posteriormente foi utilizada a ferramenta Mapa de Empatia supracitado, aonde foi possível agrupar, através do relato das experiências, as necessidades, habilidades, dificuldades e padrões de comportamento do público alvo, conforme a figura 4 a seguir.



FIGURA 4 – Mapa de Empatia. Fonte: Autores (2016) Adaptado de Scott Matthews (2005).

O mapa de empatia contribuiu para uma análise centrada no usuário. Sendo assim, após analisar a relação do usuário com o produto, foi feita uma avaliação desses produtos disponíveis no mercado atualmente.

3.4. Análise Semântica do Produto

Para ampliar o levantamento de dados, foi elaborada uma tabela comparativa com 5 similares, a fim de conhecer alguns produtos e identificar possíveis parâmetros para a criação de um novo produto ou *redesign* de algum dos

similares, conforme a tabela a seguir:

TABELA 3 – Análise de similares.

	Ralador 1	Ralador 2	Ralador 3	Ralador 4	Ralador 5
Vantagem e desvantagem	Material inoxidável; compartimento interno p/armazenar alimento sem fazer sujeira.	Material Inoxidável; não possui pega; partes afiadas que comprometem a segurança.	Aparência divertida e modelo em aço inoxidável ; não possui pegas p/uso com segurança.	Possui coletor para armazenamento compacto.	Prático de usar e fácil de lavar; lâminas com material inoxidável falta material antiderrapante.
Pontos positivos e negativos	Rala sem fazer sujeira; compartimento p/armazenamento.	Material inoxidável; sem segurança para manuseio e não é muito eficiente.	Existe um modelo em aço inoxidável , porém, sem nenhuma segurança.	Fácil de usar; difícil manutenção por ser muito estreito.	Compartimento p/armazenamento; falta de material antiderrapante.
Características básicas variantes	Ralar queijos; suporte dos alimentos ralados.	Ralar queijos; usado na decoração.	Ralar vários tipos de queijo.	Ralar queijos; fatiar.	Ralar queijos; servir direto na mesa.
Ergonomia	Alça confortável; laterais revestidas de material antiderrapante.	Não possui pega.	Não possui pega.	Alça confortável e antiderrapante.	A pega não é muito confortável para as mãos seguradas na vertical.
Função declarada	Ralar queijos sem fazer sujeira	Ralar queijos e se adequar melhor a vários alimentos pela sua forma em V, podendo também ser usado na decoração.	Ralar vários tipos de queijo e podendo ser usado na decoração.	Três tipos de lâminas raladoras e opção de fatiar	Ralar queijos com facilidade.

Fonte: Autores (2016).

Com a construção da tabela, foi possível identificar pontos determinantes que irão estruturar os parâmetros e requisitos na etapa posterior.

3.5. Diretrizes do Projeto, Requisitos e Parâmetros

Com base nas pesquisas, no relato das experiências e nas análises colhidas dos similares, foram definidos os seguintes parâmetros e requisitos que irão nortear a prototipagem do produto, conforme a tabela a seguir:

TABELA 4 – Requisitos e Parâmetros.

	Requisitos	Parâmetros
Dimensão	Tamanho médio, possibilitando o uso de diversas faixas etárias, além de observar o tamanho adequado para pegas e movimentos de giro.	Altura geral já com as peças acopladas entre 20 cm a 30 cm, com diâmetro de até no máximo 15 cm para a tigela.
Material	Deve ser leve, resistente, maleável com lâmina antioxidante.	Será usado o inox, silicone, material antideslizante, lâmina antioxidante, borracha para fixadores na base e polímeros (plástico) para modelagem de algumas partes.
Estrutura	De fácil montagem, desmontagem, manutenção e armazenamento.	Partes dependentes que se acoplam por sistema de rosqueamento macho – fêmea, nas bases. Possuir no máximo até 5 partes. Possuir um compartimento para depositar o alimento.
Segurança	Deve impedir o desprendimento das partes e evitar cortes nos dedos e mãos.	Permitir encaixe do alimento através de pequenos dentes na superfície do modelo. Movimento de rosca, para não ter contato direto com o alimento e uma proposta de diminuir a força exercida no ato de ralar, além de base com puxadores, para fixar o produto em qualquer área plana.
Ergonomia	Possibilitar firmeza, na execução da tarefa.	Forma da pega de silicone, para a mesma adaptar-se ao usuário quando o mesmo for ralar. Reserva um espaço adequado, antideslizante, para o usuário apoiar uma das mãos, passando uma maior segurança, resistência.
Preço	Compatível com o preço dos concorrentes.	Valor entre R\$ 50,00 à R\$ 150,00
Fun Design	Utilizar de uma analogia, para conseguir obter uma forma lúdica. Possibilitar algumas combinações de cores.	Possuir uma associação de fácil entendimento e percepção pela maioria dos usuários. Mudanças de cores nas partes dependentes, podendo gerar combinações diversas.

Fonte: Autores (2016).

Definidos os parâmetros estruturais, prosseguiu-se para a próxima etapa compreende a criação do conceito e introdução do *Fun Design* na fase projetual.

4. Concepção de design

Considerando o design como um processo amplamente criativo, que pode ser apresentado de várias maneiras, Baxter (2011) afirma que a criatividade é o coração de todo processo projetual, responsável pela diferenciação em relação aos demais produtos, e que deve ser inserida em todas as etapas do projeto, a fim de atingir a inovação. A criação de conceitos é algo que exige a mescla de diversas abordagens, sendo os designers responsáveis por gerar soluções na criação de novos produtos, serviços ou sistemas (MORRIS, 2011). Nesta fase de construção de alternativas, foram utilizadas como ferramentas o Método 635, o Método das analogias, esboço de conceitos, Matriz de Convergência Controlada e MESCRAI. O ponto de partida do conceito foi através da ferramenta de analogia (Baxter, 2011) que é *“uma forma de raciocínio, em que propriedades de um objeto são transferidas para um objeto diferente, mas com certas propriedades em comum”*. Com isso foi possível identificar algumas possibilidades de estruturação do conceito, tais como o formato de tartaruga, e as travas de segurança e cinto de segurança.

De forma a contribuir com a concepção de soluções, foi ainda aplicada a ferramenta 635 (Baxter, 2011) que consistiu na reunião de seis pessoas (envolvidas no projeto), a fim de esboçar no mínimo três ideias, no tempo de 5 minutos e ao final desse tempo, o papel A3 contendo os desenhos era repassado à pessoa ao lado; foram realizadas o total de seis rodadas. O objetivo reunir o máximo de ideias, mesmo que elas não sejam executáveis (figura 5):



FIGURA 5 – Ferramenta 635. Fonte: Autores (2016) Adaptado de Baxter (2011).

Com os resultados obtidos nas etapas anteriores, foram obtidas 10 alternativas diferentes que foram esboçados em papel A3, com detalhes e conceito do *Fun design*:

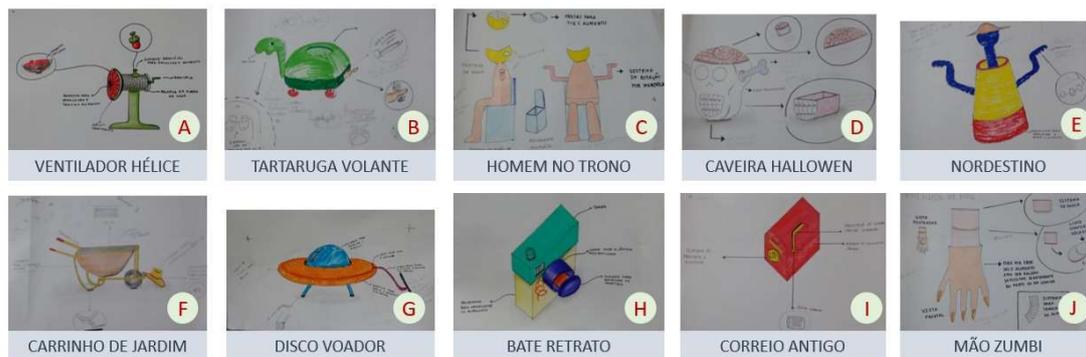


FIGURA 6 – Esboço gráfico. Fonte: Autores (2016).

Com a verificação das alternativas foi possível destacar elementos relevantes para a fase projetual: na ergonomia (segurança, travas, limpeza, conforto, pegas, dimensões e usabilidade); no conceito *Fun Design*, (cores, formas, adaptação da forma lúdica). Após análises da aplicação de pegas, manejos, dimensões e usabilidade do produto, utilizado as literaturas de Baxter (2011) e Ilda (1997) como base, foram escolhidos os três que mais se aproximaram requisitos projetuais definidos para este projeto para serem prototipados em material simples, para visualizar o objeto gerado de forma tridimensional, conforme figura 7.

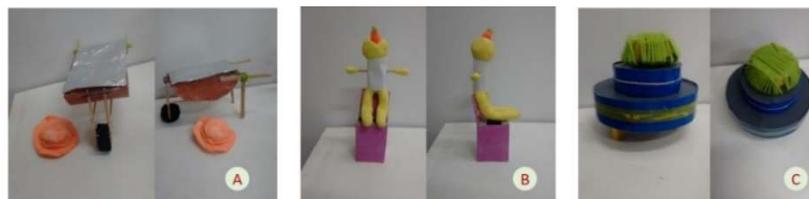


FIGURA 7 – Prototipação. Fonte: Autores (2016).

Os protótipos desenvolvidos conduziram a fase de experimentação e foram responsáveis pela verificação dos parâmetros. Nesta etapa foi possível checar a usabilidade, identificando problemas e soluções representados na tabela 5 que forneceu suporte para compor a Matriz de Pugh (1991), utilizada para auxiliar na escolha da melhor alternativa.

TABELA 5 – Pontos positivos e negativos das alternativas.

Conceito	Pontos Positivos	Pontos Negativos
A	Aparência divertida; fácil adaptação ao usuário; fácil montagem e manutenção; a mão não entra em contato com o alimento.	Deficiência em pega durante o manuseio; alto risco de instabilidade nas superfícies.
B	Aparência divertida, sistema de manivela que exige pouco esforço na hora de ralar o alimento; a mão não entra em contato com o alimento; fácil manuseio.	Risco de instabilidade nas superfícies devido a sua altura; não possui espaço suficiente para o alimento cair na bandeja, ficando assim preso na lâmina, dificultando a sua retirada; difícil manutenção.
C	Aparência divertida, boa fixação nas superfícies, a mão não entra em contato com o alimento, exige pouco esforço na hora de ralar; facilidade de montagem, manuseio e manutenção.	Acionamento por movimentos repetitivos de vai e vem ao puxar a corda que controla a lâmina. Dificuldade de limpeza das partes.

Fonte: Autores (2016).

Na fase final foi aplicada a ferramenta Matriz de Convergência Controlada, desenvolvida por Pugh (1991) que funciona a partir de um produto referencial que serviu como parâmetro, a fim de gerar comparação das alternativas geradas (figura 7):

TABELA 6 – Matriz de convergência controlada.

Critério	Peso	Similar	Conceito 1	Conceito 2	Conceito 3
		Ralador Oxo	Disco Voador	Homem no Trono	Carrinho de Mão
Dimensão	-1 0 +1	+1	+1	-1	+1
Material	-1 0 +1	+1	0	0	0
Estrutura	-1 0 +1	+1	-1	-1	-1
Segurança	-3 0 +3	+3	0	0	-3
Ergonomia	-2 0 +2	+2	0	-2	-2
Residência	-1 0 +1	+1	-1	0	0
Fun Design	-1 0 +1	-1	+1	+1	+1
Total		8	0	-3	-4

Fonte: Autores (2016) Adaptado de Stuart Pugh (1991).

Definidos os critérios, atribuíram-se pesos, conforme a importância do mesmo no projeto, sendo assim, optou-se por adotar três pesos diferentes, onde o (-1, -2 e -3) significaram não-adequação ao projeto, enquanto que (1, 2 e 3) indicaram excelência, satisfação com o produto e o (0) igualdade. Como conclusão do uso da ferramenta, foi possível eleger o conceito final, contudo, ainda foi possível identificar problemas ergonômicos, na parte que compete ao ato de ralar e da disposição da lâmina.

5. FUNÇÕES TÉCNICAS DO PRODUTO

Nesta fase trabalhou-se a verificação constante da interface do produto, a fim de conseguir o cumprimento dos parâmetros. Finalizada a escolha da alternativa, foi aplicada a ferramenta MESCRAI (Baxter, 2011), com o objetivo de gerar novas configurações, corrigindo os problemas percebidos durante todo o processo criativo e identificados na matriz de convergência, como dimensões, acoplamento de partes interdependentes, pegas, controles, formas de manejo e interação com o usuário. Alinhado a modelagem computacional, na última etapa metodológica, foi utilizada a modelagem tridimensional virtual, também como forma de validação da solução a partir do detalhamento da estrutura, material utilizado, pegas e manejos, conforme figura 8:

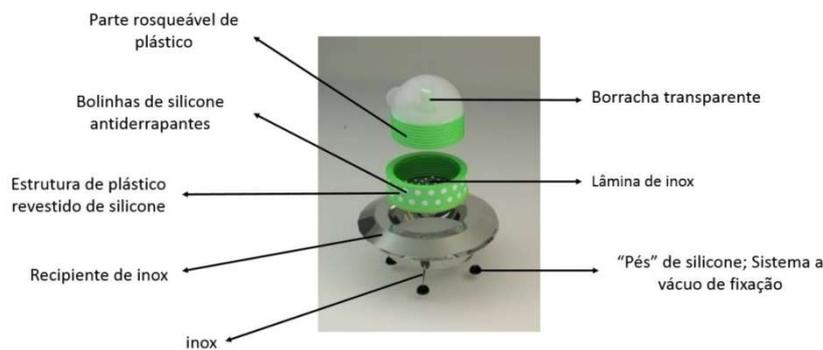


FIGURA 8 – Detalhamento da modelagem tridimensional no 3ds MAX® da Autodesk. Fonte: Autores (2016).

O produto foi dividido em 4 partes, conforme a figura 9.

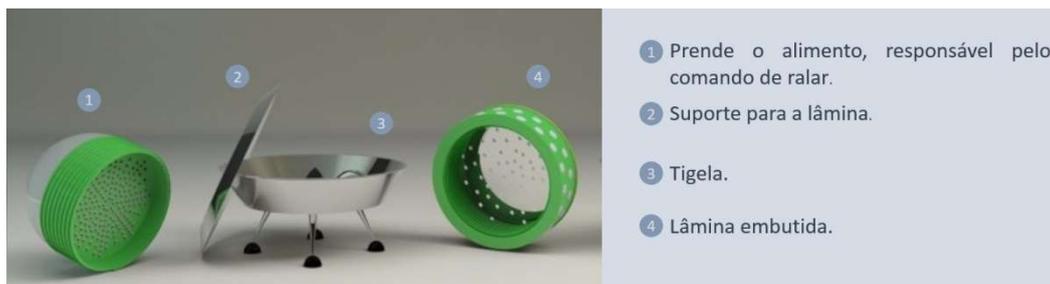


FIGURA 9 – Partes do produto, com respectivas legendas. Fonte: Autores (2016).

As partes 1, 3 e 4 são acopladas pelo sistema de rosqueamento macho, e a 2 pelo sistema de trava de gancho. A parte 1 possui pregas a fim de segurar o alimento e a lâmina não sai do suporte. Produto final, renderizado, conforme figura 10.



O produto final consiste em um ralador com inspiração no Fun Design fazendo analogia a um disco voador, possui partes acopláveis, sua tigela pode ser usada no ato da atividade proposta ou à parte como um elemento que compõe a mesa.

FIGURA 10 – Modelo final renderizado, com descrição de uso do produto. Fonte: Autores (2016).

Com o produto modelado é finalizada a parte metodológica, que poderá servir como base para novos estudos e verificações.

5. COSIDERAÇÕES FINAIS

Por intermédio dos processos metodológicos de Bruno Munari (2010), a partir da adaptação feita pelos autores, foi possível chegar a solução do problema definido no diagrama de Ishikawa (1943), validando cada etapa, ao serem aplicadas fermentas e/ou métodos específicos. Sendo assim, é possível inferir que ralador disco voador obedeceu aos requisitos estabelecidos no projeto. Ao considerar a necessidade do mercado, possuindo uma forma lúdica, inovadora diferindo-o de seus similares, dessa forma despertando o interesse afetivo no usuário. Da mesma maneira que gerou soluções para os problemas ergonômicos que foram apontados e discutidos em várias etapas da metodologia, ao criar um comando diferente, como parte do sistema, gerando usabilidade, satisfação. Como contribuição para estudos posteriores, o produto poderá ser aprimorado, para pessoas com deficiências visuais, aplicando texturas nas partes interdependentes, que permite ao usuário identificar cada parte com sua respectiva função, realizar a montagem do produto e executar a tarefa.

REFERÊNCIAS

ARNOLD, T. C. **ALÉM DA INTERAÇÃO HOMEM-COMPUTADOR: O Design de Interação, seus processos e metas, em busca da satisfação do usuário final.**

BAXTER, Mike. **Projeto de Produto: Guia prático para o design de novos produtos.** São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

BONFIM, G. H. C. **PERCEPÇÃO DE DESCONFORTO NA UTILIZAÇÃO DE UM PRODUTO: RALADOR DE QUEIJO.** 2010.

COSTA, F. C. X. **Design Emocional: conceitos, abordagens e perspectivas de pesquisa.** São Paulo, 2011.

CYBIS, Walter de Abreu; BETIOL, Adriana Holtz; FAUST, Richard. **Ergonomia e Usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações**. São Paulo: Novatec, 2010.

GRANDJEAN, Etienne. **Manual de Ergonomia - Adaptando o Trabalho ao Homem**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul Ltda. 4 ed.,1998.

IIDA, Itiro. **Ergonomia - Projeto e Produção**. 2ª ed. São Paulo: Blucher, 2005
MUNARI, Bruno. *Das coisas nascem coisas*. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

INMETRO: O INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. Sistema Inmetro de Monitoramento de Acidentes de Consumo. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/acidente_consumo.asp> Acesso em 01 de março 2016.

LÖBACH, Bernd. **Design industrial: Bases para a configuração dos produtos industriais**. São Paulo: Blücher, 2001.

MORRIS, Richard. **Fundamentos de design de produto**. Tradução de Mariana Bandara. Porto Alegre: Bookman, 2010.

PATRÍCIO, A. F. C. M. **O gênero e as emoções face aos electrodomésticos de cozinha**. Lisboa, 2010.

REVISTA SOCIEDADE DA MESA. **Na cozinha tem história: Ralador**. Disponível em: <<http://revista.sociedadedamesa.com.br/2015/07/na-cozinha-tem-historia-ralador>> Acesso em 01 março de 2016.

VAN DER LINDEN, Júlio Carlos de Souza. **Ergonomia e Design: prazer conforto e risco no uso de produtos**. v. 1. Porto Alegre: Ed. UniRitter, 2007.

ABSTRACT: This article aims to present an analysis of the creative process of developing a new product - a grater of vegetables - from the adaptation of Munari methodology Munari (2002). For this purpose, a brief review of the literature has been developed about the usability of the product and its effects on users (Baxter, 2011; Iida, 2005; Linden, 2007 e Lobach, 2001) as well as the key elements used in the various stages of the creative process and their tools were presented. From the process of using design tools, the results can be presented as possible solutions and subsequently the final product can be presented too.

KEYWORDS: Methodological Analysis, Methodology, Design, projective tools , Grater.

CAPÍTULO XVI

APLICAÇÃO DO MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR NO PROCESSO DE PROJETOS ARQUITETÔNICOS: UMA REVISÃO DE ARTIGOS CIENTÍFICOS PUBLICADOS NO BRASIL

Renata Soares Faria
Antônio Cleber Gonçalves Tibiriçá

APLICAÇÃO DO MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR NO PROCESSO DE PROJETOS ARQUITETÔNICOS: UMA REVISÃO DE ARTIGOS CIENTÍFICOS PUBLICADOS NO BRASIL

Renata Soares Faria

Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Arquitetura e Urbanismo
Viçosa – Minas Gerais

Antônio Cleber Gonçalves Tibiriçá

Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Arquitetura e Urbanismo
Viçosa – Minas Gerais

RESUMO: Percebeu-se por meio das leituras que os conceitos sobre valor podem assumir diferentes perspectivas: financeiras, perceptivas, organizacionais etc. Embora todos os envolvidos entendam a necessidade de agregar valor ao produto ou serviço, fazê-lo é desafiador. Este artigo sintetiza os resultados obtidos pela revisão bibliográfica em artigos publicados no Brasil no período de 2006-2015. Buscou-se por meio desta estabelecer qual o aporte técnico que as publicações oferecem sobre mapeamento de fluxo de valor e sua aplicação no processo de projetos arquitetônicos. O uso do mapeamento de fluxo de valor pode colaborar no desenvolvimento de vantagens competitivas, fundamentais nesse momento de mudança de paradigmas do mercado da construção civil. Além disso, a literatura sugere que o mapeamento de fluxo de valor tem potencial para colaborar na melhoria e inovação do processo de projetos arquitetônicos. Entretanto, para tal fazem-se necessários estudos complementares para o contexto de processo de projeto em arquitetura e urbanismo.

PALAVRAS-CHAVES: Mapeamento de Fluxo de Valor; Processo de Projeto; Revisão.

1. INTRODUÇÃO

Kowaltowski et al. (2006) definiram o processo de projeto como um conjunto de atividades intelectuais de análise, síntese, previsão e avaliação, culminando num processo de decisão baseada num problema específico. Ainda acrescentam que este processo criativo e complexo é pouco externado pelos profissionais. Leite et al. (2015, citando MITCHELL et al., 2011) definem o processo de projeto como um processo de refinamento de soluções e eliminação de incertezas originárias de um problema dado.

Estes processos de projeto, assim como a construção civil, têm passado por mudanças significativas em seus paradigmas. Para Kowaltowski et al. (2006), a arquitetura tem sido influenciada pelos avanços tecnológicos e pelas mudanças globais nas relações sociais e econômicas. Silva et al., (2015) acrescentam que a inserção de conceitos como o da sustentabilidade tem mudando as percepções sobre valor e adicionando novas expectativas. Completando, Azuma et al. (2007) e Beuren et al. (2014) defendem que nessa mudança de paradigma e busca por

inovações o projeto tem assumido o valor estratégico.

LEITE et al.(2015), AZUMA et al.(2007) e PANDOLFO et al., (2007) acrescentam que as novas demandas por eficiência e qualidade têm exigido dos profissionais de arquitetura um aprimoramento de seus procedimentos projeto, além do desenvolvimento de novas habilidades, conhecimentos, competências e comportamentos

Em resposta a essas transformações, nota-se o aumento de pesquisas relacionadas à qualidade e eficiência de projeto e construção. Entretanto, Leite et al. (2015) destacam que as pesquisas relacionadas ao setor da construção civil são direcionadas, em sua maioria, ao desenvolvimento de métodos de gestão da produção, novas tecnologias e racionalização de sistemas construtivos, porém pesquisa-se menos sobre a melhoria do processo de projeto. Para o contexto de arquitetura e urbanismo, soma-se outro obstáculo: Kowaltowski et al. (2006) sinalizam que há uma resistência por parte dos profissionais quanto ao enquadramento metodológico do processo de projeto.

A visão tradicional do processo de projeto por projetistas e construtores cria uma deficiência quanto à integração, o fluxo de informação e, naturalmente, na geração de valor (Leite et al. 2015). Em consequência de tantas barreiras, nem o avanço das tecnologias tem conseguido aumentar o nível de satisfação dos agentes envolvidos. A falta de uma visão geral e uma compreensão abrangente de fatores não tecnológicos pelos projetistas têm gerado obstáculos ao uso de novas tecnologias.

Com base nas dificuldades e nas limitações diagnosticadas é uma necessidade de investir em inovação no campo de projetos relacionados com arquitetura engenharia e construção como forma de agregar mais valor ao produto e concomitantemente minimizar as deficiências do processo. Entretanto, as pesquisas sobre inovação, particularmente no setor de serviço, ainda são escassas, de acordo com Vasconcellos e Marx (2011). Com relação à inovação, estes autores assim a definem:

É a introdução de uma característica ou um conjunto de características (tecnológicas ou não tecnológicas) que propiciem a prestação de um serviço para o usuário final de uma nova maneira, ou de uma maneira melhorada. O usuário final deve reconhecer que o conjunto dessas características seja traduzido como benefício e tenha impacto em sua avaliação da prestação do serviço.

Ainda avançando na linha de pesquisa de pensamento até aqui exposta, o mapeamento de fluxo de valor configura-se como uma alternativa para representação das deficiências e oportunidade do processo de projeto, além de poder orientar discussões para fins de melhoria e inovação deste processo. O entendimento de LIMA et. al. (2011) é que o mapeamento de fluxo de valor (MFV) representa a forma como os processos ocorrem em diferentes departamentos em uma organização e mesmo em organizações distintas que trabalham em um mesmo fluxo de valor.

Esse instrumento está integrado à Mentalidade Enxuta ou ao *Lean Thinking*

e tem sido aplicado não apenas no contexto de manufatura, mas em empresas de naturezas mais gerais, obtendo resultados no aumento do valor agregado final e na minimização de tempo e custos. Para explorar melhor as aplicações desse instrumento e entender suas aplicações, já descritas na bibliografia, foi objetivo do presente estudo compreender o conceito e as aplicações do Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV) no processo de projetos arquitetônicos, contribuir na disseminação de melhores práticas de gestão de operações nos serviços de arquitetura engenharia e construção corroborando para potencializar seus impactos sociais e colaborar na modernização de setores produtivos importantes para Brasil, em particular o da construção civil.

2. METODOLOGIA

Como pesquisa de natureza básica recorreu-se a uma abordagem qualitativa considerando-se tratar-se de um estudo cujo objetivo é de cunho exploratório-descritivo. A revisão foi do tipo sistemática.

Para coleta dos trabalhos, as bases de dados utilizadas foram: a SciELO; banco de periódicos da Capes e artigos de anais dos eventos. Para o levantamento das publicações, utilizou-se como descritores os termos: mapeamento de fluxo de valor, processo de projeto arquitetônico e inovação em construção civil. Definiu-se como critérios de inclusão: o ano das publicações; o idioma escrito; os *Qualis* dos periódicos e dos eventos. Desse modo, foram utilizados trabalhos publicados no período de 2006 a 2015, em periódicos e eventos cuja qualificação *Qualis* Capes fosse superior ou igual a B3 na macro área de Arquitetura e Urbanismo. Todos os textos estudados estavam escritos em português ou inglês.

Inicialmente, os artigos foram lidos na seguinte ordem: título, palavras-chave e resumo. Chegou-se ao número final de 46 artigos lidos integralmente.

A análise dos achados passou pela qualificação dos textos quanto ao tipo: revista ou evento, área de atuação, *Qualis*, ano de publicação e por fim, se era revisão ou artigo original. Também foram observadas as recomendações de Gomes e Caminha (2014) e, analiso então se analisaram os conceitos apresentados, o procedimento e os resultados obtidos. Das análises e das discussões apresentadas neles articulados procedeu-se ao texto da presente revisão.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Pode-se conceber inovação como o ato de pensar, produzir, implementar algo novo ou promover melhorias que permitam diferenciação e, conseqüentemente, personalização, visando o atendimento de necessidades ou a criação de demandas, a facilitação de usos ou redução de custos, importantes para a aceitação pelo mercado e a conseqüente obtenção de benefícios (BEUREN et al., 2014).

Inovações são eventos constantes no setor da construção civil, embora

apresentem ciclos de duração maiores, se comparados a outros setores industriais (BEUREN et al., 2014). Essas inovações acontecem em diferentes âmbitos: novos modos de trabalho, inserção de novas tecnologias etc.

A título de exemplo, a substituição do processo de projeto manual pelo computador, por exemplo, colaborou com a criação de bancos de informação que posteriormente alimentam o sistema de gestão do conhecimento, transformou a gestão das equipes geograficamente distribuída e tem aumentado a agilidade e flexibilidade produtiva. Além desses eventos inovativos Azuma et al. (2007) destacam que as inovações convergem para um novo paradigma de projeto, mais holístico.

Também é fundamental apresentar as diferentes perspectivas possíveis para a inovação, que pode assumir características tecnológicas ou não, conforme Azuma et al.(2007) e Vasconcellos e Marx (2011) apresentam.

Na construção civil existem processos de inovação, entretanto, é importante reforçar a necessidade de investir mais nesse aspecto e difundi-los para os todos os âmbitos: projeto e construção. Nesse sentido, Leite et al. (2015) afirmam que existe uma tendência dos construtores buscarem agregar valores a partir de questões construtivas. Deste modo, a geração de valor em projeto são pouco exploradas pelos projetistas. Embora estratégico, o projeto pode ser mais explorado quanto sua capacidade para agregar valor e eliminar perdas.

A inovação é um processo mais complexo e abrangente do que um processo puramente criativo e de ideias. Vasconcellos e Marx (2011), citando Hansen e Birkinshaw (2007), propõem o conceito da cadeia de valor da inovação, no qual a ideia é a fase inicial seguida por mais duas fases de amadurecimento e difusão.

Avançando no conceito de inovação, outro aspecto fundamental é a equipe, que precisa ser motivada, esclarecida sobre o processo e coordenada durante a construção das ideias e difusão das mudanças (BEUREN et al., 2014; TEXEIRA e MERINO, 2014).

A fase de esclarecimento, no entanto, pode ser complicada vista a complexidade do processo de projeto, as inúmeras atividades e agentes envolvidos, assim sendo o mapeamento do fluxo de valor enquanto representação pode colaborar.

Uma filosofia de produção que tem alcançado resultados satisfatórios em outros setores industriais e pode colaborar no processo de inovação dos processos de projeto de arquitetura, engenharia e construção e a filosofia enxuta. Entretanto, sua implantação exige esforço, envolvimento das pessoas e a mudança cultural. A implementação torna-se viável somente com a utilização correta de recursos e de ferramentas adequadas, deste modo, algumas ferramentas merecem menção (OLIVEIRA et al, 2015).

3.1. MAPEAMENTO FLUXO DE VALOR

O mapeamento de fluxo de valor é uma ferramenta baseada na chamada

Mentalidade Enxuta, ou *Lean Thinking*, e possibilita a representação do fluxo de informação e materiais durante o processo produtivo. Esta ferramenta e a mentalidade enxuta originaram-se na indústria manufatureira e apenas posteriormente passam a ser aplicados em processos produtivos de outros setores. Em consequência desta origem na indústria manufatureira percebeu-se que poucos artigos discutem MFV ou Mentalidade Enxuta no âmbito do processo projetual de arquitetura (LIMA et. al, 2011; MÜLLER et al., 2010; SILVA et al., 2015).

Por meio da representação dos processos produtivos é possível identificar e discutir pontos passíveis de melhoria e, posteriormente, estabelecer um processo de melhoria contínua eliminando desperdícios e aumentando o valor final entregue ao cliente.

A respeito do conceito de valor, Pandolfo et al., (2007) afirmam que o conceito é complexo e vasto. Silva et al., 2015 (citando de Porter, 1998) destacam que o valor excede a percepção de custos e pode ser descrito como sendo a quantia pela qual os compradores estão dispostos a pagar pelo produto que empresa lhes oferece. Acrescentando, BONATTO et al.(2011) afirmam que a formação do valor também embute uma comparação entre os demais produtos ofertados pelo mercado. Por fim, Teixeira Netto et al. (2015), apresentam o Triângulo de Ferro, relacionado a um dos conceitos de valores mais recorrente, o valor agregado, que incorpora três dimensões fundamentais: o prazo, o escopo e o custo.

Resumindo, o conceito de valor relaciona-se aos benefícios e utilidades oferecidos por um produto e expectativas e desejos do cliente e não direciona-se apenas por juízos econômicos, mas pode incorporar aspectos sociais, ambientais, percepções individuais e coletivas etc. (LIMA et. al, 2011; SILVA et al., 2015) .

Toda cadeia produtiva abrange atividades geradoras ou não de valor que transformarão os insumos em um produto final (LIMA et. al, 2011). A perspectiva de Silva et al., 2015 a respeito da cadeia produtiva é mais abrangente, e defendem que para se alcançar melhores vantagens competitivas as empresas devem buscar lidar não apenas com questões de produtividade, qualidade e redução de custos. É importante extrapolar os limites da organização e fortalecer relações e interações com um sistema maior que reúna os agentes internos e externos à cadeias de valores.

A criação de valor na construção civil possui vários desdobramentos e engloba a percepção de inúmeros envolvidos. Todos agentes são clientes potenciais no processo de geração de valor e todos colaboram para a geração do valor recebido pelo cliente final.

Essa característica multifatorial do valor ainda não foi completamente esgotada, além disso, Bonatto et al. (2011) destacam que tais conceitos ainda são pouco compreendidos no setor da construção civil.

Além disso, Haito et al. (2008) afirmam que a seleção do melhor valor a ser oferecido para um cliente em particular é um exercício. Essa afirmação confirma que a tomada de decisão é um aspecto estratégico devendo ser feito conforme o conhecimento do prestador de serviço quanto ao seu cliente intermediário ou final.

Deste modo, a busca por valor passa por inovação melhoria constantes, a busca por inovações e melhores práticas competitivas têm contribuído para que conceitos como Mentalidade Enxuta, ou *Lean Thinking* se desenvolvam e sejam experimentados em diferentes situações. O mapeamento de fluxo de valor se insere nesse contexto como instrumento de trabalho. Não existem divergências conceituais expressivas quanto ao que o mapeamento de fluxo de valor na bibliografia consultada. Segundo Silva et al. (2015):

Essa ferramenta introduzida por Rother e Shook (2003), é um método de modelagem relativamente simples e de baixa tecnologia com um procedimento para construção de cenários de manufatura. Essa modelagem leva em consideração tanto o fluxo de materiais como o fluxo de informações e ajuda significativamente na visualização da situação atual e na construção da situação futura

Já para Lima et al. (2011), o MFV é um instrumento de síntese e análises dos fluxos e de informação e materiais envolvidos capaz de erar uma visão geral dos processos de geração de valor para um produto ou serviço.

Em suma, o mapeamento de fluxo de valor pode ser descrito como sendo um mecanismo visual para gestão dos processos, que esclarece a situação atual e propicia ações corretivas e estratégias focadas no valor e na melhoria.

Salgado et al. (2009) defendem que o MFV possui condições de colaborar para aumento da vantagem competitividade das empresas. As pesquisas de Lima et al. (2011) corroboram com essa opinião e sinalizam aplicações distintas do MFV na construção civil por meio das quais se percebeu uma crescente aceitação da ferramenta por pesquisadores da área. Apesar disso, a aplicação tanto do instrumento MFV quanto da mentalidade enxuta requerem atenção quando aplicada em outros cenários que não de manufaturados.

Com supracitado, a origem do mapeamento de fluxo de valor está associada ao Sistema de Produção Toyota (STP) e para Ortiz et al. (2012) o uso do instrumento na construção civil pode gerar distorções, pois o STP se caracteriza por processos industrializados, padronizados, com uso de tecnologias de alto nível e um sistema de controle de qualidade rigoroso ao contrário do processo de projeto, que como dito anteriormente, possui uma natureza mais complexa e mais difícil para controlar. Isso não invalida o instrumento para esse novo contexto, mas revela a necessidade de abstrações e adaptações.

Realizado o MFV e identificadas as mudanças necessárias, Müller et al. (2010) reforçam que é importante manter monitoramento e o aperfeiçoamento contínuos. Reforça-se que "*Os mapas gerados não são um fim em si mesmo, mas um meio para visualizar oportunidades e subsidiar melhorias graduais e contínuas em uma operação*" Müller et al. (2010).

Passada a conceituação da ferramenta e partindo para a realização do MFV, Lima et al. (2011), citando o método de Tapping e Shuker (2002), sugerem que para a realização do MFV sejam seguidas as seguintes etapas: comprometer-se com o lean; escolher um fluxo de valor, aprender sobre o lean, mapear o estado atual, identificar as métricas *lean*, mapear o estado futuro, criar planos de melhoria

e implantar os planos de melhoria.

Além disso, o processo de mapeamento deve:

(...) inclui a documentação das atividades do processo em questão, a identificação das pessoas responsáveis pelas atividades do mesmo, os volumes e tipos de informação e documentos que circulam pelo processo, os tempos necessários para preparação e troca de documentos, e os tempos de espera em cada atividade LIMA et al.,2011.

Já Ortiz et al. (2012) citam apenas quatro fases para o desenvolvimento do MFV: definir a família do produto, identificar a fase atual, propor melhorias e por fim fazer o mapa da situação futuro.

Quanto às limitações do instrumento, Lima et al. (2011) apontam: a influência dos agentes externos, a dificuldade para se definir o cliente e o que este deseja, o desafio de definir e gerenciar o processo completo incorporando todos fornecedores e clientes intermediários. Em atividades sequenciais a identificação de gargalos é mais fácil se comparadas às atividade cíclicas, assim as atividades projetuais são atividades bastante difíceis para se mapear.

Completando, Ortiz et al. (2012) citam a dependência entre as atividades: para os autores na construção civil as atividades podem ser desenvolvidas paralelamente, enquanto as atividades industriais tendem a ser sequenciais, também enumeram como dificuldades a definição do produto e as formações das equipes. Para classificação das atividades estes autores sugerem que as atividades sejam divididas em três grupos de atividades mais condizentes com a natureza da construção civil: atividades que agregam valor para o cliente final (AVF), atividades que agregam valor ao cliente interno (AVI) e atividades de fluxo (AF).

Müller et al. (2010) embora foquem seu trabalho no mapeamento de processos e não fluxos levanta um ponto importante. Em seus estudos os autores notaram uma resistência dos participantes em enxergar a empresa como um conjunto de processos e não como um conjunto de funções, com base nisso pode-se entender que é importante que os respondentes estejam alinhados aos conceitos apresentados pelos pesquisadores. Os mesmos autores ainda acrescentam como limitações a insegurança dos respondentes com as mudanças, a falta de visão sistêmica e a dificuldade de adesão de colaboradores às mudanças.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho, como dito anteriormente, caracteriza-se como sendo um estudo qualitativo e exploratório, assim sendo, não buscou formular conclusões generalizantes.

A partir do exposto anteriormente, e baseado em uma revisão da literatura relevante no assunto, existe pouca evidência da aplicação do mapeamento de fluxo de valor no processo de projetos arquitetônicos, e os poucos estudos existentes

são recentes no meio da construção civil, portanto percebe-se a necessidade e potencial para novas pesquisas relacionando o processo projetual e o instrumento.

No entanto, não se pode rejeitar que algumas importantes considerações já tenham sido feitas, assim sendo, como base para um estudo posterior as leituras feitas para esse artigo oferecem bases conceituais e bases metodológicas suficientes para pesquisas futuras.

Além da discussão quanto à ferramenta, alguns conceitos embutidos também merecem aprofundamentos, no caso estudado, percebe-se a pertinência de debater as perspectivas sobre o valor. Este conceito é complexo, multifatorial e inerente às demandas dos clientes intermediários e finais, assim sendo, inovações e discussões sobre tal aspecto demanda sensibilidade do prestador de serviços quanto ao seu alvo.

O enfoque no valor pode colaborar para o posicionamento competitivo da empresa no mercado pela construção de diferenciais e fidelização dos clientes.

REFERÊNCIAS

AZUMA, Fabíola; MACHADO, Caroline Barp Zanchet; FREITAS, Maria do Carmo Duarte; SCHEER, Sérgio; SCHMID, Aloísio Leoni. **Inovação tecnológica: Técnicas e ferramentas aplicadas ao projeto de edificações**. Revista Produção. Florianópolis. Vol. 7. n. 3. 2007.

BEUREN, Ilse Maria; FLORIANI, Ricardo; HEIN, Nelson. **Indicadores de inovação nas empresas de construção civil de Santa Catarina que aderiram ao Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H)**. Perspectivas em Gestão & Conhecimento. João Pessoa, v. 4, n. 1, p. 161-178, jan./jun. 2014.

BONATTO, Fernanda Sbaraini; MIRON, Luciana Inês Gomes; FORMOSO, Carlos Torres. **Avaliação de empreendimentos habitacionais de interesse social com base na hierarquia de valor percebido pelo usuário**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 11, n. 1, p. 67-83, jan./mar. 2011.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, Isabelle Sena; CAMINHA, Iraquitana de Oliveira. **Guia para estudos de revisão sistemática: uma opção metodológica para as Ciências do Movimento Humano**. Movimento. Porto Alegre, v. 20, n. 01, p. 395-411, jan/mar de 2014.

HAITO, Ricardo J. Oviedo; CARDOSO, Francisco; SILVA, Márcia T. Da. **O valor do serviço de construção de edifícios: construindo um diferencial**. In: Anais Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Fortaleza - CE, 2008.

KOWALTOWSKI, Doris Catharine Cornelie Knatz; CELANI, Maria Gabriela Caffarena; MOREIRA, Daniel de Carvalho; PINA, Silvia Aparecida Mikami; RUSCHEL, Regina Coeli; SILVA, Vanessa Gomes da; LABAKI, Lucila Chebel; PETRECHE, João Roberto. **Reflexão sobre metodologias de projeto arquitetônico.** Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 07-19, abr./jun. 2006.

LEITE, Kelma Pinheiro; NETO, José de Paula Barros Marina Teixeira; CLAUDINO, Camila. **Processo de projeto em empreendimentos imobiliários: Avaliação de projetistas e construtores.** Gestão e Tecnologia de Projetos. São Paulo, v. 10, n. 2, p. 21-34, jul./ dez. 2015.

LIMA, Mariana Monteiro Xavier de; BISIO, Larissa Rolim de Assunção; ALVES, Thaís da Costa Lago. **Mapeamento do fluxo de valor do projeto executivo de arquitetura em um órgão público.** Gestão & Tecnologia de Projetos. São Paulo. v. 5, n.1, p. 24-55. Jul. 2010.

MÜLLER, Guilherme Luiz; DIESEL, Letícia; SELLITTO, Miguel Afonso. **Análise de processos e oportunidades de melhorias em uma empresa de serviços.** Revista Produção Online. Florianópolis. v.10, n.3, p. 524-550, set., 2010.

OLIVEIRA, Fernando Santos de; ANTONIOLI FILHO, Alceu; SILVA, Arthur de Queiroz. **Mapeamento Do Fluxo De Valor: Uma Revisão E Classificação Da Literatura Em Publicações Nacionais.** In: Anais XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Fortaleza - CE. 2015.

ORTIZ, Felipe Huertas; VIVAN, André Luiz; PALIARI, José Carlos. **Mapeamento Do Fluxo De Valor: Adaptações e inclusões de novas informações visando potencializar suas vantagens para a construção civil.** In: XIV ENTAC - Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Juiz de Fora- MG. Outubro 2012.

PANDOLFO, Adalberto; SELIG, Paulo Maurício; PANDOLFO, Luciana Marcondes; KUREK, Juliana; BRANDLI, Luciana Londero; LUBLO, Rafael. **Modelo para avaliação e comparação de projetos de habitação com base no valor.** Gestão Produção. São Carlos, v. 14, n. 3, p. 521-533, set.-dez. 2007.

SALGADO, Eduardo Gomes; MELLO, Carlos Henrique Pereira; SILVA, Carlos Eduardo Sanches da; OLIVEIRA, Eduardo da Silva; ALMEIDA, Dagoberto Alves de. **Análise da aplicação do mapeamento do fluxo de valor na identificação de desperdícios do processo de desenvolvimento de produtos.** Gestão Produção. São Carlos, v. 16, n. 3, p. 344-356, jul.-set. 2009.

TEIXEIRA NETTO, Joaquim; QUELHAS, Osvaldo Luiz Gonçalves; FRANÇA, Sergio; MEIRINO, Marcelo Jasmim. **Estudo comparativo entre as práticas empresariais e a teoria de gerenciamento por Valor Agregado: o caso da construção civil.** Ambiente

Construído. Porto Alegre, v. 15, n. 3, p. 145-160, jul./set. 2015.

TEIXEIRA, Julio Monteiro; MERINO, Eugenio Andrés Díaz. **Um modelo de gestão inovador voltado para a prática projetual**. In: Anais 11º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design. Gramado-RS. 2014.

VASCONCELLOS, Luís Henrique Rigato; MARX, Roberto. **Como ocorrem as inovações em serviços? Um estudo exploratório de empresas no Brasil**. Gestão Produção. São Carlos, v. 18, n. 3, p. 443-460, nov. 2011.

ABSTRACT: Through the readings of articles, it is possible to notice concepts of value can take different perspectives: financial, perceptive, organizational etc. Although all the members involved understand the need of adding value to a product or service, it is challenge. This article summarizes the results obtained through the review of articles published in Brazil between the years 2006 and 2015. Seeking to establish which technical contribution these publications can offer about the value stream mapping and its application into the process of architectural design. The use of value stream mapping can assist the development of the competitive advantages mainly at this time of changes in the construction market. Therefore, the literature suggests the potential of the value stream mapping can contribute to improvements and innovation in the process of architectural designs. Beyond that, more studies are necessary for the design process architecture and urbanism context.

KEYWORDS: Value Stream Mapping; Design Process; Review

CAPÍTULO XVII

DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA: FATORES QUE AFETAM A FUNCIONALIDADE DOS EQUIPAMENTOS DE OXIGENOTERAPIA DOMICILIAR PROLONGADA

Carolina Sallati
Celeste José Zanon

DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA: FATORES QUE AFETAM A FUNCIONALIDADE DOS EQUIPAMENTOS DE OXIGENOTERAPIA DOMICILIAR PROLONGADA

Carolina Sallati

Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Gerontologia
São Carlos – SP

Celeste José Zanon

Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Gerontologia
São Carlos – SP

RESUMO: Objetivou-se identificar quais fatores afetam a funcionalidade dos equipamentos de oxigenoterapia (ODP) durante o tratamento de pacientes idosos com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). Para tal, analisaram-se as percepções dos pacientes sobre a funcionalidade dos equipamentos, estudaram-se as interfaces entre eles, e propuseram-se soluções que considerassem tais aspectos. É um estudo qualitativo transversal, que utilizou questionários elaborados a partir de revisão de literatura em entrevistas semiestruturadas com 47 participantes – 30 idosos com DPOC e 17 cuidadores. Os resultados indicaram mudanças significativas nas vidas dos participantes, pois cessaram atividades como: sair de casa, realizar tarefas domésticas e exercícios físicos. A principal adaptação de interface foi a extensão da mangueira, no intuito de aumentar a mobilidade dos pacientes. No entanto, tal adaptação pode fazer com que o fluxo de O₂ recebido pelo usuário seja inferior ao da prescrição médica. Outros fatores que influenciam a funcionalidade dos equipamentos de ODP são: altos nível de ruído e consumo de energia, tamanho e peso. Encontrar meios que alterem estruturalmente os equipamentos, com o fim de minimizar esses fatores é o caminho a se seguir, preservando a funcionalidade dos equipamentos e tornando o tratamento menos incômodo aos pacientes e seus cuidadores.

PALAVRAS-CHAVE: Idosos. Fragilidade. DPOC. Oxigenoterapia. Tecnologia assistiva.

1. INTRODUÇÃO

Em função de fatores como a diminuição das taxas de natalidade e melhores condições sanitárias, desde meados da década de 50, a população brasileira vem se tornando mais longeva (KALACHE; VERAS, 1987). Projeções atuais, publicadas em relatório do Banco Mundial em 2011, indicam um crescimento ainda maior da faixa da população acima dos 60 anos: em 20 anos deve aumentar de 7% para 14% do total populacional (BANCO MUNDIAL, 2011).

Ainda que os avanços na prevenção e tratamento de doenças contribuam para refrear o aumento da parcela de idosos que necessitem de cuidados contínuos, em termos absolutos, haverá maior quantidade de idosos debilitados, principalmente em função do alto crescimento do número de pessoas muito idosas

nos próximos 30 anos (BANCO MUNDIAL, 2011). Assim, os gastos com serviços e produtos de saúde, em especial com o tratamento de doenças crônicas, crescerão substancialmente.

Dentre as causas de mortalidade em idosos no país, as doenças crônicas do aparelho respiratório são a segunda, estando a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) entre as principais (BRASIL, 2012). Em termos globais, a DPOC, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), é a 12ª doença mais prevalente e a sexta causa de morte em idosos no mundo (KERKOSKI; BORENSTEIN; SILVA, 2010).

O documento internacional GOLD (Global Initiative for Chronic Lung Disease), que estabelece diretrizes para o manejo da DPOC, caracteriza-a como:

Limitação persistente do fluxo aéreo comumente progressiva e associada a uma resposta inflamatória crônica às partículas e gases nocivos nas vias aéreas e pulmões (GOLD, 2014).

Por se tratar de uma doença progressiva, seu grau de intensidade pode levar à insuficiência respiratória crônica e suas complicações causam uma série de declínios à vida do portador, podendo inclusive levar a quadros de fragilidade – síndrome de déficits metabólicos e homeostáticos que afeta a capacidade do organismo de responder adequadamente a estímulos estressores (FRIED et al, 2001).

O tratamento recomendado para DPOC é a oxigenoterapia domiciliar prolongada (ODP), isto é, a suplementação de oxigênio. Entretanto, pelas características dos equipamentos empregados no tratamento, acaba por limitar o cotidiano do usuário, além de ser uma terapia de alto custo (TARPY; CELLI, 1995).

Há duas opções de equipamentos para a ODP: os concentradores, que filtram o oxigênio do ar ambiente e têm melhor relação custo-benefício, e os cilindros de oxigênio, alternativa mais onerosa ao tratamento (BARTHOLO et al, 2009; TANNI et al, 2007).

Embora existam estudos acerca da interferência do tipo de equipamento no tratamento com ODP, e sobre a percepção da qualidade de vida dos portadores de DPOC usuários de ODP, bem como sobre a carga que a doença acarreta (KERKOSKI; BORENSTEIN; SILVA, 2010; KOBAYASHI et al, 2014; TANNI et al, 2007), há uma lacuna quando se trata de entender quais são as percepções dos usuários a respeito dos equipamentos em si. Há um hiato em compreender se existem e quais são as dificuldades apontadas pelos usuários para que se possam desenvolver alternativas melhores, mais confortáveis e, possivelmente, de menor custo para o tratamento da DPOC com ODP.

Nesse sentido, o presente estudo buscou identificar quais fatores afetam a funcionalidade dos equipamentos de ODP, a partir da análise das percepções dos pacientes sobre as especificidades dos equipamentos, da interface usuário-equipamento e dos comportamentos relativos à terapia, e da proposição de soluções em desenvolvimento de produto, tratando-se dos equipamentos de ODP, que considerem os pacientes, os equipamentos e suas especificidades de projeto, e a interface entre eles.

2. DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

Para se desenvolver um novo produto, ou trabalhar em melhorias de um já existente, é preciso conhecer e absorver as necessidades e expectativas do consumidor, sejam elas atuais ou futuras. Por essa razão, o projeto de desenvolvimento de um serviço ou produto, como é o caso dos equipamentos para ODP, tem seu início com o consumidor e nele termina (SLACK et al, 1999).

Além de voltar o foco para o consumidor, há princípios que devem nortear o processo de desenvolvimento, visando, em último grau, a satisfação do consumidor. Slack e colaboradores (1999) trazem em seu livro um exemplo de dez princípios a serem seguidos para o desenvolvimento de um produto de qualidade:

Utilidade, versatilidade, facilidade de uso, simplicidade, clareza, ordem, naturalidade, estética, inovação e veracidade (SLACK et al, 1999. p. 114-115).

Na aplicação desses princípios ao caso dos equipamentos de ODP, a facilidade de uso, a simplicidade e a clareza são as direções mais importantes a serem seguidas, uma vez que as condições de DPOC e ODP já trazem suas próprias complicações.

Outros modelos de desenvolvimento de produto (DP) e outros princípios também compõem um bom projeto. O mais amplamente utilizado é o modelo de Kano para satisfação do consumidor, que propõe três categorias de requisições de produto (*product requirements*) que influenciam a satisfação do consumidor e, portanto sua percepção de qualidade global, de maneiras diferentes. São elas: qualidade básica (*must-be requirements*), qualidade de desempenho (*one-dimensional requirements*), e qualidade de atração (*attractive requirements*) (CHIANG; PENNATHUR; MITAL, 2001; SAUERWEIN et al, 1996; XU et al, 2009).

Este modelo, assim como propuseram Slack e colaboradores (199), tem como foco o consumidor, em especial sua satisfação através do alcance de uma boa qualidade geral do produto – derivada de um bom projeto de DP.

Ao aplicarem-se conjuntamente os princípios de Kano (CHIANG; PENNATHUR; MITAL, 2001; SAUERWEIN et al, 1996; XU et al, 2009), e os princípios de Slack (SLACK et al, 2009), em especial os de facilidade de uso, simplicidade e clareza, conclui-se que o determinante de satisfação e percepção global positiva sobre o produto para o consumidor, de maneira geral, são as funções do produto – e, por conseguinte, sua funcionalidade.

Lee, Lee e Garrett (2013) não fazem distinção entre os conceitos de função e funcionalidade, utilizando-os como sinônimos – o que é, até certo ponto, compreensível, uma vez que as funcionalidades dos produtos também podem ser classificadas segundo o modelo de Kano (LEE; LEE; GARRETT, 2013). No entanto, ao se estudarem outras definições sobre tais conceitos, compreende-se que a diferença é sutil, e muitas vezes turva (CHEN; CHUANG; 2008).

Aqui, a partir da união dos conceitos trazidos por Lee, Lee e Garrett (2013) e

Chiang, Pennhatur e Mital (2001), entendem-se *funções* como as ações desempenhadas pelos produtos, e *funcionalidade(s)* como o grau de desempenho de tais funções isoladas e em conjunto no cotidiano do usuário.

No caso dos equipamentos de ODP, como mencionado previamente, os princípios mais importantes relacionados às suas funções e funcionalidade são a facilidade de uso, simplicidade e clareza. Não por questões arbitrárias, mas devido às características de seus usuários: em sua maioria idosos frágeis e, seguindo o perfil dos idosos brasileiros, de baixa escolaridade (KOBAYASHI et al, 2014; LAHDENSUO et al, 1989; SEWELL et al, 2005; THAKUR et al, 2010; NERI et al, 2013).

Assim, faz-se necessário que os equipamentos sejam de fácil operação e que suas instruções sejam diretas, de forma que seu uso seja quase intuitivo e também orgânico, isto é, que se adapte à rotina e dinâmica de vida do usuário, de forma a não promover dificuldades derivadas de sua conformação.

3. METODOLOGIA

A abordagem qualitativa transversal e descritiva se utilizou de entrevistas semiestruturadas associadas a questionários direcionados com 47 participantes, sendo 30 deles idosos portadores de DPOC e 17 cuidadores.

Os participantes da pesquisa foram recrutados a partir de uma lista de pacientes respiratórios sob tratamento com ODP registrados no Programa Melhor em Casa do Ministério da Saúde no município de São Carlos – SP, obtidas as devidas autorizações do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos e da Secretaria Municipal de Saúde.

Os critérios de inclusão foram três: ter idade igual ou superior a 60 anos, possuir diagnóstico médico de DPOC e estar em tratamento com ODP. Apenas participaram das entrevistas, agendadas via telefone conforme disponibilidade dos participantes, pacientes e cuidadores que concordaram em assinar espontaneamente o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

As entrevistas foram agendadas na residência dos participantes, sob seu estrito consentimento e apenas em dias úteis. Em função de serem semiestruturadas, isto é, o questionário ainda deveria ser respondido, eram, até certo ponto, abertas. O que fez com que o tempo de entrevista variasse conforme o perfil dos entrevistados: participantes mais tímidos e reclusos não abriam espaço para exploração de informações adicionais, tornando-as mais curtas. Participantes mais extrovertidos, por outro lado, possibilitavam conversas mais longas e, portanto, mais ricas. A duração das entrevistas variou de trinta minutos à uma hora.

Os questionários direcionados, desenvolvidos para serem complementares entre si, foram elaborados a partir de revisão da literatura sobre DPOC, ODP, desenvolvimento de produto e funcionalidade, além de considerar questões afetas às características da população em questão – fragilidade de idosos, mais

especificamente. Foram elaborados dois questionários: um direcionado ao grupo dos usuários, e outro ao grupo dos cuidadores. Ambos, para fins de análise posterior dos resultados, foram divididos em três blocos: percepções, interface e soluções.

Os resultados foram computados seguindo a divisão em blocos, e gerados a partir das repetições das respostas dos entrevistados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em primeiro lugar, é importante ressaltar que os idosos portadores de DPOC são em sua maioria frágeis, e que a associação linear DPOC-fragilidade existe: constatou-se que quanto maior o grau de DPOC maior é o grau de fragilidade do indivíduo.

O estilo de vida mais passivo e dependente observado nos usuários caracteriza-se por implicações e desfechos que parecem se apresentar de maneira cíclica: a diminuição e dificuldade de movimentação do usuário reduzem sua participação nas tarefas domésticas, sobrecarregando o cuidador, geralmente o cônjuge ou um familiar próximo, por este ter de desempenhar determinadas tarefas domésticas sem o auxílio que antes recebia do usuário agora debilitado. Além disso, a liberdade e independência do paciente são restringidas, uma vez que não mais consegue sair sozinho, perdendo seu círculo de amizades, e precisa de supervisão, por exemplo, para banhar-se (LAHDENSUO et al, 1989; OLIVEIRA et al, 2015).

Tais restrições, decorrentes da redução de movimentação, implicam em um processo silencioso e gradativo de isolamento social, que, associado à diminuição das atividades gerais desempenhadas pelo usuário, culmina em desestímulo psicossocial, influenciando de maneira negativa o estado cognitivo do indivíduo, que, então, reduz ainda mais suas atividades, provocando um isolamento cada vez maior e assim por diante (BRASIL, 2012; DODD; GETOV; JONES, 2010; LAHDENSUO et al, 1989; OLIVEIRA et al, 2015; SEWELL et al, 2005).

O tipo de equipamento também demonstrou exercer influência sobre a rotina e o estilo de vida dos usuários (KOBAYASHI et al, 2014; TANNI et al, 2007): os entrevistados relataram que se seus aparelhos pudessem ser portáteis, em geral os concentradores, pois os cilindros são fornecidos para utilização somente em casos de emergência (queda de eletricidade ou inoperabilidade do concentrador, segundo as instruções do programa que os fornece, Programa Melhor em Casa), sua liberdade e rotina seriam menos restritas.

A mangueira (peça intermediária entre o usuário e o equipamento) apareceu como um fator contraditório: ao mesmo tempo em que os usuários a indicaram como fator facilitador, pois lhes confere maior liberdade de movimentação, a apontaram como fator limitante por uma série de razões. Se a mangueira é curta, restringe a movimentação dos usuários e os confina ao mesmo cômodo do aparelho, geralmente os obrigando a permanecer sentados ou deitados. Se a

mangueira, por outro lado, é longa, permitindo maior liberdade de movimento, causa transtornos, pois acaba se enroscando nos móveis e pessoas que circulam dentro da residência, fazendo aumentar o medo de cair nos pacientes, tornando-os ainda mais cautelosos em seu estilo de vida e diminuindo cada vez mais seus estímulos psicossociais (OLIVEIRA et al, 2015). Além disso, o comprimento mais alongado da mangueira pode gerar diferença entre a vazão de O₂ registrada no fluxômetro e a efetivamente disponível para o usuário; isto é, há perda de carga do fluxo que o paciente está recebendo durante o tratamento, tornando o fluxo de O₂ utilizado inferior ao da prescrição médica – o que pode afetar de modo agressivo o estado de saúde do paciente.

No que tange a dificuldades ocasionadas pelos equipamentos, com foco no concentrador, foram poucos os relatos: os usuários disseram que raramente apresentam defeito, e quando o fazem, a assistência técnica do fornecedor é de pronto atendimento.

As similaridades entre as respostas dos dois grupos, usuários e cuidadores, foi bastante expressiva. Cuidadores relataram a diminuição das atividades dos usuários após o início do tratamento, apontaram as questões de isolamento e restrição de liberdade, assim como indicaram a facilidade em lidar com os equipamentos no que diz respeito aos cuidados e manutenção requeridos.

Quanto às sugestões de modificação para os aparelhos, do ponto de vista das soluções, ênfase foi dada aos concentradores, por serem mais utilizados e, segundo os dois grupos, de mais fácil manejo. Com unanimidade, reduzir o peso, o tamanho, o nível de ruído e o consumo de energia parecem ser os pontos mais significativos e que de fato mais afetam a funcionalidade dos aparelhos. Outras sugestões interessantes, embora nem sempre tão viáveis, abordaram incluir baterias, tornando o concentrador portátil à um custo acessível, fixar ao encanamento de água, criar um compartimento na estrutura do concentrador para acoplar o cilindro portátil (deixando os dois equipamentos em uma única estrutura), aumentar o cabo de energia e, curiosamente, melhorar a estética do aparelho, tornando-o “menos rústico” ao olhar. Para o cilindro, as sugestões incluíram reduzir o peso e acoplar rodas para facilitar o deslocamento.

Do ponto de vista das percepções sobre os aparelhos, é difícil desassociar a visão terapêutica que os participantes têm deles. Veem os equipamentos como necessários a sua saúde, e de fato o são, mas não conseguem vê-los além disso; parecem enfrentar o incômodo que causam como compensação pelo benefício que trazem. E a simbiose ao longo do tempo parece ser tão intensa quanto a própria doença; a interface passa a ser orgânica.

E aqui despontam as modificações importantes: apesar de as mais comuns serem a extensão da mangueira ou do cabo de energia do concentrador, isso não significa que a eficácia do tratamento está sendo mantida – em específico para o caso de extensão da mangueira. Esta modificação pode provocar alteração no fluxo de O₂ efetivamente disponível para o paciente, o que, a longo prazo, uma vez que o paciente possa demorar a sentir alguma diferença, baixaria ainda mais os níveis de oxigenação sanguínea, produzindo ainda mais efeitos sistêmicos nocivos ao

paciente, inclusive em sua cognição (DODD; GETOV; JONES, 2010).

Ainda que aparentemente simples, a extensão da mangueira é uma questão de grande importância no contexto da doença, pois impacta em consequências mais amplas, para além da movimentação do usuário, e por esse motivo não deve ser feita de forma arbitrária ou negligente.

Fazer com que os participantes olhassem de forma mais crítica para os equipamentos, na intenção de que as informações pudessem levar a pontos de melhora, mostrou-se uma tarefa não tão rudimentar: levá-los a considerar uma percepção diferente da terapêutica, desvencilhando-os da visão compensatória, fazê-los pensar na rotina antes e depois do início do tratamento, às vezes com quase 10 anos de duração, e como se apresentava seu cotidiano foram tarefas complexas.

No entanto, foi possível descobrir neste processo que as relações de interface entre os participantes e os equipamentos se tornam orgânicas ao longo do tempo, passam a fazer parte de suas vidas em um nível tão profundo que se tornam não tarefas extras, mas apenas atividades diárias – o que inclusive explica a visão que têm sobre os equipamentos. Por esse motivo era importante que se descobrissem os pontos de convergência para mudança: unanimemente, tamanho, peso, nível de ruído e consumo de energia.

Entretanto, tais pontos de convergência para mudanças são focados nos concentradores, uma vez que são os equipamentos mais utilizados pelos entrevistados (os cilindros são utilizados apenas em casos específicos, como inoperabilidade do concentrador ou queda de energia, segundo instruções do programa que os fornece aos pacientes – Programa Melhor em Casa).

Pelo fato de os projetos de desenvolvimento dos aparelhos não serem disponibilizados abertamente para consulta ou estudo, apenas diagramas explicativos do funcionamento geral que possibilitam entendimento simplificado do mecanismo de filtragem e “produção” de O₂ do aparelho, torna-se difícil a indicação de meios específicos e caminhos detalhados para minimizar os fatores que alteram sua funcionalidade. Contudo, aqui justificamos as modificações e soluções propostas.

Reduzir o peso dos concentradores é importante, principalmente para os usuários, por questões fisiológicas: deslocar objetos pesados incorre em esforço muscular, e músculos despendem oxigênio para trabalhar (LALLEY, 2013). Levando em consideração que pacientes portadores de DPOC são hipoxêmicos (têm baixos níveis sanguíneos de O₂), o esforço necessário para deslocar os equipamentos, mesmo com as rodas, implicaria em um consumo de O₂ além do que podem prover, provocando queda na saturação sanguínea (SaO₂); em outras palavras, baixaria ainda mais seus níveis de oxigênio. Além disso, é preciso considerar o nível de fragilidade dos usuários, que podem ter sua quantidade de massa muscular e força comprometidas, assim como suas taxas metabólicas basais e consumo energético total diminuídos – o que implica, em conjunto com os impactos fisiológicos da própria DPOC, em um déficit no fornecimento de oxigênio ao sistemas corporais (GOLD, 2014; XUE et al, 2008).

O tamanho e o ruído relacionam-se a questões de conforto e comodidade. Segundo o relato dos participantes e observações realizadas durante o processo de entrevistas, o tamanho dos concentradores atrapalha a dinâmica dentro da residência, pois têm de ser alocados em pontos estratégicos, fora do fluxo de pessoas e com pontos de fornecimento de eletricidade exclusivos (quando isso é possível), deslocados quando se limpa a casa ou acomodados entre móveis – o que pode se mostrar um desafio quando a casa tem cômodos pequenos. Embora a readequação da rotina em função de tais fatores não seja produtora de estresse, conforme indicaram os participantes, nota-se que o tamanho reduzido dos aparelhos seria um facilitador para acomodação, deslocamento e transporte (dentro e fora de casa, respectivamente), influenciando em maior comodidade para usuários e cuidadores.

O ruído caminha na direção do conforto, principalmente para os usuários, mas também possui aspectos psicobiológicos importantes: segundo eles, o O₂ causa um “zumbido no ouvido” bastante incômodo, e até irritante. Se considerarmos esse incômodo auditivo, o ruído produzido pelo aparelho seria mais um agente estressante. Além disso, estudos indicam que a presença constante de ruídos pode ocasionar diversos efeitos extra-auditivos negativos ao corpo humano: alterações comportamentais e mentais, como irritabilidade e nervosismo, perda de atenção e concentração, alterações dos ritmos cardíaco e respiratório (alarmantes para pacientes com DPOC), inapetência, cefaleia, distúrbios do sono e distúrbios vestibulares estão entre os mais frequentes (MEDEIROS, 1999).

O elevado consumo de energia dos concentradores demonstrou ser uma questão mais delicada que o aparente. Seu alto consumo se deve ao processo de filtração do oxigênio a partir do nitrogênio presente no ar ambiente, que segue algumas etapas: o aparelho capta o ar ambiente através de uma válvula, filtra partículas orgânicas (bactérias, vírus) e inorgânicas (poeira, fragmentos diversos), comprime o ar filtrado, separa o O₂ do nitrogênio nas torres de zeólita contendo silicato de alumínio (componente que age como uma peneira molecular), expulsa o nitrogênio e armazena o oxigênio purificado em um reservatório para que esteja disponível para utilização uma vez que o aparelho for ligado (BRASIL, 2014).

Embora a companhia de energia do estado em associação com a Secretaria Municipal de Saúde conceda desconto nas contas para pacientes usuários de ODP, segundo estes, os descontos são ínfimos, quase não resultando em diferença prática frente aos altos valores a serem pagos: descontos entre R\$15,00 e R\$30,00 para contas acima de R\$200,00.

Um relato, de um único participante da pesquisa, que também recebe o desconto, talvez tenha sido o mais significativo e de maior peso ao se justificar a necessidade de redução do consumo de energia dos concentradores. Durante a entrevista, mencionou que sua prescrição para ODP era de 16 horas diárias, sendo aproximadamente 6 horas de uso noturno. Entretanto, o participante disse não cumprir com a prescrição, utilizando somente cerca de 1/3 do período prescrito, pois se o fizesse não teria condições de bancar seus outros compromissos financeiros.

Assim, reduzir o consumo de energia dos concentradores não é meramente uma questão de economia monetária; diminuir os gastos de energia oriundos da ODP é também parte importante do tratamento.

Nesse sentido, repensar não só os concentradores, mas todo produto tecnológico voltado à saúde como parte do tratamento a que os pacientes são submetidos é primordial. A funcionalidade dos aparelhos de ODP se estende para além das questões de desenvolvimento de produtos simples, claros e de fácil utilização; é intrínseca ao processo de preservação, manutenção e reabilitação da saúde como um todo, que compreende a saúde do usuário de forma multidimensional e abrangente e considera as diferentes interfaces entre este e seus equipamentos de terapia.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As soluções aqui propostas, de modificações estruturais nos equipamentos que reduzam seu peso, tamanho, nível de ruído e consumo de energia, sem alterar a eficácia do tratamento, sofrem algumas limitações. Em primeiro lugar, devido ao pouco uso do cilindro de O₂ pelos pacientes, as soluções propostas foram direcionadas aos concentradores, além de serem de mais fácil execução nesse tipo de equipamento. Em segundo lugar, propor um caminho concreto, com etapas detalhadas que instruem o proceder de tais mudanças foge ao locus teórico deste trabalho pela mesma razão que dispõe a dificuldade de se modificarem os cilindros: demanda conhecimentos aplicados avançados de engenharia de materiais, propriedades físico-químicas de gases e metais. Ainda assim, este trabalho se propôs a identificar tais pontos de convergência de mudança e justificá-los – e aqui residem nossas contribuições práticas.

Nossas contribuições teóricas se estendem para além das modificações dos equipamentos, e podem se tornar práticas ao passo que sugerem pontos de intervenção: a identificação da causa de sobrecarga nos cuidadores, a restrição de mobilidade e liberdade e seus efeitos psicossociais nos usuários, a relação de proporcionalidade entre tempo de uso de suplementação diária de O₂ e estado de saúde (ou grau de fragilidade) do paciente, além de outros aspectos, como as práticas de interface, vide a extensão da mangueira que conecta aparelho e usuário e seus contrapontos.

Destes dois pilares, contribuições práticas e teóricas, podem surgir pesquisas futuras, que supram nossas limitações no que tange ao desenvolvimento de estratégias concretas para modificação estrutural dos aparelhos, e que se utilizem do conhecimento gerado para proposição de novas intervenções visando à qualidade de vida de idosos, familiares e cuidadores envolvidos no tratamento para DPOC.

REFERÊNCIAS

BANCO MUNDIAL. Banco Internacional para a Reconstrução e o Desenvolvimento. **Envelhecendo em um Brasil mais velho**. Brasil, 2011. 64 p.

BARTHOLO, T.P. et al. DPOC – o impacto da oxigenoterapia domiciliar no tratamento. **Revista Pulmão RJ – Atualizações Temáticas**. Rio de Janeiro, v. 1, n.1, p. 79-84, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. País investe em prevenção a doenças da terceira idade. **Portal Brasil**. Brasília, 17 abr. 2012. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/saude/2012/04/pais-investe-em-prevencao-a-doencas-da-terceira-idade>>. Acesso em: 18 set. 2014.

CHEN, C-C.; CHUANG, M-C. Integrating the Kano model into a robust design approach to enhance customer satisfaction with product design. **International Journal of Production Economics**, v. 114, n. 2, p. 667-681, 2008.

CHIANG, W-C.; PENNATHUR, A.; MITAL, A. Designing and manufacturing consumer products for functionality: a literature review of current function definitions and design support tools. **Integrated Manufacturing Systems**, v. 12, n. 6, p. 430-448, 2001.

BRASIL. DBC Guias e Tutoriais. **Concentrador: como funciona**. 2014. Disponível em: <<http://guias.oxigenio.com/concentrador-como-funciona>>. Acesso em: abr. 2016.

DODD, J.W.; GETOV, S.V.; JONES, P.W. Cognitive function in COPD. **European Respiratory Journal**, v. 35, n. 4, p. 913-922, 2010.

FRIED, L.P. et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**. v. 56, n. 3, p. M146-M157, 2001.

GOLD – Global Initiative for Chronic Lung Disease. **Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease**. Updated 2014. Vancouver, 2014. 102 p.

KALACHE, A.; VERAS, R.P.; RAMOS, L.R. O envelhecimento da população mundial. Um desafio novo. **Revista de Saúde Pública**. São Paulo, v. 21, n. 3, p. 200-210, 1987.

KERKOSKI, E.; BORENSTEIN, M.S.; SILVA, D.M.G.V. Percepção de idosos com doença pulmonar obstrutiva crônica sobre a qualidade de vida. **Escola Anna Nery**. Rio de Janeiro, v. 14, n. 4, p. 825-832, 2010.

KOBAYASHI, S. et al. The burden of chronic obstructive pulmonary disease in the elderly population. **Respiratory Investigation**. Japão, v. 52, p. 296-301, 2014.

LAHDENSUO, A. et al. Psychosocial effects of continuous oxygen therapy in hypoxaemic chronic obstructive pulmonary disease patients. **European Respiratory Journal**, v. 2, n. 10, p. 977-980, 1989.

LALLEY, P. M. The aging respiratory system – pulmonary structure, function and neural control. **Respiratory Physiology & Neurobiology**, v. 187, n. 3, p. 199-210, 2013.

LEE, S.; LEE, J.H.; GARRETT, T.C. A study of the attitude toward convergent products: a focus on the consumer perception of functionalities*. **Journal of Product Innovation Management**, v. 30, n. 1, p. 123-135, 2013.

MEDEIROS, L. B. **Ruído: efeitos extra-auditivos no corpo humano**. Monografia de conclusão do Curso de Especialização em Audiologia Clínica. Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica, Porto Alegre, 1999.

NERI, A.L. et al. Metodologia e perfil sociodemográfico, cognitivo e de fragilidade de idosos comunitários de sete cidades brasileiras: Estudo FIBRA. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 29, n. 4, p. 778-792, 2013.

OLIVEIRA, C.C. et al. Fear of falling in people with chronic obstructive lung disease. **Respiratory Medicine**, v. 109, n. 4, p. 483-489, 2015.

SAUERWEIN, E. et al. The Kano model: How to delight your customers. In: **International Working Seminar on Production Economics**. Innsbruck, 1996. p. 313-327.

SEWELL, L. et al. Can Individualized Rehabilitation Improve Functional Independence in Elderly Patients With COPD? **CHEST Journal**, v. 128, n. 3, p. 1194-1200, 2005.

SLACK, N. et al. Projeto de produtos e serviços. In: _____. **Administração da Produção**: edição compactada. São Paulo: Atlas, 1999. p. 112-143.

TANNI, S.E. et al. Influência do sistema de fornecimento de oxigênio na qualidade de vida de pacientes com hipoxemia crônica. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**. Brasília, v. 33, n. 2, p. 161-167, 2007.

TARPY, S.P.; CELLI, B.R. Long-term oxygen therapy. **The New England Journal of Medicine**. Massachusetts, v. 333, n. 11, p. 710-714, 1995.

THAKUR, N. et al. COPD and cognitive impairment: the role of hypoxemia and oxygen therapy. **International Journal of Chronic Obstructive Lung Disease**, v. 5, p. 263-269, 2010.

XU, Q. et al. An analytical Kano model for customer need analysis. **Design Studies**, v. 30, n. 1, p. 87-110, 2009.

XUE, Q.L. et al. Initial manifestations of frailty criteria and the development of frailty phenotype in the Women's Health and Aging Study II. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 63, n. 9, p. 984-990, 2008.

ABSTRACT: This study goal was to identify which factors affect the functionality of oxygen therapy equipments during the treatment of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in elderly patients. For such purpose, the patients' perceptions toward the user-equipment interface and their behavior related to therapy were analyzed, and solutions considering those aspects were proposed. This is a qualitative transversal study, that obtained its results from questionnaires applied in semi structured interviews with 47 participants – 30 elderly patients and 17 caregivers. All participants, especially the patients, indicated change in their lives after the treatment begun, for they had to cease activities such as going out, house chores and physical exercises. The main interface adaptation promoted by the participants was the hose extension, to allow more movement to the patients. However, such adaptation may cause the oxygen flow rate received by the user to be inferior to the one prescribed. Other factors that affect the functionality of oxygen therapy equipments are: high levels of noise and energy consumption, size and weight. Therefore, finding means to ameliorate these factors is important to ensure that the functionality of the equipment is preserved and the treatment becomes less uncomfortable to the elderly patients and their caregivers.

KEYWORDS: Elderly. Older adults. Frailty. COPD. Oxygen inhalation therapy. Self-help devices.

CAPÍTULO XVIII

ESTUDO DA PERCEPÇÃO DE VALOR DA FARMÁCIA E LIVRARIA DO GRUPO ESPÍRITA FRANCISCO XAVIER

Rafaela Cabral Almeida Trizotto
Alexandre de Melo Abicht
Alessandra Carla Ceolin
Maurício Moreira e Silva Bernardes

ESTUDO DA PERCEPÇÃO DE VALOR DA FARMÁCIA E LIVRARIA DO GRUPO ESPÍRITA FRANCISCO XAVIER

Rafaela Cabral Almeida Trizotto

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Porto Alegre – RS

Alexandre de Melo Abicht

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), PG-Design

Porto Alegre – RS

Alessandra Carla Ceolin

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

Recife – PE

Maurício Moreira e Silva Bernardes

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), PG-Design

Porto Alegre – RS

RESUMO: O serviço de atendimento e a qualidade dos produtos necessitam estarem alinhados com o novo perfil de consumo: mais exigentes e conscientes. Esta realidade faz parte do cenário atual do mercado, e conseqüentemente se estende a todas as formas de comércio existentes. A presente pesquisa diz respeito ao grupo de estudantes da doutrina espírita-kardecista que trabalham mediunicamente no Grupo Espírita Francisco Xavier, denominados trabalhadores mediúnicos, e que usufruem da comercialização de livros espírita-kardecistas e medicamentos fitoterápicos praticados no local. Apesar de a entidade ser filantrópica e não prever lucros é importante ter a percepção de satisfação pelos seus trabalhadores e melhorar o processo das vendas visando à qualidade. A partir deste conceito, o presente artigo tece uma análise do nível de satisfação e percepção de valor que os trabalhadores do Grupo Espírita Francisco Xavier dão para a Farmácia e Livraria, além de propor ações de melhoria para os aspectos de maior relevância.

PALAVRAS-CHAVE: Organizações sem fins lucrativos; Marketing de Relacionamento; Satisfação do Consumidor.

1. INTRODUÇÃO

O Grupo Espírita Francisco Xavier é uma casa Espírita Kardecista de grande reconhecimento no país, faz parte dos membros federados pela FEB (Federação Espírita Brasileira) e recebe visitantes dos diversos lugares do Brasil. A casa espírita conta com uma equipe de funcionários remunerados que promovem a continuidade dos processos e que viabilizam a manutenção do GEFX nas suas diversas dependências. Somente com as doações voluntárias e donativos recebidos por parte dos associados, não é gerada a receita suficiente para suprir os gastos realizados para manutenção e sequenciamento das atividades oferecidas.

Para o cumprimento dos seus preceitos e geração de renda, o GEFX criou a comercialização de livros espírita-kardecistas e medicamentos fitoterápicos através de sua Farmácia e Livraria.

Cabe destacar a diferença atribuída às pessoas que estão presentes no GEFX: os trabalhadores são aqueles que participaram da escolinha de médiuns ofertada pelo próprio grupo espírita e trabalham mediunicamente na casa, normalmente possuem o hábito de frequência no grupo de uma ou mais vezes na semana, realizam o estudo da doutrina através dos livros da biblioteca ou livraria e praticam o tratamento homeopático. Os frequentadores são aqueles que frequentam esporadicamente o GEFX, estão há mais de cinco anos afastados dos tratamentos, ou ainda, são pessoas que estão chegando pela primeira vez na casa. Os funcionários estão presentes nos três turnos de funcionamento do grupo, fazendo parte do quadro funcional da biblioteca, livraria e farmácia, limpeza e manutenção.

Apesar de a entidade ser filantrópica e não prever lucros é necessário ter a percepção de satisfação pelos seus trabalhadores e melhorar o processo das vendas visando à qualidade baseado no pressuposto da doutrina. A instituição não possui ainda como rotina a aplicação de pesquisas de satisfação, sobre: o atendimento oferecido, seu sistema de pagamento e se o setor possui algumas deficiências, como dificuldade ao acesso aos livros e ausência de máquinas para cartão de débito e crédito. Diante do exposto, faz-se a pergunta: Qual é a percepção que os trabalhadores do Grupo Espírita Francisco Xavier têm sobre os produtos e serviços de sua farmácia e livraria?

2. CARACTERÍSTICAS DA ORGANIZAÇÃO

O Grupo Espírita Francisco Xavier (GEFX) possui mais de 75 anos de funcionamento e utiliza como filosofia a Doutrina Espírita Kardecista. O Evangelho possui os ensinamentos morais que conduzem a reforma interior e conclamam todos os homens à fraternidade. É através do Evangelho que os espíritas Kardecistas encontram uma maneira segura de adotar a Doutrina na prática. De acordo com seu estatuto, o GEFX foi constituído como uma associação de ordem religiosa, cultural, beneficente e filantrópica, de assistência social e sem finalidade lucrativa. Seu preceito é servir desinteressadamente à coletividade, tendo por finalidades o estudo, a difusão e a prática do Espiritismo; a orientação à infância, à juventude e à família; a assistência e promoção social orientada sob os princípios da Doutrina Espírita, que têm por base as obras de Allan Kardec.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 ORGANIZAÇÕES SEM FINS LUCRATIVOS

As organizações sem fins lucrativos são agentes de mudança humana, tem como fundamento a transformação, a cura e o aprendizado. Drucker (2002, p. 14) define sabiamente o conceito de empresa sem fins lucrativos:

A instituição “sem fins lucrativos” não fornece bens ou serviços, nem controla. Seu “produto” não é um par de sapatos, nem um regulamento eficaz. Seu produto é um *ser humano mudado*. As instituições sem fins lucrativos são agentes de mudança humana. Seu “produto” é um paciente curado, uma criança que aprende, um jovem que se transforma em um adulto com respeito próprio; isto é, toda uma vida transformada.

Em complemento, o conceito de organização sem fins lucrativos é caracterizado "como o conjunto de atividades das organizações da sociedade civil fora do aparato do estado e do setor privado que têm por objetivo a prestação de serviços ao público [...] antes de competência exclusiva do estado" (LEE *et al*, 1997 apud CARRIO, 2000).

As organizações sem fins lucrativos têm como seu principal objetivo a ajuda, portanto, o significado literal de sua existência é não presumir lucros, e sim, direcionar a receita adquirida para aqueles que são necessitados. Estas organizações podem ser identificadas como centros religiosos, hospitais, escolas, museus, universidades, entre tantas outras organizações da sociedade civil que não preveem lucros, e sim, uma forma de sustentabilidade. Para isso, as instituições contam com parceiros e apoiadores como associados, contribuintes e doadores que possuem papel indispensável para garantir a sobrevivência do trabalho realizado.

3.2 MARKETING NAS ORGANIZAÇÕES SEM FINS LUCRATIVOS

O marketing nas organizações sem fins lucrativos é direcionado para o incentivo do uso dos serviços da organização. Para isto, são trabalhados os mesmos elementos básicos dos compostos de marketing, utilizados pelas empresas em geral, para gerar a receita suficiente para manutenção e sobrevivência da entidade (CHURCHILL JR., PETER, 2012). Costa (1992) já dizia sobre a importância de serem objetivadas as ações mercadológicas para as organizações sem fins lucrativos, como um dos pressupostos, a retirada do foco da contribuição mensal mediante o oferecimento de serviços.

A falta de uma pesquisa de marketing em organizações sem fins lucrativos pode ocasionar vários fatores de perdas e descontentamento perante seu público. Pode-se utilizar o termo “consumidor” como uma forma de traduzir aqueles que são beneficiados por estas instituições, são esses consumidores que mantêm a produtividade e continuidade dos serviços prestados. É necessário entender o

comportamento dos consumidores e verificar quais práticas irão fazer com que mantenham um relacionamento com a organização de forma satisfatória (DRUCKER, 2002).

Os autores Kotler (s.n.t. apud Drucker, 2002) e Drucker (2002) concordam no que diz respeito à responsabilidade de realização de marketing nas organizações sem fins lucrativos como sendo um dever de todos aqueles que têm alguma coisa a ver com o consumidor. Não está a cargo de uma única função, mas sim decorrente de um compromisso básico, que resulta em uma organização dedicada e posicionada para satisfazer sua finalidade básica.

Uma organização sem fins lucrativos atinge seus objetivos quando consegue ser clara a respeito do que quer realizar, promove a motivação dos seus membros a fim de que concordem com o cumprimento da meta e sua validade e, além destes fatores, consegue tomar providências para implementar o seu objetivo de uma forma econômica e que apresenta os resultados desejados. Kotler em entrevista para Drucker (2002, p.62), na mesma obra, é unânime em dizer que o “marketing é uma maneira de harmonizar as necessidades e desejos do mundo exterior com as finalidades, os recursos e os objetivos da instituição”.

3.4 PESQUISA DE MARKETING

A pesquisa de marketing para as organizações sem fins lucrativos serve como um guia para que a organização saiba o que o seu público sabe e pensa a respeito de suas práticas, afinal, o propósito da organização é atender a questão social, e nada mais justo do que identificar os aspectos mais importantes em termos de necessidade do público dirigido.

Meneghetti (2001, p.47) salienta que “Pesquisar, de certa forma, é fazer um exercício de se colocar no lugar do outro, de tentar entender suas percepções, seus desejos”. O planejador utiliza o método de pesquisa como um condutor para a tomada de decisão, portanto, deve ser analisada com cautela. Lupetti (2002, p.177) enfatiza o seguinte aspecto: “devemos lembrar que os resultados de uma pesquisa são apenas orientativos, e não decisivos. A interpretação, o bom-senso e o mercado fazem parte do processo decisório”. Complementando o pensamento, Las Casas (2005, p. 87) diz que “a experiência do administrador somada à intuição pode dar aos resultados da pesquisa uma validade maior. É um importante instrumento que ajuda a minimizar o risco de tomada de decisões”.

3.5 COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR

O estudo do comportamento do consumidor envolve matérias interdisciplinares como a psicologia, sociologia, economia e antropologia a fim de traduzir e auxiliar na interpretação das necessidades de diversos grupos de compradores e na descoberta dos diferentes motivos da tomada de decisão pela

compra (LAS CASAS, 2005).

Las Casas (2005) afirma que, apesar de aparentemente simples, o consumidor, diante de uma situação de compra, age em decorrência de uma série de influências de ordem interna e externa. Explica ainda que dentro dos fatores internos, estão inclusos os principais componentes da estrutura psicológica do indivíduo, sua formação passada e expectativas futuras. Já as influências externas estão ligadas ao ambiente, aquilo que o ser humano incorpora ao seu comportamento.

Churchill Jr. e Peter (2012) mencionam a existência de fatores que conduzem à tomada de decisão do consumidor através de seus pensamentos, sentimentos e ações, além das influências exercidas sobre eles e que levam a mudanças; conforme a Figura 1 a seguir:

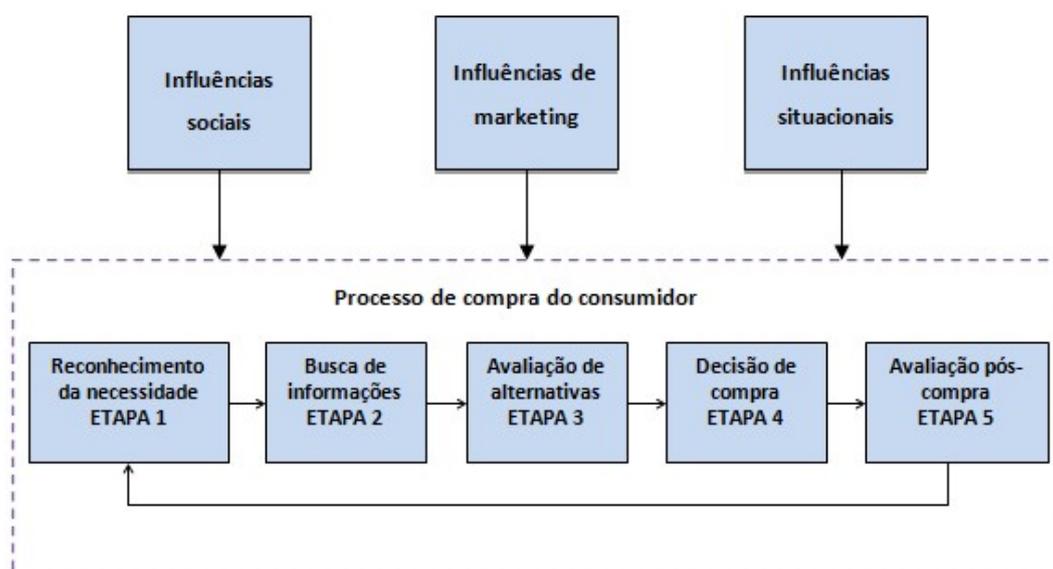


Figura 1 – Modelo de processo de compra do consumidor
Fonte: Adaptado de Churchill Jr.; Peter (2012, p. 149).

Etapa 1: Reconhecendo Necessidades

Las Casas (2005) e Churchill Jr. e Peter (2012) afirmam que o processo de compra é desencadeado com o reconhecimento de uma necessidade. Um estudo de forma a coordenar as necessidades hierarquicamente foi realizado por Maslow. “Maslow, um psicólogo e professor do *Brooklyn College* e *Brandeis University*, [...] desenvolveu a teoria de que a satisfação dos desejos e necessidades motiva o ser humano a buscar o objetivo de auto-realização” (SCHWARTZ, 1977 apud LAS CASAS, 2005, p. 137). Churchill Jr. e Peter (2012) expõem que, segundo Maslow, o que motiva os indivíduos é satisfazer as necessidades não atendidas. Para isso, as pessoas buscam saciar algumas necessidades básicas antes de se sentirem novamente motivadas a satisfazerem outras, como em uma hierarquia. Seguindo esse pressuposto, Maslow criou uma teoria para demonstrar esse processo: “as pessoas tentam primeiro satisfazer as necessidades da base da hierarquia.

Quando as necessidades das categorias inferiores são satisfeitas, as pessoas movem-se para o atendimento das necessidades de categorias superiores” (CHURCHILL Jr.; PETER, 2012, p. 150).

Etapa 2: Buscando Informações

Churchill Jr. e Peter (2012) avisam que após o consumidor identificar aquilo que lhe é uma necessidade, irá procurar informações sobre como satisfazê-la. A busca de informação pode ocorrer em cinco fontes básicas:

- a) Fontes internas: são as informações que estão contidas na memória da pessoa;
- b) Fontes de grupos: esta fonte é uma das mais poderosas, pois diz respeito as informações passadas por amigos, familiares ou pessoas que o indivíduo tem alta confiabilidade e credibilidade para consultar;
- c) Fontes de marketing: são as informações obtidas através das ações de marketing e que são de fácil acesso, mas nem sempre ganham a confiança do consumidor;
- d) Fontes públicas: normalmente são artigos produzidos na mídia ou classificações realizadas por organizações independentes, mas carecem de um maior esforço por parte do consumidor, que terá de pesquisa-las;
- e) Fontes de experimentação: é realizada através do contato direto do indivíduo com o produto, com a possibilidade de visualização, manuseio, teste ou experimento.

Etapa 3: Avaliando Alternativas

Os consumidores utilizam, por meio das informações coletadas, a base da maneira de satisfazer suas necessidades e desejos. Berelson e Steiner (1964, apud LAS CASAS, 2005, p. 140) chamam esse momento de percepção, “é o processo pelo qual um indivíduo seleciona, organiza e interpreta a informação para dar significado ao mundo”.

Etapa 4: Decidindo a Compra

É neste momento que o consumidor irá considerar todas as opções para realizar a compra, então decidirá por efetuar-la, ou não, caso os atributos positivos sejam superiores aos atributos negativos. É válido ressaltar que o consumidor está em constante processo de tomada de decisão, portanto, ele pode a qualquer momento adiar ou rejeitar a decisão de consumo. Os consumidores podem agir rapidamente, em especial se o produto estiver em liquidação, desistir da compra se nenhuma das opções identificadas de fato satisfazer suas necessidades e desejos

ou podem adiar a compra se decidirem economizar dinheiro. (CHURCHILL JR., PETER, 2012, p. 154).

Etapa 5: Avaliando a Compra

Após efetuada a compra, o consumidor irá avaliar se o produto ou serviço adquirido atendeu as suas expectativas e satisfaz sua necessidade. Churchill Jr. e Peter (2012) explicam que esse é um momento favorável para os profissionais de marketing, visto que, se o consumidor vem obtendo uma série de experiências favoráveis em determinada marca, então, na sua avaliação pós-compra terá o fator lealdade atrelado a ela. Em contrapartida, se o consumidor entender que os benefícios de uma compra não forem superiores aos custos empregados nela ficará insatisfeito e a compra terá uma conotação negativa, de valor baixo.

3.6 FORTALECENDO O RELACIONAMENTO

Segundo Gordon (2000, p.14) “os relacionamentos são os únicos bens verdadeiros da empresa”, afinal, o relacionamento fornece à empresa rendimentos em longo prazo e baixos riscos, até mesmo para organizações sem fins lucrativos. Ainda conforme Gordon (2000), as instituições de caridade e fundações necessitam administrar seus relacionamentos de forma a alcançar vantagens mútuas para todos os seus participantes.

Churchill Jr. e Peter (2012, p. 16) pressupõem que “as avaliações de valor dos clientes podem mudar ao longo do tempo e em diferentes situações”. Diferentes clientes podem ter alteradas percepções referentes ao mesmo produto ou serviço, por isso, é importante manter os clientes atuais. Conforme Churchill Jr. e Peter (2012, p. 17), os tipos de benefícios que os clientes podem receber da compra de produtos e serviços são:

- a) Benefícios funcionais: trata-se dos benefícios tangíveis e que são recebidos em bens e serviços. Os clientes compram produtos ou serviços basicamente por seus benefícios funcionais, como saciar a fome, calçado confortável para os pés ou serviços de saúde.
- b) Benefícios sociais: é a percepção positiva em resposta que os clientes recebem de outras pessoas por comprar e usar determinados produtos e serviços. Neste caso o benefício pode vir na forma de um elogio pelo bom gosto, por exemplo.
- c) Benefícios pessoais: está ligada aos bons sentimentos que os clientes experimentam ao realizar a compra, pela propriedade e pelo uso de produtos, ou pelo recebimento de serviços. Neste caso o consumidor sente-se bem por ter realizado uma boa compra. Como exemplo, pode-se citar a satisfação na locomoção através de bicicleta e ter a sensação agradável de não estar poluindo o meio ambiente.

- d) Benefícios experimentais: são os benefícios refletidos através do prazer sensorial que os clientes obtêm com o produto ou serviço. Aqui, estão ligados os fatores que oferecem benefícios experimentais como perfumes agradáveis, belas obras de arte, música empolgante e comidas saborosas.

Com estes benefícios, os consumidores tendem a avaliar a compra com um aspecto positivo, gerador de valor. É importante atender as expectativas não somente dos novos clientes, mas manter os antigos também. Através dos laços criados em um relacionamento de longo prazo pode-se construir uma cadeia de valor, onde há troca mútua de informações.

3.7 SATISFAÇÃO DOS CONSUMIDORES E QUALIDADE DOS SERVIÇOS

Las Casas (2005, p.150) conta que “atualmente, há uma valorização maior do consumidor no processo de comercialização. Isto se deve, em parte, à grande divulgação das técnicas de qualidade total que se iniciam com o entendimento das expectativas dos consumidores”. Ainda segundo esse autor, apesar do discurso, são poucas as empresas que realmente aplicam uma orientação verdadeira aos clientes por diversos fatores como a falta de cultura em servir por parte dos funcionários, falta de educação e baixos salários.

Kotler e Keller (2012, p.134) conceituam satisfação como “o sentimento de prazer ou decepção que resulta da comparação entre o desempenho (ou resultado) percebido de um produto e as expectativas do comprador”. Analisando a frase, Kotler e Keller (2012) explicam que o cliente se sentirá insatisfeito caso as expectativas não alcancem o desempenho almejado, se alcançá-la, sairá satisfeito, e ainda, se o desempenho for além das expectativas, o cliente ficará altamente satisfeito ou encantado.

Fitzsimmons e Fitzsimmons (2010, p. 139) descrevem as cinco principais dimensões que os clientes utilizam para julgar a qualidade dos serviços, sendo:

- a) Confiabilidade: O cliente possui uma expectativa em relação ao desempenho de um serviço, portanto, ser confiável é entregar o serviço cumprido no prazo, da mesma maneira e sem erros. Diz respeito à capacidade de prestar o serviço prometido com confiança e exatidão.
- b) Responsividade: refere-se à capacidade de recuperar uma falha no serviço rapidamente e com profissionalismo. Desta forma, o cliente cria a percepção positiva da qualidade, mas no momento em que o cliente fica esperando, principalmente por razões não aparentes, será gerada a percepção negativa da qualidade. É necessário ter disposição para auxiliar os clientes e fornecer o serviço prontamente.
- c) Segurança: O cliente sente-se seguro quando o funcionário é cortês na relação, além de passar a ideia de ter conhecimento sobre o serviço, numa transmissão de confiança e confidencialidade. A dimensão da segurança inclui as seguintes características: competência para realizar

o serviço, cortesia e respeito ao cliente, comunicação efetiva com o cliente e a ideia de que o funcionário está realmente interessado no melhor para o cliente.

- d) Empatia: é relativa à importância dada ao cliente com uma atenção personalizada. A empatia inclui as seguintes características: acessibilidade, sensibilidade e esforço para entender as necessidades dos clientes.
- e) Aspectos tangíveis: diz respeito às condições do ambiente físico, mostrando o cuidado e a atenção aos detalhes exibidos pelo fornecedor de serviços. É levado em consideração a aparência das instalações físicas, equipamentos, pessoal e materiais para comunicação.

Através da percepção das cinco dimensões citadas o cliente irá julgar a qualidade dos serviços prestados, numa comparação entre o serviço esperado e o serviço percebido. “A diferença entre a qualidade do serviço esperado e o percebido é uma medida da qualidade do serviço; a satisfação é negativa ou positiva” (FITZSIMMONS, FITZSIMMONS, 2010, p. 140).

4. METODOLOGIA

Neste trabalho, optou-se pela realização de duas etapas de pesquisa, sendo apresentadas, a seguir, a formulação da pesquisa, a condução e orientação da coleta de dados, a análise e a preparação das informações coletadas.

O presente artigo se caracterizou por uma pesquisa inicialmente exploratória. Para Malhotra (2012) a pesquisa exploratória é baseada em pequenas amostras, o que acarreta numa melhor compreensão sobre o contexto do problema. Aplicou-se um questionário contendo questões abertas, conforme Santos (2001) o questionário aberto oportuniza ao informante dar respostas livremente, dando a possibilidade para obterem-se respostas com maior teor de detalhes, gerando uma percepção mais profunda e real ao pesquisador. O tipo de amostra que caracteriza a primeira etapa da pesquisa é a não probabilística. Nesta etapa, a característica analisada é restrita a população de trabalhadores do GEFX do turno da manhã, utilizando-se a quantia da amostra de 15 respondentes no período do dia 18 de abril de 2015 a 25 de abril de 2015. Santos (2001) diz que qualquer que seja o instrumento aplicado para a pesquisa, deve-se realizar a testagem das amostras para evitar erros quando a coleta de dados estiver sendo aplicada. Neste trabalho, o questionário aberto foi escolhido como método de pré-teste, visando melhorar, cortar e incluir questões na segunda etapa, após o conhecimento dos resultados.

Na segunda etapa, o objetivo da pesquisa foi descritivo. Para a segunda etapa da pesquisa a amostra foi caracterizada pela amostragem probabilística, com os elementos da amostra selecionados aleatoriamente dentro de um grupo, mais precisamente de trabalhadores. Por esta razão, a técnica utilizada foi a de amostragem por grupos, conforme Marconi e Lakatos (1999, p. 47) explicam que ‘o

nome conglomerado ou grupos deriva do fato de os conglomerados serem considerados grupos formados e/ou cadastrados da população. Neste caso, os conglomerados foram caracterizados por turnos (manhã, tarde e noite), optando-se pelos turnos da manhã e tarde para realização da pesquisa. A aplicação para esta amostra foi de 30 pessoas, no período de 2 de maio de 2015 a 9 de maio de 2015. Para a elaboração do questionário fechado aplicado aos trabalhadores do Grupo Espírita Francisco Xavier, foram utilizados os métodos de estudos de Satisfação Simples e método Survey. Caracteriza-se ainda por uma adaptação da escala de tipo Likert de 5 pontos e mescla de perguntas dicotômicas.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

É considerado, pelos trabalhadores do Grupo Espírita Francisco Xavier, importante ter uma livraria com acervo de livros espírita-kardecista no GEFX. Segundo os entrevistados é importante haver um contato com a filosofia espírita através da literatura, e mesmo quem não possui o hábito de frequentar livrarias, tem ali, uma oportunidade de conhecer livros considerados bons. Foi comentado que a livraria serve como instrumento de divulgação das obras espíritas-kardecistas. A comercialização de medicamentos homeopáticos para tratamento mediúnico também foi considerada importante, o principal motivo levantado é pelo tratamento espiritual realizado através do receituário mediúnico, auxiliando no tratamento físico.

As formas atuais de pagamento são consideradas satisfatórias, aceite à vista ou em cheque, mas, foi identificado como forma de melhoria e praticidade o uso de máquinas para cartão de crédito e débito. O espaço físico da Farmácia e Livraria foi considerado um empecilho para o acesso do público aos livros e a possibilidade de manuseio influenciaria na decisão de compra da maioria dos entrevistados. A identificação do livro exposto foi analisada pelos trabalhadores como fácil de ser encontrado, mas, poderá melhorar a qualidade do serviço se houver livre acesso.

A quantidade de atendentes foi considerada boa, mas nos momentos de fluxo, quatro atendentes proporcionarão melhora no desempenho. Os turnos considerados com maior dificuldade são à noite e no sábado à tarde. O turno considerado com maior facilidade para efetuar compras é durante as manhãs.

O ponto forte da Farmácia e Livraria do GEFX foi descrito como o atendimento olho no olho. O fato de ter alta variedade de títulos de livros espíritas e homeopáticas é um diferencial, o espaço situado na entrada da casa espírita é agradável ao público. O bom atendimento das funcionárias foi avaliado como o de maior relevância.

Após a condução da análise dos dados, foi estabelecido o plano de ação com base na ferramenta 5W2H, definida por Werkema (1995, p. 33) como “um conjunto de contramedidas com o objetivo de bloquear as causas fundamentais”. O Quadro 1 mostra o resumo das ações propostas ao GEFX com o objetivo de

melhorar os aspectos com grau de insatisfação para a Farmácia e Livraria.

Modelo 5W2H				
O quê (What)?	Criação de cartão vale-presente.	Contratação de uma funcionária.	Colocação de máquinas de cartão nas funções débito/crédito.	Modificação da bancada para acesso externo, separação física do local reservado aos medicamentos e ampliação da Livraria.
Por quê (Why)?	Visto que a instituição não dispõe de nenhuma ferramenta deste tipo, tal mecanismo possibilitará a execução de trocas de vale-presente por livros de literatura adulta, infanto-juvenil e obras básicas.	Para auxiliar o atual quadro de funcionárias com a demanda diária, principalmente nos turnos de fluxo intenso, e para não haver desfalque no período de férias das atuais funcionárias.	Para facilitar as formas de pagamento dos trabalhadores e frequentadores do grupo espírita e aumentar as vendas da Livraria e Farmácia.	Para agregar vantagens e benefícios à Farmácia e Livraria, tornando a instituição mais atrativa aos seus trabalhadores e frequentadores.
Onde (Where)?	Livraria do GEFX	Livraria do GEFX	Livraria e Farmácia do GEFX	Livraria e Farmácia do GEFX
Quem (Who)?	Diretoria e funcionárias da Farmácia e Livraria	Presidência	Presidência	Engenheiro, Diretores e Presidência
Quando (When)?	dez/15	jun/15	jun/15	ago/15
Como (How)?	<i>Diretoria:</i> elabora e envia a gráfica o modelo do cartão para o vale-presente.	<i>Presidência:</i> Realiza as entrevistas e contrata uma nova funcionária para suprir a vaga deixada em aberto.	<i>Presidência:</i> realiza o orçamento e contratação da empresa fornecedora, verifica os locais passíveis de instalação.	<i>Engenheiro:</i> avalia a viabilidade da modificação física do ambiente e realiza o desenho da planta.
	<i>Caixas:</i> efetuam a comercialização dos cartões e posterior troca por livros.			<i>Presidência e Diretores:</i> realiza o orçamento e contratação da mão-de-obra, <i>Presidência:</i> aprova o projeto.
Quanto (How much)?	30 unidades de cartão R\$13,00.	R\$ 1.100,00	Pagamento único de R\$90,00 + taxa de administração mensal.	De acordo com o projeto, em média de R\$80.000,00.

Quadro 1: Resumo das Ações Propostas

Fonte: Elaborado pelos autores (2015)

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na análise das respostas obtidas neste estudo, percebe-se que o objetivo do presente trabalho foi atingido, onde buscava-se verificar de um modo geral o nível de satisfação dos trabalhadores do GEFX perante os serviços prestados na Farmácia e Livraria, bem como a percepção de valor empregada ao local.

De acordo com a percepção dos trabalhadores que participaram da pesquisa, a Farmácia e Livraria são vistas com importância, por propiciar o contato com a filosofia espírita através da literatura tanto quanto pelo tratamento espiritual realizado através do receituário mediúnico, auxiliando no tratamento físico.

Foi verificado que os trabalhadores atribuem valor ao bom atendimento prestado pelas funcionárias, a variedade do acervo de obras espíritas-kardecistas e valorizam o fato das receitas homeopáticas serem um diferencial. Em termos gerais, os trabalhadores sentem-se satisfeitos quanto ao atendimento das funcionárias, à qualidade dos produtos a eficiência e agilidade no atendimento.

O plano proposto com a ferramenta 5W2H, permitiu a criação de uma solução para cada item mencionado nas pesquisas com algum grau de insatisfação e/ou sugestão de melhoria. Conforme sugestão de melhoria, foi proposto a criação de um modelo para vale-presente, onde os consumidores têm a possibilidade de apresentar outras pessoas com as obras da doutrina espírita. A alocação de uma nova funcionária também foi sugerida, principalmente em virtude dos turnos em que há maior movimento de frequentadores no GEFX. A necessidade da ampliação das formas de pagamento foi o principal atributo marcado com grau de insatisfação nas pesquisas realizadas. Em virtude disto, foi proposto a colocação de máquina para aceite de cartões de débito e crédito. Por fim, foi proposta a abertura física do layout para visitaçao interna dos livros dispostos na Livraria, de forma a aumentar a interação das pessoas com o local.

Como limitação para esta pesquisa pode-se citar a dificuldade de encontrar uma maior quantidade de bibliografias atualizadas sobre o assunto marketing para organizações sem fins lucrativos. Quanto aos estudos no âmbito do marketing para organizações sem fins lucrativos, sugere-se que se realize uma pesquisa de marketing com outras instituições sem fins lucrativos e que efetuem comercialização de produtos e/ou serviços.

REFERÊNCIAS

CARRIO, Rosinha Machado. **Organizações privadas sem fins lucrativos: a participação do mercado no terceiro setor**. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20702000000200015>. Acesso em 04 de junho de 2014.

CHURCHILL JR., Gilbert A.; PETER, J. Paul. **Marketing: criando valor para os clientes.** ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

COSTA, Aloysio Teixeira. **Administração de entidades sem fins lucrativos.** ed. São Paulo: Nobel, 1992.

DRUCKER, Peter F. **Administração de Organizações Sem Fins Lucrativos.** ed. São Paulo: Pioneira, 2002.
Estatuto Social, Porto Alegre: 2005.

FITZSIMMONS, JAMES A.; FITZSIMMONS, MONA J. **Administração de serviços: operações, estratégias e tecnologia da informação.** 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

GORDON, Ian. **Marketing de relacionamento: estratégias, técnicas e tecnologias para conquistar clientes e mantê-los para sempre.** ed. São Paulo: Futura, 2000.

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin L. **Administração de marketing.** 14. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

LAS CASAS, Alexandre Luzzi. **Marketing: conceitos, exercícios, casos.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

LUPETTI, Marcélia. **Planejamento de comunicação.** ed. São Paulo: Futura, 2000. .

MALHOTRA, Naresh. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada.** 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MENEGHETTI, Sylvia Bojunga. **Comunicação e marketing: fazendo a diferença no dia-a-dia de organizações da sociedade civil.** ed. São Paulo: Global, 2001.

SANTOS, Raimundo Antônio dos. **Metodologia Científica: a construção do conhecimento.** 4. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **As Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos.** ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1995.

ABSTRACT: The customer service and product quality need be aligned with the new profile of consumption: more demanding and aware. This reality is part of the

current market scenario, and therefore extends to all forms of existing trade. This research concerns the group of students of spiritualistic Kardecist doctrine who exercising mediumship in Spiritist Group Francisco Xavier, called spirit mediums, who enjoy the spiritualist-Kardecists books and herbal medicines practiced on site. Although the entity be philanthropic and not predict profits is important get a sense of satisfaction of their spirit mediums and improve the sales process aimed at quality. From this concept, this paper presents an analysis of the level of satisfaction and perceived value that spirit mediums attribute to the pharmacy and bookstore in Spiritist Group Francisco Xavier, and propose actions for improvement of relevant aspects.

KEYWORDS: Nonprofits Organization; Relationship Marketing; Customer Satisfaction.

CAPÍTULO XIX

MIX DO MARKETING: ESTUDO DOS FOODTRUCKS DA CIDADE DO NATAL/RN

Chiara Angela de Carvalho Sales
Nailka Mayra Gomes Xavier

MIX DO MARKETING: ESTUDO DOS FOODTRUCKS DA CIDADE DO NATAL/RN

Chiara Angela de Carvalho Sales

Universidade Potiguar

Natal-RN

Nailka Mayra Gomes Xavier

Universidade Potiguar

Natal-RN

RESUMO: O presente trabalho visou verificar a importância da administração do marketing embasada no Mix do marketing (4ps) no segmento de food trucks da cidade de Natal/RN. Nesta pesquisa de natureza descritiva e abordagem quantitativa, foi utilizado um questionário estruturado aplicado a uma amostra de 115 clientes. Foram abordados os seguintes pontos de análise: qualidade do food truck, preço das refeições, qualidade no atendimento, divulgação da localização, condições de pagamento, marketing do food truck, higienização dos food trucks, atendimento das necessidades do cliente, promoções dos food trucks e a estrutura. Como principais resultados estão a presença dos Mix do Marketing (4ps) nas estratégias de marketing dos empresários e a satisfação dos clientes dos food trucks com relação aos pontos analisados.

PALAVRAS-CHAVE: Mix do Marketing; Marketing; Food trucks.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Kotler (1998, p. 97), o Mix do marketing é "o conjunto de ferramentas que a empresa utiliza para atingir seus objetivos de marketing no mercado-alvo." Diante disto, busca-se analisar a aceitação dos diversos estilos de mercado que têm se adaptado ao consumidor de forma inovadora, com comunicação eficiente, que atinge as diversas classes sociais e faixas etárias.

Neste sentido, o estudo apresentado tem como proposta realizar uma análise de marketing no mercado alimentício, mais precisamente voltado para food truck na cidade do Natal/RN. Considerando que este novo modelo de mercado conquistou os consumidores que procuram uma comida de rua rápida, de qualidade/gourmet e com atendimento personalizado.

Dessa forma, tem-se como problemática de pesquisa a seguinte indagação: Como o Mix do Marketing (4ps) é percebido pelos clientes de food Trucks na cidade de Natal/ RN?

Tendo em vista que o food truck é uma modalidade que moderniza o atual conceito de fast food, a pesquisa que tem como objetivo geral verificar a importância do marketing na gestão das empresas de food trucks da cidade de Natal/RN. Como objetivos específicos a pesquisa se propõe a: traçar o perfil das empresas de food trucks da cidade de Natal/RN, identificar as características das estratégias de marketing embasadas no Mix do marketing (4ps) e verificar a

opinião dos clientes acerca dos serviços prestado pelas empresas de food trucks analisadas.

Para compreender a percepção dos clientes acerca dos serviços dos food trucks, operacionalizou-se o Mix do marketing (4ps) como ferramenta de pesquisa e desenvolvimento teórico na forma de questionários com questões fechadas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O marketing é uma ferramenta estratégica que é utilizada para atrair clientes e despertar, nos mesmos, o desejo de possuir determinado serviço e/ou produto. Este mecanismo deve ser imprescindível para o mercado nos tempos atuais. Através dele, pode-se enxergar a identidade da empresa, conhecer mais o seu público-alvo e conquistar consumidores fiéis para manter-se no mercado de forma consistente.

Kotler e Keller (2012, p. 3) definem o marketing como “a arte e a ciência de selecionar mercados-alvo e captar, manter e fidelizar clientes por meio da criação, entrega e comunicação de um valor superior para o cliente”.

Deve-se afirmar que o marketing vai além de vender produtos e pode ser considerado um meio decisivo no planejamento estratégico das organizações, visto que, tem o poder de conhecer seus clientes e suprir suas necessidades de modo satisfatório.

Pode-se considerar que sempre haverá a necessidade de vender. Mas, o objetivo do marketing é tornar supérfluo o esforço de venda. O objetivo do marketing é conhecer e entender o cliente tão bem que o produto ou o serviço seja adequado a ele e se venda sozinho. Idealmente, o marketing deveria resultar em um cliente disposto a comprar. A única coisa necessária então seria tornar o produto ou serviço disponível. Drucker (1973 apud KOTLER e KELLER, 2006, p. 4):

Para que as estratégias do marketing sejam alcançadas é indispensável que as metas estejam definidas pelo planejamento estratégico da organização. Ele é responsável por determinar os objetivos de uma empresa de forma generalista, tendo em vista que o mesmo é composto pelos presidentes, diretores e gerentes, entende-se que em reuniões todos os setores estarão em sinergia, trocando informações e somando forças para alcançar os objetivos definidos de modo conjunto.

Segundo Etzel, Walker e Stanton (2001, p. 56): Após concluir o planejamento estratégico para a organização como um todo, a administração precisa estabelecer planos para cada área funcional importante, como marketing [...]. Certamente, o planejamento para cada função deve ser guiado pela missão ampla da organização e pelos objetivos.

Para Kotler (2000, p. 44) “Quando todos os departamentos da empresa trabalham em conjunto para atender aos interesses dos clientes, o resultado é o marketing integrado”. As empresas que possuem uma estratégia de marketing estruturada no mercado competitivo, sempre verão o cliente como o foco principal.

O mercado muda constantemente e as organizações devem estar sempre preparadas para acompanhar essas inovações e se adequar a essas mudanças rapidamente. Porém, para que isso ocorra de maneira segura, faz-se necessário conhecer muito bem o perfil do seu consumidor, e que impacto esta inovação trará ao seu estilo de vida, necessidades e desejos.

Um ponto relevante e que requer atenção, é que a organização deve sempre acompanhar as novas mudanças e inovações, todavia de forma fiel a missão, visão, valores e princípios de sua empresa. Tavares (2000, p. 156) diz que a definição de um processo de gestão estratégica deve seguir as características próprias de cada organização. Sua natureza, porte, estilo de gestão, cultura e clima, certamente irão influenciar a maneira como esse tipo de atividade será desenvolvida. As etapas necessárias ao cumprimento deste processo seguem com pequenas variações, a mesma sequência apresentada na figura abaixo.

No que diz respeito ao mercado de food trucks, a inovação e a criatividade se fazem presentes nas estratégias de marketing visando a conquista e a manutenção de um mercado novo e diferenciado em suas necessidades e desejos.

O mix do marketing ou 4ps do marketing disponibiliza aos gestores as ferramentas necessárias para elaborar um planejamento mais focado e preciso nos seus produtos, analisando e classificando os melhores processos visando a satisfação do consumidor. Dessa forma mais sólida e sem risco de cair com o mercado competitivo, Kotler (2000, p. 697) afirma que: “A organização de marketing terá de redefinir seu papel: em vez de administrar as interações com os clientes, deverá integrar todos os processos de interface com os clientes”.

Portanto, o aspecto da prestação de serviço vai gerar uma mudança em torno da relação entre o consumidor e o serviço oferecido, com o incentivo do tradicional marketing que é importante para a permanência de um mercado em ascensão como o de food trucks.

O mix do marketing ou 4ps são ferramentas gerenciais que ao impulsionarem o mercado fazendo uma ponte entre o campo de atuação e oferta, o produto e a sua clientela e a sociedade na qual a empresa está inserida, possibilitando ao administrador uma tomada de decisão baseada em todo o contexto e o peso em que cada elemento traz para o negócio. A estrutura dos quatro Ps (Produto, Preço, Praça, Promoção), requer que os profissionais de marketing decidam sobre o produto e suas características, definam sobre preço, o custo que o cliente terá ao consumir serviço, distribuir o produto e selecionem métodos para promovê-los.

Kotler e Keller (2006) salientam que o preço é o único elemento do composto de marketing que produz receita, os demais produzem custo, os autores avaliam ainda que por meio da determinação do preço uma empresa pode perseguir objetivos que definem estratégias como de sobrevivência, maximização do lucro atual, maximização da participação de mercado ou liderança de qualidade de produto. O valor a ser entregue ao cliente, o custo que o cliente terá para ter acesso ao produto será importante na tomada de decisão, fazer cotação de preços para tornar a competitividade entre a concorrência e importante para manter a

empresa consolidada no mercado, saber lidar com cliente é importante para qualquer estabelecimento comercial.

As estratégias são definidas baseadas em produto, preço, promoção e pontos de vendas e sua distribuição (praça). Analisando os 4ps é possível determinar a abrangência de cada um deles e sua abrangência dentro da organização, bem como avaliar que estão sendo utilizadas e tudo que poderá ser feito pela técnica de atuação para desenvolver um referencial estratégico perante a concorrência.

As empresas e organizações usam várias ferramentas e técnicas na intenção de expor seu produto e serviço no comércio, para poder conquistar a clientela e manter e conservar os já existentes. Para tanto, Las Casas (2006) defende que se uma empresa deseja posicionar-se perante o mercado de determinada maneira, ela deverá desenvolver o composto de marketing para atingir esses objetivos específicos.

Nesse ponto de vista, têm-se as considerações de Churchill e Peter (2005, p. 20), em que o “composto de marketing é uma combinação de ferramentas estratégicas usadas para criar valor para os clientes e alcançar os objetivos da organização”. Levando em consideração esse pensamento, temos a presença de quatro ferramentas primárias, sendo estas as mais distintas: o produto, o preço, o ponto-de-venda e a promoção, de modo que a combinação dessas formam os “4P’s de Marketing”.

Sendo assim, para a empresa obter sucesso deverá ter em mente, que para isso contará com o mix de marketing que visa ajudá-la nas análises estratégicas, visando um resultado satisfatório a respeito do produto a ser utilizado, o preço, suas condições e promoção atribuído a propaganda como um meio de chamar atenção do cliente a respeito do produto oferecido, informações via mídias sociais e a praça, ferramenta usada para informar ao cliente sua localidade.

Food Truck é um termo inglês que sendo traduzido para o português quer dizer “caminhão de comida”, este mercado vem atendendo o segmento de fast food nas ruas das cidades brasileiras.

De acordo com a matéria da revista Época, o primeiro Food Truck surgiu em 1872, na cidade de Providence, nos Estados Unidos e foi ganhando espaço no mercado americano se expandindo pelas demais cidades do país.

No Brasil, o food truck se tornou uma tendência, tendo como cidade pioneira São Paulo, a maior cidade do país. Segundo o SEBRAE (2015), “o estigma de comida barata, de baixa qualidade oferecida pelos food trucks começou a mudar na primeira década deste século, principalmente a partir da crise econômica de 2008 nos Estados Unidos.” Os food trucks se tornaram uma comida de rua sofisticada, rápida e de qualidade que consegue atingir um grande número do seu público-alvo pelo fato de poder estar em vários locais todos os dias.

Alcantara (2015) afirma em suas pesquisas que todos os entrevistados ingressaram neste novo nicho de mercado de food trucks por se tratar de algo inovador e mais viável financeiramente. Um dos entrevistados ainda destacou em sua resposta que “devido ao alto custo de produção e para se manter no mercado,

resolveu fechar o seu restaurante e investir nesse novo modelo de negócio”. Também ficou claro o quanto é importante o cliente opinar e ser ouvido, fazendo com que o empreendimento possua um diferencial competitivo, dando ao seu cliente um atendimento personalizado.

Na cidade de Natal/RN, não foi diferente, este segmento vem se destacando de forma inovadora e surpreendente. Os empresários deste segmento fazem uso de redes sociais para se comunicar com sua clientela fiel. Na mesma pesquisa citada acima, todos os entrevistados quando questionados sobre o marketing, relataram o uso e a importância das redes sociais para o segmento. Através delas seus clientes se informam sobre a localização dos food trucks e os produtos oferecidos.

Os empreendedores também fazem parcerias com outros empreendimentos do mesmo ramo, segundo Alcantara (2015), não há o intuito de competição entre os mesmos, pois por tratar-se de algo novo para o mercado a cooperação mútua é fundamental. Em virtude de tal linha de pensamento, sempre trocam informações e combinam estar nos mesmos lugares para conseguir um número considerável de clientes juntos.

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa possui natureza descritiva, sendo assim, realiza-se o estudo, a análise, o registro e a interpretação dos fatos do mundo físico sem a interferência do pesquisador. São exemplos de pesquisas descritivas as pesquisas mercadológicas e de opinião (BARROS E LEHFELD, 2007).

Utilizando esse ponto de vista do autor, pode-se dizer que essa análise visa uma opinião sobre fatos ou fenômenos, procurando descrevê-los e interpretá-los, tanto no tocante as situações, quanto a seus efeitos. A pesquisa de abordagem quantitativa, teve como instrumento de coleta de dados um questionário com questões objetivas compostas por escala likert de cinco pontos (ruim, regular, bom, ótimo e excelente). As questões foram norteadas pelas variáveis dos Mix do marketing(4Ps), sendo compostas por 9 dimensões de análise: Qualidade do serviço prestado, higienização do ambiente, preço oferecido, condições de pagamento, promoções oferecidas, divulgação do food truck, marketing do food truck, Estrutura e localização dos food trucks. A figura abaixo demonstra a operacionalização do Mix do marketing no instrumento de pesquisa.

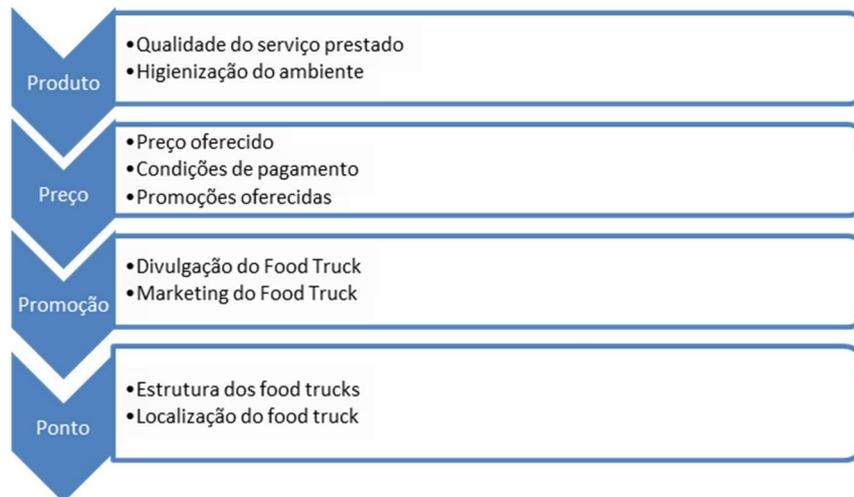


FIGURA 1- Dimensões analisadas na percepção dos clientes. Fonte: Autores.

Os questionários foram aplicados aos clientes de 20 food trucks da cidade de Natal/RN, sendo que na cidade existe um total de aproximado de 30 empresas de food trucks. De um universo aproximado de 200 clientes por semana, obteve-se uma amostra não probabilística por conveniência de 115 clientes dos food trucks. A pesquisa foi aplicada no período de 10 a 20 de maio do corrente ano. Posteriormente, os dados foram tabulados e foram feitas médias simples e gráficos, através da utilização de software excel.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Serão expostos neste tópico os principais resultados relacionados à percepção dos clientes com relação ao mix do marketing nos Food trucks.

Produto: Qualidade do serviço e Higienização dos Food Trucks

Neste primeiro tópico objetivou-se saber a percepção dos clientes acerca do resultado da qualidade geral do serviço com destaque para a qualidade de atendimento e a percepção da qualidade do serviço de modo geral.

A qualidade do atendimento desses serviços foi bem avaliada, atingindo 50% de excelência como grau de satisfação para a maioria dos seus clientes. O fast food com um diferencial de qualidade no atendimento é uma das estratégias de diferenciação dos food trucks.

É notório a satisfação dos clientes quando questionados sobre a qualidade de modo geral dos food trucks da cidade de Natal/RN. É um serviço diferenciado no ramo de fast food o que acrescenta bastante ao fator qualidade percebida. Essa análise da qualidade focou em seu entendimento de forma geral e no fator novidade para o consumidor.

Uma boa higienização é de suma importância para todos food truck, pois, a transparência da visualização e preparação das refeições, a limpeza do ambiente interno e externo definem o retorno do cliente e a potencial fidelização do mesmo. Percebe-se através do gráfico que a maior porcentagem 47%, está satisfeita com o

serviço prestado. A higienização, além de prevenir doenças, mostra uma imagem positiva para a empresa de fast food.

Vê-se que para 50% dos consumidores entrevistados, os food trucks atendem as necessidades de alimentação e de um bom serviço prestado. Segundo relatos dos clientes, as refeições oferecidas atendem suas necessidades que possuem um grau elevado de exigência com relação aos fast food. Devido a isso, muitos buscam sempre se informar sobre a localização dos food trucks de sua preferência seguindo-os em suas redes sociais, fator este que potencializa a fidelização dos clientes.

Preço: Preço oferecido, condições de pagamento e promoções

Os preços dos produtos, por sua vez, acabaram sendo mal avaliados pelos seus consumidores, visto que se trata de uma alimentação diferenciada, tendo, por conseguinte, um custo maior, o que desemboca no preço final oferecido ao cliente. Mesmo diante de uma satisfação regular quanto ao preço, vê-se que a qualidade ainda é preponderante para a escolha do serviço.

As condições de pagamento e o marketing dos food trucks são considerados vantagens competitivas para o mercado atual. A figura 2 mostra como os consumidores do segmento de food truck avaliam estes serviços.

No tocante as condições de pagamentos observa-se que a maioria dos clientes abordados tem o grau de satisfação entre ótimo e excelente como 71%, 26% classificaram entre bom e regular e apenas 4% como ruim.

O marketing de promoção é uma ferramenta importante para atrair o consumidor. Da grande variedade de ferramentas do marketing, dispõe-se o composto mercadológico que de acordo com Kotler e Keller (2006), é a melhor apresentação que uma empresa pode e deve controlar.

As estratégias são definidas baseadas em produto, preço, promoção e pontos de vendas e sua distribuição (praça). O resultado mais expressivo obtido através do nível de satisfação dos clientes com as promoções oferecidas é de 29% refere-se ao valor absoluto da diferença da porcentagem onde os consumidores não se sentem satisfeitos com as promoções oferecidas. Isso se deve principalmente, ao fato da divulgação e promoção ser feita exclusivamente pela Internet, através de redes sociais. Muitos não tomam conhecimento a tempo das condições e ofertas exclusivas para determinado dia da semana ou mesmo ofertas rápidas com descontos oferecidas pelos food trucks.

Promoção: Divulgação da localização e marketing do food truck

Mais de 50% dos entrevistados classificaram ótimo e/ou excelente a divulgação dos locais onde os food trucks estarão estacionados. O que pode ser considerado uma avaliação positiva, visto que o público-alvo procura por meios de comunicação de cada food truck onde o mesmo encontra-se localizado em determinado dia e hora.

Na questão na qual é mencionado o Marketing do food truck, 3% classificou como ruim, 18% entre bom e regular, e a maioria dos consumidores entrevistados responderam entre ótimo e excelente, totalizando 79% dos clientes. É importante observar que o marketing de divulgação tanto da localização quanto dos serviços

dos food trucks é feito via internet através das redes sociais: facebook e instagram.

Ponto: Localização e a estrutura dos food trucks

O resultado mostrado, a respeito de sua estrutura, através da figura 2, demonstra a satisfação elevada dos consumidores que frequentam e avaliam a organização como ótima com uma proporção de 39% de clientes satisfeitos.

Por não possuir um ponto fixo, esta modalidade de serviços de fast food torna-se um diferencial e aumenta a porcentagem de potenciais seguidores, pois os clientes fiéis seguem seu food truck via redes sociais e apreciam a possibilidade de, além de consumir um produto diferenciado, saber que irão interagir com pessoas em locais diferentes. A diferenciação dos serviços diz respeito ao perfil diferenciado de seus clientes.

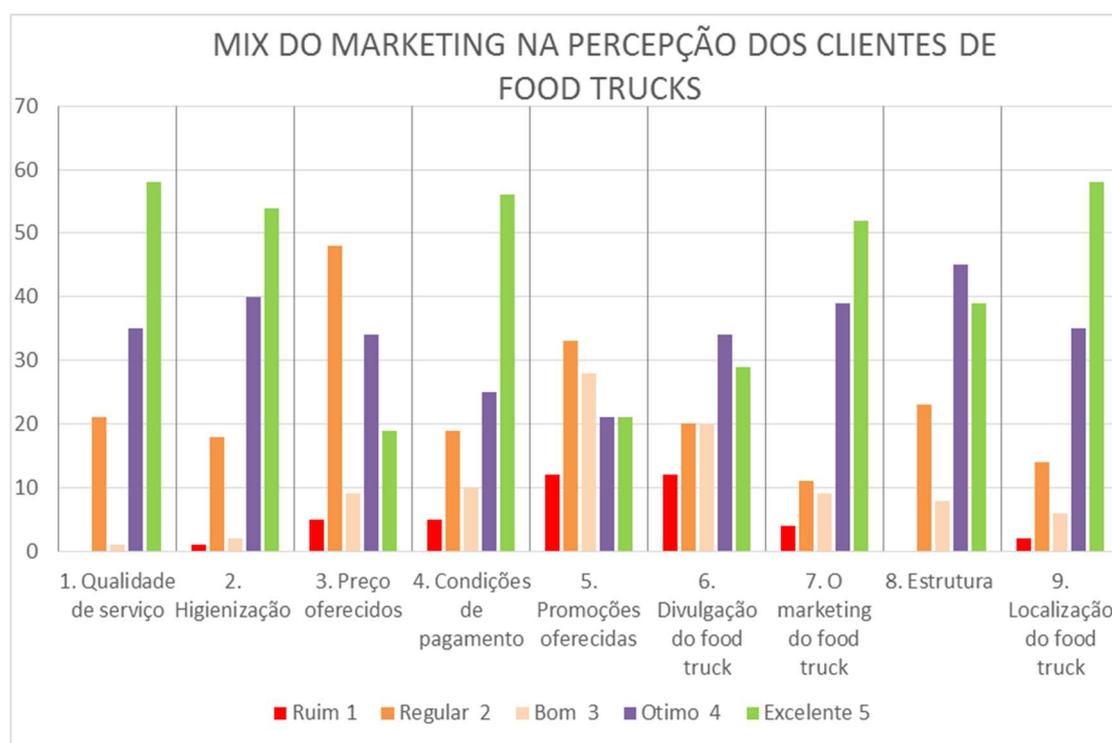


GRÁFICO 1- Dimensões do mix do marketing. Fonte: Autores

O mix do marketing no segmento dos food trucks é de modo geral bem administrado na percepção dos clientes indagados nesta pesquisa, sendo o preço e a divulgação exclusiva via redes sociais seu maior gargalo no processo da qualidade do serviço. Todavia, os clientes que primam pelo fator diferenciação ainda optam por este tipo de serviço mesmo sabendo que pagarão um pouco mais por ele, ou mesmo que podem perder ofertas interessantes devido aos canais de divulgação restritos da internet.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A modalidade de negócios de fast food vem crescendo significativamente e

os food trucks são uma forte expressão desta modalidade oferecendo um alimento rápido, diferenciado, em seus pontos de localização, serviços e atendimento ao cliente.

Este trabalho objetivou alicerçar as ideias do mix do marketing neste segmento de negócios e verificar a opinião dos clientes acerca deste tipo de serviço de grande potencial econômico. Percebe-se que o marketing é bem administrado, neste segmento, pelo resultado de clientes satisfeitos com seus serviços diferenciados.

A internet é a plataforma principal para a consecução dos processos de divulgação e ampliação dos serviços dos food trucks bem como para a aplicação dos 4Ps do marketing com destaque para: promoção, preço e locação.

Tem-se, portanto, demonstrados nesta pesquisa a importância da adoção do mix do marketing nestas empresas de fast food, bem como a percepção dos clientes acerca dos serviços prestados a luz dos 4ps do marketing.

Nota-se que o uso do mix de marketing é fundamental para o andamento do empreendimento, a aplicação dessa ferramenta implica uma boa relação entre empresário e cliente tornando uma ponte favorável e decisiva para alcançar o sucesso.

Deste modo, recomenda-se para que esse segmento tenha êxito na captação e retenção de clientes a análise do papel da internet mais precisamente das redes sociais no marketing dos food trucks da cidade de Natal/RN, levando em consideração as estratégias usadas pelos empreendedores para manter-se no mercado cada vez mais competitivo e avaliando a satisfação do consumidor.

REFERÊNCIAS

ALCANTARA, M. O. **As capacidades estratégicas que influenciam a vantagem competitiva de food trucks**. 2015. 26 f. Trabalho de Conclusão de Curso de Administração de Empresas (Graduação) - Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2015. Disponível em:

<<http://www.repositorio.uniceub.br/bitstream/235/6935/1/21050438.pdf>>.

[Acesso em: 20 abr. 2016.](#)

BARROS, Aidil Jesus Paes; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Fundamentos de metodologia científica**. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CHURCHILL, G. A. J.; PETER, J. P. **Marketing: criando valor para os clientes**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

ETZEL, M. J.; WALKER, B. J.; STANTON, W. J. **Marketing**. São Paulo: Makron Books, 2001.

KOLTLER, P. **Administração de Marketing**. 10. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

KOTLER, P. **Administração de marketing**: análise, planejamento, implementação e controle. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1998. 725p.

KOTLER, P.; KELLER, K. L. **Administração de marketing**. 14. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

KOTLER, P; KELLER, K. L. **Administração de Marketing**. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice-Hall, 2006.

LAS CASAS, Alexandre Luzzi. **Marketing de Varejo**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

MCCARTHY, E. J.; PERREAULT, W. D. **Marketing Essencial**: Uma abordagem gerencial e global. São Paulo: Atlas, 1997.

SEBRAE. Ideias de Negócios. Como montar um food truck. **Portal do SEBRAE**, 2015. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-um-food-truck,8aea5c669e2df410VgnVCM1000004c00210aRCRD#naveCapituloTopo>>. Acesso em: 20 abr. 2016.

SPINACÉ, Natália. A invasão dos food trucks. **Revista Época**, São Paulo, set. 2014. Disponível em: <<http://epoca.globo.com/vida/vida-util/gastronomia-e-estilo/noticia/2014/09/invasao-dos-bfood-trucksb.html>>. Acesso em: 20 abr. 2016.

TAVARES, M. C. **Gestão Estratégica**. São Paulo: Atlas, 2000.

ABSTRACT: This study aimed to verify the importance of the marketing administration based on the marketing 4 Ps in the food truck segment in the city of Natal-RN. In this research, that had a quantitative and descriptive approach, we used a structured survey to clients (115 in total). The analysis points were: food truck quality, meal prices, quality of service, localization divulgation, payment options, cleanness of the food trucks, meeting of the clients needs, special offers and facilities. The results showed the presence of the 4 Ps in the marketing strategy and that the clients were satisfied about the analyzed points.

KEY-WORDS: Marketing 4 Ps; Marketing; Food trucks.

CAPÍTULO XX

O IMPACTO DA ATUAL SITUAÇÃO ECONÔMICA SOBRE O COMPORTAMENTO DE COMPRA DO CONSUMIDOR NOS SUPERMERCADOS DA CIDADE DE ARARAS – SP

Kevin Amaral Mansses
Victor dos Santos Gimenes
Lilian Carolina Viana
Lucas Silvestre de Carvalho
Bruno Garcia de Oliveira

O IMPACTO DA ATUAL SITUAÇÃO ECONÔMICA SOBRE O COMPORTAMENTO DE COMPRA DO CONSUMIDOR NOS SUPERMERCADOS DA CIDADE DE ARARAS – SP

Kevin Amaral Mansses

Fundação Hermínio Ometto - FHO/Uniararas
Araras - SP

Victor dos Santos Gimenes

Fundação Hermínio Ometto - FHO/Uniararas
Araras - SP

Lilian Carolina Viana

Fundação Hermínio Ometto - FHO/Uniararas
Araras - SP

Lucas Silvestre de Carvalho

Fundação Hermínio Ometto - FHO/Uniararas
Araras - SP

Bruno Garcia de Oliveira

Fundação Hermínio Ometto - FHO/Uniararas
Araras - SP

RESUMO: O presente trabalho aborda como os consumidores de supermercados varejistas se relacionam com produtos, serviços e, principalmente, como reagem a um aumento de preços dos bens de consumo. Procurando responder a estas questões foi adotada uma pesquisa descritiva, onde busca descrever o comportamento de uma população, para que gere um novo ponto de vista, para isso, a coleta de dados foi por meio de um questionário estruturado, com questões previamente formuladas e fechadas, restringindo assim, as respostas a um conjunto limitado de categorias, a fim de gerar informações quantificáveis que permitiram tratamento estatístico. A apuração dos dados foi dividida em grupos distintos como: gênero, renda e estado civil. O objetivo desta divisão foi à busca de uma análise mais detalhada da relação entre as respostas alcançadas com o perfil demográfico do entrevistado. Como resultado os consumidores se mostraram mais cautelosos no momento de selecionar, adquirir e usar produtos, devido a um cenário econômico instável, estão se ajustando, tomando medidas como, por exemplo, a substituição de produtos e marcas.

PALAVRAS-CHAVE: Comportamento do Consumidor; Economia; Supermercados; Setor Varejista.

1. INTRODUÇÃO

Em meio a um cenário de instabilidade econômica e incertezas políticas, variáveis como emprego, salários, inflação, taxas de juros e taxas de câmbio são fortemente impactadas, fato este que afeta o poder de compra e padrão de gastos de grande parte da população, principalmente as pessoas com menores condições

financeiras e sociais. Diante deste panorama, muitos consumidores são levados a repensarem sobre seus critérios de escolha na compra de bens e serviços, pois a situação econômica de um país, estado ou cidade influenciam o comportamento de compra da população, estimulando-a em períodos favoráveis e inibindo-a durante épocas de dificuldade econômica (SHETH, MITTAL e NEWMAN, 2001).

Dados do IBGE (2016) apontam que em fevereiro de 2016 a taxa de desemprego foi estimada em 8,2%, apresentando alta de 2,4 pontos percentuais com relação ao mesmo mês do ano anterior. O rendimento médio real habitual dos trabalhadores (IBGE, fevereiro de 2016), por sua vez, apresentou queda de 7,5% no período de um ano. Em relação ao volume de vendas, o varejo nacional mostrou apresentou decréscimo de 4,2% sobre fevereiro de 2015 (IBGE, fevereiro de 2016). É notável nestes dados o fato que o declínio do índice de vendas está acompanhando o aumento do desemprego e a queda da renda do trabalhador, corroborando, assim, com a afirmação de Kotler e Armstrong (2007), de que consumidores com dificuldades financeiras se ajustam ao novo cenário e gastam com mais cautela.

Diante deste cenário, o estudo do comportamento do consumidor pode ser percebido como um procedimento de identificação de que modo os indivíduos ou grupos escolhem, adquirem e usam produtos, serviços, experiências para satisfazer suas necessidades e quais fatores influenciam esse comportamento.

Os fatores podem ser diversos, como as características pessoais, fatores psicológicos, classe social, estado civil, dentre outros; destes, um dos mais relevantes à pesquisa é a situação da economia, onde variáveis como altas taxas de desemprego e constante alta no preço dos bens de consumo pode retrair o número de aquisições. Ainda em relação à situação econômica, ela pode afetar a escolha do produto, caso o consumidor esteja vivenciando uma situação financeira desfavorável, com renda insuficiente ele não irá adquirir o produto ou comprará outro produto semelhante, ou seja, um produto substituto, que lhe trará maior vantagem (SCHEWE; HIAM, 2000).

Partindo desses dados e abordando uma análise específica ao município de Araras, interior de São Paulo, a seguinte questão foi levantada: O aumento dos preços de produtos em supermercados varejistas pode impactar o comportamento de compra do consumidor de uma cidade do interior do estado de São Paulo?

O objetivo deste estudo é compreender a percepção do consumidor de supermercados frente à variabilidade no preço dos bens de consumo, analisando fatores como o impacto do preço dos produtos no orçamento e quais atitudes vêm sendo tomadas no comportamento de compra.

A motivação para a realização do presente estudo surgiu através do crescimento constante do valor dos produtos em supermercados, despertando o interesse de se averiguar a opinião do consumidor supermercadista, a fim de elaborar um diagnóstico detalhado sobre o tema.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR E OS FATORES QUE OS INFLUENCIAM

Segundo Vieira (2002) o estudo do comportamento do consumidor surgiu na década de 60, através da influência de autores como Ferber (1958), Katona (1960), Howard (1963), Newman (1963) e Engel (1968), que buscavam analisar as variáveis que rodeiam o consumidor, além das suas atitudes inconstantes perante diferentes produtos.

Conforme Churchill (2005) consumidores são pessoas que compram bens e serviços para si mesmos ou para outros, e não para revendê-los ou usá-los como insumos. Para Samara e Morsch (2005) consumidor é toda entidade compradora potencial que possui um desejo ou uma necessidade a satisfazer, sendo essas necessidades e desejos altamente variáveis.

Mowen e Minor (2003, p. 03) definem o comportamento do cliente como “o estudo das unidades compradoras e dos processos de troca envolvidos na aquisição, no consumo e na disposição de mercadorias, serviços, experiências e ideias”, atenuando a questão do processo de troca, no qual recursos são transferidos entre duas partes e o consumidor se encontra em uma dessas partes. Corroborando com essa ideia, Blackwell, Miniard e Engel (2005, p. 6) afirmam que o comportamento do consumidor é “atividades com que as pessoas se ocupam quando obtêm, consomem e dispõem de produtos e serviços”. Eles também afirmam a existência de várias atividades incluídas nessa definição, sendo elas obtenção, consumo e eliminação.

Para Solomon (2002), o comportamento do consumidor são os fatores que influenciam a forma como os indivíduos ou grupos selecionam, compram e usam produtos, serviços, ideias ou experiências de modo a atender suas necessidades e desejos e quais fatores influenciam esse comportamento. O estudo do comportamento do consumidor analisa as atividades empreendidas pelas pessoas nos seus hábitos de selecionar, comprar e usar produtos, serviços ou ideias e a identificação dos fatores que influenciam esse comportamento (SOLOMON, 2002).

A dinâmica do comportamento do consumidor revela-se a partir dos processos motivacionais e emocionais que antecedem e sucedem à obtenção, o consumo e a disposição de produtos ou serviços (SOLOMON, 2002).

Segundo Kotler (2000) o comportamento de compra do consumidor é motivado por fatores culturais, sociais, pessoais e psicológicos. Para o mesmo autor “as decisões do comprador também são influenciadas por características pessoais, como idade e estágio do ciclo de vida, ocupação, circunstâncias econômicas, estilo de vida, personalidade e autoimagem” (KOTLER, 2000, p.189).

O comportamento do consumidor sofre influência de vários fatores, para Vieira (2002) destaca se cultural, étnica, social e status, pessoal e família; onde a cultural para Boone e Kurtz (1998) é definida como algo passado de uma geração para outra como por exemplo, valores, crenças, preferências e gostos, etnia para Afonso (2002, p.8) “consiste em um processo de identificação de grupo pelo qual

as pessoas usam rótulos étnicos para definir a si mesmos e a outros”, as classes sociais são fundamentalmente agrupamentos relativamente estáveis e homogêneos de pessoas na sociedade, permitindo que grupos de pessoas sejam comparados uns com os outros (SCHIFFMAN e KANUK, 2000), a influência pessoal é quando uma pessoa ou grupo de pessoas influencia, expressivamente, o comportamento de um indivíduo (BEARDEN e ETZEL, 1982), de acordo com Vieira (2002) o estudo da influência familiar no papel de consumo é verificado a importância das influências gerais (familiar), papéis dos cônjuges (maridos e esposa), emprego, filhos, dentre outros.

Outros fatores também exercem grandes influências no comportamento de compra do consumidor, segundo Sheth, Mittal e Newman (2001) as condições econômicas de um país afetam o comportamento de compra de uma população, sendo retraído em épocas de dificuldade econômica e podendo ser estimulado em períodos favoráveis.

Reafirmando tal autor de acordo com Kotler e Armstrong (2007, p. 66) o ambiente econômico “consiste em fatores que afetam o poder de compra e o padrão de gastos das pessoas”. Ainda para Kotler e Armstrong (2007) consumidores com dificuldades financeiras se ajustam ao novo cenário e gastam com mais cautela, esta prevenção com tais adversidades econômicas podem afetar a escolha do produto, podendo assim o substituir.

2.2 O VAREJO SUPERMERCADISTA

Parente (2010) define varejo como todas as atividades que englobam o processo de venda produtos e serviços para atender uma necessidade pessoal do consumidor final. Corroborando com tal afirmativa, Kotler e Keller (2006) citam que varejo inclui todas as atividades relativas à venda de produtos ou serviços diretamente ao consumidor final, para uso pessoal e não comercial e de acordo com Kotler (2000) pode ser classificado em: loja de especialidade, loja de departamento, supermercado, loja de conveniência, loja de descontos, varejista *off-price* (liquidação), loja de fábrica, loja de descontos independentes, clubes atacadistas, superloja, lojas combinadas, hipermercados e *showroom* de vendas por catálogo.

Dentro do varejo de consumo em massa encontram-se os supermercados, que segundo Churchill e Peter (2005) são lojas varejistas que oferecem um número de produtos mais amplo, entretanto um pouco mais comum do que as lojas especializadas.

Parente (2010) caracteriza supermercado como um sistema que permite aos clientes o auto serviço, *checkout* e produtos acessíveis, dividindo-se em dois tipos, os compactos, onde possuem de dois a seis *checkout* (caixas registradoras) e apresentam uma linha completa, porém compacta, de produtos alimentícios, enquanto os supermercados convencionais, são caracterizados essencialmente de loja de alimentos, de porte mediano, possuindo em média de sete a vinte

checkouts.

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa adotou o método de pesquisa de campo, que segundo Gil (2008), tal observação procura o aprofundamento de uma realidade específica, o que consiste basicamente em realizar a observação direta das atividades do grupo estudado através de entrevistas com informantes para captar as explicações e interpretações do que ocorre naquela realidade.

Dentro desse contexto, foi empregado o modelo descritivo de pesquisa, pois de acordo com Gil (2008), o principal objetivo deste método de análise é a descrição das características de uma população, fenômeno ou de uma experiência, gerando assim, um novo ponto de vista com relação a uma realidade já conhecida. O objeto de estudo foram os consumidores varejistas de três supermercados situados em diferentes regiões da cidade de Araras-SP.

A coleta de dados foi por meio de um questionário, elaborado com base na literatura, estruturado, ou seja, com “questões previamente formuladas” (BONI e QUARESMA, 2005, p. 73) e fechadas, limitando assim, as respostas a um conjunto limitado de categorias, a fim de gerar informações quantificáveis que permitam um tratamento estatístico. Os questionários foram aplicados nas portas dos supermercados, onde os consumidores que transitaram pelo local foram abordados e convidados a participarem voluntariamente da pesquisa. As pessoas que concordaram em participar assinaram o termo do declarante e foram entrevistadas, fazendo assim, o uso do método de amostra por conveniência, que segundo Gil (2008) nesse tipo de amostragem o pesquisador apenas obtém os elementos a que tem maior facilidade de acesso admitindo que eles possam efetivamente representar de forma adequada à população e também onde os indivíduos são selecionados por estarem prontamente disponíveis, não fazendo uso de um critério estatístico.

O questionário constituiu-se com questões relacionadas a identificação do perfil do consumidor, sua situação socioeconômica, percepção com relação a economia do país, seu comportamento de compra e motivações para compra e escolha do supermercado que frequenta. O processo de aplicação dos questionários durou 3(três) meses, de março a abril de 2016 e foram entrevistadas 80 (oitenta) pessoas.

A análise dos dados consistiu na forma quantitativa, pois de acordo com Richardson *et.al* (1989) este modelo tem como base o uso de técnicas estatísticas tanto na coleta de informações, quanto no tratamento das mesmas, evitando, dessa forma, distorções nos resultados, garantindo assim, a precisão do trabalho realizado. A apuração dos dados foi dividida em três grupos distintos: por gênero, renda e estado civil, além da análise geral dos resultados de forma descritiva e comparativa. O objetivo desta divisão foi a possibilidade de um diagnóstico mais detalhado da relação entre as respostas obtidas com a categoria a qual o

entrevistador pertence.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Buscando o aprofundamento da realidade dos consumidores varejistas de supermercados e descrever suas características de compra, a fim de responder ao objetivo proposto serão apresentados os dados coletados no transcorrer da pesquisa com a finalidade de detalhar e organizar as informações.

De acordo com 75% dos consumidores entrevistados, o país está passando por uma crise econômica, o que justifica o fato de 68% alegarem que seu poder de compra nos supermercados diminuiu fato este que se assemelha ao resultado obtido em pesquisa realizada por Garcia, Gonzalez e Mauad (2010). Surpreendentemente, a classe A foi a categoria que mais sentiu o declínio em seu poder aquisitivo, com 83% de seus entrevistados admitindo esse evento.

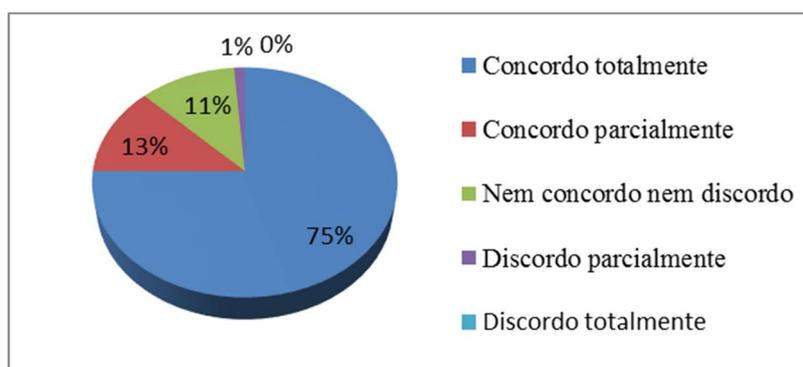


Gráfico 1 – Opinião sobre o país estar passando por uma crise econômica.
Fonte: Dados da Pesquisa.

Nota-se no gráfico 1 que nenhum entrevistado discordou totalmente da afirmação de que o país se encontra em crise.

O pessimismo com a economia nacional é notável em todas as classes sociais, tanto na classe A (83%) como na B (67%), C (74%) e D (79%). Entre solteiros e casados os resultados são semelhantes, com 76% dos entrevistados solteiros e 74% dos casados afirmando a existência de uma recessão.

Apesar da maioria das opiniões serem negativas quanto o cenário econômico brasileiro e a queda no poder de compra, apenas 26% dos entrevistados diminuíram sua frequência em supermercados, como mostra o gráfico 2.

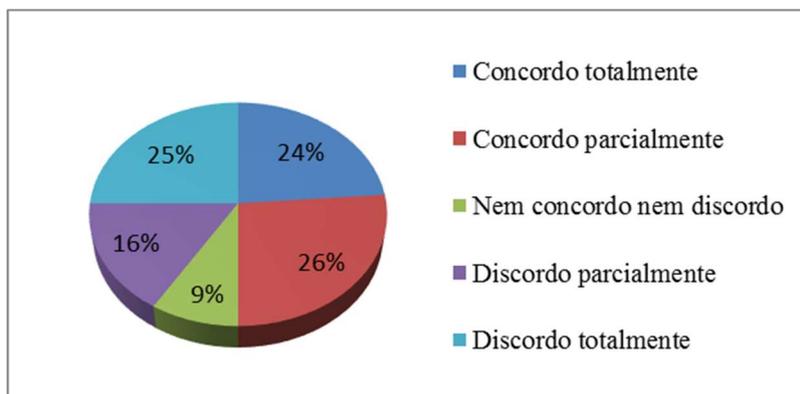


Gráfico 2 - Manutenção da frequência nos supermercados varejista continuar a mesma.
 Fonte: Dados da Pesquisa.

Frente a essa situação, 50% dos consumidores adotaram como estratégia a substituição de produtos considerados “de marca” como mostra o gráfico 3, que normalmente apresentam valores de venda superiores aos seus concorrentes, por produtos com a mesma utilidade, porém mais em conta, conhecidos como bens substitutos, evidenciando Schewe e Hiam (2000), onde o autor cita que a situação de um indivíduo pode influenciar a compra, pois ele deixará de adquirir um produto de sua marca favorita para adquirir outro produto semelhante que lhe trará maior vantagem.

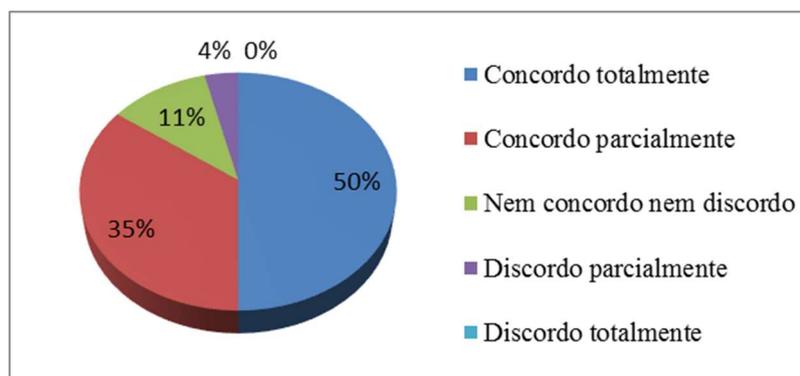


Gráfico 3 - Com a atual situação econômica do país, eu substituí os produtos de marca mais cara por produtos de mesma utilidade, porém, mais em conta.
 Fonte: Dados da Pesquisa.

Outra providência tomada por 56% dos entrevistados, ver em gráfico 4, foi a restrição de suas compras por bens de real necessidade, fato este que corrobora com a afirmação de Cobra (1997, p. 62), em que “uma época de crise econômica, por exemplo, os consumidores tendem a reduzir o padrão de consumo da família, restringindo-se a comprar produtos realmente essenciais, eliminando o supérfluo”. Apenas 6% afirmaram comprar por satisfação. Além disso, 39% dos consumidores afirmam destinar suas compras mais para a família do que para fins individuais.

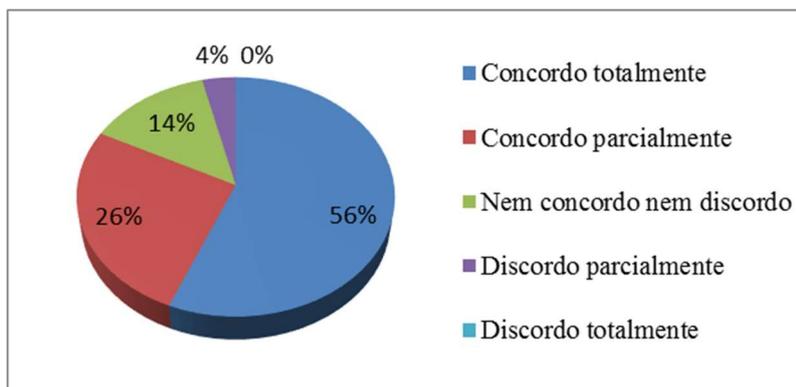


Gráfico 4 – Compra por necessidade mediante a crise.
 Fonte: Dados da Pesquisa.

Dentro deste contexto, também é possível constatar como os fatores pessoais podem influenciar na hora da decisão de compra, pois enquanto 69% dos entrevistados “Casados” concordam totalmente que compram produtos por necessidade e 46% assumem que suas compras são destinadas estritamente para a família, apenas 44% dos “Solteiros” adotam a mesma atitude e 32% compram para atender as necessidades de seus familiares, ressaltando a ideia de Kotler (2000, p.189) que “as decisões do comprador também são influenciadas por características pessoais, como idade e estágio do ciclo de vida, ocupação, circunstâncias econômicas, estilo de vida, personalidade e autoimagem” e também o conceito de que, para os solteiros, o supermercado trata-se de um lugar para satisfação e prazer (GARCIA, GONZALEZ e MAUAD).

Entre os quesitos que influenciam o cliente na decisão de compra em um supermercado, nota-se nesta pesquisa que preços, ofertas e promoções são um dos principais fatores, como demonstrado no gráfico 5.

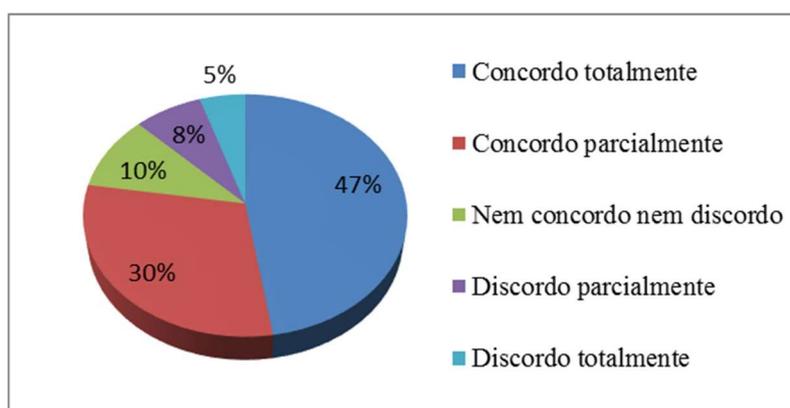


Gráfico 5 – Opção de compra por causa do Preço/Promoção/Ofertas.
 Fonte: Dados da Pesquisa.

Classes sociais são basicamente agrupamentos relativamente permanentes e homogêneos de pessoas na sociedade, permitindo que grupos de pessoas sejam comparados uns com os outros (SCHIFFMAN e KANUK, 2000). Pode-se notar na tabela 1 que todas as classes analisadas possuem opiniões semelhantes com relação a esse critério em suas decisões de compra, reforçando a afirmativa de

Rojo (1998, p. 19), onde “preços baixos, ofertas e promoções são o principal atributo destacado tanto pelos consumidores de classe A/B como pelos de classe C/D”.

TABELA 1 - Compra no supermercado por causa do Preço/Promoção/Ofertas. (Concordo Totalmente)

Classe Social			
A	B	C	D
50%	50%	42%	50%

Fonte: Dados da Pesquisa.

De acordo com os entrevistados, a localização do supermercado não exerce grande influência no processo de decisão de compra do consumidor nesta pesquisa, visto que apenas 27% dos entrevistados baseiam sua escolha pela localização do supermercado, fato este que conflita com a ideia de Parente e Kato (2001) que afirmam que a maior parte das vendas de uma loja depende de clientes que moram no entorno do supermercado sendo esse um dos fatores determinantes no desempenho deste.

A questão da variabilidade de bens de consumo nos supermercados também demonstrou não ser o principal critério para a decisão de compra, no qual apenas 26% optam comprar onde possua maior variação de produtos.

Por meio dos dados apresentados, é possível concluir que o consumidor se encontra insatisfeito com o momento político e econômico que o país atravessa, ressaltando o fato de boa parte dos entrevistados (68%) sentirem que seu poder de compra (capacidade de compra com determinada quantia monetária) diminuiu.

Frente a esse período de recessão, 26% das pessoas diminuíram sua frequência em supermercados e 56% passaram a adquirir produtos por necessidade e não por satisfação (6%), enquanto 39% admitem destinar suas compras mais para fins familiares do que individuais.

Dentre as alternativas possíveis para lidar com essa situação, 50% dos consumidores optaram pela substituição de produtos de marcas mais renomadas e caras, por produtos de mesma serventia, porém de marcas menos conhecidas e de preço não tão elevado, a fim de maximizar sua capacidade de compra. Outra medida tomada foi o critério usado na escolha do supermercado, onde 47% dos entrevistados afirmaram escolher seu local de compra baseado em preços, promoções e ofertas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi investigar o comportamento do consumidor varejista de supermercados em meio a um período de incertezas políticas e econômicas, e analisar quais os fatores que os influenciam, identificando suas principais características, semelhanças e diferenças.

Como visto, o consumidor está mais cauteloso na hora de comprar e a questão do preço se mostrou como grande influenciador no processo de decisão no momento da escolha dos produtos e do supermercado ideal. Porém, este estudo não pretende desprezar os demais fatores que também exercem algum tipo de poder persuasivo sobre os consumidores, como influências sociais, psicológicas, pessoais e culturais.

Espera-se que o presente trabalho possa contribuir como ferramenta de análise mercadológica aos gestores de supermercados e outros tipos de varejistas da cidade de Araras-SP, além da opção de ser um instrumento de caráter informativo aos próprios consumidores, a fim de se atingir novas formas de consumo sustentável e responsável.

Por se tratar de uma pesquisa de natureza quantitativa e composta por questões fechadas, as informações geradas não permitem uma avaliação mais profunda e subjetiva com relação aos consumidores entrevistados, além da provável margem de erro que possa existir nos dados apresentados, pelo fato do presente estudo ter feito uso do método de amostra por conveniência, onde a amostra analisada representa uma pequena parcela da população ararense.

Entretanto, deseja-se que, através dos métodos utilizados, futuros estudos possam ser realizados em outras cidades e com proporções maiores, no intuito de auxiliar no planejamento estratégico do setor varejista em meio a períodos de recessão econômica, além de servir como um instrumento de utilidade à sociedade, a fim de que discussões possam ser levantadas a respeito do consumo desenfreado e de alternativas para se alcançar uma população mais consciente.

REFERÊNCIAS

- BEARDEN, W.O., ETZEL, M.J. Reference Group Influence on Product and Brand Purchase Decisions. **Journal of Consumer Research**, n. 9, Set. 1982.
- BLACKWELL, R. D.; MINIARD, P. W.; ENGEL, J. F. **Comportamento do Consumidor**. 9ª. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.
- BONI, V., QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC**, [periódico na Internet], v. 2, n. 1, jan./jul. 2005. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/emtese/article/viewFile/18027/16976>>. Acesso em: 06 mai. 2016.
- BOONE, L. E., KURTZ, D. L. **Marketing Contemporâneo**. 8ª.ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 1998.
- CHURCHILL, G. A. Jr. **Marketing: criando valor para os clientes**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

CHURCHILL, G. A. Jr.; PETER, J. P. **Criando valor para os clientes**. São Paulo: Saraiva, 2005.

COBRA, M. **Marketing Básico: Uma Abordagem Brasileira**. 4. ed., São Paulo: Atlas 1997.

GARCIA, S., GONZALES, S., MAUAD, T. **Análise do Comportamento de Compra de Três Segmentos de Consumidores nos Supermercados**. Revista Brasileira de Marketing. e-ISSN:2177-5184,9,jun. 2010. Disponível em: <http://www.revistabrasileirmarketing.org/ojs2.2.4/index.php/remark/article/view/2150>. Acesso em: 05 mai. 2016.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **PMC – Pesquisa Mensal de Comércio**, Fevereiro2016. [Online] Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Comercio_e_Servicos/Pesquisa_Mensal_de_Comercio/Comentarios/pmc_201602comentarios.pdf>Acesso em: 08 mai. 2016.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **PME – Pesquisa Mensal de Emprego**, Fevereiro2016. [Online] Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Mensal_de_Emprego/Comentarios/2016/pme_201602tmcomentarios.pdf>Acesso em: 08 mai. 2016.

KOTLER, P. **Administração de marketing: a edição do novo milênio**. 10ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

KOTLER, P.; ARMSTRONG, G. **Princípios de Marketing**. 12 e Pearson - Prentice Hall, 2007.

KOTLER P.; KELLER, K. L. **Administração de Marketing**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

MOWEN, J. C.; MINOR, M. S. **Comportamento do consumidor**. 1. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

PARENTE, J. **Varejo no Brasil. Gestão e Estratégia**. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

PARENTE, J.; KATO, H. T. **Área de influência: um estudo no varejo de supermercados**. *Rev. adm. empres.*, São Paulo, v. 41, n. 2, p. 46-53, Jun. 2001. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-5902001000200005&lng=en&nrm=iso> Acesso em: 10 Mai. 2016.

RICHARDSON, R. (coord.) et al. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1989.

ROJO, F. J. G. **Pesquisa: o comportamento do consumidor nos supermercados**. Revista de Administração de Empresas, v. 38, n. 3, 1998.

SAMARA, B. S.; MORSCH, M. **Comportamento do Consumidor: conceitos e casos**. São Paulo: Pearson, 2005.

SCHEWE, C. D. HIAM, A. **MBA: curso prático marketing**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

SCHIFFMAN, L. G.; KANUK, L. **Comportamento do consumidor**. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

SHETH, J. N.; MITTAL, B.; NEWMAN, B. I. **Comportamento do cliente: indo além do comportamento do consumidor**. São Paulo: Atlas, 2001.

SOLOMON, M. R. **O comportamento do consumidor: comprando, possuindo e sendo**. 5ª ed. Porto Alegre, 2002.

VIEIRA, V. A. **Comportamento do consumidor**. *Rev. adm. contemp.*, Curitiba, v. 6, n.3, dez. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-65522002000300015&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 08 mai. 2016.

ABSTRACT: This paper discusses how consumers relate to products, services and how they react to an increase in prices of consumer goods in the retailers supermarkets. To address these questions was adopted a descriptive research, which seeks to describe the behavior of a population, to generate a new point of view to this, the data collection was through a structured questionnaire, restricting the answers to a set limited categories to generate quantifiable information to allow statistical analysis. The calculation of the data was divided into different groups such as gender, income and marital status. The purpose of this division was the search for a more detailed analysis of the relationship between the responses to the demographic profile of the respondent. As a result consumers were more cautious when selecting, purchasing and using products due to an unstable economic environment, are adjusting by taking measures such as the replacement of products and brands.

KEYWORDS: Consumer behavior; Economy; Supermarkets; Retail sector

CAPÍTULO XXI

PROTOSONHO: EMPREENDEDORISMO SOCIAL, DESIGN E ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Carlos Alberto Silva de Miranda
Artur Caron Mottin
Jéssica Carvalhais Paiva Ferreira
Clara de Melo Trindade

PROTOSONHO: EMPREENDEDORISMO SOCIAL, DESIGN E ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Carlos Alberto Silva de Miranda

Faculdade IBMEC/MG

Belo Horizonte – MG

Artur Caron Mottin

Instituto Federal de Minas Gerais, Campus Congonhas, Departamento de Mecânica
Congonhas – MG

Jéssica Carvalhais Paiva Ferreira

Faculdade IBMEC/MG

Belo Horizonte – MG

Clara de Melo Trindade

Universidade do Estado de Minas Gerais, Escola de Design

Belo Horizonte - MG

RESUMO: O empreendedorismo social surgiu nas últimas décadas como uma forma de identificar e promover mudanças potencialmente transformadoras na sociedade. A experimentação e o aprofundamento frente a problemas sistêmicos, sejam eles de quaisquer grau de dificuldade ou natureza, geram um repertório que prepara os futuros profissionais para encarar qualquer tipo de desafio. Dentro do contexto apresentado, descrevemos neste trabalho os resultados das primeiras ações do Projeto Protosonho, que consiste na produção de próteses humanas de baixo custo em impressora 3D, com o foco em oferecer melhor qualidade de vida para deficientes físicos de baixo poder aquisitivo. O projeto se baseou na disponibilidade de diversos projetos open source, disponibilizados na internet em plataformas virtuais, os quais seriam adequados e teriam seus projetos otimizados através de intervenções de engenharia e design. Aqui estão descritos os primeiros resultados positivos e metodologias projetuais aplicados. Relatamos ainda as etapas de desenvolvimento do trabalho em conjunto, a partir de uma equipe multidisciplinar, o que também enriqueceu o processo e tornou atrativo o contexto de atuação dos agentes, a partir das competências que atuaram se completando, seja na organização, seja na alocação de recursos, seja na execução, propriamente dita, do projeto.

PALAVRAS-CHAVE: Prótese, impressão 3D, FDM, desenvolvimento de produto, empreendedorismo social

1. O EMPREENDEDORISMO SOCIAL COMO PONTO DE PARTIDA

O empreendedorismo social surgiu nas últimas décadas como uma forma de identificar e promover mudanças potencialmente transformadoras na sociedade. Um híbrido de intervenção governamental e puro empreendedorismo de negócios, o empreendimento social é capaz de tratar problemas cujo âmbito é estreito demais para instigar o ativismo legislativo ou para atrair capital privado (MARTIN &

OSBERG, 2015).

O sucesso desses empreendimentos depende tanto de uma adoção das metas sociais quanto de restrições financeiras rígidas. Tipicamente, o objetivo é beneficiar um grupo específico de pessoas, transformando suas vidas de modo permanente ao alterar um equilíbrio socioeconômico prevalecente que opera em detrimento de seus interesses. Às vezes, como acontece com o empreendedorismo ambiental, o benefício pode se estender a um grupo mais amplo, uma vez que o projeto tiver fornecido prova de conceito. Porém, na maioria das vezes, o alvo do benefício é um segmento da sociedade marginalizado ou em situação de desvantagem econômica que não conta com os meios para transformar seus prospectos sociais ou econômicos.

Para a Ashoka (2016), os empreendedores sociais são indivíduos com soluções inovadoras para os problemas sociais mais urgentes da sociedade. Estes tem perfil ambicioso e persistente, enfrentando as grandes questões sociais e propondo novas ideias de mudança em larga escala, identificando os pontos no sistema que não funcionam, propondo e implementando soluções, além de atuarem, persuadindo a sociedade a mudar os modelos mentais e a quebrar os paradigmas. O que os caracteriza como empreendedores, portanto, é o fato de não relegarem estas necessidades para o setor público ou privado, ao desenvolverem soluções sustentáveis. A Ashoka é uma comunidade mundial que reúne cerca de 3.000 empreendedores sociais líderes e a maior organização global de investimento em ideias inovadoras e nos seus autores. O Brasil tem o maior programa da Ashoka no mundo.

Para Drucker (1987), o empreendedorismo nem sempre requer finalidade de lucro. A partir deste ponto de vista, segundo Silva (2003), poderemos notar que ao decorrer das últimas décadas, as denominadas organizações sem fins lucrativos recorrentemente tem se utilizado das ferramentas gerenciais que fundamentam o empreendedorismo, o que possibilitou o delineamento conceitual desta nova área de conhecimento: o empreendedorismo social.

Segundo Vieira & Gauthier (2000), os empreendedores sociais são aqueles agentes que criam valores sociais através da inovação e da força de recursos financeiros, independente da sua origem, visando o desenvolvimento social, econômico e comunitário de uma sociedade. Para estes autores, os empreendedores sociais tem visão, criatividade, e determinação, se tornando os pioneiros na inovação de soluções para os problemas sociais mais prementes e não descansam até mudarem todo o modelo mental que torna a resolução destes problemas um paradigma perante a sociedade.

Para David (2004), no empreendedorismo social a economia passa a funcionar a serviço da comunidade. E o foco das atenções do empreendedor social não está no registro de marcas e patentes, nem na sua exploração econômica, mas na divulgação e multiplicação de suas idéias. Para esta autora, esta é a razão do impacto nacional de projetos tais como: soro caseiro, bolsa-escola, médicos de família, universidade solidária e tantos outros.

Para Borchardt Et. Al. (2007), ainda que tenha surgido como uma evolução

do conceito de qualificação, há muito a visão de competências individuais deixou de ser apenas o somatório de conhecimentos, habilidades e atitudes. Foram incluídos nessa noção outros aspectos como a mobilização, o contexto e o resultado. Estes autores também referenciam o trabalho de Bitencourt (2001), que julga que as competências, nas diferentes abordagens entre os autores que discutem o tema, são geralmente relacionadas não somente à formação, mas também à aptidão nata, à ação e mobilização, aos resultados e aos desenvolvimentos de perspectivas dinâmicas, bem como ao autodesenvolvimento que provém da interação. A experimentação e o aprofundamento frente a problemas sistêmicos, sejam eles de quaisquer grau de dificuldade ou natureza, geram um repertório que prepara os futuros profissionais para encarar qualquer tipo de desafio.

2. O PROJETO PROTOSONHO

Dentro do contexto apresentado, a IBSOCIAL é um dos Programas de Extensão da Faculdade IBMEC de Minas Gerais, que visa fomentar o empreendedorismo social de alto impacto no Brasil. Com o propósito de gerar transformações positivas na sociedade, o Programa tem como objetivo promover e executar iniciativas sustentáveis, no longo prazo, que desenvolvam habilidades gerenciais e empreendedoras em seus membros. Na IES, a IBSOCIAL é considerada uma Liga Universitária, na qual objetivo principal é criar e motivar projetos inovadores que resolvam problemas e grandes desafios e não soluções pontuais ou assistencialistas, além de reunir estudantes interessados em desenvolver conhecimentos e atividades práticas focadas em um tema específico.

Dentre os temas de interesse levantados pelos discentes participantes, surgiu o interesse em desenvolver projetos relacionados à tecnologia de prototipagem por impressão 3D, cuja tecnologia estaria ao alcance para experimentações, tendo em vista a disponibilidade de equipamentos nos laboratórios dos cursos de Engenharia da Instituição. A partir deste interesse, surgiu o Projeto Protosonho, que consiste na produção de próteses em impressora 3D, inicialmente com o foco em doações, a partir dos recursos próprios da instituição e mesmo dos alunos. O projeto visa desenvolver habilidades técnicas e empreendedoras dos alunos do IBMEC - MG. E tem como foco oferecer melhor qualidade de vida para deficientes físicos de baixo poder aquisitivo.

O projeto se baseou na disponibilidade de diversos projetos open source, disponibilizados na internet em plataformas como a *Enable Prosthetics*, que oferece a possibilidade de download de projetos básicos já adaptados para as principais deficiências de membros superiores, sejam ausências de dedos, mãos ou braços (Figura 1). O uso dos projetos disponibilizados foi um ponto de partida para o grupo.

Figura 1 – Modelo de prótese de mão obtida a partir da impressão 3D de modelo disponibilizado na plataforma “*Enable the Future*”



Fonte: disponível no site enablethefuture.org

O desenvolvimento de próteses ortopédicas antropomórficas exige a elaboração de modelos matemáticos paramétricos, baseados em conceitos de anatomia, fisiologia e cinesiologia. Estes modelos devem permitir a análise e a repetição de movimentos e os esforços executados, para que se possam aplicar os conceitos cinemáticos e dinâmicos dos dispositivos mecânicos a serem desenvolvidos, perfazendo uma interconexão com o sistema orgânico que o usuário dispõe, conforme o caso da aplicação. Deve ser analisado o seu grau de deficiência, para que o modelo seja alterado em função da sua realidade, delimitando a função da prótese em substituir somente as partes e movimentos do corpo faltantes.

A elaboração destes modelos constitui um grande desafio, pois, apesar do grande número de técnicas de modelagem matemática e de simulação hoje disponíveis, ainda não se tem conhecimento de sistemas que apresentem um nível de funcionamento que se aproxime em equivalência dos sistemas naturais. Este fato é um dos principais problemas que não permitem uma perfeita combinação entre o sistema orgânico existente e o artificial que se pretende inserir (BARROS, 2005).

Segundo Barros (Op. Cit.), as próteses de membros superiores podem ser classificadas de acordo com seu potencial funcional, seus componentes e suas fontes de energia. Dessa forma, classificam-se as próteses como não-funcionais ou passivas e funcionais ou ativas. As próteses não-funcionais são, em geral, semi-móveis ou totalmente imóveis e muitas vezes são utilizadas somente por razões estéticas, podendo estas serem usadas em todos os níveis de amputação. Já as próteses funcionais, esta autora as subdivide em:

- Próteses ativadas por movimentos do corpo - ativas ou mecânicas: a força do movimento de uma determinada parte do corpo se reflete na execução de movimentos da prótese. As próteses disponibilizadas nas plataformas online são do tipo funcionais e ativadas pelos movimentos do corpo;

- Próteses energizadas por unidades externas: utilizam fontes de energia externa (energia extra-corpórea), como as baterias e, em geral, são controladas pelo movimento de estruturas naturais remanescentes ou através da atividade

eletromiográfica fornecida por um grupo muscular escolhido;

- Próteses híbridas: junção das próteses ativa e mioelétrica (fonte interna e externa). Em amputações de membros superiores o controle mioelétrico pode ser combinado com um sistema de arreios que são cabos e cintas de suporte.

Para a mesma autora, idealmente uma prótese deve ser controlada sem o mínimo esforço do usuário, de forma similar ao controle subconsciente de um membro natural. Contudo, esse fato não acontece em virtude das limitações ainda existentes nas próteses até então desenvolvidas.

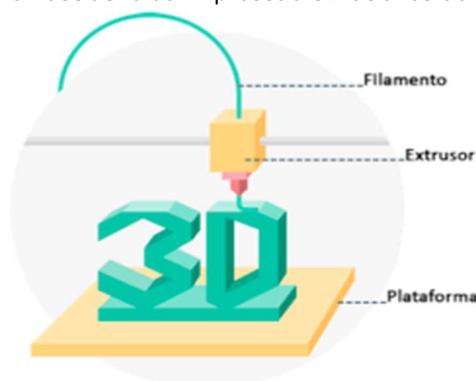
3. O USO DA PROTOTIPAGEM 3D NA CONFECÇÃO DE PRÓTESES DE BAIXO CUSTO

O processo da impressão 3D consiste basicamente na fabricação de uma peça a partir da deposição de um determinado material em camadas sobrepostas repetidas vezes até que se tenha o modelo completamente constituído, materializado, tal como o modelo virtual (matemático) obtido através de softwares CAD (*computer aided design*).

No campo do design esta tecnologia foi aplicada pela primeira vez com o objetivo de confeccionar modelos e protótipos, devido ao ganho de tempo e velocidade na construção de modelos funcionais em relação aos tradicionalmente feitos à mão. Hoje ela se encontra consolidada como ferramenta do processo de desenvolvimento de produtos (DIMITROV, SCHREVE e DE BEER, 2006).

O processo *Fused Deposition Modeling* (FDM) ou “Deposição de Material Fundido” é o processo atualmente mais acessível em termos de custos de equipamento e de matéria-prima, no qual um determinado material em estado plástico, é seletivamente depositado em camadas, em uma plataforma através de um bico extrusor, conforme Figura 2. Para completar cada camada, este bico vai depositando o material em todo o contorno da seção e, depois de terminado, passa a preencher o conteúdo do contorno, geralmente em movimentos de vai e vem. Depois que a primeira camada é terminada, o bico sobe alguns décimos de milímetro e inicia a fabricação da segunda camada, e assim vai fazendo sucessivamente até que a peça esteja completa.

Figura 2 – Esquema ilustrativo da impressão 3D através do processo FDM



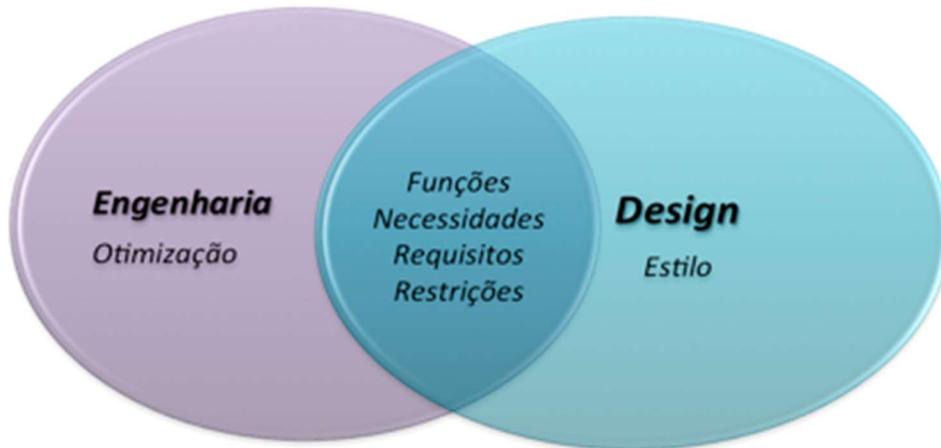
Fonte: THRE3D, 2014

O processo de confecção de próteses ativadas por movimentos do corpo, através das técnicas tradicionais, envolve a seleção e fabricação de ferramentais específicos com formato antropomorfo, copiado da parte corporal do indivíduo específico que a receberá. Isso caracteriza um processo de fabricação no qual as partes de interface serão únicas, portanto com projeto e ferramentais dedicados, os quais serão utilizados uma única vez, para a fabricação daquela única peça que servirá de acoplamento da prótese ao corpo do indivíduo. Os materiais de fabricação são nobres, onde busca-se a durabilidade, conforto e confiabilidade do sistema baseados na seleção de materiais nobres, com grande resistência mecânica e leveza, tais como compósitos de fibra de carbono, kevlar e ligas de titânio, cujo processamento e fabricação de peças em lotes pequenos, onde não há economia de escala, também torna sua confecção muito dispendiosa. A impressão em 3D, através do processo FDM já descrito aqui, veio viabilizar a confecção destes dispositivos assistivos ao permitir a impressão de suas partes em pequenas quantidades e até mesmo em quantidade única. Além de ser um processo financeiramente acessível, tendo em vista a disponibilidade ampla de impressoras, em função da disseminação da tecnologia e da oferta de equipamentos de baixo custo, até mesmo através de projetos disponibilizados em plataformas online, no formato de projetos DIY (*“Do It Yourself”*, ou *“faça você mesmo sua própria impressora 3D”*). Ou seja: substituir uma tecnologia principal por uma de baixo custo.

A seleção deste processo entrou em consonância com os objetivos e diretrizes do empreendedorismo social pretendido, pois viabiliza a amplitude de opções e torna acessível a produção das próteses em função da disponibilidade dos 17 FabLabs espalhados pelo país, conforme. Para a produção do nosso projeto, utilizamos o FabLab da Escola de Design da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), que nos proporcionou a possibilidade de uso de uma infraestrutura já instalada, com a disponibilidade de impressoras 3D, scanner 3D, máquinas de usinagem CNC e corte à laser, dentre outros equipamentos e softwares que viabilizaram a consecução dos resultados aqui descritos.

Além da infraestrutura, o desenvolvimento do projeto multidisciplinar contou com a participação de atores de diversas formações e aptidões, caracterizando o enlace de diversas competências que se entrecruzam e se completam, tendo em vista que a equipe de desenvolvimento do projeto Protosonho, contou com a participação de alunos de Direito, Administração, além das Engenharias de Produção, Mecânica e Civil. E o contato com o FabLab da UEMG permitiu ainda a interação com outra disciplina que tem grande interface com a Engenharia de Produção: o design industrial. Esta peculiaridade determina uma relação de interface, que para muitos pode se apresentar dicotômica, entre o design e a engenharia (Figura 3), mas que apresenta na prática uma série de equivalências e complementações, caracterizando a interdisciplinaridade (ANDRADE, 2004):

Figura 3 – Interação entre o design e a engenharia



Fonte: Adaptado de Andrade, 2004

4. A PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

O ponto de partida para a execução do projeto, baseou-se do interesse já relatado pelos alunos, seguido pela disponibilidade e adequação da tecnologia de prototipagem rápida pelo processo FDM. Mas o grande catalisador que promoveu a saída da inércia e o início do projeto, enquanto etapa piloto, foi o desafio lançado pelo programa da Rede Globo de Televisão, intitulado “FabLab”, em cuja estréia lançou o desafio do projeto de uma prótese de mão para uma criança de 7 anos de idade, com deficiência de nascença em uma de suas mãos, que tinha apenas a palma e o polegar, com a ausência dos outros quatro dedos.

A equipe interessada em desenvolver o projeto pontapé do Protosinho então se reuniu e passou o desafio ao corpo discente a instituição, de forma a promover o projeto e de adquirir adesão de interessados. Deu-se o início do projeto. A primeira etapa desenvolvida, foi o download do projeto original na plataforma Enable, adequado à situação do indivíduo a ser atendido, no caso, a criança de 7 anos. A prótese base, obtida na plataforma virtual, tem sua configuração básica determinada pela modelagem paramétrica em um único tamanho. E em configurações baseadas nas principais deficiências identificadas, relacionadas à sua maior incidência, como p.ex. falta da mão, falta dos dedos, etc. A plataforma disponibiliza uma tabela que indica fatores de escala de impressão, conforme a idade do usuário a ser contemplado pela prótese. Notamos, a partir da coleta de depoimentos no programa televisivo, que uma das maiores reclamações da criança, com relação às próteses impressas em 3D a partir do mesmo modelo de resolução, tratavam do desconforto na interface, ou seja, na área de contato com o corpo.

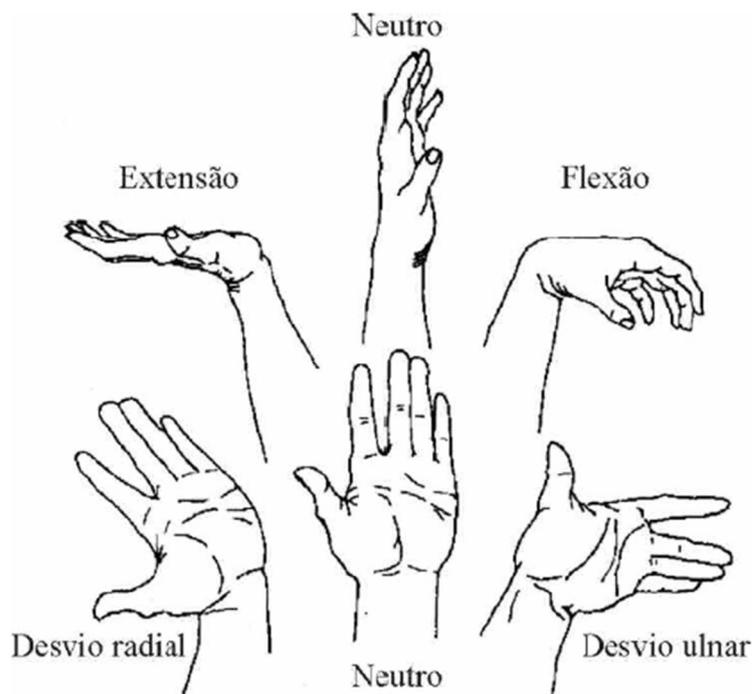
Tendo em vista esta observação e o fato de a criança ter o seu polegar intacto e ativo, a equipe se reuniu para discutir as possibilidades da intervenção, para a elaboração de uma proposta de desenvolvimento que se apresentasse

como solução viável e eficiente.

Dentre as propostas e alternativas levantadas pela equipe, consideramos que a melhor solução para o desenvolvimento do projeto seria o cumprimento das etapas previstas abaixo:

- Escaneamento em 3d do membro deficiente, de forma a obter as medidas reais da superfície de interface corpo-prótese, para que o modelamento paramétrico proporcionasse uma prótese dedicada ao usuário. Tendo em vista as diretrizes e limitações do projeto, consideramos esta uma etapa viável, tendo em vista que, atualmente, é possível proceder ao escaneamento de uma superfície ou corpo até mesmo através do uso de um celular do tipo *smartphone*;
- Após obtidas as medidas corporais da zona de interface, a partir do escaneamento 3D, os dados obtidos deveriam ser adequados às partes específicas da prótese a ser impressa em 3D, especificamente as que promoveriam o contato superficial com o membro deficiente do usuário. Os ajustes envolveriam ajustes de escala destes componentes e até mesmo a consideração de critérios como a contração do plástico, ao passar do estado pastoso para sólido, no processo FDM. Estes critérios passariam a ser diretrizes projetuais em intervenções e projetos da mesma natureza;
- Os modelos obtidos a partir das plataformas online, tais como a Enable, teriam então que ser revistos, com o objetivo de adequação da modelagem de suas partes, com a retirada ou a adição de partes que estivessem de acordo com a realidade de cada usuário, que é única. No caso da criança a ser atendida, a ausência dos dedos, porém, com a presença do polegar, ativo. Nesta etapa, a contribuição dos profissionais de design foi fundamental, tendo em vista a desenvoltura destes na manipulação dos arquivos digitais de modelagens paramétricas. Especificamente em relação a este projeto, consideramos a retirada do polegar da prótese e a retirada de uma das conexões do pulso, transformando-a em uma conexão com rótula, permitindo as movimentações naturais da mão, em flexão, extensão, em desvio ulnar ou desvio radial (Figura 4). Para proporcionar o desvio ulnar e o desvio radial, impossíveis de serem desenvolvidas enquanto posturas ou movimentos na prótese original, foram obtidos a partir da seleção de um encaixe do tipo rótula, com o emprego de rolamentos do tipo rótula, de carga radial, conforme Figura 5, a seguir.

Figura 4 – Posturas naturais das mãos e análise da



Fonte: Iida, 2005

Figura 5 – Dispositivo tipo rótula selecionado para o projeto



- Optamos pelo emprego do polegar ativo enquanto acionador do sistema, tornando-o o responsável pela articulação dos outros dedos. A alternativa sugerida para proporcionar este movimento seria viabilizada no protótipo através de cordas ligadas ao dedo polegar, que ao ser fechado, tracionaria o conjunto, obrigando os dedos artificiais da prótese a se fecharem, desenvolvendo assim o movimento de pega cilíndrica.

O referido projeto ainda se encontrava em etapa de finalização, até o fechamento deste artigo, impossibilitando o registro dos testes do protótipo.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Mostramos a seguir as imagens do modelamento matemático (paramétrico) dos componentes da prótese a ser desenvolvida e enviada para avaliação do usuário (Figuras 6 e 7).

Figura 6 – Projeto do protótipo inicial – Plataforma CAD

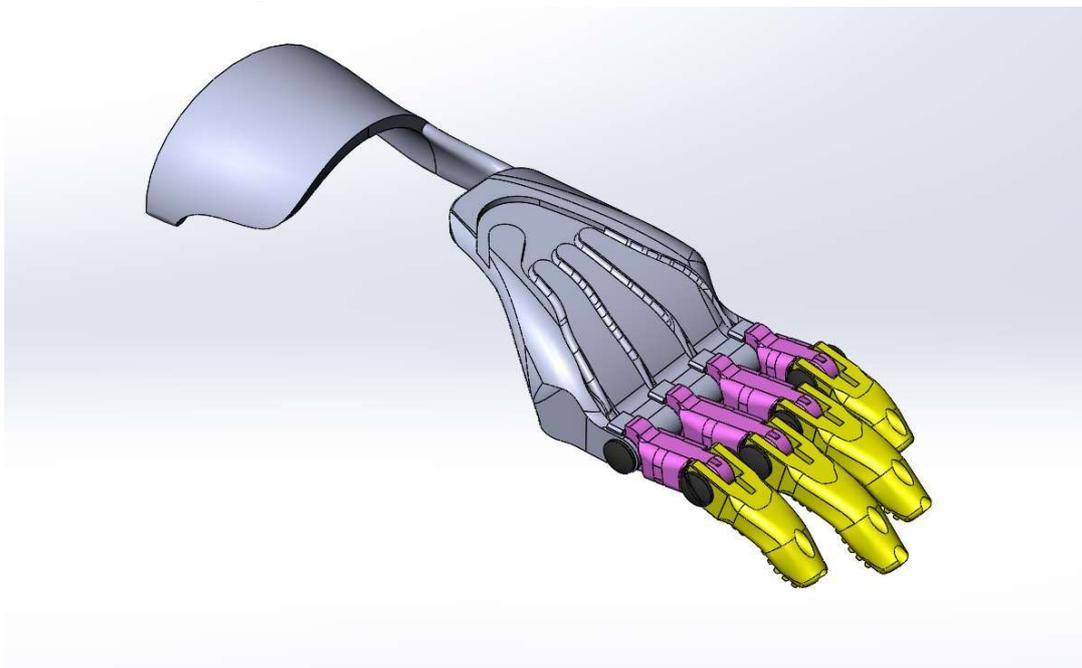
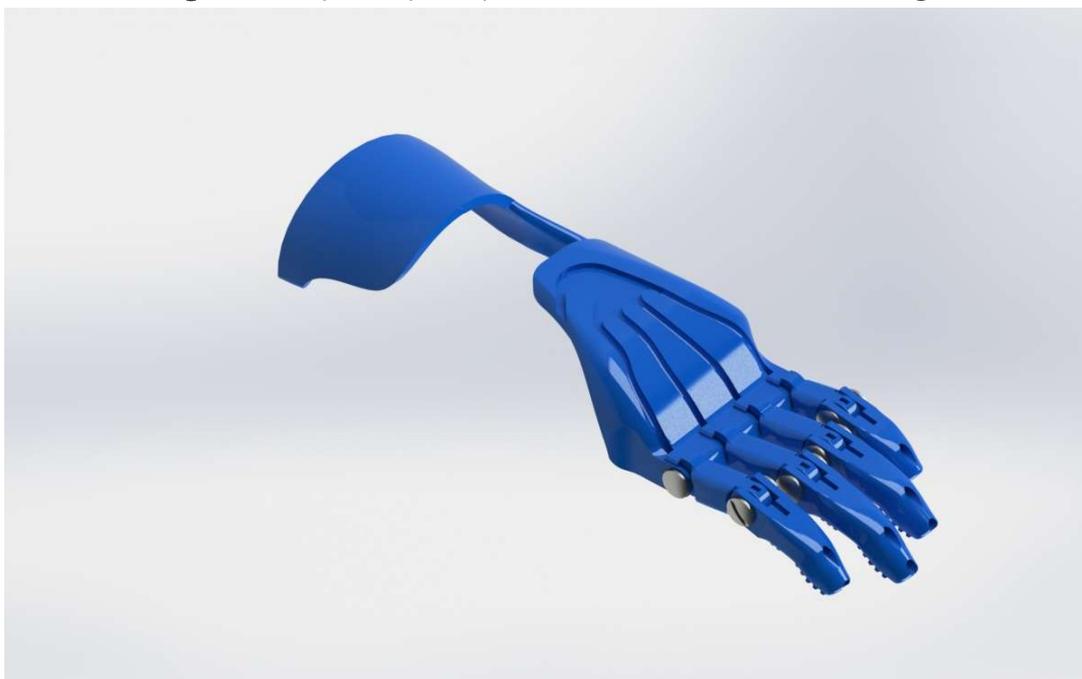


Figura 7 – Projeto do protótipo inicial – Plataforma CAD – rendering



Nota-se que o dedo polegar da prótese original foi suprimido da modelagem inicial, de forma a deixar livre a movimentação deste membro do usuário, que se apresenta ativo e útil. As costas da prótese comportam canaletas que guiarão as cordas de kevlar responsáveis pela movimentação dos dedos, onde serão canalizadas ao dedo ativo, o polegar. Sugerimos que o indivíduo faça uso de uma luva de material que proporcione conforto, respirabilidade e liberdade de movimentos. Para tanto, pretendemos confeccionar esta luva em tecido de neoprene, que além de proporcionar a liberdade pretendida, proporcionará o conforto necessário na interface pretendida. A espessura do tecido, também deverá ser descontada na área de contato prótese-corpo.

6. CONCLUSÕES

Os agentes econômicos e sociais tradicionais se utilizam de estruturas, ferramentas e modelos de negócio para a consecução dos seus objetivos em um ambiente que evidencia um pseudo-equilíbrio existente. Os atores que atuam nesse cenário e as tecnologias de envolvimento (“*engagement technologies*”) concorrem para o estabelecimento de um equilíbrio injusto e insatisfatório, no qual o poder aquisitivo fornece acesso às benesses da tecnologia ainda não disseminada, ou de alto custo de seleção. Para Martin & Osberg (2015), uma forma de se promover uma mudança radical neste contexto, seria a promoção de um incremento tecnológico descomunal, através de uma quebra de paradigma que, ao mesmo tempo, deixe estes atores em seu lugar. Para estes autores, existem três formas de se alcançar esse feito: substituição, criação ou readaptação. A substituição da tecnologia principal – no caso a fabricação de próteses individuais no sistema tradicional, com materiais de alta tecnologia e valor agregado, por uma de baixo custo e acessível, a impressão em 3D pelo processo FDM.

O objeto do projeto proporcionou tem proporcionado à equipe uma experiência abrangente, que envolve os conceitos fundamentais do empreendedorismo social, além de vivenciar um processo completo de desenvolvimento de produto centrado no usuário. O trabalho em conjunto, através de uma equipe multidisciplinar, também enriqueceu o processo e tornou atrativo o contexto de atuação dos agentes, a partir das competências que atuaram se completando, seja na organização, seja na alocação de recursos, seja na execução, propriamente dita, do projeto.

Esperamos que, com a finalização do projeto aqui relatado, o programa se estabeleça, definitivamente. E que a experiência tenha servido de base para estabelecer os procedimentos fundamentais para novas inserções, além de abrir caminhos para promover a sustentabilidade econômica e financeira do projeto, de forma a fortalecer e promover seu crescimento.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. F. (2004). A dicotomização do conhecimento como forma de separação das disciplinas de projeto de produto e design de produto. Anais do XXIV ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção.

BARROS, K. Metodologia para classificação de sinais EMG para controle de próteses com baixo esforço computacional. Uberlândia, MG, Brasil, 2005.

BITENCOURT, C. A gestão de competências gerenciais – a contribuição da aprendizagem organizacional. Porto Alegre: Escola de Administração da UFRGS, 2001 (Tese, Doutorado em Administração).

BORCHARDT, M.; VACCARO, G.; AZEVEDO, D.; PONTE JUNIOR, J. Avaliação das competências necessárias ao engenheiro de produção: a visão das empresas da região de Porto Alegre. XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP 2007. Foz do Iguaçu, 2007.

DAVID, D. Intraempreendedorismo social : perspectivas para o desenvolvimento social nas organizações. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 204 f., Florianópolis, 2004.

DIMITROV, D.; SCHREVE, K.; DE BEER, N. Advances in three dimensional printing – state of the art and future perspectives. Rapid Prototyping Journal, Stellenbosch, v. 12, n. 3, p. 12, 2006.

DRUKER, Peter F. Inovação e espírito empreendedor (entrepreneurship): prática e princípios. São Paulo: Pioneira, 1987.

IIDA, I. Ergonomia - Projeto e Produção. 2ª Edição Revista e Ampliada, 2005, São Paulo, Editora Blucher, 630p.

MARTIN, R.; OSBERG, S. Dois fatores-chave para o empreendedorismo social sustentável. Harvard Business Review Brasil. Maio, 2015. Disponível em:< <http://hbrbr.com.br/dois-fatores-chave-para-o-empreendedorismo-social-sustentavel/>> Acessado em: 04/05/2016.

SILVA, H. Empreendedorismo: o caminho para o sucesso no século XXI. Disponível em: <<http://www.daeln.ct.utfpr.edu.br/~denisedavid/aulas/empreendedorismo/EmpreendedorismoXXI.doc>>. 2003. Acessado em: 04/05/2016.

THRE3D - 3D Printing, Simplified., 2014. Disponível em:<<https://thre3d.com>>.

Acessado em 04/05/2016.

VIEIRA, R.; GAUTHIER, F. Introdução ao empreendedorismo social. Anais. II Encontro Nacional de Empreendedorismo. Florianópolis, 2000.

CAPÍTULO XXII

TECNOLOGIAS ASSISTIVAS PARA ACESSIBILIDADE NO TRANSPORTE PÚBLICO PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL : IDENTIFICADOR DE LINHAS DE ÔNIBUS

Aline Vieira Malanovicz

TECNOLOGIAS ASSISTIVAS PARA ACESSIBILIDADE NO TRANSPORTE PÚBLICO PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: IDENTIFICADOR DE LINHAS DE ÔNIBUS

Aline Vieira Malanovicz

Escola Técnica Estadual Parobé, Curso Técnico em Eletrônica
Porto Alegre – RS

RESUMO: Uma das contribuições da Engenharia de Produção para melhores práticas de gestão e modernização do Brasil é o desenvolvimento de soluções para Acessibilidade no transporte público. O objetivo deste trabalho é investigar a efetividade prática de um sistema identificador de linhas de ônibus para e por pessoas com deficiência visual. Um protótipo foi desenvolvido, e uma amostra de usuários potenciais foi questionada quanto ao tema. A análise de dados, comparando a implementação com as propostas dos respondentes, mostrou que o protótipo contemplou a funcionalidade primordial do dispositivo, que é a identificação da linha de ônibus desejada pelo usuário, e as demais funcionalidades foram relacionadas como possibilidades e sugestões de implementações adicionais. Essas propostas foram integradas ao projeto, e o equipamento eletrônico completo deve ser desenvolvido durante o último semestre do Curso Técnico de Eletrônica no qual a autora estuda.

PALAVRAS-CHAVE: Eletrônica; Acessibilidade; Transporte público; Deficiência Visual.

1. INTRODUÇÃO

Uma das contribuições da Engenharia de Produção para a gestão de operações em serviços e seus impactos sociais (UNESP, 2016) é o desenvolvimento de soluções para Acessibilidade no transporte público. Este é um tema que apresenta efetiva atualidade e substancial relevância para a sociedade, como mostram editais governamentais de chamadas públicas para desenvolvimento de tecnologias assistivas (MCT-FINEP, 2015), o que justifica a realização deste trabalho.

A definição de Tecnologia Assistiva inclui, por exemplo, recursos de acessibilidade, órteses e próteses, auxílios de mobilidade, adaptações em veículos e em ambientes de acesso ao veículo, esporte e lazer, entre outros. E é definida, oficialmente, como:

Produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL, 2015).

No contexto do Curso Técnico de Eletrônica do qual os autores são

estudantes, questiona-se qual a contribuição que a Eletrônica poderia oferecer para este tema. Uma hipótese de resposta a esta pergunta é o desenvolvimento de um aparelho ou sistema identificador de linhas de ônibus para pessoas com deficiência visual. Seria algo semelhante aos descritos nos trabalhos de Zschornack e Fonseca (2007), Simões e Melo (2010), Werther (2010), Freitas e Hirschheimer (2011), Endo (2013), Malanovicz e colegas (2015).

Nesse sentido, o tema da acessibilidade para pessoas com deficiência visual no transporte público tem sido tema de pesquisas desenvolvidas nos anos mais recentes por estudantes de cursos técnicos e universitários (especialmente a pesquisa realizada por Malanovicz e colegas (2015), entre outras). Essas pesquisas indicam que um projeto de identificador de linhas de ônibus seria viável, teria possibilidades de financiamento, espaço no mercado e interesse das associações comunitárias para sua realização.

O **objetivo** deste trabalho é investigar a efetividade prática de um sistema identificador de linhas de ônibus para e por pessoas com deficiência visual. Um protótipo foi desenvolvido, e uma amostra de usuários potenciais foi questionada quanto ao tema. O equipamento eletrônico deve ser desenvolvido como um projeto do curso de Eletrônica, sendo estudado, analisado, montado e testado dentro do período estipulado no cronograma do curso.

A estrutura deste artigo de relato tecnológico inclui esta seção introdutória, a seção 2 que apresenta as etapas do método de pesquisa. A seção 3 mostra os principais resultados da pesquisa de campo, a seção 4, os principais resultados do projeto experimental de prototipação, e a seção 5 mostra a análise dos resultados. Na seção 6, conclui-se este estudo.

2. MÉTODO

Seguiram-se as etapas tradicionais de uma pesquisa experimental (PAROBÉ, 2016): Formulação do problema, Construção das hipóteses e especificação de objetivos, Identificação do tipo de pesquisa, Determinação da estratégia e do plano de coleta de dados, Operacionalização das variáveis, Seleção da amostra, Elaboração de instrumentos de coleta de dados, Pré-teste de instrumentos, Coleta de dados, Determinação do plano de análise de dados, Análise e interpretação dos dados, Previsão da apresentação dos dados, Cronograma da execução da pesquisa, Definição dos recursos humanos, materiais e financeiros a serem alocados, e Redação do (presente) relatório de pesquisa.

Formulação do problema: Como auxiliar as pessoas com deficiência visual a utilizar o transporte público com maior autonomia e melhor acessibilidade utilizando a Eletrônica?.

Construção das hipóteses de solução do problema: Um aparelho eletrônico identificador de linhas de ônibus por radiofrequência poderia auxiliar na acessibilidade do transporte público e na autonomia das pessoas com deficiência visual.

Identificação do tipo de pesquisa: Projeto experimental, com a motivação de conhecer formas de tornar algo melhor ou mais eficaz ou mais eficiente.

Determinação da estratégia e do plano de coleta de dados:

- **Sujeitos** da pesquisa (público-alvo, clientes ou usuários potenciais do produto): Pessoas com Deficiência Visual;
- **Ambiente** da pesquisa: Porto Alegre e Região Metropolitana;
- **Instrumento** de coleta de dados: questionários por *e-mail* e aplicativo de comunicação instantânea, para facilitar o processo para os respondentes.
- Também foi utilizada a **prototipação** de um sistema identificador de linhas de ônibus, desenvolvido no curso de eletrônica, para experimentação de sua efetividade prática.

Operacionalização das variáveis:

- Utilização de transporte público (Sim/Não? Modo como utiliza);
- Dificuldades para utilização (Sim/Não? Quais? Sugestões para solução);
- Efetividade Prática de um Identificador de Linhas de Ônibus para Acessibilidade (Útil/Não? Utilidades que deveria oferecer).

Seleção da amostra: Identificou-se a População (Pessoas com Deficiência Visual):

- Brasil (Censo 2010): 16.644.842 (9,8%) (PORTAL BRASIL, 2015);
- Rio Grande do Sul (Censo 2000): 980.051 (9,62%) (VASSEUR; NORA, 2012);
- Porto Alegre (Censo 2000): 116.329 (8,55%) (OBSERVAPOA, 2016).

Determinou-se, por conveniência, como amostra de sujeitos a pesquisar, os associados da Associação dos Cegos do Rio Grande do Sul, com 3500 associados (ACERGS, 2016), representando cerca de 3% da população no ambiente.

Determinou-se a Estratificação por Sexo (50%/50%), Classe social (15%: A/B, 50%: C, 35%: D/E), e Idade (15%: < 20 anos, 50%: 20 a 40 anos, 35%: > 40 anos). Determinou-se o tamanho da amostra para o pré-teste do instrumento em 6 (seis) pessoas, distribuindo-se conforme a estratificação determinada: Sexo: 3 mulheres, 3 homens; Classe social: 1 pessoa das classes A/B, 3 pessoas da classe C, 2 pessoas das classes D/E; Idade: 1 pessoa com menos de 20 anos, 3 pessoas com idade entre 20 e 40 anos, 2 pessoas com mais de 40 anos.

Elaboração do instrumento de coleta de dados: Questionário (Erro! Fonte de referência não encontrada.).

Amigas, amigos e querido pessoal do goalball!

Tudo bom?

Gostaria de pedir a ajuda de vocês para minha pesquisa. Eu estudo Eletrônica na Escola Técnica Estadual Parobé. Meu grupo está desenvolvendo um projeto de aparelho eletrônico que chamamos de Identificador de Linhas de Ônibus. Nossa ideia é que ele possa ajudar as pessoas com deficiência visual a utilizar o transporte público. Temos um videozinho do projeto com narração neste link do youtube: <https://youtu.be/twHyDFQh0yE>

Gostaríamos que vocês pudessem responderem a um questionário com sete perguntinhas que vão a seguir neste e-mail. As respostas são absolutamente livres. Não existem respostas certas, nem erradas. O que importa é a opinião de cada um. As respostas poderiam ser enviadas para mim por este e-mail. Tanto faz se estiverem por escrito ou por áudio. Fica bom como for mais fácil para cada respondente. Se preferirem usar o facebook, é só me achar: [REDACTED]. Meu WhatsApp é [REDACTED].

Se for possível responder até quinta-feira que vem, seria ótimo!
Se puderem também encaminhar para outras pessoas que possam responder, seria maravilhoso!
Qualquer dúvida, por favor, sintam-se à vontade para perguntar.

Muito gratos pela ajuda nesta pesquisa!

Assinado: [REDACTED]

Questionário:

1. Você utiliza o transporte público (ônibus, trem, lotação)?
2. Como é o seu dia a dia de uso do transporte público (com detalhes do processo passo a passo)?
3. Você acha que existem dificuldades para uma pessoa cega utilizar o transporte público?
4. O que você acha que poderia ser feito para auxiliar as pessoas cegas a utilizar o transporte público?
5. Você acha que um aparelho eletrônico identificador de linhas de ônibus seria útil?
6. Que tipos de ajudas (ou funções) você sugeriria que um aparelho como este poderia oferecer?
7. Você tem comentários, sugestões, críticas sobre esta pesquisa, o tema, o projeto?

QUADRO 1 – Instrumento de Coleta de Dados: Questionário.

Fonte: elaborado pelos autores.

Coleta e Verificação de Dados: Realizou-se a coleta de dados somente para um subconjunto de sujeitos selecionados para o pré-teste do instrumento. O questionário foi enviado por *e-mail* para os seis sujeitos. As respostas foram recebidas via *e-mail* e via áudio do aplicativo de mensagens instantâneas. As quatro respostas por *e-mail* foram apenas gravadas em documentos de texto, e as duas respostas por áudio foram transcritas em documentos de texto. Verificou-se então: o tempo despendido nas respostas (cerca de 20-30 minutos); se as perguntas foram respondidas adequadamente (sim, todos os casos); se houve entendimento das questões (sim); se houve algo inadequado na aplicação (não identificado).

Determinação do plano de análise de dados: Determinou-se que os dados serão comparados entre si e com resultados de pesquisas anteriores, para determinação da efetividade prática, e os dados serão comparados entre os respondentes, questão por questão.

Previsão da forma de apresentação dos dados: Determinou-se a apresentação dos dados por meio do uso de tabelas e de comentários sobre as respostas mais frequentes e as mais diferentes, com citação direta das palavras dos respondentes quando pertinente, mas sem identificar os respondentes, usando apenas códigos: R1, R2, R3, R4, R5, R6.

Análise e interpretação dos dados: A análise e a interpretação dos dados da pesquisa foram realizadas e estão apresentadas na seção de Resultados deste

artigo.

Cronograma da execução da pesquisa experimental: Determinou-se o cronograma de pesquisa experimental com base nos resultados apresentados na seção 4: O tempo total a ser utilizado na pesquisa limita-se a um semestre letivo, correspondente ao Módulo 4 (semestre final) do Curso Técnico em Eletrônica (2016/2); O tempo reservado para cada etapa, e o modo como se distribuem as ações no tempo são determinados: Pesquisa técnica e análise de viabilidade: 3 semanas (agosto/2016); Montagem dos circuitos *encoder/decoder*: 3 semanas (set/2016); Montagem dos circuitos de radiofrequência: 8 semanas (set-nov/2016); Apresentações em feiras, ajuste do projeto, relatório final: 2 semanas (nov-dez/2016).

Definição dos recursos humanos, materiais e financeiros a serem alocados para a pesquisa experimental: Determinou-se que os recursos necessários são: pesquisa, técnicos, consultores, componentes, dinheiro, tempo; Os materiais necessários são: componentes RR3/RT4 (radiofrequência) e *encoder/decoder* MC145026/MC145027, LEDs, sonoalarme (*buzzer*), alto-falante, placas, fios (*jumpers*), solda, material de estande; as pessoas necessárias são: dois estudantes de Eletrônica com dedicação gratuita e dois professores para consultoria gratuita; O dinheiro necessário é cerca de 200 reais (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). Considerou-se que este projeto é viável, segundo pesquisas anteriores semelhantes (MALANOVICZ et al., 2015).

Material Permanente					Material de Consumo				
✓ são aqueles que permanecem após o término do projeto (equipamentos, instrumentos, computadores, ...)					✓ são usados durante a realização do projeto (papel, caneta, solda, componentes, ...)				
Item	Descrição	Quant.	Custo Unit.	Custo Total	Item	Descrição	Quant.	Custo Unit.	Custo Total
Equipamentos	Osciloscópio	0	1000,00	0,00	Encoder	MC145026	2	06,90	13,80
Instrumentos	Multímetro	1	50,00	50,00	Decoder	MC145027	2	13,90	27,80
Computadores	Notebook	0	1200,00	0,00	Radiofreq	RR3/RT4	2	15,90	31,80
Material Stand	Banner	1	36,00	36,00	Resistores	100k,51k	16	00,50	08,00
				Total:	capacitor	elet. 10uF	2	00,60	01,20
					Caderno	Brochura	1	4,00	4,00
					Caneta	Bic 4 cores	2	4,00	8,00
					LED	2 cores	12	0,30	3,60
					Buzzer	Aviso sonoro	2	5,00	5,00
					Mat-Solda	placa,fio,solda	vários	20,00	20,00
								Total:	123,20

Diárias				
✓ despesas com alimentação, passagem				
Item	Descrição	Quant.	Custo Unit.	Custo Total
Diárias	Diárias	0	desconhecido	0,00
				Total:
				0,00

QUADRO 2 – Recursos humanos, materiais e financeiros a utilizar.

Fonte: coleta de dados.

Redação do relatório de pesquisa: Esta redação foi realizada neste artigo.

3. RESULTADOS DA COLETA DE DADOS POR QUESTIONÁRIO

Os dados provenientes dos questionários estão aqui analisados variável por variável, comparativamente entre os respondentes, destacando-se as respostas mais frequentes, além das mais diferenciadas.

Utilização do transporte público: Os seis respondentes utilizam (**sim**) o transporte público, principalmente ônibus, sendo que um deles (classe A/B) utiliza raramente. Quanto ao **modo** de utilização, quatro respondentes utilizam ônibus

para ir e voltar do trabalho, dois deles utilizam também para ir à faculdade. Quatro respondentes utilizam mais de dois ônibus por dia. Em dois casos, a opção por pegar mais de um ônibus na ida ou na volta justifica-se pela possibilidade de descer no lado correto da calçada, “para não precisar atravessar a rua”. Este respondente declarou preferir caminhar até o fim de linha do ônibus, para evitar a superlotação e para facilitar a identificação da linha (Quadro 3).

Quando eu estou em casa, eu pego o ônibus fora do ponto final. Pego ali depois que ele sai do ponto dele, e desço aqui no ponto final aqui no Centro. E para ir embora, ou pego lotação, ou eu pego o ônibus nos pontos finais deles mesmo, aqui no Centro, para ir para casa. (R6)

QUADRO 3 – Utilização de Transporte Público.

Fonte: coleta de dados.

Dificuldades para utilização: Os seis respondentes disseram que existem dificuldades (sim). Metade deles disse que existe “muita dificuldade” (Quadro 4).

Existe sim, muita dificuldade para usar o transporte público. (R4)
É muito complicado. (...) É um suplício pegar ônibus em Porto Alegre. (R5)
O deficiente visual enfrenta muita dificuldade para pegar um ônibus. (R6)

QUADRO 4 – Muita Dificuldade para Utilização do Transporte Público.

Fonte: coleta de dados.

Entre as diversas dificuldades vivenciadas pelos respondentes no seu dia-a-dia de utilização do transporte público, destaca-se a identificação da linha de ônibus certa. Também há a identificação da parada que se aproxima, as deficiências de estrutura, adaptação e acessibilidade das paradas e ônibus, e a falta de preparo e treinamento do pessoal (Quadro 5):

A espera da linha certa sem precisar depender de nenhuma pessoa (R1) Sempre dependo de alguém para saber o ônibus que está se aproximando da parada na qual estou aguardando meu coletivo para apanhá-lo. (R5) Quando não há pessoas na parada, dependemos muito de ouvir e conseguir distinguir o barulho do motor de ônibus de um caminhão. (R5) Precisamos depender da boa vontade do motorista do ônibus dizer a que linha este coletivo pertence. (R5) As pessoas às vezes se colocam à disposição para te avisar, só que às vezes vem o ônibus delas, e elas se esquecem de te avisar que veio o ônibus delas. Elas pegam o ônibus delas e vão embora. E aí tu tens que estar sempre atento, sempre tentando puxar um assunto com a pessoa, para, se ela for embora, ela te avisar, porque é tão automático, que ela pega o ônibus e não avisa. (R4) Se ninguém te auxilia, tu tens que ir perguntando: “Ah, que ônibus é este? que ônibus é este?” Então tem que saber realmente o horário do ônibus, ao menos mais ou menos, porque, se tu sabes que está muito distante do horário do teu ônibus passar, tu não comesças a perguntar. Tu te poupas, porque é bem cansativo. (R4) Se for para pegar o ônibus nos pontos designados Fim da Linha, OK, porque ele para sempre na mesma localidade, não tem grandes problemas. Mas para pegar no corredor, é muito complicado, porque são vários ônibus, nem sempre param no mesmo lugar (ora mais para frente, ora mais para trás). (R4) Quando a gente vai pegar no ponto final do ônibus, a gente sabe que é aquele ônibus ali, a gente já conhece o caminho, já sabe onde pegar o ônibus, já sabe que é só ele que vai parar naquele ponto. Então não tem como errar o ônibus. Mas quando passa mais de um ônibus no ponto, e principalmente quando pega fora do ponto final do ônibus, quando pega num corredor, por exemplo, num corredor de ônibus, Farrapos, Protásio, Bento, João Pessoa, em todos esses corredores de ônibus onde passam várias linhas, a dificuldade é imensa de pegar um ônibus sozinho. (R6)

QUADRO 5 – Dificuldades para Utilização do Transporte Público.

Fonte: coleta de dados.

Os respondentes propuseram ideias bastante variadas de soluções que eles próprios já elaboraram para resolver essas dificuldades, incluindo treinamento e

capacitação de pessoal, design acessível dos ônibus e das paradas, e também a utilização de dispositivos auxiliares, entre os quais foi citado o identificador de linhas de ônibus (Quadro 6).

Os ônibus poderiam ter somente um degrau. (R1) Paradas sem buracos (R1) Acessibilidade como identificações sonoras e em Braille (R3)

Trabalhadores capacitados (R3) Uma medida bem básica para resolver, pelo menos em um primeiro momento, as nossas questões, é: O motorista visualizou que tem uma pessoa com deficiência visual, avisa o ônibus que é. Mas, infelizmente, isso não é um comportamento padrão. São os que têm boa vontade que fazem isso. Eu já ouvi falar que os da Carris recebem treinamento para perguntar que ônibus que a pessoa quer, mas não são todos que fazem, infelizmente. (R1)

Um dispositivo interligado entre o ônibus e o dispositivo que o cego passará a utilizar, para seu melhor traslado dentro de seu âmbito social. Todo e qualquer desenvolvimento tecnológico que se faz para melhorar a autonomia dos cegos eu sou totalmente favorável. (R2) Algum dispositivo que identifica as linhas dos ônibus antes de pegar. (R1) Um dispositivo que identifica as paradas que querem descer, dando total autonomia. (R1) Um aplicativo para *smartphone*. (...). O celular vai apitar a linha tal. "Ah, eu vou pegar tal linha." E o celular já vai apitar: "Ah, linha tal está chegando". (R6)

QUADRO 6 – Soluções para Acessibilidade.

Fonte: coleta de dados.

Efetividade prática do Identificador de Linhas de Ônibus para Acessibilidade:

Todos os respondentes declararam que seria útil (sim), destacando a autonomia, independência, facilidade de deslocamento que proporcionaria (Quadro 7).

Certamente, dará autonomia para as pessoas que tem alguma deficiência visual. (R1) No geral, acabamos tendo que perguntar muitas coisas para as outras pessoas, em termos de ajuda ao longo do dia que, se algo nos ajuda a não ter que fazer isto, se constitui sem dúvida em um avanço... (R2) Sem dúvida, todo e qualquer projeto que permita a uma pessoa cega ter mais independência é extremamente útil. (R2) Eu acredito que sim, até seria útil sim um aparelho. (R4) Com certeza, facilitará muito a nosso deslocamento dentro do transporte público no local onde vivemos. (R5) Eu acho que seria útil sim um aparelho eletrônico. Eu acho que seria muito útil. (R6)

QUADRO 7 – Utilidade do Identificador.

Fonte: coleta de dados.

Quanto às ajudas que o aparelho poderia ou deveria apresentar, foi citada como funcionalidade básica para independência a identificação da linha quando o ônibus estiver se aproximando, com opções de aviso sonoro e/ou vibratório, além de poder escolher mais de uma linha para ser avisada, e identificar também o prefixo do carro (facilitando notificar ocorrências), e ainda identificar as paradas que estão chegando (Quadro 8).

Informar qual linha está passando. (R3) Informação da linha. (R2) Emitir um aviso sonoro quando a linha selecionada no aparelho está passando no ponto de ônibus. (R3) Que avise o ônibus, enfim, que emita algum sinal, quando essa linha vier se aproximando. (R4) Digamos que o ônibus está vindo. Via localização por GPS, alguma coisa, o aparelho identificaria a linha do ônibus. E nós já saberíamos que ônibus era e tal. (R6)

Vibrar quando estiver aproximando essa linha que ele escolheu, além da contribuição sonora. (R4) Um aviso com alguma vibração para evitar transtorno. (R1) Não necessitar de tanto som, de tanta fala, porque isso se tornaria mais complicado, mas algo que vibrasse, que emitisse um sinal sonoro. Existem várias possibilidades. (R4)

Tu poderias colocar, por exemplo, mais de uma opção de linha de ônibus. Poderia colocar o código da linha. (R4) Vai ter que ser um teclado bem básico, que ele consiga digitar. (R4) Poderia informar o nome da linha que será acionado no aparelho. (R5)

Notificar o prefixo do carro. Todo mundo tem acesso ao prefixo, e para nós seria útil também. Se vai fazer uma reclamação na empresa: “Qual é o prefixo do ônibus? Ah, é este aqui.” (R6)

Um aviso que nos permita identificar uma parada. (R2)

Independência para os usuários. (R1) A função primordial é pegar o ônibus em qualquer ponto da cidade com independência. (R6)

QUADRO 8 – Funcionalidades do Identificador.

Fonte: coleta de dados.

Ao serem questionados, os respondentes fizeram comentários, sugestões, críticas sobre a pesquisa, o tema e o projeto. Manifestaram apoio ao projeto e destacaram a importância de propostas de acessibilidade para as pessoas (Quadro 9).

Eu assisti o vídeo de vocês. Achei a ideia incrível. Espero ter ajudado. Boa sorte no projeto, estão de parabéns pela ideia criativa e pela iniciativa. (R1) Bom trabalho! (R2) Penso ser um projeto de grande valor social principalmente por objetivar a autonomia das pessoas com deficiência. (R3) Continuem investindo nisso, nessas coisas de programa para as pessoas. Eu acho que isso é muito importante. (R4) Esse tema é importantíssimo. Então parabéns para vocês. É uma iniciativa ótima, muito boa. (R6)

QUADRO 9 – Comentários.

Fonte: coleta de dados.

4. PROJETO EXPERIMENTAL – PROTOTIPAÇÃO

O produto serve para identificar as linhas de ônibus, especialmente para pessoas com deficiência visual. O equipamento funciona por radiofrequência e decodificação de sinais, sendo formado por duas partes: um transmissor, que fica nos ônibus, e um receptor, que fica com o passageiro que espera o ônibus. Este

funcionamento do equipamento pode ser resumido como segue. Primeiro, o passageiro escolhe qual a linha de ônibus desejada. O transmissor do ônibus emite um sinal com o código da linha daquele ônibus. O receptor do passageiro reconhece o sinal com o código da linha informada quando o ônibus se aproxima cerca de 40 metros. Quando se aproxima um ônibus que não é da linha escolhida, o receptor reconhece o sinal e não informa nada. Quando se aproxima o ônibus da linha escolhida, o receptor reconhece o sinal e emite um aviso sonoro para o passageiro. Assim, o passageiro identifica que o ônibus da sua linha está chegando, faz o sinal, o ônibus para, e então ele embarca no ônibus. Em resumo, o Identificador de Linhas de Ônibus serve para auxiliar pessoas com deficiência visual a utilizarem o transporte público de maneira mais autônoma e independente.

O início da elaboração do protótipo seguiu as orientações iniciais dadas pelo professor da disciplina Projetos do Curso Técnico de Eletrônica. Para o desenvolvimento de um transmissor e receptor de sinais de radiofrequência, a orientação foi seguir o processo descrito por Messias (2006). A proposta foi a realização da montagem em pequenas partes, seguindo as orientações. O circuito do som para a emissão do sinal sonoro ao passageiro foi definido para ser montado em outro momento posterior. O módulo de transmissão e recepção de radiofrequência também foi programado para um momento posterior. A prioridade foi dada para a montagem do circuito codificador e decodificador de sinais. Os componentes foram comprados, todos em duplicidade para a realização da montagem por mais de um componente do grupo. As duas cópias ou versões do circuito foram montadas, seguindo estritamente as indicações dos procedimentos recomendados.

Foi extraído do Caderno de Campo do grupo de estudantes um relato ilustrado do processo (Quadro 10). O relato inclui o contato com a ACERGS (2015) e imagens das etapas de prototipação, como o esquema elétrico em um software de simulação, a montagem inicial das duas partes do circuito (transmissor e receptor) em matrizes de contatos, e a maquete feita para demonstração em Mostras de Projetos do Curso de Eletrônica da Escola Técnica.

Resumindo a história do projeto: uma apresentação inicial da ideia do projeto foi realizada em uma disciplina do Curso Técnico de Eletrônica em abril/2015. Um artigo de pesquisa sobre a viabilidade mercadológica do produto foi elaborado e submetido ao Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP) em abril/2015 e foi aprovado no evento em julho/2015. O primeiro protótipo do Identificador de Linhas de Ônibus foi desenvolvido ao longo das aulas da disciplina Eletricidade em maio-junho/2015 e agosto-novembro/2015. Foi realizada uma demonstração do funcionamento do produto, utilizando uma maquete, em duas edições da Mostra de Trabalhos do Curso de Eletrônica da Escola Técnica, nos dias 19-20/junho/2015 e 02/dezembro/2015, sendo muito elogiado pelo público e pelos avaliadores. O vídeo desta demonstração pode ser visualizado no endereço indicado na referência do YouTube (2015).

No início do primeiro semestre de 2015, as professoras de Eleticidade Básica do Curso de Eletrônica da Escola Técnica incentivaram os alunos do primeiro módulo do curso a desenvolverem projetos de produtos comerciais e tecnicamente viáveis como aplicações de circuitos eletrônicos. Nosso grupo inicial foi formado nessa mesma aula com três alunos. Nossa ideia de produto se configurou como um Identificador de Linhas de Ônibus para Pessoas com Deficiência Visual.

Ainda em maio/2015, definimos nossa ideia inicial de que o produto seria composto de duas partes: um circuito nos ônibus, informando qual a sua linha, e outro circuito em um equipamento portátil para a pessoa que aguarda o ônibus. Para o funcionamento do produto, foi determinado o seguinte: o usuário escolhe e programa uma linha de ônibus desejada, e quando um ônibus dessa linha se aproxima da parada onde o usuário está aguardando, o circuito do ônibus se comunica com o circuito do usuário, que identifica que um ônibus da linha desejada está se aproximando, e emite um sinal sonoro para o usuário. Dessa forma, uma pessoa com deficiência visual conseguiria identificar o seu ônibus mais facilmente, e assim poderia se deslocar com mais liberdade e autonomia.

Já em abril/2015, identificamos o público-alvo do produto e alguns possíveis apoiadores ou financiadores do projeto. Entramos em contato com a Associação dos Cegos do Rio Grande do Sul (ACERGS) expondo o projeto, e eles nos responderam manifestando todo o seu apoio ao projeto. Com esse incentivo, que nos deixou muito honrados e empolgados com o projeto, elaboramos um artigo científico que relatou nossos estudos de viabilidade do produto, e foi aprovado no Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). Nesse artigo, descrevemos as possíveis fontes de financiamento ao projeto, provenientes de programas governamentais de apoio à inovação, e também os potenciais parceiros comerciais e técnicos do projeto, incluindo prefeituras, empresas de automação de frotas de transporte coletivo, além de bancos e agências de fomento à inovação.

Prezados,

Somos estudantes do curso Técnico em Eletrônica do Colégio Faró, e nosso grupo deve realizar um Projeto no fim do semestre. Tivemos a ideia de produzir um equipamento portátil que sirva como Identificador de linhas de ônibus.

A proposta de funcionalidade é a seguinte:

1. A pessoa que aguarda o ônibus carrega consigo o aparelho.
2. Quando ela está na parada e um ônibus se aproxima, um identificador de frequência reconhece a frequência emitida pelo ônibus.
3. O aparelho informa verbalmente o nome e número da linha de ônibus por um pequeno alto-falante ou fone de ouvido.

Acreditamos que seria útil para a mobilidade, orientação e acessibilidade de pessoas cegas.

Gostaríamos de saber se a ACERGS vê utilidade nesta proposta, se tem sugestões de melhorias, e se tem conhecimento de projetos semelhantes.

Colocamo-nos à disposição para qualquer esclarecimento.

Muito gratos!

De ACERGS acergs@acergs.org.br
30 de mar

Bom dia, a todos os demais estudantes!

Primeiramente, pedimos desculpas pela demora em responder os seus e-mails.

Ficamos muito contentes e honrados com esta iniciativa.

Já conhecemos tal invento, o GPS 2000, desenvolvido por uma empresa de Minas Gerais, que na ocasião, o aparelho já foi testado em Porto Alegre, e infelizmente, não teve sucesso.

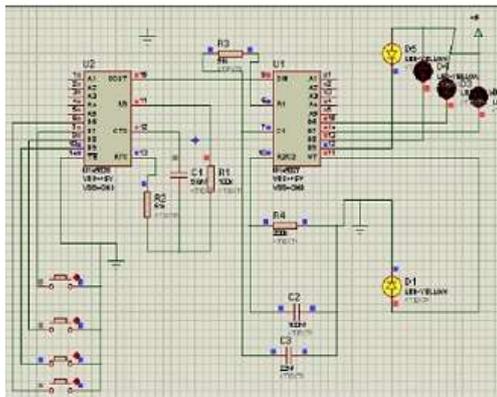
No entanto, encontramos a disposição para melhor esclarecimento e possível orientação para dar seguimento ao projeto de trabalho de conclusão.

Atenciosamente,

Diretoria ACERGS

Em seguida, nos dedicamos à produção técnica do projeto. Pesquisamos *websites* de Eletrônica (RogerCom, NewtonBraga) e repositórios de trabalhos acadêmicos sobre Eletrônica e Engenharia Elétrica. Procuramos produtos ou protótipos escolares semelhantes à nossa ideia, encontramos alguns esquemas de circuitos úteis, que previam a utilização de um módulo de codificação e decodificação de sinais de dados, um módulo de transmissão e recepção de sinal de radiofrequência e um módulo de emissão de sinais sonoros.

Mostramos logo os resultados desta nossa pesquisa preliminar para as professoras do primeiro módulo e então para os professores da disciplina de Projetos do quarto módulo. Eles nos orientaram a seguir um passo-a-passo determinado para a montagem do circuito, com a recomendação expressa de realizar um módulo de cada vez, iniciando pelo codificador e decodificador, e passar para outros módulos só depois que essa parte estivesse funcionando.

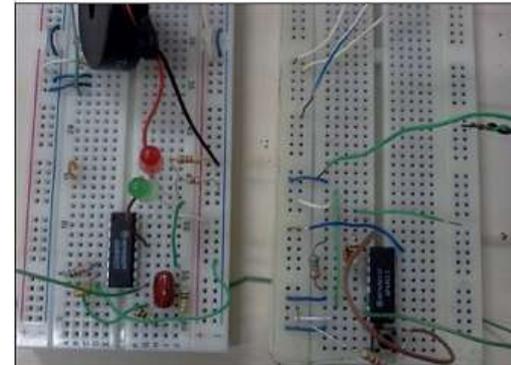


Na mesma semana, compramos os componentes eletrônicos necessários para a montagem deste módulo. Utilizamos alguns capacitores, resistores e LEDs, componentes com que já havíamos trabalhado nas aulas de Eleticidade Básica, e os até então desconhecidos circuitos integrados MC145026 - codificador e MC145027 - decodificador. Compramos tudo em duplicidade, para ser possível trabalhar em equipe.

Seguimos então o passo-a-passo recomendado e realizamos duas montagens do circuito, em duas matrizes de contato. Realizamos a montagem rigorosamente de acordo com o método descrito, mas a decodificação não funcionou na primeira vez. Esperávamos que o acionamento de um botão ligado à entrada do codificador permitisse acender um LED ligado na saída do decodificador, mas isso não aconteceu.

Mostramos então nossos circuitos para os professores inspecionarem, e somente depois de muita investigação, por parte deles e de colegas do último semestre, foi possível fazer funcionar. Nesse processo, a montagem foi refeita, abandonando uma parte da codificação de endereços dos dois circuitos integrados, e somente nessas condições a transmissão funcionou.

Embora tenhamos conseguido montar este início do primeiro módulo, ainda faltava a transmissão de dados propriamente dita, que permitiria a identificação de uma linha de ônibus quando se pressionasse um botão no codificador e acendesse o LED amarelo no decodificador, e a identificação da outra linha quando o pressionamento do outro botão acendesse o LED vermelho. Dois integrantes do grupo se dedicaram a fazer esta parte do circuito funcionar.



Passamos então ao módulo da emissão de sinal sonoro. Da mesma forma que antes, pesquisamos em *websites* de eletrônica alguns esquemas de circuitos que emitiam sinais sonoros diferenciados, que permitissem representar pelo menos duas linhas de ônibus diferentes. Consultamos diferentes professores, e eles nos indicaram cada qual um dos circuitos pesquisados como sendo "o melhor" para a nossa aplicação.

Com essas indicações, compramos os materiais para diferentes circuitos, incluindo alto-falantes e sonolarmes, e realizamos as montagens. O primeiro circuito montado funcionou imediatamente. Ficamos muito contentes. Entretanto, logo percebemos que ele não fazia exatamente a função que nosso produto necessitava, pois apenas emitia sons graves e agudos em alternância, não permitindo diferenciar quando representava uma linha de ônibus e quando representava outra linha.

Depois disso, montamos então um dos outros circuitos recomendados pelos professores, um bem simples, que utilizou apenas componentes que já conhecíamos, como resistores, capacitores e transistores. Este circuito também funcionou! Mas, como se viu depois, também não realizava a função desejada, pois não permitia identificar a linha de ônibus.

Fizemos uma tentativa de incluir o sonolarme diretamente no módulo de codificação e decodificação, e tivemos algum sucesso, mas também não foi possível identificar por sons diferentes qual das linhas de ônibus estava codificada. Fizemos então um terceiro circuito de emissão de som, mais simplificado, que emitiu um som representando uma das linhas, e silêncio representando a outra linha. Foi o que conseguimos com os nossos conhecimentos iniciais de estudantes do primeiro semestre.

Em junho/2015, para apresentar o trabalho na renomada Mostra de Projetos do Curso de Eletrônica da Escola Técnica, elaboramos uma maquete. Utilizamos ônibus de brinquedo e construímos uma parada de ônibus com pedacinhos de LEGO. Colocamos os circuitos de codificação/decodificação e emissão de sinal sonoro nos ônibus e na parada, escondidos em pontos estratégicos especialmente preparados para isso na maquete.



Representamos assim a situação de uso típica do nosso produto, e realizamos demonstrações para o público da exposição. Vários visitantes assistiram a nossa apresentação, e tanto estudantes como avaliadores elogiaram o protótipo e nos desejaram sucesso no desenvolvimento do produto. Ficamos muito contentes com esse reconhecimento e com essa oportunidade de aplicar nossos conhecimentos em um produto com alto potencial de contribuir para o bem da sociedade.

QUADRO 10 - Caderno de Campo. Fonte: coleta de dados.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção do trabalho, analisam-se as funcionalidades efetivamente implementadas no protótipo do identificador de linhas de ônibus, com base na comparação com as funcionalidades desejadas manifestadas pelos respondentes. São analisadas as funções adicionais à ideia proposta, as funções desejáveis, mas que configuram outro novo projeto de circuito eletrônico, e a proposta de desenvolvimento de aplicativo com reconhecimento por GPS, que constitui um projeto totalmente alternativo, baseado em outra tecnologia.

- Funcionalidades primordiais do dispositivo implementadas no protótipo:
 - Identificação da linha de ônibus que se aproxima;
 - Possibilidade de selecionar uma linha de ônibus de cada vez;
- Funcionalidades simples adicionais àquelas implementadas no protótipo:
 - Aviso vibratório adicional e/ou alternativo ao aviso sonoro;
 - Notificação do prefixo do ônibus, além da linha;
 - Teclado bem básico, que a pessoa consiga digitar;
- Funcionalidades adicionais mais complexas a implementar no protótipo:
 - Opção de selecionar mais de uma linha de ônibus de cada vez;
 - Informação sonora da linha que está sendo selecionada;
 - Informação de cada linha que está passando pelo passageiro;
- Funcionalidades totalmente adicionais, demandando reprojeto complexo:
 - Reconhecimento da parada que está se aproximando;
 - Reconhecimento de linhas por leitura dos letreiros;
- Funcionalidades que representam uma concepção totalmente alternativa (embora apresente as mesmas funcionalidades básicas e adicionais):
 - Desenvolvimento de um aplicativo para *smartphone* (Quadro 12).

(Proposta:) Teria que ser um aplicativo para *smartphone*, para Apple e Android. Em certa linha, tu vais cadastrar todas as linhas e cada carro. Aí o carro tal vai ter um dispositivo que, quando se aproximar do celular, que tem um GPS, o cara vai estar ali, vai estar monitorando a linha que está chegando e o carro. O carro está ali, e ele está com o dispositivo dizendo "linha tal chegando". O celular vai apitar a linha tal. Se eu vou pegar tal linha, o celular já vai apitar: "Ah, linha tal está chegando". Quando o carro, o ônibus tal se aproximasse com aquela identificação daquela linha, o meu aplicativo identificaria, e ponto. Não tem erro. Hoje em dia, por números, é fácil, a localização do GPS. E seria muito tranquilo de pegar um ônibus assim. Ficaria muito fácil. Esse método seria bem tranquilo e universal de fazer.

(Prós:) Eu não teria que andar com o meu celular e mais um aparelho. (R6) Aos poucos, poderia ser incluso o aparelho digital. (R5)

(Contras:) O celular, hoje em dia, está bem complicado de usar. Teria que estar exposto, à mercê dessa sociedade que está tão perigosa hoje em dia. Teria que digitar, pôr fones. (R4) Existem cegos que nasceram na década de 50 e utilizam o transporte público, e estes indivíduos não têm a mesma praticidade do que nós que somos de uma nova era da informática. (R5)

QUADRO 12 – Proposta de Aplicativo para *Smartphone*.
Fonte: coleta de dados.

Além das funcionalidades adicionais desejadas, os respondentes também manifestaram uma série de questões técnicas relevantes a serem consideradas na implementação. Estas questões antecipam possíveis dificuldades a serem identificadas no desenvolvimento do projeto, e algumas que já foram resolvidas no decorrer do processo de prototipação. Por exemplo, a questão do custo final do sistema foi levantada, e esse custo deverá ser mínimo para o passageiro, e por isso, os autores pretendem firmar parcerias com o governo e a empresa de transportes de Porto Alegre (EPTC, 2016), para maior abrangência (Quadro 13).

Eu espero que este projeto tenha apoio de alguém, porque sem apoio, a gente não consegue sair do lugar. (R4) O problema é que, normalmente, essas coisas têm um custo muito alto, né? E principalmente, para o governo. (R4) Um aparelho assim até foi testado em algumas linhas circulares da Carris. Tem que ser em todas as empresas de ônibus. A EPTC tinha que deixar bem amplo, para qualquer usuário de Porto Alegre estar utilizando. (R6)

QUADRO 13 – Necessidade de Apoio.

Fonte: coleta de dados.

6. CONCLUSÃO

Com a pesquisa desenvolvida, foi alcançado o objetivo deste trabalho, de investigar a efetividade prática de um sistema identificador de linhas de ônibus para e por pessoas com deficiência visual. A coleta de dados por questionário e a prototipação do aparelho identificador de linhas de ônibus contribuíram para o alcance deste objetivo.

Os respondentes do questionário aplicado indicaram que utilizam o transporte público, e em sua maioria usam mais de dois ônibus por dia. Enfrentam muitas dificuldades, como a identificação da linha de ônibus certa, mas também a identificação da parada que se aproxima, as deficiências de estrutura, adaptação e acessibilidade das paradas e ônibus, e a falta de preparo e treinamento do pessoal, além da questão burocrática referente às múltiplas “carteirinhas”. Entre as várias soluções citadas para resolver essas dificuldades, incluem-se treinamento e capacitação de pessoal, design acessível dos ônibus e das paradas, e também a utilização de dispositivos auxiliares, entre os quais um identificador de linhas de ônibus, que todos os respondentes consideram que seria útil. Para eles, este sistema ou dispositivo deveria apresentar, como funcionalidade básica para a independência, a identificação da linha quando o ônibus estiver se aproximando, com opções de aviso sonoro e/ou vibratório, além de poder escolher mais de uma linha para ser avisada, e identificar também o prefixo do carro (facilitando notificar ocorrências), e identificar as paradas que estão chegando.

A parte da pesquisa referente ao projeto experimental concretizou a implementação inicial do protótipo, contemplando a funcionalidade primordial do dispositivo, que é a identificação da linha de ônibus desejada pelo usuário. A análise de dados, comparando a implementação com as propostas dos respondentes, mostrou, de maneira geral, que a identificação da linha de ônibus foi

implementada no protótipo, e as demais funcionalidades foram relacionadas como possibilidades e sugestões de implementações adicionais, a serem concretizadas, se possível, durante o último semestre do curso.

A proposta de desenvolvimento de um aplicativo para *smartphone* com localização via GPS mostrou-se uma proposta de projeto alternativo extremamente interessante, talvez permitindo o desenho universal, e utilizando tecnologias mais avançadas do que as estudadas no curso técnico. Estas ideias representam possibilidades de pesquisas futuras, assim como a efetiva adoção do sistema por empresas de transporte público de diferentes municípios.

REFERÊNCIAS

ACERGS. Associação de Cegos do Rio Grande do Sul. **Projeto Identificador de Linhas de Ônibus**. [e-mail pessoal] 30 mar. 2015. acergs@acergs.org.br.

ACERGS. Associação de Cegos do Rio Grande do Sul. **Website**. www.acergs.org.br. 2016.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. (Estatuto da Pessoa com Deficiência)**. 06 jul 2015.
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm

ENDO, P.H.E.P. **Identificador de Linha de Ônibus para Deficientes Visuais**. Trabalho de Conclusão de Curso. Engenharia de Computação. UniCEUB. 2013.
http://www.repositorio.uniceub.br/bitstream/235/3863/1/Pedro%20Hugo%20Monografia%201_2013.pdf.

EPTC. **Projetos de Mobilidade: Sistema BRT**.
http://www2.portoalegre.rs.gov.br/eptc/default.php?p_secao=230. 02maio2015.

FREITAS, J.P.C.; HIRSCHHEIMER, M.S. **Sistema de Identificação de Linhas de Ônibus**. Departamento de Engenharia Mecatrônica e Sistemas Mecânicos – Escola Politécnica da USP, 2011.
policidade.poli.usp.br/media/static/upload/projetos/relatorios/realtorio_59.pdf

MALANOVICZ, A.V.; MARQUES, L.A.; SOUZA, P.S.; AQUINO, K.S. Pesquisa de Viabilidade para Identificador de Linhas de Ônibus para Pessoas com Deficiência Visual. In: ENEGEP, 35. 13-16out.2015, Fortaleza/CE. **Anais...** ABEPRO, 2015.

MCT-FINEP – Ministério da Ciência e Tecnologia/Financiadora de Estudos e Projetos. **“Viver sem Limites”**. 09out.2015.
http://www.finep.gov.br/images/chamadas-publicas/2015/Edital_TA.pdf

MESSIAS, A.R. **RogerCom.com: LPTwireless – via RF (RR3 e RT4)**. 2006.
<http://www.rogercom.com/pparalela/LptWireless.htm>

OBSERVAPOA. **Informações sobre pessoas com deficiência em Porto Alegre, por tipo de deficiência e por região**. 2016.
[lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/observatorio/usu_doc/texto_completo_deficientes.pdf](http://proweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/observatorio/usu_doc/texto_completo_deficientes.pdf)

PAROBÉ – Escola Técnica Estadual Parobé. **Curso Técnico em Eletrônica**. Metodologia de Pesquisa: Apostila 3º módulo. Professora Cátia. 2016.

PORTAL BRASIL. **Cidadania e Justiça. Braille aumenta a inclusão de cegos na sociedade**. 05/01/2015. <http://www.brasil.gov.br/cidadania-e-justica/2015/01/braille-aumenta-inclusao-de-cegos-na-sociedade>

SIMÕES, D.P.; MELO, J.C.D. Equipamento para deficientes visuais identificarem ônibus será apresentado em feiras tecnológicas. In: **UFMG Notícias**. 10mar.2010.
<https://www.ufmg.br/online/arquivos/014795.shtml>.

UNESP – Universidade Estadual Paulista. **XXIII SIMPEP – Simpósio de Engenharia de Produção: Áreas Temáticas**. <http://www.simpep.feb.unesp.br/temas.php>

VASSEUR, F.C.; NORA, P. A Percepção dos Deficientes Visuais em Atrativos Turísticos: o caso da Igreja de São Pelegrino. In: Seminário de Pesquisa em Turismo do Mercosul, 7., 16-17nov.2012, Caxias do Sul/RS, **Anais...** UCS, 2012.
https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/a_percepcao_dos_deficientes.pdf

WERTHER. Identificador de ônibus para cegos. **BlogCesarfeel**. 27abr.2010.
cesarfeel.blogspot.com.br/2010/04/identificador-de-onibus-para-cegos.html.

YOUTUBE. **Projeto Identificador de Linhas de Ônibus para Pessoas com Deficiência Visual**. Mostra de Projetos do Curso Técnico em Eletrônica. Escola Técnica Parobé. 20.06.2015. <https://youtu.be/twHyDFQhOyE>

ZSCHORNACK, R.; FONSECA, B. Aparelho auxilia deficiente visual a identificar ônibus que deseja utilizar. In: **Portal Aprendiz: Entrevista**. 08nov.2007.
<http://portal.aprendiz.uol.com.br/content/spomogocru.mmp>.

ABSTRACT: Among the contributions of Production Engineering for Management of service operations and their social impact is the development of solutions to accessibility in public transport. The objective of this study is investigating the practical effectiveness of a bus lines identifier system for and by people with visual impairments. A prototype was developed, and a sample of potential users was questioned on the subject. Data analysis comparing the implementation of the

proposals of the respondents showed that the prototype included the primary functionality of the device, which is the identification of the bus desired user line, and other features were listed as possibilities and additional implementations suggestions. These proposals were integrated into the project, and a complete electronic equipment should be developed during the last semester of electronics technician course where the author studies.

KEYWORDS: Electronics; Accessibility; Assistive Technologies; Public Transport; Visual Impairment.

CAPÍTULO XXIII

ACRÉSCIMOS NA GESTÃO DOS ESTOQUES - IMPACTO SOBRE A REMUNERAÇÃO DOS GESTORES

Daniel Lucas Martins Portela
Juliana Gonçalves de Araújo
Ng Haig Wing
Umbelina Cravo Teixeira Lagioia
Josete Florêncio dos Santos

ACRÉSCIMOS NA GESTÃO DOS ESTOQUES - IMPACTO SOBRE A REMUNERAÇÃO DOS GESTORES

Daniel Lucas Martins Portela

Mestre em Administração – PROPAD/UFPE

E-mail: danielucas10@hotmail.com

Juliana Gonçalves de Araújo

Doutoranda em Administração – PROPAD/UFPE

E-mail: juhliana.araujo@gmail.com

Ng Haig Wing

Mestre em Administração – PROPAD/UFPE

E-mail: haigwing@gmail.com

Umbelina Cravo Teixeira Lagioia

Professora Adjunta – UFPE

E-mail: umbelinalagioia@gmail.com

Josete Florêncio dos Santos

Professora Adjunta – UFPE

E-mail: jfs@ufpe.br

RESUMO: O presente artigo tem o objetivo de verificar a existência de relações entre a remuneração dos gestores e a variação dos estoques. Utilizando análise de dados em painel, foram selecionadas 29 empresas do índice IBRX-50 da BM&FBovespa. Os dados foram coletados na comissão de valores mobiliários – CVM e no banco de dados do Economática. O software utilizado para análises estatísticas foi o Stata/se na versão 12. Dentre os principais resultados, a análise da regressão por efeitos fixos demonstra uma relação direta positiva entre o logaritmo natural da remuneração e o logaritmo natural dos estoques, ou seja, um aumento em 10% nos estoques teria um impacto médio de 5,2% na remuneração anual da diretoria estatutária. Para o modelo (2.0), verifica-se uma relação positiva entre os estoques e a remuneração variável da diretoria estatutária anual, bem como o lucro líquido.

PALAVRAS-CHAVE: Remuneração, Estoques, Gerentes, Dados Em Painel, Regressão Múltipla.

1. INTRODUÇÃO

Boa parte do sucesso das empresas é fruto da ação de profissionais competentes que tomem decisões acertadas a fim de alcançar seus principais objetivos. No entanto, além das empresas aliam seus objetivos estratégicos com os táticos e operacionais, as corporações precisam ir um pouco mais além e manter uma estreita relação com os objetivos individuais de cada colaborador, pois são eles que conjuntamente levarão a empresa a alcançar seus resultados desejados.

A Pricewaterhouse Coopers (2015), ao estudar o modelo de remuneração dos gestores em 62 empresas da Bovespa, identificou que as empresas focam na remuneração fixa, variável de curto prazo, usando o critério de pesquisa de mercado para determinar a parte fixa. Boa parte das empresas utiliza como critérios a avaliação de desempenho, a pesquisa de mercado e o dissídio coletivo. Ainda segundo o periódico, há espaço suficiente para melhorias, visto que os sistemas de remuneração das empresas estudadas ainda apresentam falhas, por exemplo, no caso cuja remuneração dos executivos não é proporcional ao crescimento e muito menos à lucratividade das empresas.

Estudos anteriores buscaram estudar a relação entre a remuneração dos gestores e os resultados das empresas, como o de Santana (2008), que verificou que os resultados de companhias abertas latino-americanas, de 2002 a 2006, são influenciados pelas formas de remuneração dos gestores. O autor concluiu que há maiores evidências de discricionariedade naqueles gestores que recebem remuneração variável em comparação com os que recebem um valor fixo. Oyadomari *et al.* (2009) estudaram práticas de remuneração de 21 empresas de grande porte no Brasil. Os autores concluíram que as metas individuais geralmente estão em conformidade com as metas globais das organizações e que há um efeito motivador no alcance de metas em relação a recompensas financeiras para os gestores. Além disso, pode-se confirmar a teoria da agência de Jensen e Meckling (1976) quando as metas individuais e globais forem conflitantes.

No entanto, outros estudos têm abordado também o comportamento do gestor e ocorrência do gerenciamento de resultado. Segundo Wu *et al.* (2016), o gerenciamento de resultados é uma estratégia utilizada pelos gestores para seus próprios benefícios, resultando na manipulação de decisões ou até mesmo de dados contábeis dentro da margem aceitável pelos princípios contábeis geralmente aceitos. Assim, o atual trabalho se propõe a investigar, através da teoria da agência, a relação existente entre a gestão de estoques e a remuneração dos gestores. Como encontrado em Garrison *et al.* (2007), há evidências da possibilidade de aumentos de lucros baseados na gestão de estoques, portanto, este artigo tem o objetivo de verificar a existência de relações entre a remuneração dos gestores e a variação dos estoques.

Este artigo está segregado nesta introdução (1), referencial teórico (2), que aborda a teoria da agência e a remuneração dos gestores, também enfatizando na relação com a gestão dos estoques; metodologia (3), onde estão especificadas as informações sobre a amostra e os dados utilizados para a pesquisa. Logo após está a seção de análise dos resultados (4), e por fim, a conclusão (5).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Teoria da Agência

A teoria da agência possui como estudo seminal o trabalho de Berle e Means, publicado em 1932 através de um estudo que buscava explicar acerca das corporações e suas propriedades privadas (BERLE e MEANS, 1984). No entanto, foi por meio de estudos como o de Jensen e Meckling (1976) que as implicações sobre o comportamento dos gestores e custo de monitoramento se tornaram mais evidentes. A discussão sobre a relação entre o principal e o agente é discutida, onde o primeiro delega a responsabilidade da gestão e do processo decisório da organização ao agente, ou gestor. A literatura também menciona evidências para que os objetivos do principal sejam atendidos, e o agente não tome decisões que possam beneficiar principalmente a ele mesmo e tome decisões não compatíveis ao objetivo do principal, devem ser levados em consideração os custos de agência.

Os custos de agência são, por Jensen e Meckling (1976), considerados como quaisquer custos que objetivem o alinhamento dos objetivos entre principal e gestor. Entre esses custos estão os dispêndios relacionados à elaboração de contratos entre o principal e agente, além de custos de monitoramento (a exemplo de procedimentos como auditoria específica, ou mesmo maior prestação de contas ao principal), assim como gastos realizados pelo próprio agente para mostrar ao principal que seus atos não serão prejudiciais a ele.

Essa importância atribuída ao alinhamento dos interesses dos gestores (agentes) e os principais torna a teoria da agência a mais aplicada para esse estudo, visto que é utilizada para fundamentar a existência da definição dos planos de incentivos, inclusive financeiros, para promover esse alinhamento entre os objetivos individuais e organizacionais (Kaplan e Atkinson, 1998). Partindo desse pressuposto, estudos foram realizados com o objetivo de verificar a eficiência desses modelos de alinhamento, a fim de também prevenir a fraude em face aos altos custos atribuídos aos participantes de mercado (BALL, 2009).

Hall e Murphy (2002) apresentaram considerações sobre custos de agência e os incentivos fornecidos aos gestores, concluindo que as opções de ações constituem a maior parte do pacote de compensações dos CEOs americanos. Já Conyon *et al.* (2011) encontram que durante o período de 1999-2003 a importância dos salários tinha declinado para os CEOs do Reino Unido, enquanto os bônus e pagamentos relativos ao patrimônio líquido, como as opções de ações, se tornaram mais importantes. Assim, o atual estudo se utiliza de achados como esse para justificar a análise da remuneração dos gestores. Deve-se atentar, entretanto, que não há a defesa de que esse sistema se apresente como o melhor, mas que tem se tornado relevante nas empresas e, como consequência, na literatura. O tópico a seguir aborda com maior detalhamento os aspectos voltados a remuneração dos gestores e suas implicações.

2.2. Remuneração dos Gestores

A remuneração dos gestores não somente diz respeito à forma de compensação dos presidentes ou CEOs, mas também sobre o que se conhece a respeito de motivar comportamentos através de incentivos individuais. Essas motivações desenvolvem, a partir de metas individuais, um ambiente estimulado a cumprimento dos objetivos das organizações. No entanto, há uma discussão sobre se os incentivos de fato motivam à ocorrência do comportamento desejado, dada a complexidade das decisões e comportamento humano e por isso os estudos não conseguem exaurir, ou apresentar com razoável precisão acerca dos sistemas de incentivo adequados (MASLEN e HOPKINS, 2014; MCDONALD, 2014).

Essa assertiva pode ser constatada também por meio dos trabalhos de Ouchi (1979) e Hirst (1981), onde os autores afirmam que o fato de mensurar a performance dos funcionários pode apresentar um comportamento que não correspondem aos objetivos da empresa, ocasionando um comportamento “disfuncional”.

Para tanto, a literatura tem buscado compreender a melhor forma de incentivar os gestores, seja ela através de valores ou crenças ou por motivações financeiras, punitivas e de recompensa. Baker *et al.* (1998) afirmaram que até então, pesquisadores não tinham exaurido o estudo sobre os sistemas de incentivo, e que eles poderiam se configurar através de sistemas de pagamento não associados a performance, sistemas de promoção, participação nos lucros, bônus em descanso, e também o pouco estudado comportamento observado da resistência de empregadores de demitir, penalizar ou fornecer valorações baixas da performance dos empregados.

Talvez este último ponto tenha sido já relativamente explicado, visto que, como afirmam Anthony e Govindarajan (2006), as pesquisas realizadas tem apontado que os indivíduos respondem melhor a sistemas de recompensa em comparação aos sistemas punitivos, indicando uma maior eficiência na utilização do primeiro modelo. O resultado do trabalho de Maslen e Hopkins (2014) comprova essa assertiva com base nas entrevistas realizadas.

Além disso, Baker *et al.* (1998) também afirmam que economistas consideram importante a utilização de sistemas que envolvam recompensas não monetárias, como elogios dos superiores e colegas, promessas implícitas de futuras promoções, sentimentos de autoestima e futuras compensações em caixa. Para melhor compreensão dessas formas, pode-se recorrer às teorias voltadas a promoção (*tournament theory*) (Rosen, 1986), a outra é a perspectiva do poder gerencial, onde buscam, de maneiras diferentes, explicar a relação do CEO, e seu comportamento, com a sua remuneração (HAMBRICK e FINKELSTEIN, 1995).

Embora o objetivo deste artigo não seja explorar os prós e contras de cada sistemática, faz-se necessário ter conhecimento de que embora o sistema de incentivo monetário e por meio de resultados seja o mais conhecido, ele apresenta suas limitações. Os mesmos autores utilizaram de teóricos como Slater (1980), que

afirmou que “incentivar pessoas a perseguir o dinheiro, produz nada a não ser pessoas perseguindo dinheiro. Usar recursos monetário como motivador leva a uma degradação progressiva na qualidade de tudo que é produzido”, e Kohn (1988), que afirma “primeiro, recompensas incentivam pessoas a focar estritamente no dever, ou tarefa, para executá-la o mais rápido possível, e assumir riscos. Segundo, compensações extrínsecas podem corroer o interesse intrínseco, e por fim, pessoas veem a si mesmas como sendo controladas pelas recompensas”.

A fim de evidenciar o que tem sido pesquisado sobre os sistemas de incentivos, alguns estudos foram utilizados para fundamentar os achados discutidos até então. Haß *et al.* (2015) atestaram, através de uma amostra final de 216 empresas fraudulentas, que aqueles gestores com incentivos baseados em promoções, geralmente hierarquicamente abaixo do CEO, apresentavam maior tendência em cometer fraudes que aqueles regidos por um sistema voltado ao desempenho. No entanto, resultados não muito semelhantes já tinham sido encontrados anteriormente no trabalho de Bergstresser e Philippon (2006), que verificaram uma associação positiva entre a sensibilidade do portfólio do CEO a mudanças no preço das ações e o gerenciamento de resultados. É esse comportamento de gerenciamento e possível manipulação que está presente na fundamentação deste estudo. Segundo Healy e Wahlen (1999, p. 368), o gerenciamento de resultados ocorre quando “gestores usam o julgamento em demonstrações financeiras e em estruturas de transações a fim de alterar os demonstrativos” para desaparecer alguns *stakeholders* ou para influenciar saídas contratuais que dependem dos números contábeis reportados.

Estudos que buscaram verificar esse efeito encontraram uma relação positiva entre incentivos baseados na participação do patrimônio líquido (ações, por exemplo) e a prática de gerenciamento de resultados, como apontados por Gao and Shrieves (2002), Bergstresser and Philippon (2006), Weber (2006), Cornett *et al.* (2008), e mais recentemente Duellman, Ahmed e Abdel-Meguid (2013), os quais verificaram um comportamento oportunístico negativamente proporcional a intensidade do monitoramento. A justificativa para utilização de estoques, portanto, recai na existência de indícios encontrados sobre práticas de gerenciamento de resultados que possam vir a beneficiar o gestor.

2.2.1 Gestores e os Estoques

O estudo se embasa nessas justificativas para verificar a relação entre o sistema de remuneração dos gestores, no que se refere ao recebimento de recompensas por resultado, e o seu poder sobre as decisões na gestão de estoques. Se utilizando da abordagem do gerenciamento de resultado, o estudo se aprofunda em um ponto pouco explorado na literatura e explora possíveis relações justificadas em eventos ocorridos em grandes corporações, como a Gillette e a Nissan (GARRISON *et al.*, 2007).

O caso da Gillette demonstra como a escolha por um sistema pode provocar

a existência de grandes transtornos comportamentais e financeiros para a organização. No exemplo dado por Garrison *et al.* (2007) e evidenciado em jornais, como o *Business Week*, em artigo escrito por Symonds (1999), demonstra como um resultado extraordinário da organização foi considerado uma ilusão de ótica ocasionada por uma acumulação dos estoques. Esse comportamento pode aumentar os lucros da empresa através da utilização do custeio por absorção, método obrigatório para os demonstrativos publicados aos usuários externos. O acúmulo ocorre pela inclusão, no custo dos estoques, dos custos gerais de produção (ou custos indiretos), fato contrário no caso do método de custeio variável, fazendo com que o impacto negativo no resultado seja diluído ao longo do tempo, de acordo com a realização das vendas.

3. METODOLOGIA

3.1. Características da Amostra

Essa pesquisa é do tipo quantitativa, com dados longitudinais, utilizando regressão linear múltipla, ou seja, será feita análise de dados em painel. A população do estudo é empresas de capital aberto cujos papéis compõem o índice IBRX-50 da BM&F Bovespa. Segundo a bolsa, esse índice é composto pelas 50 empresas cujas ações são maiores em termos de negociabilidade e representatividade no mercado nacional, refletindo o desempenho médio ponderado desses papéis. Das 50 empresas que fazem parte do índice, foram selecionadas 29 empresas, excluindo da amostra as instituições financeiras, por possuírem características muito diferentes das demais. Segue abaixo a distribuição da amostra por setor da economia.

Há uma distribuição das empresas em diversos setores, sendo os mais comuns alimentos processados, siderurgia e metalurgia, comércio varejista, papel e celulose, e telecomunicações. Isso demonstra uma diversidade na nossa análise, já que são inúmeros setores analisados. Em relação à receita bruta, essas empresas tiveram um faturamento médio de R\$ 33,9 bilhões em 2014, com crescimento médio de 2,57%, ante 2013, já descontada a inflação do IPCA (IBGE). Em relação ao período de análise, o lapso temporal escolhido foi de 2010 a 2014, logo após a crise do *subprime* americana e anterior à crise fiscal brasileira, afim de que sejam minimizados os efeitos desses eventos sobre os papéis das empresas.

Os dados referentes às remunerações dos diretores foram obtidos por meio da Comissão de Valores Mobiliários – CVM e também no banco de dados do software Economática®. Os dados foram utilizados na periodicidade anual e o software utilizado para análises estatísticas foi o STATA/SE® na versão 12.

3.2. Modelagem Econométrica

A pesquisa busca verificar se há uma discricionariedade na gestão de estoques por parte dos gerentes, ou seja, se os mesmos gerenciam os estoques de modo a aumentar suas remunerações variáveis, já que parte da remuneração deles é composta por bônus sobre os lucros das empresas. Sendo assim, a análise será feita por meio de dados em painel, já que esse tipo de modelo pode captar perturbações de série temporal, corte transversal e combinação de ambas (PINDYCK e RUBINFELD, 2004).

A periodicidade dos dados da pesquisa será anual, totalizando 29 empresas com 145 observações no máximo (2010 a 2014), através da utilização de painel balanceado. Para confirmar a eficácia da análise de dados em painel, foi realizado o Teste de Hausman, com o intuito de verificar se os efeitos da regressão de dados em painel são fixos ou randômicos. Afim de que nossa hipótese seja comprovada, foram estimadas duas regressões para relacionar a remuneração dos gestores com estoques e lucro líquido. Sendo assim, os modelos testados serão os seguintes:

$$\ln(\text{RemEst}_i) = \beta_1 \ln(\text{Est}_t) + \epsilon_{it} \quad (1.0)$$

$$\text{RemEst}_i = \beta_1 \text{Est}_t + \beta_2 \text{LucLiq}_t + \epsilon_{it} \quad (2.0)$$

Onde: $\ln(\text{RemEst}_i)$ = \ln da remuneração estatutária anual variável dos gestores no tempo t ; Est_t = Saldo de estoque total da empresa no tempo t ; LucLiq_t = Lucro Líquido da empresa no tempo t ; RemEst_i = Remuneração estatutária variável dos gestores no tempo t .

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1. Estatística Descritiva

A Tabela 1 abaixo mostra a estatística descritiva das variáveis que foram utilizadas na análise, todas em periodicidade anual. Vale salientar que o número de membros do conselho e da diretoria estatutária corresponde à média anual do número de membros que participam desses órgãos mensalmente.

TABELA 1 – Estatística Descritiva das Variáveis

Variáveis	Observações	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo
Membros Conselho	145	8,846345	3,072978	0	19,00
Membros Diretoria Estatutária	145	7,289655	2,835517	3	20,00
Total Remuneração	145	24.300.000	20.500.000	0	111.000.000,00
Remuneração Conselho Fixa Anual	145	2.679.395	2.706.225	0	15.300.000,00
Remuneração Conselho Variável Anual	145	508.333	1.429.103	0	52.400,00
Conselho Outras Remunerações	144	451.487	1.600.339	0	9.360.000,00
Remuneração Diretoria Estatutária Fixa Anual	145	8.029.262	6.592.260	0	36.400.000,00
Remuneração Diretoria Estatutária Variável Anual	142	7.653.088	8.113.728	0	46.800.000,00
Diretoria Estatutária Outras Remunerações	144	4.549.449	7.828.208	0	41.300.000,00
Estoques	145	3.270.410	5.567.213	0	33.300.000,00
Lucro Líquido	145	2.201.950	6.579.357	21.600.000,00	- 37.400.000,00

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

Em relação à quantidade de membros tanto do conselho como da diretoria estatutária, no período analisado, esses valores vão de zero a vinte, conforme amplitude acima observada. Na média mensal anual calculada, no caso do conselho, esse valor é maior (8,84) do que o observado na diretoria estatutária (7,28), como também o desvio-padrão dos membros do conselho (3,07 e 2,83), mas não indica maior dispersão da quantidade de membros, em relação ao total. No que diz respeito à remuneração do conselho de administração, observa-se que a parte fixa (2,6) é bem superior a variável (0,508) e também menos dispersa que a anterior, sendo assim, pode-se inferir que os gestores não têm muita margem de manobra sobre os efeitos variáveis de suas remunerações. Em relação à outras remunerações do conselho, vê-se que esses valores também são representativos, quase no nível das remunerações variáveis.

Já em relação à remuneração da diretoria estatutária, pode-se observar altos valores de remuneração, quando comparada à remuneração do conselho, visto que também possuem o quantitativo de membros com valores parecidos. Além disso, verifica-se altos valores de remuneração variável, em média, quase que

superando os valores fixos, ou seja, há uma margem de manobra relevante em relação à esse tipo de remuneração, por isso é nossa principal variável de análise. Com relação ao *ln* de remuneração estatutária, tem-se que nos anos iniciais a dispersão desses valores é maior, mas ela é decrescente com o passar dos anos. Em relação à média, observa-se que ela tem um leve crescimento ao longo do tempo e com a diminuição da dispersão, conclui-se que os valores a remuneração são convergentes.

Ainda conforme Tabela 1, em relação ao lucro líquido pode-se verificar que há anos em que houve até mesmo prejuízo nas atividades das empresas, mas na média o valor ficou em torno de R\$ 2,2 bilhões com alto desvio-padrão, isso pode ser confirmado pela amplitude os valores observados no mínimo e máximo de apuração do lucro. Sobre os estoques, o saldo gira em torno de R\$ 3,2 bilhões anuais, em média, com alta dispersão, variando a um valor máximo de cerca de R\$ 33,3 bilhões.

4.2. Análise da relação entre Estoques e Remuneração Estatutária

Afim de linearizar a relação entre as variáveis Estoque e remuneração anual dos gestores, foi aplicado o logaritmo natural sobre ambas as variáveis, visando o melhor ajuste para a regressão. Para decidirmos qual o melhor modelo, para a estimativa dos parâmetros, foi realizado o Teste de Hausman, onde após realizarmos a regressão com efeitos aleatórios e fixos, testou-se a hipótese nula de que o modelo de correção de erros é adequado, com o p-valor <0.05, não podemos rejeitar H0, portanto a melhor adequação seria o modelo de efeitos fixos, conforme tabela abaixo, referente ao modelo (1.0):

TABELA 2 – Teste de Hausman

Coeficientes				
Variável	(b) Fixos	(B) Randômicos	(b-B) Diferença	sqrt (diag(V_b-V_B) S. E.
<i>ln</i> Estoques	0,521311	0,2536738	0,2676373	0,0836152

b = Consistente com H0 e HA, obtida da regressão; B = Inconsistente com HA, obtida da regressão

Testando H0 = Diferenças nos coeficientes não sistemática	
chi2 (1)	= (b-B)' [(V_b-V_B) ⁽⁻¹⁾](b-B) = 10,25
Prob>chi2	= 0,0014

Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

4.2.1 Análise da regressão

Os resultados da análise da regressão por efeitos fixos demonstram uma relação direta positiva entre o logaritmo natural da remuneração e o logaritmo natural dos estoques, com um valor de $\beta=0.52$, demonstra também a elasticidade

captada pela variação dos estoques na remuneração dos gestores. Desta forma temos:

$$e = \frac{\Delta\% \text{ Remuneração variável}}{\Delta\% \text{ dos estoques}} = 0,52$$

Esse resultado pode ser observado na Tabela 3, onde está exposta a estimação dos efeitos fixos e aleatórios.

TABELA 3 – Estimando efeitos fixos e aleatórios

Variável	Fixos	Aleatório
<i>Ln Estoques</i>	0,52131105***	0,25367379*
Constante	8,3174767	11,779714***
N	125	125
R ²	0,14089592	
R ² Ajustado	-0,1096761	

Onde: * p<0,05; ** p<0,01; p<0,001.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

Ou seja, um aumento em 10% nos estoques teria um impacto médio de 5,2% na remuneração anual da diretoria estatutária. Apesar de ser um valor absoluto inelástico o fato de apresentar uma possível alteração da variação da remuneração, dados os estoques, indica que esta variável, que está sob o controle direto dos gestores pode vir a trazer benefícios econômicos individuais em detrimento dos objetivos da entidade. No modelo (1.0), a diferença dentro das empresas (*within*) 14,09% mostrou se maior do que entre as empresas (*between*) 1,76%, o que nos dá um indicativo de que o modelo de efeitos fixos seria o mais recomendável, conforme a tabela abaixo:

TABELA 4 – Resumo do Modelo 1.0 – *Ln* Estoque

Fixed-effects (within) regression		Number of obs = 125				
Group variable: Empresa		Number of groups = 28				
R-sq: within = 0.1409		Obs per group: min = 1				
between = 0.0176		avg = 4.5				
overall = 0.0036		max = 5				
F(1,96) = 15.74						
corr(u _i , X _b) = -0.6526		Prob > F = 0.0001				
<i>ln_rem_esta</i> |	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf.	Interval]
<i>ln(estoque)</i> |	.5213111	.1313817	3.97	0.000	.2605204	.7821017
<i>_cons</i> |	8.317.477	1.807.118	4.60	0.000	4.730.376	1.190.458
sigma_u | 1.8532342						
sigma_e | .55867222						
rho | .91669371 (fraction of variance due to u _i)						
F test that all u _i =0: F(27, 96) = 16.70 Prob > F = 0.0000						

Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

Para o modelo (2.0), conforme Tabela 9, verifica-se uma relação positiva entre os estoques e a remuneração variável da diretoria estatutária anual, bem como o lucro líquido, embora a variável estoque tenha sido marginalmente significativa, a mesmo demonstra impacto quando analisamos o modelo com os valores absolutos das variáveis:

TABELA 5 – Resumo do Modelo 2.0 – Regressão

Fixed-effects (within) regression		Number of obs = 142				
Group variable: Empresa		Number of groups = 29				
R-sq: within = 0.0554		Obs per group: min = 2				
between = 0.0027		avg = 4.9				
overall = 0.0068		max = 5				
F(1,96) = 3.25						
corr(u _i , Xb) = -0.4928		Prob > F = 0.0423				
Dir_~r_anual |	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf.	Interval]
estoques |	.6977259	.4013783	1.74	0.085	-.0976319	1.493084
Lucro_líquido |	.1944345	.0827788	2.35	0.021	.0304186	.3584504
_cons |	5021915	1393722	3.61	0.000	2262143	7781687
sigma_u | 8227882						
sigma_e | 4540429.4						
rho | .76656469 (fraction of variance due to u _i)						
F test that all u _i =0: F(28, 111) = 11.38 Prob > F = 0.0000						

Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

5. CONCLUSÕES

O presente artigo teve o objetivo de verificar a existência de relações entre a remuneração dos gestores e a variação dos estoques. Dentre os principais resultados, acredita-se que a remuneração variável anual da diretoria estatutária possui relação positiva com a variação dos estoques, embora a relação seja inelástica, podendo existir a possibilidade de aumento dos ganhos variáveis visando a manipulação dos estoques. Tal relação pode existir devido a adoção da metodologia do custeio de absorção utilizado pelas empresas, aliado a políticas de remuneração baseadas nos resultados, desta forma o custo dos produtos apenas serão reconhecidos no lucro no ato da venda do produto, no exercício que ocorrer, retardando os maus desempenhos da empresa e falseando um lucro corrente maior que o real. Salienta-se que apesar da diferença estatisticamente significativa, o modelo (1.0) apresentou poder explicativo de R²=14,08%, e outras análises deverão ser aprofundadas correlacionando outros indicadores de desempenho à variação dos estoques.

No que diz respeito ao modelo (2.0), onde se buscou a relação entre a remuneração da diretoria estatutária, com estoques e lucro, sem linearização, houve resultados significativos para lucro líquido (p=0,021) e marginalmente

significativos ($p=0,085$) para estoques, indicando que há uma relação de dependência entre essas variáveis. Apesar disso, a variância explicada por esse modelo não foi relevante (5,54%), indicando a necessidade da busca por mais variáveis explicativas da remuneração da diretoria nessa análise.

Como limitações do estudo tem-se o fato do tamanho da amostra que foi reduzido, sugere-se então para estudos futuros que seja feita uma análise com uma abrangência maior do que o atual, sendo assim, talvez, os resultados encontrados que não foram significativos ou pouco explicativos possam ser sanados. Além desta, há o fato das remunerações dos gestores divulgadas pelas empresas não fazer menção à separação por área de atuação, contemplando somente o valor total; talvez seja mais elucidativo para a hipótese de pesquisa analisar em separados somente àqueles que trabalham diretamente com a gestão de estoques.

REFERÊNCIAS

ANTHONY, R. N.; GOVINDARAJAN, V. **Sistemas de controle gerencial**. São Paulo: Atlas, 2006.

BAKER, G. P.; JENSEN, M. C.; MURPHY, K. J. Compensation and Incentives: Practice vs. Theory. **The Journal of Finance**, v. 43, n.3, 1988.

BERGSTRESSER, D.; PHILIPPON, T. CEO incentives and earning management. **Journal of Financial Economics**, v.80, p.511-529, 2006.

BERLE, A. A.; MEANS, G. C. **A Moderna Sociedade Anônima e a Propriedade Privada**. São Paulo: Abril Cultural, 1984.

CONYON, M. R.; CORE, J. E.; GUAY, W. R. Are US CEOs paid more than UK CEOs? Inferences from risk-adjusted pay. **Review of Financial Studies**, 24, 402–408, 2011.

CORNETT, M. M.; MARCUS, A.J; TEHRANIAN, H. Corporate governance and pay-for-performance: the impact of earnings management. **Journal of Financial Economics**, v. 87, 357–373, 2008.

DUELLMAN, S., AHMED, A.; ABDEL-MEGUID, A. An empirical analysis of the effects of monitoring intensity on the relation between equity incentives and earnings management. **Journal of Accounting and Public Policy**, 495-517, 2013.

HAMBRICK, D.; FINKELSTEIN, S. The Effects of Ownership Structure on Conditions at the Top: The Case of CEO Pay Raises. **Strategic Management Journal**, v. 16, 175-194, 1995.

GAO, P.; SHRIEVES, R.E. Earnings management and executive compensation: A case of overdose of option and underdose of salary? **University of Tennessee manuscript**, 2002.

GARRISON, R. H.; NOREEN, E. W.; BREWER, P. C. **Contabilidade gerencial**. 11. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

HALL, B. J.; MURPHY, K. J. Stock options for undiversified executives. **Journal of Accounting and Economics**, v. 33, 3–42, 2002.

HASS, L. H.; MULLER, M.; VERGAUWE, S. Tournament incentives and corporate fraud. **Journal of Corporate Finance**, v. 34, 251-267, 2015.

HEALY, P. M; WAHLEN, J. M. A review of the earnings management literature and its implications for standard setting. **Accounting Horizons**, v. 13, n. 4, p. 365-383, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA – IBGE. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 31 jan. 2016.

JENSEN M.; MECKLING, W. Theory of the firm: Managerial behavior, agency cost, and ownership structure. **Journal os Financial Economics**, 305-360 , 1976.

KOHN, A. "Incentives Can be Bad for Business." INC., 93-94, 1988.

MASLEN, S.; HOPKINS, A. 'Do incentives work? A qualitative study of managers' motivations in hazardous industries', **Safety Science**, vol. 70, pp. 419-428, 2014.

MCDONALD, R. Paying for performance in healthcare organizations. **Health Policy Manage**, v. 2, 59–60, 2014.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Econometria: Modelos & Previsões**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

Pricewaterhouse Coopers – PWC. Remuneração Executiva e Geração de Valor: Práticas de Remuneração e Desempenho em Empresas de Capital Aberto no Brasil. 2015. Disponível em: < <https://www.pwc.com.br/pt/>>. Acesso em: 31 jan. 2016.

OUCHI, W. A. Conceptual Framework for the Design of Organizational Control Mechanisms. **Management Science**, v. 25, 833-848, 1979.

OYADOMARI, J. C. T.; COELHO CESAR, A. M. R. V.; SOUZA, E. F. de; OLIVEIRA, M. A. de. Influências da Remuneração de Executivos na Congruência de

Metas. **Revista Contemporânea de Contabilidade da UFSC**, Florianópolis, ano 06, v. 1, n. 12, p. 53-74, jan./jun., 2009.

ROSEN, S. Prizes and incentives in elimination tournaments. **American Economic Review**, v. 76:701-715, 1986.

SANTANA, A. F. B. **Gerenciamento de Resultados e Remuneração dos Executivos nas Empresas Latino-americanas**. 2008. 96 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Ciências Contábeis, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2008.

SLATER, P. **Wealth Addiction**. New York; Dutton, 1980.

WU, S.; CHEN, C. LEE, P. Independent directors and earnings management: The moderating effects of controlling shareholders and the divergence of cash-flow and control rights. **The North American Journal of Economics and Finance**, v.35, p.153-165, 2016.

ABSTRACT: This article aims to verify the existence of relations between the remuneration of the managers and the change in inventories. Using panel data analysis, we selected 29 companies IBRX-50 index of BM&FBovespa. Data were collected on the Comissão de Valores Mobiliários – CVM and Economática database. The software used for statistical analysis was Stata/se in version 12. Among the main results, the regression analysis for fixed effects show a positive direct relationship between the natural logarithm of the remuneration and the natural logarithm of stocks, an increase 10% in stocks have an average impact of 5.2% on the annual remuneration of the statutory board. For the model (2.0), there is a positive relationship between stocks and the variable compensation of the annual statutory board, as well as net income.

KEYWORDS: Compensation, Inventories, Managers, Panel Data, Multiple Regression.

CAPÍTULO XXIV

ANÁLISE DA SITUAÇÃO ECONÔMICA E FINANCEIRA DE UMA EMPRESA DE EQUIPAMENTOS E CONSUMÍVEIS PARA SOLDAGEM E CORTE COM BASE NO ESTUDO DAS DEMONSTRAÇÕES CONTÁBEIS

Taynara de Fátima Pereira Leijoto
José Guilherme Chaves Alberto
Sidney Lino de Oliveira
Lauro Soares de Freitas
Henrique Cordeiro Martins

**ANÁLISE DA SITUAÇÃO ECONÔMICA E FINANCEIRA DE UMA EMPRESA DE
EQUIPAMENTOS E CONSUMÍVEIS PARA SOLDAGEM E CORTE COM BASE NO
ESTUDO DAS DEMONSTRAÇÕES CONTÁBEIS**

Taynara de Fátima Pereira Leijoto

Engenheira de Produção pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

E-Mail: taynaraleijoto@gmail.com

José Guilherme Chaves Alberto

Doutor em Administração pela Universidade Fumec

E-Mail: guilhermezaragoza@gmail.com

Sidney Lino de Oliveira

Doutor em Administração pela Universidade Federal de Minas Gerais

E-Mail: sidneylino.oliveira@gmail.com

Lauro Soares de Freitas

Doutor em Administração de Empresas pela Universidade Federal de Minas Gerais

E-Mail: lauro_freitas@yahoo.com

Henrique Cordeiro Martins

Doutor em Administração de Empresas pela Universidade Federal de Minas Gerais

E-Mail: henrique.martins@face.br

RESUMO: Este trabalho apresenta um estudo dos índices de liquidez, rentabilidade e endividamento de uma empresa do ramo de soldagem e corte com a finalidade de entender a situação econômica e financeira, uma vez que as análises fornecem informações que auxiliam o processo decisório e a avaliação do desempenho da empresa frente à instabilidade do mercado, servindo de informações para todos os stakeholders. A partir dos resultados das análises, pode-se perceber que a empresa em questão apresentou razoável melhora nos resultados, comparando os quatro anos analisados, mas não é possível afirmar que a empresa possui uma situação econômica e financeira favorável. Identificou-se, também, uma tendência de melhora na gestão e utilização dos recursos, porém, é necessária uma revisão em seu planejamento e orçamento no médio e longo prazo a fim de potencializar os pontos fortes e minimizar as ações que possuem impactos negativos.

PALAVRAS-CHAVE: Situação econômica e financeira, Liquidez, Rentabilidade, Endividamento.

1. INTRODUÇÃO

A alta competitividade no setor metal-mecânico exige uma gestão atenta aos cenários apresentados para que a gestão seja efetiva e proporcione resultados lucrativos. O aumento da exigência dos clientes, internos e externos, levam as empresas a se empenharem na busca constante de otimização dos seus processos e aplicações. A empresa deve manter-se ativa, mesmo com os problemas que se agravam em decorrência da situação econômica atual.

Para avaliar o desempenho de uma empresa, sob a ótica financeira, muitos gestores utilizam as demonstrações contábeis como base dos estudos, uma vez que elas oferecem dados que auxiliam na tomada de decisão imediata e futura da organização. Para Matarazzo (2010, p. 24), “A análise de Balanços visa extrair informações para a tomada de decisão. O perfeito conhecimento do significado de cada conta facilita a busca de informações precisas”.

As informações financeiras fornecidas pela contabilidade são ferramentas úteis para avaliar o desempenho da empresa, tomar decisões quanto aos investimentos de melhoria de maquinário, instalações e tecnologias. Elas servem de suporte para os mais variados setores da empresa, pois são instrumentos para se obter melhores resultados. Servem também de apoio para conquistar acionistas, auxiliando no desenvolvimento de planos estratégicos e operacionais sólidos que sejam efetivos e envolvam vários setores da empresa.

Seguindo esse contexto, o presente trabalho descreve o estudo das demonstrações contábeis de uma empresa do setor de equipamentos e consumíveis para soldagem e corte direcionado a responder a seguinte questão: “Analisando os dados contábeis, qual a evolução dos índices de liquidez, rentabilidade e endividamento apresentados nos últimos 4 anos de exercício da empresa?”

Devido às exigências do mercado, intensificadas pelo aumento da competitividade nos últimos anos, as empresas estão cada vez mais empenhadas em manter sua imagem, ouvir e atender seus clientes internos e externos, atrair investidores e acionistas com base nos resultados. Para isso, as empresas devem tomar decisões assertivas baseando-se no melhor gerenciamento possível das informações e o uso eficiente dos recursos disponíveis, visando sempre os objetivos da empresa e a minimização de riscos sendo essencial o conhecimento de sua situação econômica e financeira.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A dinâmica do mercado exige que as empresas sejam cada vez mais eficientes e competitivas, ou seja, elas devem se organizar e estar em constante evolução para se destacar perante as concorrentes de mercado e as Demonstrações Contábeis fornecem dados que evidenciam a situação econômica e financeira das empresas e de seus concorrentes, sendo um instrumento de grande importância para auxiliar os diversos setores na tomada de decisão. Neste trabalho serão abordadas três técnicas de análise comparativa das demonstrações contábeis: a análise vertical (ou de estrutura), a análise horizontal (ou de comportamento) e a análise através de índices (ou quocientes).

De acordo com Assaf Neto (2010) os dados dos demonstrativos contábeis geram informações úteis aos diversos usuários das análises, sejam eles investidores, credores, concorrentes, e empregados. Matarazzo (2010) acrescenta que a eficiência da análise será maior à medida que melhores informações forem

produzidas a partir dos dados originais.

A análise vertical é um método comparativo onde, através de um referencial adotado – na maioria dos casos corresponde ao valor total do grupo de contas em análise – pode-se obter um valor percentual que descreve a participação de cada item em relação ao referencial proposto, conforme Braga (2009). Para Matarazzo (2010, p. 170), “o percentual de cada conta mostra sua real importância no conjunto.”. Já o método da análise horizontal, para Assaf Neto (2010, p.93), “[...] é a comparação que se faz entre os valores de uma mesma conta, ou grupo de contas, em diferentes exercícios sociais. A análise horizontal permite identificar a evolução de uma mesma conta, ou grupo de contas, ao longo de vários exercícios.

Segundo Braga (2009), a análise através de índices constitui o método mais utilizado de análise. Os índices de liquidez, segundo Marion (2010, p. 73), “são utilizados para avaliar a capacidade de pagamento de uma empresa, isto é, constituem uma apreciação sobre se a empresa tem capacidade de saldar seus compromissos.”. Os principais índices de liquidez utilizados são: liquidez corrente, liquidez seca, liquidez geral e liquidez imediata. O índice de liquidez corrente, segundo Marion (2010), mede a capacidade de pagamento a curto prazo (próximo exercício). O índice de liquidez seca, assim como o índice de liquidez corrente, mede a capacidade de pagamento da empresa a curto prazo, porém, sem levar em consideração o estoque. Segundo Silva, “[...] indica quanto a empresa possui em disponibilidades (dinheiro, depósitos bancários a vista e aplicações financeiras de liquidez imediata), aplicações financeiras a curto prazo e duplicatas a receber, para fazer face a seu passivo circulante” (SILVA, 2010, p. 284). A liquidez geral identifica tudo o que a empresa converterá em dinheiro (a Curto e Longo Prazo), relacionando-se com o que já assumiu como dívida (a Curto e Longo Prazo)” (MARION, 2010, p. 79). O índice de liquidez imediata, de acordo com Assaf Neto (2010, p. 163), “Revela a porcentagem das dívidas a curto prazo (circulante) em condições de serem liquidadas imediatamente.”

Os índices de rentabilidade servem para analisar e ter uma visão sob os aspectos econômicos das empresas, segundo Marion (2010), utilizando como a base de dados, além do Balanço patrimonial, a Demonstração do Resultado do Exercício. Os principais índices de rentabilidade que serão abordados no presente trabalho são: giro do ativo, margem bruta, margem operacional, margem líquida, rentabilidade do ativo e rentabilidade do patrimônio líquido. O Giro do ativo, segundo Matarazzo (2010), indica quanto a empresa vendeu para cada \$1,00 de investimento total; e Gitman (2004) destaca que em geral, quanto mais alto o giro do ativo total de uma empresa, mais eficientemente seus ativos estão sendo usados. Já a margem de lucro bruto, para Braga (2009, p.178), “mede a rentabilidade das vendas, logo após a dedução do custo dos produtos vendidos (ou custo das mercadorias vendidas); portanto, antes de consignadas as despesas operacionais”. Na concepção de Silva (2010, p. 232), “o índice de retorno sobre as vendas (*profit margin on sales*) compara o lucro líquido em relação às vendas líquidas do período, fornecendo o percentual de lucro que a empresa está obtendo em relação a seu faturamento”. Para Matarazzo (2010) o retorno sobre o ativo

“mostra quanto a empresa obteve de Lucro Líquido em relação ao Ativo. O índice de retorno sobre o patrimônio líquido mede o retorno gerado pelo investimento em recursos próprios da empresa, ou seja, “para cada \$ 1,00 de recursos próprios (patrimônio líquido) investido na empresa, quanto os proprietários auferem de retorno.” (ASSAF NETO; LIMA, 2011, p.230).

Os índices de endividamento são também denominados índices de estrutura de capitais, segunda Matarazzo (2010). Gitman (2004, p. 49) define “O índice de endividamento de uma empresa indica o volume de dinheiros de terceiros utilizado para gerar lucros”. De acordo com Silva (2010, p. 264), “o índice de participação de capital de terceiros (*debt to equity ratio*) indica o percentual de capital de terceiros em relação ao patrimônio líquido, retratando a dependência da empresa em relação aos recursos externos”. E o índice composição do endividamento mostra as características do endividamento da empresa, quanto ao vencimento das dívidas” (SILVA, 2010, p.268). Na concepção de Alcantara da Silva (2014, p.148), “Através desta análise é possível mensurar o volume de dívidas da empresa com vencimento no curto prazo em relação à dívida total”.

A análise do índice de imobilização do patrimônio líquido, na concepção de Alcantara da Silva, “[...] possibilita a identificação de quanto do Patrimônio Líquido da empresa está aplicado no Ativo Permanente, revelando assim o volume de Capital Circulante Próprio (CCP = Patrimônio Líquido – Ativo permanente), [...]” (ALCANTARA DA SILVA, 2014, p.149). Já o capital de giro de uma empresa está diretamente relacionado com os investimentos que a empresa realiza. Investimentos realizados em Ativo Permanente implicam em um menor volume de recursos próprios disponíveis para o Ativo Circulante, aumentando a dependência de capital externo na composição do capital de giro da empresa, conforme Matarazzo (2010). De acordo com Assaf Neto (2010, p. 138), o índice de imobilização de recursos não correntes “[...] identifica o nível de imobilização dos recursos permanentes (longo prazo) da empresa, isto é, o percentual desses recursos que está financiando os ativos permanentes.

3. METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como aplicada e descritiva analisando as relações entre as variáveis em estudo, partindo de uma realidade organizacional, conforme descreve Bertucci (2013). Na taxonomia apresentada por Gil (2010) a pesquisa em questão pode ser classificada como: pesquisa bibliográfica, documental e estudo de caso. A pesquisa documental procedeu ao estudo das demonstrações contábeis por meio da análise e interpretação de documentos existentes, conforme sugere Bertucci (2013). Referente ao estudo de caso, o levantamento foi realizado em uma empresa, avaliando um contexto organizacional.

A pesquisa foi realizada em uma empresa multinacional do ramo de soldagem e corte, em uma de suas unidades localizada no Brasil. O estudo envolveu a análise do Balanço Patrimonial e da Demonstração do Resultado do

Exercício referente à quatro anos de exercício de uma das três unidades fabris da multinacional. Dessa forma, o estudo será realizado em nível da organização, seguindo os conceitos de Bertucci (2013), uma vez que apenas uma unidade da organização será analisada.

O presente estudo se baseia na coleta documental, com a utilização de documentos internos, cedidos pela empresa. Ou seja, trata-se de documentos institucionais, mantidos no arquivo da empresa, para as mais diversas finalidades e utilizações. A falta de acesso a alguns dados, como por exemplo, as notas explicativas do BP, também interferem nas conclusões dos valores encontrados. A análise do presente estudo deve ser feita levando em consideração a comparação com empresas do mesmo setor. Devido às limitações do acesso aos dados da concorrência, além de poucas abordagens sobre os valores considerados ideias para o setor em estudo, as conclusões sobre as análises foram restritas.

Outra limitação do estudo se deve ao fato de que o trabalho se restringe a apenas uma análise econômico-financeira dos últimos quatro anos de exercício da empresa, não sendo considerado aspectos influenciados pelo mercado na análise dos dados. Além disso, a empresa em estudo não autorizou a divulgação de nome e dados que possam contribuir para sua identificação.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A empresa em estudo atua no ramo de equipamentos e consumíveis para soldagem e corte. Apresenta soluções para atender vários segmentos de mercado incluindo o automotivo, fabricação geral e construção civil, fabricação de tubos, geração de energia, construção naval e offshore, transporte, reparo e manutenção. Segundo a classificação adotada pelo BNDES, é caracterizada como uma empresa de grande porte, pois apresenta receita bruta de vendas anual acima de R\$300 milhões (BNDES, 2015).

Na Tabela 1 encontram-se os valores calculados para todos os indicadores abordados no referencial teórico deste trabalho, seguindo a metodologia descrita. Percebe-se que o ativo total da empresa aumentou 101,33% de 31/12/11 a 31/12/2014 em termos de reais. O crescimento se deve, principalmente, ao ativo não circulante que apresentou um crescimento de 185,16% para o mesmo período.

Com relação à relevância das contas do Ativo, tem-se que o Ativo Circulante representava 42,49% do total do Ativo em 2011. Em 2014, esse valor caiu para 18,55% do total do Ativo. Em contrapartida, o valor representativo do Ativo Não Circulante aumentou de 57,51% em 2011 para 81,45% em 2014 sendo que a principal contribuição para esse aumento se deve ao fato de um crescimento considerável da conta “Investimentos”.

O Passivo Circulante, que representava cerca de 68,31% do total do Passivo somado ao Patrimônio Líquido em 2011, caiu para 16,09% em 2014. Esse fato é justificado devido a uma redução significativa na conta “Empréstimos e Financiamentos”, indicando que a empresa reduziu consideravelmente suas

obrigações com terceiros. Observa-se um aumento na participação de capital de terceiros de longo prazo que passaram de 4,31% do Passivo Total somado ao Patrimônio Líquido em 2011 para 13,47% em 2014. O capital de terceiros (curto e longo prazo), em 2014, absorve 29,56% do capital investido na empresa, fato que indica uma origem de capital próprio aplicados no Ativo de 70,44% para o mesmo ano (o Patrimônio Líquido, que fornecia 27,37% dos recursos em 2011, aumentou para 70,44% em 2014).

TABELA 1 – Análise Vertical e Horizontal (BP)

	2011		2012		2013		2014	
	AV	AH	AV	AH	AV	AH	AV	AH
	%	%	%	%	%	%	%	%
Ativo Circulante	42,49	100,00	42,68	110,78	20,10	98,06	18,55	87,87
Caixa e Equivalentes de Caixa	1,66	100,00	0,83	54,88	1,78	221,85	2,21	267,37
Contas a Receber	20,05	100,00	22,48	123,62	9,99	103,23	8,24	82,75
(-) PDD	(0,49)	100,00	(0,55)	122,72	-	-	-	-
Estoques	16,65	100,00	15,12	100,20	7,52	93,64	6,79	82,10
Imposto de Renda	-	100,00	-	-	0,33	-	0,28	-
Impostos e Contribuições a Recuperar	2,01	100,00	2,57	141,26	0,20	20,83	0,30	29,84
Demais Contas a Receber	2,61	100,00	2,23	94,13	0,28	22,36	0,73	56,39
Ativo Não Circulante	57,51	100,00	57,32	109,94	79,90	287,95	81,45	285,16
Ativo Realizável a Longo Prazo	3,26	100,00	3,52	119,08	1,86	118,26	2,39	147,64
Partes Relacionadas - Mútuo	0,37	100,00	0,47	139,57	0,18	102,69	0,18	98,12
Dividendos a Receber	0,28	100,00	0,25	99,36	0,02	14,74	0,00	3,04
Depósitos Judiciais	0,85	100,00	0,95	122,81	0,40	98,12	0,51	119,22
Imposto de Renda Diferido	1,35	100,00	1,61	132,02	0,87	134,41	1,35	201,18
Impostos e Contribuições a Recuperar	0,32	100,00	0,14	49,14	0,32	205,14	0,29	181,26
Outros Ativos Realizáveis a Longo Prazo	0,09	100,00	0,09	117,81	0,06	146,09	0,06	151,10
Investimentos	30,06	100,00	32,00	117,40	67,03	462,15	68,80	460,81
Imobilizado	21,93	100,00	20,34	102,31	10,66	100,76	10,15	93,17
Intangível	2,26	100,00	1,47	71,59	0,35	31,81	0,11	10,16
Ativo Total	100,00	100,00	100,00	110,30	100,00	207,26	100,00	201,33
Passivo Circulante	68,31	100,00	51,38	82,95	21,57	65,46	16,09	47,42
Fornecedores	11,93	100,00	13,20	122,01	7,42	128,82	6,75	113,98
Empréstimos e Financiamentos	40,64	100,00	22,77	61,79	6,55	33,42	1,14	5,64
Salários e contribuições sociais	3,13	100,00	3,09	108,88	1,56	103,69	1,88	121,12
Imposto de renda a recolher	0,46	100,00	0,28	66,87	0,03	14,97	0,05	22,06
Imposto e contribuições a recolher	0,82	100,00	1,16	156,77	0,82	207,17	0,69	170,15
Dividendos propostos a pagar	6,87	100,00	7,19	115,48	4,44	133,98	4,57	133,98
Provisões para contingências	1,21	100,00	1,14	103,93	-	-	-	-
Demais contas a pagar	3,26	100,00	2,55	86,31	0,75	47,60	1,00	61,77
Passivo Não Circulante	4,31	100,00	19,88	508,27	12,80	614,79	13,47	628,46
Empréstimos e Financiamentos	-	100,00	16,20	-	9,27	-	10,58	-
Imposto de Renda e Contrib. Social Dif.	3,53	100,00	2,85	89,02	1,35	79,38	1,26	71,99
Provisão para Contingências	0,42	100,00	0,61	159,27	1,03	507,88	1,57	750,76
Partes relacionadas - Mútuo	-	100,00	0,18	-	-	-	-	-
Demais contas a pagar	0,37	100,00	0,04	12,93	1,15	652,03	0,05	29,96
Patrimônio Líquido	27,37	100,00	28,74	115,81	65,63	496,92	70,44	518,12
Capital Social Realizado	10,31	100,00	9,35	100,00	51,64	1.037,63	53,16	1.037,63
Reservas de Capital	2,18	100,00	1,87	94,84	1,12	107,19	1,16	107,19
Reservas de Reavaliação	0,38	100,00	0,36	105,70	0,31	170,04	0,31	167,70
Reservas de Lucros	21,68	100,00	20,67	105,17	12,69	121,29	15,95	148,10
Ajustes de Avaliação Patrimonial	(7,17)	100,00	(3,51)	54,04	(0,13)	3,74	(0,13)	3,74
Total do Passivo e Patrimônio Líquido	100,00	100,00	100,00	107,23	100,00	111,49	100,00	248,11

Fonte: Dados da pesquisa

Na Tabela 2 encontram-se os valores calculados para o DRE. Percebe-se que as vendas tiveram uma queda de 15,83% nos quatro anos analisados. O custo dos produtos vendidos caiu de 71,54% para 70,76% no mesmo período, em

contrapartida, as despesas operacionais aumentaram de 20,07% para 24,01%. Como consequência deste cenário, o “Lucro operacional antes do resultado financeiro” teve uma queda de 47,58% em quatro anos, passando de 8,39% das vendas em 2011 para 5,23% em 2014.

Nota-se que, apesar de alguns indicadores desfavoráveis, o “Lucro líquido do exercício” cresceu 107,56%, de acordo com o Gráfico 2, e esse crescimento se deve, principalmente, às receitas geradas pelos resultados da equivalência patrimonial, o que pode ser reflexo das estratégias de mercado escolhidas pela empresa. Uma vez que as operações da empresa não estão sendo efetivas, fato evidenciado pela diminuição do lucro operacional, percebe-se que a empresa tem buscado investir em empresas que fazem parte do mesmo grupo, ou seja, estão sob o mesmo controle, e o resultado positivo da equivalência patrimonial evidencia que essas empresas investidas são lucrativas e consequentemente tornam a empresa estudada, dita investidora, mais lucrativa também e aumentando seu valor perante os acionistas.

TABELA 2 – Análise Vertical e Horizontal (DRE)

	2011		2012		2013		2014	
	AV	AH	AV	AH	AV	AH	AV	AH
	%	%	%	%	%	%	%	%
Receita Bruta	-	-	-	-	-	-	-	-
Vendas e Serviços	134,88	100,00	135,62	105,51	135,32	113,16	133,95	83,59
Impostos sobre vendas e serviços e devoluções	34,88	100,00	35,62	107,18	35,32	114,23	33,95	81,93
Receita líquida de vendas e serviços	100,00	100,00	100,00	104,93	100,00	112,79	100,00	84,17
Custo dos produtos vendidos e serviços prestados	71,54	100,00	74,18	108,81	74,84	117,99	70,76	83,25
Lucro bruto	28,46	100,00	25,82	95,19	25,16	99,70	29,24	86,47
Receitas (despesas) operacionais	-	-	-	-	-	-	-	-
Com vendas	16,81	100,00	14,21	88,73	12,86	86,29	15,12	75,71
Gerais e administrativas	6,23	100,00	5,91	99,61	4,88	88,32	4,71	63,56
Outras despesas e receitas operacionais	2,51	100,00	2,49	104,28	2,91	130,99	4,19	140,60
Resultado de Equivalência Patrimonial	(5,48)	100,00	(4,89)	93,71	-	-	-	-
	20,07	100,00	17,73	92,69	20,65	116,06	24,01	100,71
Lucro operacional antes do resultado financeiro	8,39	100,00	8,09	101,15	4,51	60,58	5,23	52,42
Despesas (receitas) financeiras, líquidas	(6,37)	100,00	(5,15)	84,90	(5,86)	103,77	(3,94)	52,08
Resultado de Equivalência Patrimonial	-	100,00	-	-	5,41	-	5,24	-
Lucro líquido antes do imposto de renda	2,02	100,00	2,93	152,39	4,06	226,38	6,53	271,92
Imposto de renda diferido	0,42	100,00	155,08	155,08	0,36	95,99	1,20	240,41
Imposto de renda corrente	-	100,00	-	-	(0,25)	-	(1,71)	-
	0,42	100,00	155,08	155,08	0,10	28,05	(0,51)	(101,14)
Lucro líquido do exercício	2,44	100,00	3,56	152,85	4,16	192,16	6,02	207,56

Fonte: Dados da pesquisa

Analisando-se os valores encontrados para o índice de liquidez corrente, nota-se que em 2011, para cada 1 unidade monetária de dívida no curto prazo, a empresa possuía 0,622 unidades monetárias em seu ativo circulante demonstrando incapacidade de pagamento no curto prazo uma vez que o indicador estava abaixo de 1. Em 2012, aumentou para 0,831 unidades; em 2013, para 0,932 unidades e em 2014, aumentou para 1,153 unidades indicando aumento na capacidade de pagamento no curto prazo. O indicador do ano de 2014 mostra que a empresa tem mais a receber do que a pagar, ou seja, ela é capaz de cumprir com suas dívidas no curto prazo.

Com relação os valores para o índice de liquidez seca, por apresentar

valores menores que 1 no período estudado, percebe-se que a empresa terá dificuldades para pagamentos de obrigações passivas de curto prazo, pois terá em curto prazo apenas uma parte dos recursos financeiros necessários à liquidação do Passivo Circulante, considerando a hipótese de a empresa não conseguir vender seus estoques (conta do ativo circulante que possui menor liquidez).

Considerando os valores para a liquidez geral, os valores encontrados indicam que a empresa não possui ativos realizáveis para quitar suas dívidas de longo prazo, ou seja, não terá recursos financeiros suficientes para honrar seus compromissos uma vez que para todos os anos estudados os valores foram menores que 1. Logo, empresa deverá gerar recursos para pagar suas dívidas uma vez que os atuais recursos circulantes não são suficientes.

Avaliando a liquidez imediata, os valores encontrados indicam que a empresa não possui condições de pagar parte do seu Passivo Circulante no dia seguinte ao da apuração, ou seja, a empresa não é capaz de atender aos seus compromissos mais imediatos pois suas dívidas de curto prazo não podem ser liquidadas imediatamente.

Os índices de rentabilidade demonstram a situação econômica da empresa. Através dos valores encontrados, pode-se perceber que o índice relativo à margem bruta demonstrou que 28,46% das vendas foram convertidas em Lucro Bruto em 2011. Em 2014 aumentou para 29,24%, indicando provável diminuição no custo relativo do produto vendido.

TABELA 3 – Índices

		Fórmula	2011	2012	2013	2014
LIQUIDEZ	LC	$LC = \frac{AC}{PC}$	0,622	0,831	0,932	1,153
	LS	$LS = \frac{DISP + AF + DRL}{PC}$	0,378	0,536	0,583	0,731
	LG	$LG = \frac{AC + RLP}{PC + ELP}$	0,630	0,648	0,639	0,708
	LI	$LI = \frac{DISP}{PC}$	0,024	0,016	0,083	0,137
RENTABILIDADE	GA (%)	$GA = \frac{VL}{AT}$	114,506	108,936	62,312	47,870
	MB (%)	$MB = \frac{LB}{VL} \times 100$	28,458	25,815	25,156	29,238
	MO (%)	$MO = \frac{LO}{VL} \times 100$	8,390	8,088	4,506	5,225
	ML (%)	$RSV = \frac{LL}{VL} \times 100$	2,442	3,557	4,160	6,022
	ROA (%)	$ROA = \frac{LL}{AT}$	2,796	3,875	2,592	2,883
	ROE (%)	$ROE = \frac{LL}{PL}$	10,215	13,483	3,950	4,092
ENDIVIDAMENTO	Grau Endv. (%)	$= \frac{\text{Capital de Terceiros (PC + ELP)}}{\text{Patrimônio Líquido}} \times 100$	265,333	247,950	52,379	41,960
	Comp. Endiv. (%)	$= \frac{\text{Passivo Circulante}}{\text{Capitais de Terceiros (PC + ELP)}} \times 100$	94,059	72,096	62,765	54,430
	Imob. PL (%)	$= \frac{\text{Ativo Permanente}}{\text{Patrimônio Líquido}} \times 100$	198,196	187,211	118,911	112,241
	Imob. Recursos NC (%)	$= \frac{\text{Ativo Permanente}}{\text{Patrimônio Líquido + ELP}} \times 100$	171,207	110,653	99,504	94,224

Fonte: Dados da pesquisa

Em contrapartida, o índice de margem operacional demonstrou em 2011 que 8,39% das vendas foram convertidas em Lucro Operacional. Este percentual

caiu para 5,23% em 2014, indicando provável aumento em seus custos e despesas operacionais, além de aumento do custo das mercadorias e/ou defasagem nos valores de venda. Esse fato indica que o retorno das vendas antes de remunerar os financiadores da empresa vem diminuindo ao longo dos quatro anos analisados.

Com relação ao percentual do lucro que a empresa obteve em relação às suas vendas, observasse que o índice de margem líquida demonstrou um aumento de 2,44% em 2011 para 6,02% em 2014 das vendas convertidas em Lucro Líquido.

Analisando-se o ROA, pode-se verificar o quanto a empresa lucrou com relação ao seu ativo total. Em 2011, o índice demonstrou que 2,80% do capital total investido foram convertidos em Lucro Líquido. Esse percentual sofreu pouca variação ao longo dos anos estudados, atingindo 2,88% em 2014, indicando estabilidade na gestão dos recursos da empresa.

Os valores encontrados para o indicador ROE demonstram uma perda da eficiência na gestão dos recursos dos investidores uma vez que em 2011 o índice demonstrou que 10,21% do capital próprio investido foram convertidos em Lucro Líquido e, ao longo dos anos estudados, o percentual sofreu variações e atingiu o valor de 4,09% em 2014.

De acordo com os valores encontrados para o grau de endividamento, observa-se que a empresa diminuiu, ao longo dos anos estudados, a sua dependência de capital de terceiros e conseqüentemente aumentou sua liberdade com relação às decisões financeiras. Esse fato se deve à diminuição do percentual encontrado que atingiu o valor de 41,96% em 2014.

Através da avaliação da composição do endividamento observa-se que, em 2011, as dívidas de curto prazo correspondiam a 94,06% do total e as de longo prazo a 5,94%. Em 2014, as dívidas de curto prazo caíram para 54,43% e as de longo prazo aumentaram para 45,57%, o que indica que a empresa, apesar de possuir a maior parte das dívidas no curto prazo, vem tentando aumentar o percentual das dívidas no longo prazo.

Para os valores encontrados com relação à imobilização do patrimônio líquido, pode-se notar que a empresa já imobilizou mais de 100% do capital, aumentando sua necessidade de endividamento e de financiamento de terceiros. Apesar dos valores altos, verifica-se que a empresa buscou, ao longo dos anos estudados, investir menos em ativo permanente (analisando-se proporcionalmente), diminuindo um pouco a dependência de terceiros para o seu capital de giro e a necessidade de endividamentos, sobrando mais recursos para outros investimentos.

Em 2011, o indicador de imobilização de recursos não correntes apresentava um valor muito alto, em torno de 171,21%, evidenciando que o patrimônio líquido somado ao passivo não circulante não eram suficientes para cobrir os investimentos no ativo permanente. Possivelmente, a empresa utilizava recursos disponíveis em caixa ou financiados por terceiros com vencimento no curto prazo para investir no ativo permanente. Esse comportamento não é ideal

pois existem alguns elementos do Ativo Permanente, como por exemplo o imobilizado, cuja aquisição deve ser feita preferencialmente com recursos adquiridos através de financiamentos de longo prazo. Em 2012, 2013 e 2014 esse percentual sofreu pequenas quedas e atingiu o valor de 94,22%, indicando que a empresa vem tentando adotar estratégias de financiamento de longo prazo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo desenvolvido na empresa do ramo metal mecânico demonstrou que os índices de liquidez apresentaram melhora nos últimos quatro anos analisados, indicando um aumento na capacidade de pagamento das dívidas. Apesar disso, quase todos os valores se encontram abaixo de 1 indicando que, em uma eventual dissolução, a empresa não teria recursos para pagar suas dívidas. Estes resultados representam um alerta quanto a uma possível situação futura de insolvência, além de indicarem um processo de imobilização/investimento de longo prazo da empresa, portanto devem ser avaliados em conjunto com a estratégia adotada pela empresa e resultados futuros projetados.

Os índices de margem financeira, ou rentabilidade, são extremamente importantes sob a ótica do acionista pois indicam geração de lucro e caixa da empresa. Na empresa estudada, pode-se perceber uma diminuição na eficiência no uso dos ativos e diminuição do volume das vendas, devido ao comportamento decrescente de alguns indicadores econômicos. Esse comportamento pode ser associado ao mercado desfavorável em que a empresa está inserida bem como às estratégias adotadas com relação ao composto de marketing (preço, produto, praça e promoção).

Os índices de retorno utilizados para avaliar a geração de valor da empresa apresentaram um comportamento desfavorável ao longo dos anos estudados. O ROE, que mede o quanto a empresa lucrou com relação ao capital próprio, apresentou queda de aproximadamente 6,12% com relação a 2011; o ROA, que mede quanto a empresa lucrou em relação ao seu ativo total apresentou pequenas quedas ao longo do período estudado. Estes resultados indicam gradual perda da capacidade de geração de valor para o acionista, gerando um alerta para o mercado.

Os índices de endividamento demonstram de forma geral a composição e relevância das dívidas de uma empresa. Para a empresa avaliada, pode-se perceber uma diminuição nos últimos quatro anos, indicando que a empresa está menos dependente de capital de terceiros, diminuição das dívidas de curto prazo e diminuição da necessidade de endividamento e do financiamento de terceiros.

Sendo assim, a análise demonstrou, de uma forma geral, que a empresa estudada apresentou razoável melhora em seus resultados, evidenciada na comparação dos índices ao longo dos últimos quatro anos. Apesar disso, os valores não são suficientes para julgar como favorável a situação econômica e financeira da empresa, mas revela uma tendência de que houve uma melhora na gestão e

utilização dos recursos mesmo com a constatação de alguns resultados insatisfatórios. Dessa forma, para favorecer o aumento da credibilidade pelos investidores, é necessária uma revisão em seu planejamento e orçamento no médio e longo prazo, a fim de potencializar os pontos fortes e minimizar as ações que possuem impactos negativos.

REFERÊNCIAS

ALCANTARA DA SILVA, Alexandre. **Estrutura, análise e interpretação das demonstrações contábeis**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2014. 288p.

ALMEIDA, Alexandre Nascimento de et al. Desempenho econômico-financeiro de algumas empresas brasileiras de celulose e papel. **Pesq. Flor. bras.**, Colombo, n.54, p.111-118, jan./jun. 2007.

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 176p.

ANTONELLO, Ricardo. **Análise das Demonstrações Financeiras Padronizadas sob a ótica do investidor**. 2006. Monografia (Pós-graduação) – Universidade do Oeste de Santa Catarina, Curso de Pós-Graduação em Gestão Financeira, Santa Catarina.

ASSAF NETO, Alexandre. **Estrutura e análise de balanços: um enfoque econômico-financeiro**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 344 p.

ASSAF NETO, Alexandre; LIMA, Fabiano Guasti. **Curso de administração financeira**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011. 856 p.

BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO (BNDES). **Porte de empresas**. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/porte.html>. Acesso em: 14 set. 2015.

BARBOSA, Ava Santana. **Uso de indicadores de desempenho nas empresas construtoras brasileiras: diagnóstico e orientações para utilização**. 2010. 273f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, São Paulo.

BARROS, Aidil Jesus da Silveira; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Fundamentos de metodologia científica**. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

BERTUCCI, Janete Lara de Oliveira. **Metodologia básica para elaboração de trabalhos de conclusão de cursos (TCC): ênfase na elaboração de TCC de Pós-Graduação Lato Sensu**. 1. ed. 5. reimpr. São Paulo: Atlas, 2013. 136 p.

BRAGA, Hugo Rocha. **Demonstrações Contábeis: Estrutura, Análise e Interpretação**. 6.

ed. São Paulo: Atlas, 2009. 264 p.

GAZOLA JUNIOR, Vilmar. **A importância da análise financeira na gestão das empresas.** 2004. Monografia (Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Santa Catarina, Bacharelado em Ciências Contábeis, Santa Catarina.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 200 p.

GITMAN, Lawrence J. **Princípios de Administração Financeira.** 10. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2004.

IUDÍCIBUS, Sérgio D. **Análise de balanços.** 10. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos.** 7. ed. 8. reimpr. São Paulo: Atlas, 2013. 228 p.

MARION, José Carlos. **Análise das demonstrações contábeis: contabilidade empresarial.** 6. ed. São Paulo: Atlas 2010. 312 p.

MATARAZZO, Dante Carmine. **Análise financeira de balanços: abordagem gerencial.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 384 p.

SILVA, José Pereira da. **Análise financeira das empresas.** 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 544p.

SOARES, Maria Aparecida. **Análise de indicadores para avaliação do desempenho econômico-financeiro de operadoras de planos de saúde brasileiras: uma aplicação da análise fatorial.** 2006. 122f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Universidade de São Paulo, Departamento de Contabilidade e Atuária da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, São Paulo.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** 13. ed. São Paulo: Atlas, 2011. 104 p.

ABSTRACT: This paper presents a study of the liquidity ratios, profitability and indebtedness of a welding and cut company in order to understand the economic and financial situation, once the analyzes provide information to assist the taking decision process and performance evaluation of the company on the unstable market, giving information to all stakeholders. From the results of the verification, it can be seen that the company in question showed reasonable improvement in the results, comparing the four years analyzed, but it is not possible to say that the company has a favorable economic and financial situation. It was also identified an improvement trend in the management and resources utilization, however, a review on the planning and budget in the medium and long time is necessary in order to

maximize the strengths and minimize the actions that have negative impacts.

KEYWORDS: Economic and financial situation, Liquidity, Profitability, Indebtedness.

CAPÍTULO XXV

ANÁLISE DE DESCENTRALIZAÇÃO DE ESTOQUES, E COMPARATIVO DE CUSTO SOBRE TRANSFERÊNCIAS UTILIZANDO VEÍCULOS SEMIRREBOQUE SIMPLES E BITREM

Rafael Jesus de Oliveira
Alair Ambrósio do Nascimento

ANÁLISE DE DESCENTRALIZAÇÃO DE ESTOQUES, E COMPARATIVO DE CUSTO SOBRE TRANSFERÊNCIAS UTILIZANDO VEÍCULOS SEMIRREBOQUE SIMPLES E BITREM

Rafael Jesus de Oliveira

Pontifícia Universidade Católica de Goiás, MEPROS

Goiânia – Goiás

Alair Ambrósio do Nascimento

Pontifícia Universidade Católica de Goiás, MEPROS

Goiânia - Goiás

RESUMO: A observação e análises sobre a formação de custos sempre será inerente nas corporações de um modo geral, pois é através desta formação que se obterá a informação que levará ao objetivo comum das empresas o lucro. Em países emergentes como é o caso do Brasil esta atenção se faz ainda mais necessária, seja por competitividade com o mercado global, seja sobre suas dimensões territoriais, ou até mesmo sobre sua complexidade interna. Com uma estrutura territorial de proporções continentais como é o caso do Brasil, contando com uma grande população também distribuída em grandes faixas territoriais, boa parte das grandes empresas seja no ramo da indústria ou comércio, tem que se atentar se há vantagens competitivas para dividir ou descentralizar seus estoques.

PALAVRAS-CHAVE: Custos Logísticos; Transferências; Descentralizar Estoques; Produtividade.

1. Introdução

Para as empresas que possuem várias filiais em um país de proporções continentais como é o caso do Brasil, torna-se um desafio cada vez maior realizar a Gestão de sua Cadeia de Suprimentos.

No entanto o mercado que cada vez mais tenta assimilar uma redução de custos, o trânsito destes materiais e os mais variados processos que existem em toda a cadeia pode se tornar um grande desafio. Sendo assim a utilização dos paletes para unitização das cargas tem sido um facilitador para os mais variados processos, muitas vezes subutilizado nos processos de transferências, com o fim de otimizar o custo com deslocamento, para que seja otimizada a melhor cubagem de um veículo.

Há todo um trabalho nestas movimentações que consistem em carregar, descarregar e movimentar os diversos materiais envolvidos em uma operação logística seja ela *Inbound* ou *outbound*, e por serem operações as quais pouco agregam no valor do produto e por possuírem um elevado custo para a operação devido ao uso de equipamentos e mão de obra envolvidas, isto também faz com que o tempo utilizado nos processos implique para que as empresas busquem otimizar os seus recursos envolvidos e dinamizar os processos aos quais estão em

sua cadeia produtiva.

O processo de unitização tem como essência um conceito simples, que visa buscar o agrupamento de diversas mercadorias e volumes de forma a se tornarem maiores em o formato de uma única unidade, mantendo estas unidades em formatos padronizados para que possam ser identificados e movimentados utilizando menos recursos e tempo nesta operação.

Baseado sobre os princípios destes requisitos implícitos nos dias atuais, a pesquisa procurará abordar vantagens ou desvantagens na utilização de veículos do tipo duplo piso. A pesquisa apresentada também estará demonstrando através do estudo de caso junto a empresa (Empresa Guará), a qual utiliza deste tipo de equipamento em suas operações e comparar com o método tradicional, também presente na mesma empresa.

O transporte tem parte fundamental na chamada SCM (*Supply Chain Management*) ou Gestão da Cadeia de Suprimentos, partindo deste princípio Ballou (2011) nos diz que “a administração de transportes é o braço operacional da função de movimentação que é realizada pela atividade logística cujo objetivo é assegurar que o serviço de transporte seja realizado de modo eficiente e eficaz”.

Para Panitz (1996) “Problemas logísticos, principalmente aqueles que envolvem análise de redes de distribuição ou suprimentos, são por natureza de difícil tratamento e análise”. Segundo o autor “as dificuldades geralmente iniciam na definição do escopo de análise, passando pela coleta de dados, que geralmente é extensa, até a etapa de modelagem matemática e avaliação dos resultados”.

Para que possa ter uma separação clara e objetiva dos processos Rodrigues (2007) define como “manuseio quando o material for deslocado pelo esforço humano (o qual deverá respeitar as normas do Ministério do Trabalho), e é chamada de movimentação quando o deslocamento do material for efetuado com equipamentos”.

O desenho de uma cadeia de abastecimento deve ser pensado, sendo necessário que ela seja um processo dinâmico, a montagem das cadeias devem observar também suas capacidades e não apenas colaborar com as organizações Herer, Tzu, Yucesan (2002) apud Fine (2000), pois a avaliação sobre o seu desempenho envolverá um trade-off entre custo e serviço.

As transferências e movimentações em um processo podem ocorrer tanto para frente como para trás em uma cadeia de suprimentos, sendo este processo um dos mais visíveis, pois é de senso comum ver a movimentação entre caminhões para depósito de distribuição, clientes entre outros, e como todas as etapas de uma cadeia suas despesas e perdas podem e devem ser minimizadas Bowersox e Closs (2007).

Na movimentação convencional de produtos do fabricante e seus centros de distribuição até varejistas ou depósito do atacadista, são geralmente empregados veículos maiores, já a distribuição para clientes consumidores esta movimentação se dá em pedidos menores como afirma, Slack, Chambers e Johnston (2009).

As empresas tentam agregar uma maior densidade de carga a fim de que um maior volume possa ser embarcado em um mesmo veículo, porém Bowersox e

Closs (2007), alertam que em determinado ponto, nenhum benefício é acrescido por enfrentar restrições de peso (conforme cada legislação local), assim como reverter em danos aos veículos ou a própria carga.

Um ponto fraco que deve ser observado junto ao desenvolvimento do serviços de transporte é que ele depende de fatores como a geografia e da infraestrutura disponível, estes impactam diretamente sobre a produtividade estimada, também deve ser observado pelo transporte fatores como a economia, assim como a possibilidade concreta para a consolidação e acesso de retorno (Logística reversa) sobre os seus fluxos, conforme afirma Woxenius (2012).

Os fatores que interrompem e que quebram o sequenciamento planejado em uma determinada cadeia de abastecimento devem ser observados e entendido como defende Woxenius (2012), pois os fatores que causam desvios estão presentes dentro cadeias de suprimentos e dentro das cadeias logísticas, fatores que causam desvios podem causar danos e prejuízos. O próprio desenho sobre toda a cadeia de abastecimento pode causar problemas dentro da cadeia de transportes, e que devido a prestação de serviços de transportes mais eficientes e econômica mente viável ao longo do tempo, por outro lado, fez com que os desenhos sobre as cadeias de suprimento se tornassem geograficamente cada vez mais longos.

Em um processo pelo qual há a utilização de mão de obra barata, faz com que as cadeias de abastecimento sejam alongadas, e que a economia de escala na fabricação, patentes e concorrência entre as cadeias de fornecimento com os parceiros mutuamente exclusivos ocasionam também para que sejam adicionados maiores distancias com o suprimento e seu atendimento, conforme define Woxenius (2012).

A medida com que se cresce o número de unidades de distribuição, também se aumentam os custos relacionados ao transporte entre unidade de produção e depósito, fator dado devido ao aumento da malha de distribuição, porém os custos de transportes entre as unidades de distribuição até os varejistas também tendem a diminuir, conforme descrição de Simchi -Levi, Kaminsky e Simchi-Levi(2010).

As empresas de forma geral possuem dificuldades para determinar e avaliar o verdadeiro custo para suas operações e de seus serviços de transporte, conforme indicam Baykasoglu e Kaplanoglu (2008), sendo que para realizar uma boa gestão em uma cadeia os gestores têm há necessidade sobre a obtenção de dados e de seus custos de forma mais precisas, assim como sobre suas atividades e processos envolvidos na cadeia, conforme indica Askarany, Yazdifar e Askary (2010). Ambos autores defendem que o custeio baseado nas atividades (ABC) podem contribuir significativamente para a gestão global da cadeia de abastecimento, sendo muito útil para áreas ligadas ao transporte de forma em determinar os custos de suas operações com maior exatidão (Baykasoglu e Kaplanoglu, 2008; Askarany, Yazdifar e Askary, 2010).

2. Metodologia

Para o plano amostral, a técnica empregada foi a “amostragem por conglomerados”. O motivo para esta adoção se dá ao fato de haver uma condução natural ao processo, não sendo imposta pelo pesquisador conforme definição de Miguel et al.(2010). A única inferência realizada pelo pesquisador tange sobre o período analisado.

A obtenção dos dados a respeito da movimentação a ser analisada foi coletada entre os períodos de 1º de Setembro de 2015 a 29º dia de Novembro de 2015, feitas junto ao Centro de Distribuição da empresa Guará localizado em Goiânia-Goiás, nesta coleta será avaliado o tempo gasto em sua movimentação de descarga após a acoplação junto a Doca ou plataforma do CD, até a disponibilização para a armazenagem.

Além dos dados de tempo foram categorizado em grupos o tipo de veículo utilizado na chegada para a descarga como sendo de piso Simples ou Duplo, alvo da pesquisa. Subdividindo também um grupo ao qual foi denominado de “Família” pelo qual se observou se há algum tipo de ganho em produtividade específica a determinado conjunto de produtos agrupados nestes tópicos, este por sua vez foi dividido por sua familiaridade e similaridade, neste subgrupo serão denominados nos seguintes agrupamentos: Adoçantes (Adoç); Corporal e perfumaria (Corp); Fraldas e lenços(Fral); Linha Capilar e coloração(Linh); Oralcare e cuidados (Oral).

2.1 Análise e coleta de dados

Através dos dados obtidos realizou-se o teste de normalidade de Anderson Darling, sobre os dados coletados afim de aferir e determinar o seu valor de p, para Neufeuld (2003) “o valor p fornece uma medida da diferença entre a estatística amostral real da amostra de teste e o valor esperado da estatística amostral decorrente da hipótese nula”.

A demonstração dos dados obtidos em forma gráfica por meio de Histograma que conforme definição de Costa Neto (2011) como sendo “a representação gráfica da distribuição de frequências através de colunas justapostas de maneira contínua, representando cada coluna numa classe”, os dados também serão representados através do polígono de frequência que é demonstra do “através de uma linha poligonal, resultado de interligação de pontos que apresentam os valores de cada classe, isto é, os pontos médios de cada subintervalo total”, conforme define Costa Neto (2011).

Os dados obtidos na pesquisa serão submetidos e testados através da Análise de variância, ou ANOVA, Neufeld (2003) diz que “uma das características mais úteis da ANOVA é que ela pode se estender a qualquer número de populações”, já que está técnica visa averiguar a igualdade das médias populacionais diferentes. Como o objeto de estudo é dividido em dois grupos será

empregado a Análise de variância de dois fatores conforme explica Montgomery (2012), “a análise de variância de dois fatores divide a variabilidade total nos dados da amostra em dois componentes, então, o teste de hipótese é baseado através da comparação de duas estimativas independentes da variância da população”, sendo assim para Triola (2005) a ANOVA para dois critérios é presente sobre dois fatores quando “há uma interação entre dois fatores se o efeito de um dos fatores muda para diferentes categorias do outro autor”.

Como forma a auxiliar as análise sobre os subconjuntos de dados pelos quais denominaremos como “Família”, será demonstrada graficamente através do Diagrama de Caixa ou *Box Plot*, conforme afirma Montgomery (2012), o diagrama de caixa “descreve graficamente e simultaneamente várias características importantes de um conjunto de dados tais como centro, dispersão, desvio da simetria e identificação das observações que estão, não geralmente, longe do seio dos dados (*outliers*)”.

Sobre o estudo dos dados também foi realizado testes comparativos entre os dois tipos de veículos observados por meio do ‘*Teste t de student*’, pois este auxilia quando se comparam dois grupos independentes, e não se exige que as amostras possuam os mesmos tamanhos, o que a torna mais adequado para comparação das médias dos grupos. O teste de ‘t’, também é utilizado “no caso de pequenas amostras, pois com amostras de tamanho pequeno seria muito fácil perdermos a aleatoriedade, essencial para uma boa estatística”, como afirmam Downing e Clark (2011).

Downing e Clark (2011), diz que as “distribuições qui-quadrado, ‘t e F’, são distribuições que estão relacionadas com a distribuição normal, e tem grande aplicação na inferência estatística”.

Os testes de significância de “t e F” são complementares como define Anderson, Sweeney e Williams (2011), onde o teste de F consiste em ser utilizado “para determinar se existe uma relação significativa entre a variável dependente e o conjunto de todas as variáveis independentes”, desta forma o teste de “t” visa “demonstrar que a relação de regressão múltipla é significativa, um teste de t pode ser utilizado para determinar a significância de cada um dos parâmetros individuais”.

A continua utilização sobre testes de significância ou teste de hipótese traz a possibilidade de uma regra decisória para determinar a rejeição ou não de uma hipótese através dos dados estatísticos.

2.2 Ferramentas e softwares utilizados

As estatísticas descritivas e as construções gráficas foram elaboradas com o auxílio do programa estatístico *Action*, foi produzido por Estatcamp - Consultoria Estatística. A operação acoplada ao Excel em plataforma R torna-o de fácil utilização, forte abrangência e confiabilidade. Sua aquisição é gratuita e pode ser encontrado em: <http://www.estatcamp.com.br>, utilizamos o software que atua

junto com o Microsoft Excel, Software Action com a versão 2.8 do foi testada e se apresenta compatível com a versão do Windows 7 que foi utilizada junto e com a versão do Ms Excel: 2010.

Utilizando o Action 2.8 (Estatcamp, 2014). Foi considerado nível de significância estatística o erro $\alpha < 5\%$ ($p < 0,05$). As variáveis quantitativas foram expressas em média desvio -padrão e as diferenças entre os grupos foram comparadas usando o “teste *t de Student*” quando comparados dois grupos; e ANOVA (análise de variância) para seis subgrupos diferentes, demonstrando um gráfico de interações entre os dois objetos de estudo com os subgrupos. Ainda foi realizado o teste F, possibilitando um gráfico sobre o intervalo de confiança entre as duas amostras, e um diagrama de caixa sobre a estimativa de tempo entre os dois objetos analisados.

3. Resultados e discussão

O objetivo do problema de transbordo é determinar o fluxo de mercadorias provenientes de um conjunto de origens para um conjunto de destinos, através de um conjunto de nós intermediários pelo qual seu objetivo é minimizar o custo total de transporte pelo sistema (Brito Jr. et al. 2012).



FIGURA 1 - Fluxo de movimentações e transbordos. Fonte: O autor (2015).

Simchi-Levi, Kaminsky e Simchi-Levi (2010), define transbordo como “um carregamento de itens entre instalações diferentes ao mesmo nível da cadeia de suprimentos, para atender uma necessidade imediata”.

Matisziw (2005), defende que o problema de transbordo (*Transshipment Problem*) é uma extensão do problema clássico de transporte onde, ao invés de transportar os produtos diretamente de várias fontes para vários destinos, trabalha-se com pontos intermediários de transbordo (instalações), que podem ligar esses caminhos a fim de reduzir os custos logísticos.

Dentro dos aspectos de uma rede produtiva o manuseio de materiais é uma atividade que não pode ser evitada. No entanto, pode ser reduzida como afirma

Bowersox e Closs (2007), Woxenius (2012) afirma que o transbordo e terminais de consolidação são partes de cadeias de transporte.

O crescimento sobre as variações presentes sobre o atual ramo de transporte, com o avanço nos sistemas e informações utilizados pela cadeia de suprimentos, fizeram com que o transbordo torna-se uma importante opção no compartilhamento e descentralização dos estoques na gestão da cadeia de suprimentos, como defende Simchi-Levi, Kaminsky e Simchi-Levi(2010), argumento também defendido por Tiacci e Saetta (2011) cujo relatam que com a crescente melhoria na área da tecnologia da informação, e juntamente com a redução substancial dos custos de processamentos, armazenamento e análise de dados, tornaram as divisões em centros de distribuição mais atraente, e que, as empresas de logística (transporte expresso e em especial) também estão contribuindo para um rápido movimento das operações de um lugar para outro possível e cada vez mais acessíveis.

Para Herer, Tzu, Yucesan (2002), os “transbordos eliminam o desperdício de tempo, através da redução tempo de ressuprimento. Isto é especialmente recomendado em um mercado volátil. Além disso, dado que a incerteza demanda cresce, os benefícios de transbordos são susceptíveis de ser mais significativos”.

O Transbordo é uma técnica logística pela qual se permite que bens a serem transportados de uma loja pela qual possui um nível de estoques elevados para uma loja próxima pela qual está com nível baixo estoque, a fim de evitar possíveis devoluções ou perda de vendas pela ausência de produtos, como afirma Tang e Yan (2010).

Como forma de evitar um maior custo sobre a ruptura do atendimento Tiacci e Saetta (2011) também defendem que pode haver a reposição de estoques de um local com excesso de materiais para outro local a qual há a falta, com isto o objetivo é o de reduzir os atrasos de fornecimento.

3.1 Dados e gráficos

Dentre os dois veículos pesquisados os dados coletados estão apresentados através dos índices estatísticos demonstrados na Tabela 1.

TABELA 1 – Dados estatísticos

<i>Fator</i>	<i>Mínimo</i>	<i>1º Quartil</i>	<i>Média</i>	<i>Mediana</i>	<i>3º Quartil</i>	<i>Máximo</i>	<i>Desvio Padrão</i>	<i>CV (coeficiente de variação)</i>
Duplo	0,0375	0,05625	0,062672	0,063194	0,070139	0,079861	0,009183	14,652
Simples	0,060417	0,070139	0,101114	0,098611	0,127778	0,165972	0,031527	31,180

Fonte: O Autor (2015).

É possível observar através do coeficiente de variação apresentado, para o veículo denominado como Duplo, apresenta um índice menor que o para piso simples, sendo esta variação menor que a metade denotando assim uma grande tendência para uma melhor estabilidade ao processo. Este fator também pode ser quantificado através de outro teste estatístico realizado através do “teste de F”

pele qual se mede as duas variâncias, o teste realizado utilizando o Software Action está demonstrado conforme a Tabela 2.

TABELA 2 – Teste de Hipótese para variância.

<i>Informação</i>	<i>Valor</i>
T	33,40339947
Graus de Liberdade	990,6798501
P-valor	9,0472E-165
Média no grupo 1:	0,101114302
Média no grupo 2:	0,062671592
Média 1 - Média 2:	0,03844271
Desvio padrão amostral do grupo 1:	0,031527422
Desvio padrão amostral do grupo 2:	0,009183235
Hipótese Alternativa: Maior que	0
Intervalo de Confiança	95%
Limite Inferior	0,036547938

Fonte: O Autor (2015).

O intervalo de confiança para o desvio padrão amostral apresentado onde a Amostra 1 representa o veículo para piso Simples, e a Amostra 2 representa o veículo de piso duplo, demonstra assim como no CV apresentado através da tabela 1 o baixo desvio padrão pelo qual os processos estudados entre os veículos de piso duplo apresentam frente ao de piso simples. Esta representação pode ser melhor observado sobre a Gráfico 1.

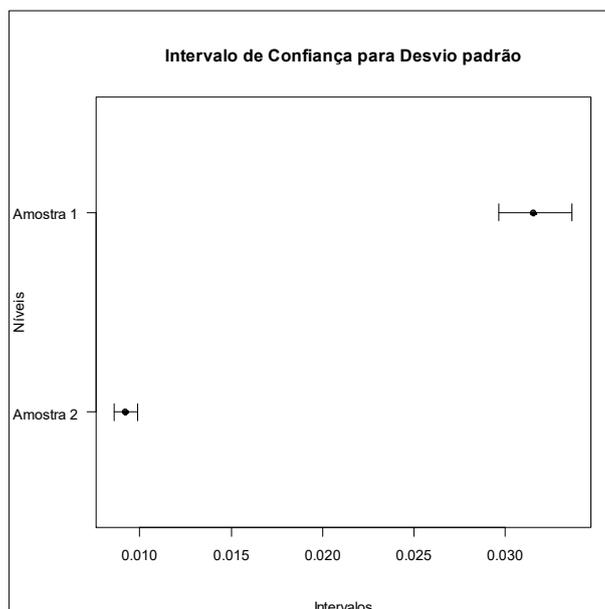


GRÁFICO 1 – Intervalo de confiança para o desvio padrão.

Fonte: O autor (2015).

O mesmo padrão de estabilidade apresentado entre os veículos, pode ser observado nas diferentes categorias de produtos pelo qual a pesquisa subdivido em Famílias conforme descrito no item 2.1, para esta demonstração foi realizado um gráfico de interações, demonstrado conforme o Gráfico 2.

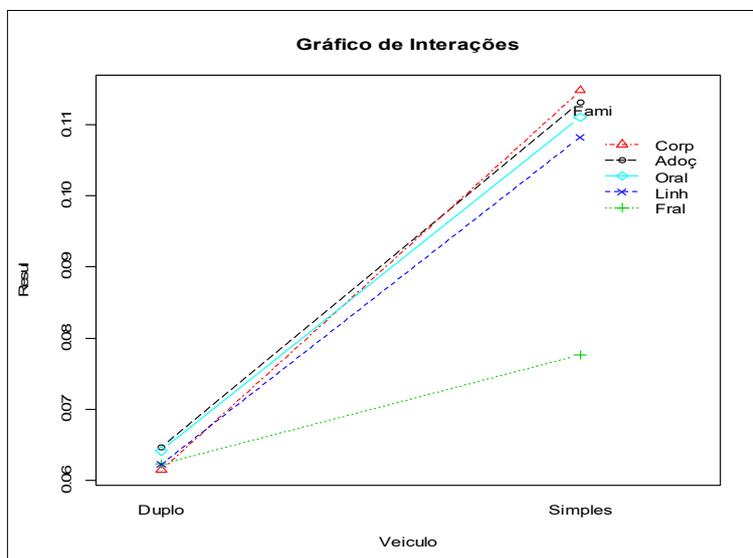


GRÁFICO 2 – Gráfico de interações.
Fonte: O autor (2015)

Outro gráfico comparativo feito com os dados processados foi o do diagrama de caixa (*Box plot*), pelo qual é possível demonstrar as informações sobre a dispersão dos dados, assim como observar os principais dados estatísticos entre os dois objetos em estudo, como pode ser observado através da Gráfico 3. No Gráfico 3 observamos que não há outliers excedendo o limite ou barreira em ambos os perfis estudados, e que o conjunto de dados possuem equivalência entre si, embora muito se deva ao fato do conjunto amostral proveniente da família “Fralda”, conforme representado na Gráfico 2, a variação no conjunto amostral que foi categorizado como “Fralda” apresentem uma menor variação frente aos demais.

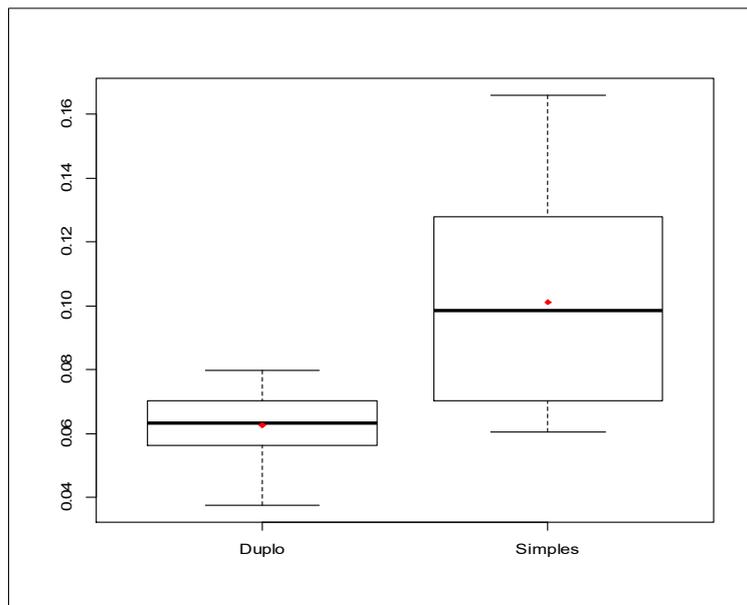


GRÁFICO 3 – Diagrama de caixa dos veículos.
 Fonte: O autor (2015)

Dentre os dados apresentados o veículo de piso simples apresentou seu menor tempo para o transbordo total sendo de 01:27 horas, e o seu maior tempo sendo 03:59 horas, já o veículo de piso duplo apresentou um tempo total de transbordo de 00:54 horas para o menor valor, sendo o maior tempo registrado de 01:55 horas. Em média o veículo de piso simples apresentou tempo de 02:25 horas, o veículo de piso duplo apresentou uma média de 01:30 horas.

4. Considerações Finais

A modernização em todas as áreas que a sociedade vive permite que novos recursos sejam estudados e explorados. O estudo de um veículo que permite o embarque e transbordo de forma unitizada, lembrando que também há o teto operacional para o peso a ser utilizado nos veículos, agrega para o ramo de transporte e logística que possuam dentre as suas atividades a de transbordo uma ferramenta versátil.

Entre os dados coletados foi possível observar que o veículo com piso duplo apresentou uma maior estabilidade na variação entre os tempos de descarga, o que permite ao gestor uma maior previsibilidade e melhor planejamento na rotatividade de atividades. O que leva a uma maior estabilidade para utilização de mão de obra, e economia efetiva na quantidade de pessoas entre os processos.

Dentre as subdivisões feitas e classificadas como família, houve ainda um ganho em teto operacional para o veículo de piso duplo para todas as famílias, sendo que a amostra classificada como Corporal e perfumaria (Corp) apresentou o maior ganho dentre as famílias, e a linha Fraldas e lenços (Fral) apresentou o menor ganho.

A família classificada como Fraldas e lenços (Fral), apresentou outra linha de

tendência em relação as demais, não possuindo interação com as famílias em análise. Sendo assim podemos dizer que o ganho em produtividade proporcional por está família em relação ao veículo o de piso duplo é baixo.

Para as demais famílias analisadas apresentam uma interação ordinal, ou seja, demonstram a mesma tendência de ganho entre si. Podemos também afirmar que estas famílias apresentam um alto ganho produtivo quando utilizado o veículo o veículo de piso duplo.

Considerando o tempo médio o veículo de piso duplo apresentou ser 61,98% mais produtivo para o processo de transbordo do que o veículo de piso simples, sendo que no maior dos tempos registrado no veículo de piso duplo este foi inferior à metade do tempo do que o maior registro no veículo do piso simples.

No estudo de caso apresentado, para a empresa Guará as utilizações deste tipo de veículo em suas atividades de transbordo podem afirmar que o tempo médio de movimentação dos veículos de piso simples foi maior que para o de piso duplo.

REFERÊNCIAS

ASKARANY, D. YAZDIFAR, H. ASKARY, S. Supply chain management, activity-based costing and organizational factors. *International Journal Production Economics*, 2010. V 127, pg. 238–248.

BALLOU, R.H. *Logística empresarial: transporte, administração de materiais e distribuição física*. São Paulo: Atlas, 2011.

BAYKASOGLU, A. KAPLANOGLU. V. Application of activity-based costing to a land transportation company: A case study. *International Journal Production Economics*, 2008. V 116, pg. 308–324.

BOWERSOX, D.; CLOSS, D.; COOPER, M. *Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

CLARK, J.; DOWNING, D. *Estatística Aplicada*. 3ª Ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

COSTA NETO, P. L. O. *Estatística*. 2º Ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

MONTGOMERY, D. C. *Estatística Aplicada e Probabilidade Para Engenheiros*. 5ª Ed., Rio de Janeiro: LTC, 2012.

ANDERSON. D. R., SWEENEY. D. J., WILLIAMS. T. A.. *Estatística Aplicada a Administração e Economia*. 3ª Ed, São Paulo:Thomson, 2011.

HERER, Y. T.; TZUR, M.; YUCESAN, E. Transshipments: An emerging inventory e course to achieve supply chain leagility. *International Journal Production Economics*, 2002. V 80, pg. 182–191.

Triola M. F. *Introdução a Estatística - Atualização da Tecnologia*. 11ª Ed., Rio de Janeiro: LTC, 2013.

MATISZIW, Thimothy. C. *Modeling Transnational Surface Freight Flow and Border Crossing Improvement*. Dissertação de Doutorado. The Ohio State University. Columbus, OH: [s.n.], 2005.

MIGUEL, P. A. C.; FLEURY, A.; MELLO, C. H. P.; NAKANO, D. N.; TURRIONI, J. B.; LEE HO, L.; MORABITO, R.; MARTINS, R. A.; PUREZA, V. *Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

NEUFELD, J. *Estatística Aplicada à Administração Usando Excel*. Trad. José Luiz Celeste. São Paulo: Pearson/Prentice Hall, 2003.

PANITZ, Carlos Eduardo Papaléo. *Organização e Gerenciamento de Frota e Terminais em empresas de Transporte de Carga através de Modelos de Pesquisa Operacional*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS: [s.n.], 1996.

RODRIGUES, P. *Gestão Estratégica da Armazenagem*. São Paulo: Aduaneiras, 2007.

SIMCHI-LEVI, D.; KAMINSKY, P. SIMCHI-LEVI, E. *Cadeia de Suprimentos: Projeto e Gestão*; Tradução: F. Nonnenmacher. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

SLACK, N. CHAMBERS, S. JOHNSTON, R. *Administração da produção e operações*. 3º Ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TANG, S. YAN, H. *Pre-distribution vs. post-distribution for cross-docking with transshipments*. *OMEGA*, 2010. V 38, pg. 192-202.

TIACCI, Lorenzo; SAETTA, Stefano. *Reducing the mean supply delay of spare parts using lateral transshipments policies*. *International Journal Production Economics*, 2011. V 133, pg. 182–191.

WOXENIUS, Johan. *Directness as a key performance indicator for freight transport chains*. *Research in Transportation Economics*, 2012. V. 36 Pg. 63 -72.

CAPÍTULO XXVI

ANÁLISE DO CUSTO EFETIVIDADE DE PROCEDIMENTOS MÉDICOS APLICANDO O CUSTEIO ABC E MÉTODOS QUANTITATIVOS

Marina Juliana Gonçalves
Natalia Carolina Mian
Claudia Aparecida Mattos
João Chang Junior
Alfredo Manoel Da Silva Fernandes

ANÁLISE DO CUSTO EFETIVIDADE DE PROCEDIMENTOS MÉDICOS APLICANDO O CUSTEIO ABC E MÉTODOS QUANTITATIVOS

Marina Juliana Gonçalves

Centro Universitário da Fundação Educacional Inaciana - FEI
São Bernardo do Campo – SP

Natalia Carolina Mian

Universidade de São Paulo – USP
São Paulo – SP

Claudia Aparecida Mattos

Centro Universitário da Fundação Educacional Inaciana - FEI
São Bernardo do Campo – SP

João Chang Junior

Centro Universitário da Fundação Educacional Inaciana - FEI
São Bernardo do Campo – SP

Alfredo Manoel da Silva Fernandes

Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo – INCOR DO HCFMUSP
São Paulo - SP

RESUMO: Esta pesquisa tem por objetivo discutir os conceitos relacionados com a gestão dos custos do setor de saúde e aplicar técnicas quantitativas combinadas com o método de custeio abc, afim de apoiar o gerenciamento dos custos de procedimentos hospitalares. O objeto de estudo refere-se a um procedimento coronário em um hospital do setor público. A combinação de modelos de custo e métodos estatísticos, permite qualificar as explanações relacionadas com o aumento/redução dos custos, estruturando-os de maneira assertiva, contribuindo assim para análise do custo-efetividade de procedimentos médicos.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão dos custos, setor de saúde, procedimento hospitalar, análise do custo efetividade.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Souza (2013), o processo de gestão, independente da organização, está relacionado com a contabilidade de custos. Este consiste no planejamento, no controle e na tomada de decisões de curto e longo prazo amparadas na escolha da alternativa que proporcione uma maior vantagem competitiva em relação a seus concorrentes. Para isso, as informações dentro de um setor devem ser fornecidas e/ou divulgadas de forma ágil para que este seja influente nos processos de resoluções de possíveis problemas dentro da instituição. Outro fator importante é a disponibilidade de modelos que possam ser usados como base em tomadas de decisões de forma eficiente e condizente com

os valores apresentados pela organização, utilizando o conhecimento dos custos para avaliar de qual forma deverá agir.

Neste contexto, esta discussão torna-se importante para as organizações da área de saúde no Brasil, principalmente as instituições públicas que são marcadas por escassez de recursos e crescente necessidade de investimentos em novas tecnologias, inclusive para o desenvolvimento de tratamentos para novas enfermidades, o que torna cada vez mais difícil a gestão das organizações de saúde (SOUZA; GUERRA; AVELAR, 2009).

Não bastasse essa realidade, observa-se que as organizações hospitalares desconhecem os verdadeiros custos dos procedimentos que realizam, pois não possuem um controle efetivo de seus gastos (BOTELHO, 2006), o que contribui para o aumento do risco de desequilíbrio financeiro dessas organizações. Um estudo realizado pelo Banco Mundial atesta que, embora tenham sido responsáveis pelo significativo progresso na situação da saúde brasileira nos últimos anos, os serviços de saúde ainda apresentam um desempenho muito fraco (PESSOA et al., 2003). Dentre as principais causas desse resultado estão os problemas relacionados à ineficiência de gestão financeira e má qualidade dos serviços hospitalares. Para agravar ainda mais o quadro, tanto o Governo como as operadoras de planos de saúde têm exigido das organizações hospitalares tratamentos mais sofisticados, maior número de atendimentos e menores custos, em um contexto de redução de recursos públicos e de racionalização dos gastos do Sistema Único de Saúde (SUS) (MATOS, 2002).

A maioria das instituições de saúde no Brasil utiliza métodos contábeis tradicionais, que não levam ao conhecimento de seus custos reais, ou seja, não fazem uso de sistema de custos que oriente e ofereça parâmetros para suas decisões administrativas e para o controle de suas atividades (PNGC, 2006). Nos hospitais, é fundamental controlar e conhecer os custos, na medida em que permite o gerenciamento dos serviços, a implantação de medidas para melhoria do desempenho das unidades, redefinição das prioridades, aumento da produtividade e melhor utilização do uso de recursos (ABBAS, et al. 2001). Um efetivo sistema de custo hospitalar deve “oferecer informações que permitam aos gestores condições de melhoria nas funções de planejamento e controle das operações” (MATOS, 2002). Para responder às diferentes demandas de informações de custos frente aos diversos propósitos, a Contabilidade de Custos mensura custos por meio de métodos de custeio. Deste modo, cabe aos métodos definir quais elementos devem ser considerados, incluídos como custos de produtos e não o que deve ser deduzido no resultado (MARTINS; ROCHA, 2010, p. 44; FREZATTI et al, 2009, p. 84).

De acordo com GUERREIRO (2011), os métodos de custeio de produtos mais populares são representados pelo Custeio por Absorção, Custeio Variável, o Custeio Baseado em Atividades (ABC) e uma de suas variantes, o *Time Driven Activity Basead Costing* (TDABC).

Leoncine et al. (2012), referindo-se aos métodos de custeio para hospitais, ressalta sua importância, afirmando que os mesmos auxiliam na gestão de custos

e na análise de resultados. Existem inúmeros estudos internacionais com pesquisas empíricas em hospitais direcionadas aos métodos de custeio. Vários destes estudos apresentam, por exemplo, a aplicação do método ABC em setores ou áreas específicas dos hospitais, porém Struet et. Al. (2007) menciona que não há relato na literatura brasileira sobre hospitais que de fato tenham se beneficiado do uso desse método de custeio.

Diante do contexto e problema apresentados, esta pesquisa tem por objetivo geral discutir os conceitos relacionados com a gestão dos custos do setor de saúde e aplicar técnicas quantitativas combinadas com o método de custeio ABC, afim de apoiar o gerenciamento dos custos de procedimentos hospitalares, por se tratar de um tema original no setor hospitalar

A combinação de modelos de custo e métodos estatísticos, permite qualificar as explanações relacionadas com o aumento/redução dos custos, estruturando-os de maneira assertiva, contribuindo assim tanto no aspecto científico como prático para o tema gestão dos custos em hospitais.

Para atingir este objetivo geral, o objeto de estudo refere-se a um procedimento coronário em um hospital do setor público, onde foram realizadas visitas para coleta de dados necessários para o estudo, cedidos por profissionais de diferentes áreas como departamento cirúrgico, pessoal, compras, patrimonial, além de reuniões com o corpo diretivo do hospital. A contribuição esperada a partir dos resultados é qualificar as explanações relacionadas com o aumento/redução dos custos, estruturando-os de maneira assertiva, contribuindo assim para análise do custo-efetividade de procedimentos médicos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Método de Custeio ABC

De acordo com Hong (2010), o conceito de custos em uma instituição hospitalar tem um tratamento diferente do utilizado em organizações fabris, não obstante a esse fato, a utilidade da mensuração e controle de custos tem igual relevância em ambas as organizações. O gerenciamento dos custos em hospitais é útil para o entendimento de seu comportamento quanto aos diversos níveis de volume, seja de pacientes/dia, exames de laboratório, número de cirurgias no centro cirúrgico; para identificar e elaborar estratégias eficazes de contenção de custos; para conhecer a rentabilidade dos diversos procedimentos e serviços; para identificar a rentabilidade dos diversos grupos de fontes pagadoras, seja particulares, seja seguradoras, empresas de auto gestão, convênios; para ajudar no estabelecimento de tabelas de preços diferenciadas para cada grupo de fonte pagadora; para comparar e determinar a correta alocação dos recursos entre os diversos serviços de um mesmo hospital.

O propósito do método ABC, de acordo com Hong (2010), é mensurar com mais exatidão os recursos consumidos nos tratamentos considerando suas

diferentes complexidades. Esse método reflete o consumo de recursos com maior precisão em termos de tratamento, e identifica mais diretamente o consumo de recursos por objeto de custo, além de ser possível determinar a rentabilidade de outros objetos de custos (por exemplo: grupos de fontes pagadoras, unidades assistenciais em um hospital como UTI, laboratório, maternidade), levando os administradores de saúde, que fazem uso desse método de custeio, alcançarem os dados necessários para tomar decisões otimizadas que considerem a alocação de recursos e a contenção de custos, assegurando a viabilidade financeira de longo prazo de suas organizações.

Para Khoury e Ancelevicz (2000), a ideia do ABC é simples e parte do princípio de que os recursos são consumidos pelas atividades e estas, por sua vez, são consumidas pelos objetos de custos, definindo direcionadores para fazer a alocação dos custos. Com isso, deve-se definir como recursos, todos os insumos econômicos aplicados ou utilizados para a realização de uma atividade dentro de uma organização, (salários, aluguel, energia elétrica, insumos de produção) e direcionadores de recursos ou de primeiro estágio: Martins (2000), define direcionadores de recursos como o fator que determina a ocorrência de uma atividade; como as atividades exigem recursos para serem realizadas, deduz-se que o direcionador é a verdadeira causa dos custos. Ele identifica a maneira como as atividades consomem recursos e servem para custeá-las, ou seja, demonstra a relação entre os recursos gastos e as atividades.

Atividades, para Brimson (1996), são processos que consomem recursos substanciais para gerar uma produção. Uma atividade descreve o modo como uma organização emprega seu tempo e recursos para alcançar os objetivos empresariais.

Por fim, objeto de custo é a razão pela qual as atividades são realizadas. Por exemplo, um produto é um objeto de custo, pois para que ele seja produzido, vendido, e distribuído é necessária a realização de diversas atividades que só são executadas com o objetivo de dispor esse produto para o consumidor (ECR Brasil, 1998). Na figura 1 está apresentado o esquema básico do método ABC:

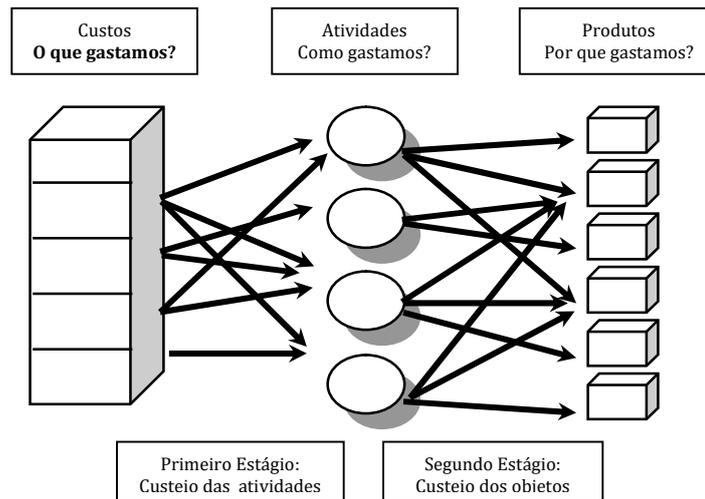


Figura 3 - Esquema Básico do ABC - Fonte: Pamplona (1997)

Pamplona (1997) apresenta que para o primeiro estágio, a atribuição dos custos às atividades é feita através dos direcionadores de custos de primeiro estágio.

Nessa etapa devem-se seguir os seguintes passos:

- 1) Especificação das atividades
- 2) Rastreamento dos custos
- 3) Identificação e seleção dos direcionadores de recursos
- 4) Atribuição dos custos às atividades.

Já no segundo estágio, faz-se o custeio dos objetos de custos, de acordo com seu consumo das atividades, através dos direcionadores de atividades. Nessa etapa, alguns passos devem ser seguidos:

- 1) Definir os objetos de custos
- 2) Formar grupos de custos de atividades
- 3) Selecionar os direcionadores de atividades
- 4) Calcular os custos dos objetos de custos.

2.2 Análise do Custo- Efetividade

Segundo Silva et al. (2003) a Análise Custo-Efetividade (ACE) é uma avaliação microeconômica, constituindo uma análise comparativa de cursos alternativos de ação tanto em termos de custos como de resultados obtidos com as intervenções realizadas. A ACE ajuda a definir e esclarecer o custo de oportunidade de cada escolha: os benefícios de saúde perdidos porque uma outra alternativa, também relevante, não foi selecionada. Pode-se utilizar dados de custo contábil para fazer avaliações econômicas, mas com frequência, eles não são suficientemente detalhados ou são insuficientes de outra forma, sendo importante utilizar outros métodos como o custeio ABC para uma tomada de decisão com eficácia. Weintraub (2008) define o custo efetividade como eficácia de tratamento

terapêutico uniforme (por exemplo, a sobrevivência melhorada ou redução de resultados adversos) frente aos custos envolvidos.

ACE = Diferença em custos (Procedimento A – Procedimento B) / Diferença em benefícios (Procedimento A- Procedimento B)

2.3 Técnicas Estatísticas

A análise estatística dos resultados obtidos em um determinado estudo é uma ferramenta fundamental para a validação dos dados, assim como para a adequada extrapolação dos resultados obtidos para a população estudada. Para o desenvolvimento deste estudo, foi utilizado o Teste *t*, para análise de amostras independentes.

De acordo com Devore (2014) e Montgomery (2014), o Teste *t* consiste em formular uma hipótese nula e conseqüentemente uma hipótese alternativa, calcular o valor de *t* conforme a fórmula apropriada e aplicá-lo à função densidade de probabilidade da distribuição *t* de Student medindo o tamanho da área abaixo dessa função para valores maiores ou iguais a *t*. Essa área representa a probabilidade da diferença das médias das amostras apresentarem valor nulo. Se a probabilidade desse resultado ter ocorrido for muito pequena, podemos concluir que a diferença entre as médias das amostras é estatisticamente relevante. Essa probabilidade também é chamada de *p-valor* ou valor *p*. Conseqüentemente, o nível de confiança α é igual a $1 - p\text{-valor}$. Normalmente é usado um "ponto de corte" para o *p-valor* ou para o nível de confiança para definir se a hipótese nula deve ser rejeitada ou não. Se o *p-valor* for menor que esse "ponto de corte", a hipótese nula é rejeitada. Caso contrário, a hipótese nula não é rejeitada. Para fazer o cálculo da análise estatística, é necessário que os dados se enquadrem em um dos tipos designados a seguir: 1) Tamanhos iguais, variâncias iguais, ou seja, o tamanho das amostras (*n*) dos dois grupos são iguais; 2) Tamanhos diferentes, variâncias iguais, ou seja, este teste só deve ser usado quando podemos assumir que as duas distribuições possuem a mesma variância. 3) Tamanhos diferentes, variâncias diferentes, ou seja, este teste é usado quando as amostras possuem variâncias diferentes. Para confirmar se as variâncias são realmente diferentes, é recomendável realizar um teste de variâncias. A Figura 2 apresenta a função densidade de probabilidade para *t* de Student unicaudal e bi-caudal.

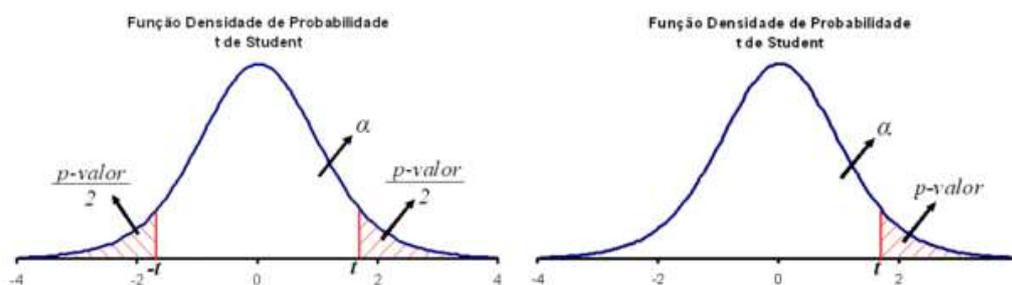


Figura 2- Função Densidade de Probabilidade para *t* de Student. Fonte: Autores, 2016

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo aplica a abordagem qualitativa e quantitativa. A abordagem qualitativa é utilizada para um entendimento em profundidade do procedimento médico, efetuando entrevistas para mapeamento do processo do respectivo estudo. A abordagem quantitativa foi realizada para analisar em termos de significância estatística o custo efetividade da utilização de um dispositivo no procedimento coronário analisado. A técnica aplicada ao estudo de caso se caracteriza por um foco maior na compreensão dos fatos do que propriamente na sua mensuração (Miguel, 2007).

Com base nos modelos de custos aplicados à área hospitalar foram mapeadas as atividades, por meio de pesquisa aplicada, descritiva, com abordagem qualitativa. Esta fase teve por objetivo levantar as principais variáveis a serem trabalhadas para posteriormente trabalhar a modelagem matemática. A abordagem quantitativa foi aplicada para análise das médias de dois grupos (1 e 2), com objetivo de analisar tempo médio de UTI.

Grupo 1 – Amostragem de pacientes que utilizaram dispositivo para suporte coronário.

Grupo 2 – Amostragem de pacientes que não utilizaram o dispositivo para suporte.

3.1 Perfil dos entrevistados (Caso)

Os dados para o estudo foram levantados com auxílio de profissionais de diversos setores do hospital, conforme detalhado a seguir:

Recursos humanos: gestor da área, detalhou valores de salários de pessoal de acordo com a função;

Contratos: enfermeira responsável cedeu dados de descarte e limpeza;

Materiais: engenheiro responsável pelo setor forneceu a relação de materiais e o custo do dispositivo usado no procedimento, além de contratos de manutenção e compra de equipamentos;

Suprimentos: responsável pelo controle de suprimentos do hospital forneceu os dados de suprimentos (materiais necessários para o dispositivo e procedimento).

3.2 Amostragem para Análise Quantitativa

A amostragem para análise do custo efetividade do Procedimento Médico Coronário constitui em 116 observações, sendo 52 referentes ao grupo que fez o procedimento e 64 não utilizaram o procedimento coronário. As variáveis estão relacionadas ao tempo de permanência do paciente na UTI e quantidade de exames que são duas importantes variáveis no custeio hospitalar.

4. CASO

Descrição do Procedimento

O processo tem início com a entrada do paciente na Unidade de Tratamento Intensivo Clínico ou Enfermária, nesse momento é realizada uma randomização, que divide os pacientes em dois grandes grupos: grupo procedimento coronário e grupo controle. Após a cirurgia são encaminhados a Unidade de Terapia Intensiva Cirúrgico (UTIC). Mesmo randomizados, os grupos possuem alguns dados em comum, como: tempo de permanência na UTI, medicamentos, tempo de cirurgia, quantidade de sintomas decorrentes do procedimento, quantidade de óbitos, por exemplo. Esses dados serão avaliados por técnicas estatísticas para definir se a presença deles causa diferença nos resultados do estudo. Os pacientes alocados para o uso do dispositivo de suporte coronário dão início ao objeto de estudo. Para definir de maneira assertiva o procedimento médico usando o método de custeio ABC, é apresentado fluxograma de processo (figura 3), no qual foram definidas três atividades e seus respectivos recursos, com isso se torna possível calcular o valor do objeto de custo.

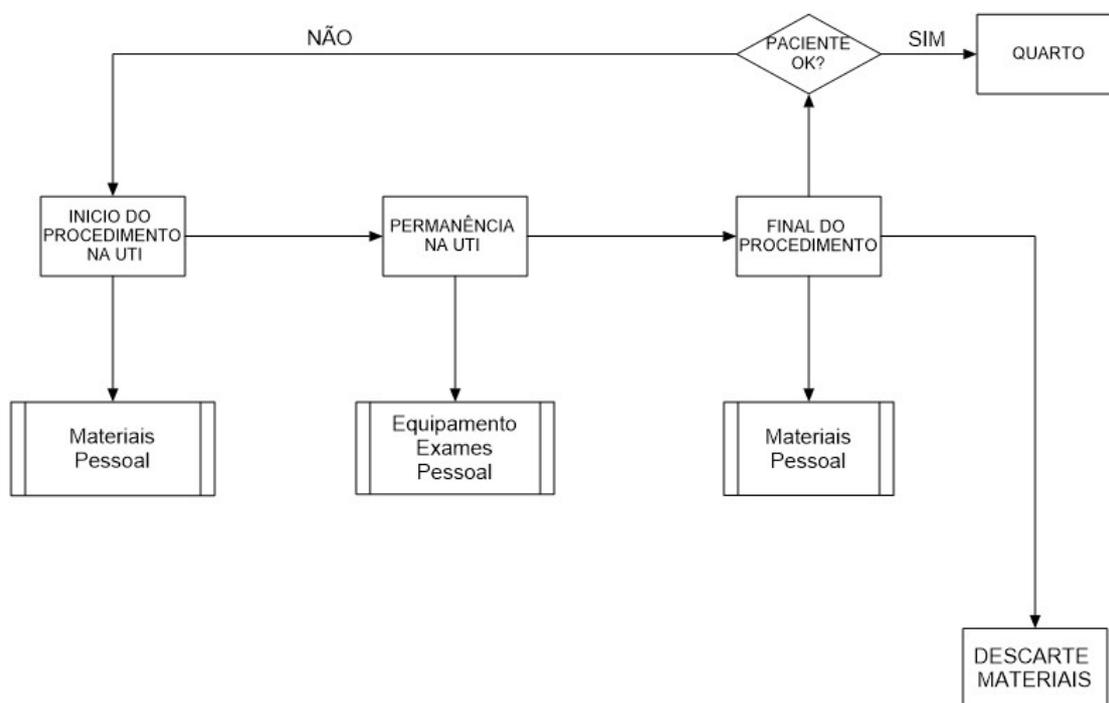


Figura 4 - Fluxograma Procedimento Coronário. Fonte: Autores, 2016

O procedimento uso do dispositivo de suporte coronário (objeto de custo) possui três atividades: Início, permanência e saída do paciente da UTI após realizado o procedimento. Cada uma das atividades possui recursos, como: pessoal, materiais, equipamentos, exames, entre outros. Com o auxílio de profissionais da área, foram coletados os custos de cada um dos recursos,

determinados os direcionadores para que sejam alocados em seus respectivos lugares, e com isso encontrar o custo do procedimento médico.

Análise Estatística realizada

A partir da análise estatística dos dados (tabela 1 e figura 4), torna-se possível avaliar a inclusão ou não de uma variável no custeio do procedimento. A variável analisada foi o tempo de permanência do paciente na UTI. A eficácia do uso do dispositivo coronário está relacionada com diferentes variáveis, mas para o desenvolvimento deste estudo utilizou-se apenas a redução de tempo na UTI, o que impacta em riscos ao paciente e custos hospitalares.

TABELA 1 – Análise estatística entre duas amostras (Teste-t)

Teste-t: duas amostras presumindo variâncias equivalentes		
	<i>com dispositivo</i>	<i>sem dispositivo</i>
Média	5,441860465	4,55
Variância	12,01439646	10,86186441
Observações	43	60
Variância agrupada	11,34113516	
Hipótese da diferença de média	0	
gl	101	
Stat t	1,325439443	
P(T<=t) uni-caudal	0,094007902	
t crítico uni-caudal	1,66008063	
P(T<=t) bi-caudal	0,188015804	
t crítico bi-caudal	1,983731003	

Fonte: Autores, 2016

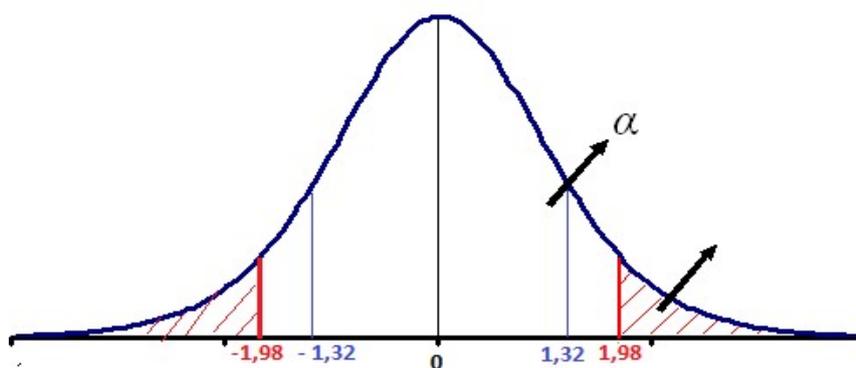


Figura 4 – Resultados da Análise Amostral. Fonte: Autores, 2016

Custo do Procedimento aplicando o Método ABC

O custeio ABC foi o método escolhido para ser aplicado, pois grande maioria dos custos do procedimento coronário são indiretos, e fornecidos em seu valor

total. Com o método ABC é possível alocar a parcela referente ao que o procedimento consome (com auxílio dos direcionadores de custos). Os dados foram levantados com auxílio de profissionais de cada área necessária para o estudo. Resultados:

Os custos obtidos para o início do procedimento com o paciente na UTI foram:

	CUSTO (R\$)	DIRECIONADOR
MATERIAISMÉDICO-CIRÚRGICOS	2.977,33	Unidades
PESSOAL	459,28	Tempo
EQUIPAMENTO	735,24	Depreciação
TOTAL INÍCIO	R\$ 4.171,85	

Os custos obtidos para a permanência do paciente na UTI foram:

	CUSTO (R\$)	DIRECIONADOR
PESSOAL	52,00	Horas
EXAMES	650,00	Unidades
TOTAL PERMANÊNCIA	702,00	

Os custos obtidos para a retirada do paciente na UTI e término do procedimento foram:

	CUSTO (R\$)	DIRECIONADOR
MATERIAISMÉDICO-CIRURGICO	7,24	Unidades
PESSOAL	235,00	Tempo
DESCARTE	10,00	Quilogramas
TOTAL FINAL	252,24	

Com os custos devidamente alocados para cada uma das três atividades, é possível determinar o custo total do procedimento coronário, que nada mais é que a somatória de cada uma das atividades em questão. Sendo assim, o custo total do procedimento é de R\$ 5.126,09.

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A aplicação do custo ABC conforme discutido por Souza (2013) e Botelho (2006) apresenta-se como uma abordagem que conduz a avaliação com maior eficácia se comparado com custos contábeis. Observa-se que a necessidade do mapeamento de processo, permite um melhor entendimento das atividades, consumo de recursos e, portanto, uma maior acurácia do custo do procedimento. Combinando o custeio ABC com a análise estatística permite uma análise do custo efetividade conforme discutido por Silva et al. (2003). O custo do procedimento totalizou o valor de R\$ R\$ 5.126,09, sem evidenciar estatisticamente o benefício em termos da eficácia clínica. Ao término da análise estatística, é possível comprovar que o resultado esperado não é verdadeiro, pois o valor denominado como 'Stat t' de 1,939865525 é maior que o 't crítico' de 1,665706893 por isso encontra-se na região de não aceitação da hipótese nula, ou região crítica. Portanto pacientes que fazem parte do grupo procedimento coronário não têm redução de

tempo na UTI. Dessa forma, a variável não será usada para o levantamento de custos, pois não apresenta significância estatística.

6. CONCLUSÃO

A partir de estudos baseados em diversas literaturas foi possível concluir que a utilização de técnicas de estatísticas e custeio ABC apresenta-se cada vez mais relevante para o contexto de tomada de decisão relacionado ao setor de saúde, determinando com acurácia o custo efetividade. Resultados indicaram que o procedimento coronário realizado não apresenta ser eficaz para a variável tempo de permanência na UTI.

REFERÊNCIAS

BOTELHO, E.M. 2006. Custeio Baseado em Atividades – ABC: uma aplicação em uma organização hospitalar universitária. São Paulo, SP. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo - USP, 239 p.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Economia e Saúde. Programa Nacional de Gestão de Custos (PNGC): manual técnico de custos – conceitos e metodologias. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2006.

BRIMSON, James A. Contabilidade por Atividades – Uma abordagem de custeio baseado em atividades. São Paulo, Editora Atlas S.A, 1996.

DEVORE, JAY L. Probabilidade e Estatística para Engenharia e Ciências. 2014, Editora Cengage Learning - São Paulo. 8 ed americana.

ECR BRASIL, Custeio Baseado em Atividades. São Paulo: Associação ECR Brasil, 1998.

FREZATTI, Fabio et al. Controle Gerencial. São Paulo: Atlas, 2009.

GUERREIRO, Reinaldo. Estruturação de sistemas de custos para a gestão da rentabilidade. São Paulo: Atlas, 2011.

HONG, YUH CHING, 2010. Manual de Custos de Instituições de Saúde: Sistemas Tradicionais de Custos e Sistemas de Custeio Baseado em Atividades (ABC). 2 ed. São Paulo, Editora Atlas.

KHOURY, C. Y., ANCELEVICZ, J. Controvérsias acerca do sistema de custos ABC.

Revista de Administração de empresas (RAE), Jan/Mar., 2000.

LEONCINE, M. BORNIA, A.C. e ABBAS, K. 2012. Sistemática para apuração de custos por procedimento médico hospitalar. Produção. São Paulo, v. 22.

MARTINS, E. Contabilidade de custos. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2000.

MARTINS, Eliseu; ROCHA, Welington. Métodos de custeio comparados: custos e margens analisados sob diferentes perspectivas. São Paulo. Atlas, 2010.

MATOS, A. J. Gestão de custos hospitalares: técnicas, análise e tomada de decisão. São Paulo: Editora STS, 2002.

MONTGOMERY, DOUGLAS C; RUNGER, GEORGE C; HUBELE, NORMA F. Estatística aplicada à engenharia. 2014. Rio de Janeiro. Editora LTC, 2 ed.

PAMPLONA, Edson de O. Contribuição para a análise crítica do sistema de custos ABC através da avaliação de direcionadores de custos. Tese de Doutorado. EAESP/FGV, 1997.

PESSOA, M. N. M.; PETER, M. G. A.; JOSUÉ, M. S.; TERNÓRIO, N.; SANTOS, S. M. Gerenciamento de custos em hospitais públicos – aplicação do ABC no hospital São José de Doenças Infecciosas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 10. Guarapari/ES, 2003. Anais... Guarapari, 2003.

SILVA, Letícia Krauss et al. Avaliação tecnológica e análise custo-efetividade em saúde: a incorporação de tecnologias e a produção de diretrizes clínicas para o SUS. Ciênc Saúde Coletiva, v. 8, n. 2, p. 501-20, 2003.

SOUZA, A.A.; GUERRA, M. e AVELAR, E.A. 2009. Proposta de metodologia para a implantação do sistema de custeio baseado em atividades para organizações hospitalares. In: Congresso Brasileiro de Custos, 16, Fortaleza, 2009. Anais... Fortaleza, ABC, 2009.

SOUZA, Antonio Artur de – Gestão Financeira e de Custos em Hospitais. São Paulo, Editora ATLAS, 2013.

STRUETT, M.A.M.; SOUZA, A.A. e RAIMUNDINI, S.A. 2007. Aplicação do custeio baseado em atividades: estudo de caso em um laboratório de análises clínicas.

WEINTRAUB, William S. Pharmacoeconomic concepts in antiplatelet therapy: understanding cost-effectiveness analyses using clopidogrel as an example. Journal of cardiovascular pharmacology and therapeutics, v. 13, n. 2, p. 107-119, 2008.

ABSTRACT: this research aims to discuss the concepts related to the management of health sector costs and apply quantitative techniques combined with the costing method abc, in order to support the management of hospital procedure costs. The analysis unit refers to a coronary procedure in a hospital in the public sector. The combination of cost models and statistical methods, allows qualifying the explanations related to the increase / reduction of costs by structuring them in an assertive manner, thus contributing to analysis of the cost-effectiveness of medical procedures.

KEYWORDS: cost management, health sector, cost-effectiveness analysis

CAPÍTULO XXVII

ANÁLISE DO DESEMPENHO FINANCEIRO DE HOSPITAIS FILANTRÓPICOS

Antônio Artur de Souza
Janaina Soares de Oliveira

ANÁLISE DO DESEMPENHO FINANCEIRO DE HOSPITAIS FILANTRÓPICOS

Antônio Artur de Souza

Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG
Belo Horizonte - Minas Gerais

Janaina Soares de Oliveira

Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG
Belo Horizonte – Minas Gerais

RESUMO: Os hospitais filantrópicos no Brasil são grandes prestadores de serviços ao Sistema Único de Saúde (SUS). O objetivo geral dessa pesquisa qualitativa foi analisar o endividamento de quatro hospitais filantrópicos, do ano de 2006 a 2012. Tal objetivo foi alcançado por meio da análise de indicadores econômico-financeiros, comumente utilizados em empresas que visam lucro, calculados com base nos dados das demonstrações financeiras divulgadas pelos hospitais. Para a seleção dos hospitais analisados foram utilizados os dados disponíveis no banco de dados do Núcleo de Estudos Gerenciais e Contábeis (NEGEC) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Foram escolhidos hospitais cujas demonstrações financeiras discriminavam o valor de receita recebida do SUS. Assim, a amostra foi por conveniência. Os principais fatores que influenciaram o desempenho financeiro dos hospitais estudados foram o endividamento e o respectivo custo, os investimentos e a liquidez e a participação da receita junto ao SUS.

PALAVRAS-CHAVE: análise do endividamento; hospitais filantrópicos; Sistema Único de Saúde; indicadores econômico-financeiros; demonstrações financeiras.

1 INTRODUÇÃO

Os hospitais filantrópicos no Brasil detêm grande parte dos leitos disponibilizados pelo Sistema Único de Saúde (SUS), cerca de 38% em 2013, caracterizando-se como grandes prestadores de serviços a esse sistema (Ministério da Saúde, 2014). Do total de internações realizadas em 2013, 48% foram em hospitais filantrópicos que, na época, representavam 32% dos hospitais da rede do SUS (Ministério da Saúde, 2014). Embora esse percentual represente uma parcela significativa do total de leitos do sistema de saúde brasileiro, ele não converge com a situação financeira atual de grande parte dos hospitais filantrópicos no Brasil. Em 2014, a dívida total dos hospitais filantrópicos superava os R\$17 bilhões, apesar do aumento dos incentivos governamentais nos últimos anos. Segundo estimativas da Confederação das Santas Casas de Misericórdia, Hospitais e Entidades Filantrópicas, pelo menos 83% dos 2.100 hospitais filantrópicos brasileiros operam com déficit. Isto porque, além dos incentivos não estarem disponíveis para todos os tipos de hospitais, quando o hospital realiza uma quantidade superior de procedimentos à prevista em contrato, ele dificilmente recebe por tais procedimentos (Veja, 2014).

Além das dificuldades financeiras, a gestão hospitalar no Brasil ainda é pouco profissionalizada quanto ao uso de ferramentas de gestão. Estima-se que, nas organizações da área de saúde, 30% de todo o dinheiro investido é consumido em desperdícios, retrabalhos, ineficiência e processos complexos. A crise financeira dos hospitais filantrópicos pode ser, em parte, resultado do repasse defasado do SUS, mas há também o fato de muitos deles apresentarem um gerenciamento pouco estruturado. Apesar de o lucro não ser o objetivo dessas instituições, a sua administração deve visar o menor custo e o melhor atendimento possível. Para tanto, é necessário que os administradores hospitalares tenham conhecimentos específicos, comumente utilizados nas empresas que objetivam lucro, como o uso de ferramentas de controle e planejamento que permitem minimizar o custo e aumentar a eficiência. A análise do desempenho financeiro de hospitais por meio da utilização de indicadores financeiros pode ser uma ferramenta de auxílio na mensuração da situação financeira da organização e na previsão de situações futuras. Assim, ela pode servir como base para a tomada de decisão do gestor.

A presente pesquisa se justifica pela importância dos hospitais filantrópicos na área de saúde do Brasil e pela necessidade da prestação de serviços de saúde de qualidade à população. Diante do exposto, o objetivo geral deste trabalho é analisar o endividamento de quatro hospitais filantrópicos com base em suas demonstrações financeiras, por meio do estudo dos principais índices de endividamento, no período de 2006 a 2012. Por meio dessa análise, pretendeu-se verificar se o endividamento compromete o desempenho financeiro dos hospitais selecionados, quais sejam: Santa Casa de Maceió (SCMM); Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo (HCFMRP-USP); Hospital Escola da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (HE/UFTM); e Hospital Santa Rita de Cássia (HSRC), localizado em Vitória, Espírito Santo. Os objetivos específicos foram: (i) identificar os fatores que influenciam o desempenho financeiro dos hospitais; (ii) avaliar os investimentos realizados pelos hospitais (imobilizado e intangível); (iii) verificar se o desempenho tem relação com os investimentos e com as características operacionais dos hospitais; e (iv) verificar se o percentual/participação de receitas do SUS influencia a lucratividade dos hospitais.

Esse artigo está estruturado em cinco seções, incluindo esta introdução. Na seção 2, contempla-se uma revisão da literatura sobre administração financeira hospitalar, análise financeira e indicadores de desempenho e estudos sobre análise financeira de hospitais filantrópicos. A seção 3 apresenta a metodologia utilizada para a realização da pesquisa. A seção 4 aborda a descrição, análise e interpretação dos dados. Finalmente, a seção 5 apresenta as considerações finais acerca dos resultados obtidos com a realização da pesquisa.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 ANÁLISE FINANCEIRA E INDICADORES DE DESEMPENHO

Em uma empresa comercial, o objetivo da administração financeira consiste basicamente em aumentar a riqueza do proprietário. No caso da administração de hospitais filantrópicos, em longo prazo, o objetivo é manter o funcionamento contínuo do hospital, assegurando que as receitas totais, no mínimo, se igualem aos custos totais ou às despesas (Berman, 1979).

Como a estrutura organizacional dos hospitais é grande e complexa, é necessário que haja uma gestão financeira eficiente, bem como o controle dos custos dessas organizações (Souza, Rodrigues, Lara, Guerra & Pereira, 2009). Através da análise de balanços e do cálculo de índices econômico-financeiros é possível determinar a origem e a aplicação dos recursos que financiam os ativos dessas instituições. Para Ludícibus (2007, p.5), a análise financeira é “a arte de saber extrair relações úteis, para o objetivo econômico que tivermos em mente, dos relatórios tradicionais e de suas extensões e detalhamentos se for o caso”. A necessidade de analisar demonstrações contábeis é pelo menos tão antiga quanto a própria origem delas. A análise de balanços encontra seu ponto mais importante no cálculo e avaliação do significado de quocientes, relacionando principalmente itens e grupos do Balanço Patrimonial e da Demonstração do Resultado do Exercício (DRE) (Ludícibus, 2007).

O usuário das demonstrações contábeis deve saber o objetivo da análise que pretende desenvolver, para então definir a quantidade e o tipo de índices a serem utilizados (Souza *et al.*, 2009). A periodicidade da análise depende dos objetivos que se pretende alcançar (Ludícibus, 2007). Uma boa análise dos índices fornece informações de como a empresa administra a sua obtenção de recursos (por venda de participação ou por endividamento).

2.2 ESTUDOS SOBRE A ANÁLISE FINANCEIRA DE HOSPITAIS

Na literatura, estudos e até mesmo livros que tratam da análise financeira de hospitais filantrópicos são escassos. Entretanto, existem algumas monografias, artigos e dissertações de mestrado sobre o assunto. Rodrigues (2009), após realizar um estudo, identificou que os indicadores econômico-financeiros diferem de autor para autor e que muitos desses indicadores, apesar de serem apresentados de formas diferentes, possuem a mesma finalidade. Como o objetivo do estudo de Rodrigues (2009) foi a seleção de indicadores para a análise econômico-financeira de hospitais, excluiu-se, adaptou-se e alterou-se alguns índices elencados como úteis para esse fim. Foram identificados quinze indicadores adequados, considerando-se a praticidade e a disponibilidade de informações, que contribuem para o planejamento e controle gerencial e auxiliam na avaliação financeira de processos, atividades e ações hospitalares.

Neves (2009) realizou uma pesquisa com abrangência internacional cujo objetivo foi apresentar uma contribuição para a análise financeira de hospitais filantrópicos. O trabalho apresentou e descreveu 44 indicadores, muitos deles ainda não citados na literatura nacional. Muitos dos indicadores encontrados na categoria de Desempenho e Eficiência são específicos para hospitais norte-americanos. Dessa forma, o autor sugeriu a adaptação de alguns indicadores aos hospitais brasileiros, utilizando os tipos de leitos existentes no país e levando em consideração a maior fonte de financiamento dos hospitais, o SUS. Aplicando os índices a hospitais de uma mesma região ou com características semelhantes criou-se a possibilidade de relatórios comparativos para o setor.

Guerra (2011) realizou um estudo sobre a gestão financeira de hospitais públicos e privados com e sem fins lucrativos. A autora analisou a eficiência de hospitais a partir de indicadores financeiros e não financeiros (operacionais), através do método da Análise Envoltória de Dados (Data Envelopment Analysis – DEA) e buscou consolidar os modelos de DEA já utilizados por diferentes autores em uma proposta aplicada aos hospitais brasileiros. Ao final, Guerra (2011) apresentou a relação de indicadores financeiros e operacionais que podem ser utilizados para a análise da eficiência dessas organizações, bem como os valores desses indicadores que podem ser utilizados como padrão analisar as organizações do setor de saúde.

Cunha (2013) estudou o endividamento de doze hospitais filantrópicos brasileiros selecionados no período de seis anos, a partir da revisão da literatura e de análises baseadas em dados amostrais. O estudo apresenta o cálculo e a análise dos principais índices de endividamento em termos de liquidez, estrutura de capital e análise vertical e foi feito para elucidar a composição do endividamento dos hospitais filantrópicos em termos de financiamentos e encargos. Verificou-se que o endividamento dos hospitais analisados tem aumentado, principalmente considerando a defasagem dos repasses da tabela SUS, caminhando assim para a insolvência.

Aguilar (2013) analisou a situação financeira de três hospitais filantrópicos do ano de 2007 a 2011. O autor considerou o comprometimento dos hospitais com os empréstimos registrado sem seu passivo. Por meio de indicadores econômico-financeiros, via Modelo Tradicional, o autor avaliou o capital de giro dos hospitais pesquisados via Modelo Dinâmico e, ainda, o grau de endividamento e o perfil da dívida dos hospitais da amostra. Além disso, foi analisada a relação entre receitas, geração de caixa, investimentos e fontes de financiamento, por meio do fluxo de caixa dessas organizações.

Pinheiro (2013) analisou a liquidez de três hospitais filantrópicos brasileiros. A pesquisa comprovou que essas instituições, em sua maioria, dependem do recebimento pela prestação de serviços ao SUS ou de instituições governamentais e têm suas receitas comprometidas por atraso no recebimento dos serviços prestados. Isso faz com que as organizações precisem de recursos de outras fontes como doações e empréstimos bancários. A efetivação de empréstimos implica em comprometimento de parte das receitas e em um elevado pagamento de despesas

financeiras, fazendo com que o hospital tenha prejuízo nos exercícios contábeis. Entretanto, um dos hospitais comprovou que as instituições filantrópicas também conseguem exercer suas atividades efetuando uma gestão eficiente de ativos e passivos de curto prazo (CP).

3 METODOLOGIA

O objetivo principal da pesquisa ora apresentada foi analisar se o endividamento dos hospitais filantrópicos compromete o seu desempenho financeiro. A pesquisa foi realizada entre os anos de 2006 a 2012. A estratégia de pesquisa adotada foi exploratória do tipo qualitativa. A pesquisa exploratória constitui a primeira etapa de uma investigação mais longa, sendo utilizada quando o tema escolhido é pouco explorado. Já a pesquisa qualitativa procura obter dados que podem ser transformados em conhecimento e informação.

Os métodos de pesquisa desenvolvidos foram pesquisa bibliográfica e documental. A primeira foi realizada em artigos, livros, monografias, dissertações, documentos oficiais, trabalhos apresentados em congressos ou seminários, artigos de jornais, publicações periódicas e sites da Web. A segunda utilizou reportagens de jornal e documentos oficiais que diferem da pesquisa bibliográfica por serem materiais que ainda não receberam um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa (Gil, 2008). Os índices utilizados na análise são descritos no Quadro 1. Tais índices são os mais relevantes e frequentemente utilizados.

Quadro 1 - Indicadores financeiros para análise de desempenho econômico-financeiro de hospitais

Índice	Fórmula
Liquidez Geral (LG)	$LG = \frac{\text{Ativo}}{\text{Passivo}}$
Liquidez Corrente (LC)	$LC = \frac{\text{Ativo Circulante (AC)}}{\text{Passivo Circulante (PC)}}$
Liquidez Seca (LS)	$LS = \frac{AC - \text{Estoques}}{PC}$
Prazo Médio de Recebimento (PMR)	$PMR = \frac{DRm}{\text{Receita Operacional Bruta (ROB)}} \times DP$
Margem Bruta (MB)	$MB = \frac{\text{Lucro Bruto (LB)}}{\text{Receita Operacional Líquida (ROL)}}$
Margem Líquida (ML)	$ML = \frac{\text{Lucro Líquido (LL)}}{\text{Vendas Líquidas}} \times 100$
Margem Ebtida (ME)	$ME = \frac{EBTIDA}{\text{Receita Operacional}}$
Composição do Endividamento (CE)	$CE = \frac{PC}{PC + \text{Exigível a Longo Prazo (ELP)}} \times 100$
Imobilização do Patrimônio Líquido (IPL)	$IPL = \frac{\text{Ativo Permanente (AP)}}{\text{Patrimônio Líquido (PL)}} \times 100$
Participação do Capital de Terceiros (PCT)	$PCT = \frac{PC + ELP}{PL} \times 100$

Giro do Ativo (GA)	$GA = \frac{ROL}{Ativo\ Total\ (AT)}$
Retorno sobre o Ativo (ROA)	$Retorno\ sobre\ o\ Ativo = \frac{LL}{AT} \times 100$
Retorno sobre o Patrimônio Líquido (ROE)	$Retorno\ sobre\ o\ Patrimônio\ Líquido = \frac{LL}{PLm} \times 100$

Fonte: Elaborado pelos autores através da bibliografia consultada (Matarazzo, 2003; Silva, 2008; Iudícibus, 2007; Weston & Brigham, 2000; Ehrhardt & Brigham, 2012).

O Quadro 2 apresenta o Índice de Receita do SUS, criado a partir da bibliografia consultada e utilizando os dados das demonstrações financeiras dos hospitais consultados na base de dados do Núcleo de Estudos Gerenciais e Contábeis (NEGEC) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Quadro 2 - Índice de receita do SUS adaptado para análise das receitas nas organizações hospitalares

Índice	Fórmula	Explicação
Receita do SUS	$(RECEITA\ SUS / RECEITA\ TOTAL) \times 100$	Porcentagem da receita total recebida pelo hospital advinda de serviços prestados ao SUS no período de um ano.

Fonte: Elaborado pelos autores através da bibliografia consultada (Matarazzo, 2003; Silva, 2008; Iudícibus, 2007; Weston & Brigham, 2000; Ehrhardt & Brigham, 2012).

A amostra foi não probabilística, por conveniência, visto que as organizações foram selecionadas devido à facilidade de acesso aos dados para estudo e à riqueza dos mesmos. Foram selecionados quatro hospitais filantrópicos cujas demonstrações financeiras discriminavam os valores de receita recebidas do SUS. Na Tabela 1 é possível observar a quantidade total de leitos de cada hospital e a quantidade destinada ao atendimento dos pacientes do SUS.

Tabela 2 -Destinação dos leitos dos hospitais

HOSPITAL	TOTAL DE LEITOS	LEITOS SUS
HSRC	242	108
SCMM	370	183
HCFMRP-USP	862	802
HE/UFTM	301	301

Fonte: elaborado pelos autores utilizando os dados do DATASUS (www2.datasus.gov.br).

A análise dos dados foi efetuada com base em tabelas e gráficos comparativos contendo o máximo, o mínimo, a média e o desvio padrão. Para cada índice, foi feita uma análise das variações e procurou-se identificar os índices que apresentavam as maiores variações. Os resultados da pesquisa são apresentados a seguir.

4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

O primeiro índice analisado foi o de LC. A SCMM apresentou índices de LC acima de 1,0, com destaque para o ano de 2008 que chegou a 2,05, mostrando que o hospital tinha capacidade de honrar com suas obrigações de CP. A conta Empréstimos apresentou queda significativa. Em 2006, essa conta representava 7,54% do AT e, em 2008, apenas 1,25%. O HCFMRP-USP apresentou índices de LC maiores do que 3, quase alcançando 5 em 2009. A partir de 2010, houve uma queda brusca, mas o índice se manteve maior do que 1, não havendo comprometimento da capacidade de pagamento no CP. Tal queda se justifica pela mudança nas normas brasileiras de contabilidade. Antes, as receitas eram atribuídas diretamente ao resultado, com contrapartida em clientes, representando um direito a receber naquele instante. Com a mudança, tais receitas passaram a ser reconhecidas como receitas a incorrer (Passivo). No período de 2006 a 2009, o hospital apresentou um total de AC muito superior ao PC. A partir de 2010, houve um aumento no PC, devido à alteração na legislação.

O HE/UFTM apresentou índices de LC abaixo de 1 nos anos de 2006, 2007, 2010, 2011 e 2012. Isso mostra que o hospital estava com a capacidade de cumprimento de suas obrigações no CP comprometida. No período estudado, os valores do AC foram menores que os do PC, com exceção dos anos de 2008 e 2009. O HSRC apresentou índice de LC crescente e acima de 1, com destaque para os anos de 2011(1,57) e 2012 (1,81). Em 2012 houve um aumento significativo no saldo da conta Aplicações Financeiras, que em 2011 representava 34,48% do AC e em 2012 53%. A Provisão para Créditos de Liquidação Duvidosa ou Glosas apresentou valores significativos nos anos de 2009 e 2012. Esse foi o hospital com o menor valor de desvio padrão para os índices de LC. A partir de 2009, esse índice cresceu constante. O AC desse hospital representava, em 2006, 24,96% do AT e em 2012, 40,71%. A conta PC cresceu ao longo dos anos estudados. Em 2006, essa conta constituía 39,38% do Passivo Total (PT), em 2008, 58,87%, e em 2012, 75,76%. O aumento do PC, em parte, se deve à mudança na contabilização das subvenções e doações.

A conta Estoque da SCMM representou em média 4,63% do valor total do AC no período estudado. De acordo com as notas explicativas das demonstrações financeiras do hospital, no ano de 2006 era mantido em estoque somente o necessário para atender ao consumo de aproximadamente 60 dias. Entre os anos de 2006 a 2012 os valores dos estoques apresentaram queda em relação ao valor total do AC. Em 2006, a conta Estoque representava 5,26% do total do AC e, em 2012, somente 3,05%. O HCFMRP-USP não possuía estoques, sendo que até o ano de 2008 as aquisições de medicamentos e materiais eram repassadas integralmente para uso exclusivo do hospital e contabilizadas como despesa de consumo.

A partir de 2009, para atender às mudanças nas políticas contábeis, o Estoque passou a ser contabilizado no AC. Em média, a partir do ano de 2009 o valor da conta Estoques desse hospital representava 1,61% do total do AC. Nos

anos de 2006 a 2010, o valor da conta Estoque representou em média 1,46% do total do AC. O Estoque do HSRC representou em média 8,26% do total do seu AC de 2006 a 2010. Observou-se que no início do período estudado essa porcentagem era de 10,68%, em 2007, passou para 11,21%. Nos anos de 2008 a 2010 os valores se mantiveram em torno de 8%, caindo em 2011 para 5,66% e 4,99% em 2012.

Os índices de LS apresentaram pouca diferença se comparados aos de LC, visto que a conta Estoque dos hospitais analisados teve representação mínima com relação ao AC total. A SCMM, ao longo do período estudado, diminuiu a sua dependência dos estoques no caso da necessidade de uma liquidez imediata. O HSRC também diminuiu o valor do seu Estoque em relação ao AC total. A partir de 2010, o índice de LS dessa instituição cresceu e houve uma queda do valor dos estoques. O HCFMRP-USP apresentou valores de índices de LC e LS idênticos nos anos de 2006 a 2008, pois até o ano de 2008 a entidade não possuía estoques. Apesar disso, a representação dos valores da conta Estoque em relação ao total do AC não ultrapassa 2%. No HE/UFTM, nos anos de 2006 a 2009 o valor dos estoques foi muito pequeno em relação ao AC total. Além disso, a partir de 2010 não existem valores para essa conta nas demonstrações financeiras. Assim, o valor dos índices de LC e LS desse hospital apresentaram diferenças mínimas até 2009 e, a partir de 2010, os índices possuem valores idênticos.

O HCFMRP-USP apresentou a maior média dos índices de MB e o segundo maior valor de desvio padrão. Para cada R\$100,00 de serviços prestados o hospital teve em média 28,74% de lucro bruto, o restante (71,26%) representa a média do custo dos serviços prestados (CSP). O HE/UFTM apresentou a menor média dos índices de MB no período estudado (2,26%) e o maior valor de desvio padrão. Nos anos de 2010 e 2011, o índice de MB desse hospital foi negativo, indicando que nesses anos a receita líquida gerada pelo hospital não foi capaz de cobrir o CSP. A conta Despesas com Pessoal foi a que apresentou maior aumento nos custos, em relação ao ano de 2006 (136,06% em 2010 e 165,96% em 2011).

A SCMM apresentou uma média de MB de 24,43% no período estudado. Entre os anos de 2006 e 2009 a MB desse hospital cresceu, mas a partir de 2010 observa-se uma pequena queda. Em 2011 o índice foi de 17,36%, em consequência do aumento do CSP. Nesse período, observou-se um crescimento significativo das contas Custos de Prestadores de Serviço, Pessoal e Materiais de Consumo. Em 2010, essas contas representavam 20,92%, 16,97% e 31,45% da receita líquida de serviços, respectivamente. Em 2011 esses valores passaram para 25,16%, 19,63% e 35,88%, respectivamente. Apesar disso, a receita líquida apresentou um crescimento de 107,59% em 2010, 137,04% em 2011 e 158,75% em 2012, em relação ao ano de 2006. O HSRC apresentou uma média de 19,88% de MB no período estudado e o menor valor de desvio padrão entre os hospitais da amostra, apesar de algumas quedas. Assim, esse hospital apresentou o melhor desempenho quanto ao índice de MB. A média do CSP foi de quase 80% da receita líquida de serviços. Em 2008, o custo de materiais médicos desse hospital representava 32,28%, em relação à receita líquida de serviços.

O HCFMRP-USP apresentou a maior média de ME (20,46%) e o maior valor de desvio padrão. A partir de 2008, observou-se uma grande alta no valor deste índice. Isto se deve ao fato do hospital ter recebido do SUS prêmios de incentivo, além de novos convênios com a Secretaria de Saúde, aumentando os valores de repasse recebidos pelo hospital. O HE/UFTM alcançou a menor média de ME (0,38%) e o segundo maior valor de desvio padrão. A partir de 2010, esse índice foi negativo, com o aumento do CSP acima dos valores da receita de serviços. A SCMM obteve o menor valor de desvio padrão, porém a média de ME foi de 3,80%, ou seja, o hospital conseguiu manter esse índice constante, mas em um valor muito baixo. Em 2010 o valor da ME foi menor do que 1. Nesse período, apesar de o hospital ter apresentado o maior valor de lucro bruto de todos os anos estudados, ele também apresentou o maior valor de despesas operacionais. O HSRC alcançou uma média de ME de 12,90% e o seu desvio padrão foi o segundo menor. Esse hospital apresentou o melhor desempenho do índice de ME, apesar de não ter alcançado a maior média ou o menor valor de desvio padrão. A ME do HSRC mostrou-se crescente, ao contrário do HE/UFTM, que apresentou índices negativos. Sua situação foi melhor também que o HCFMRP-USP, cujo índice de ME não se manteve constante.

O HE/UFTM obteve a menor média de índice de ML (0,60%) e o maior desvio padrão entre os hospitais estudados. Além disso, nos anos de 2010, 2011 e 2012 esse índice apresentou valores negativos, fazendo com que o hospital apresentasse a pior situação com relação ao índice de ML. O HSRC apresentou a maior média de ML (12,17%) e o segundo maior valor de desvio padrão. O índice apresentou valores crescentes para esse hospital, cuja situação da ML foi a melhor dentre os hospitais analisados. A SCMM teve uma ML de 3,86% em média no período estudado e o menor desvio padrão. Apesar dos valores muito pequenos, nos últimos três anos do estudo a ML desse hospital cresceu. O HCFMRP-USP, por fim, obteve uma média de ML de 4,14% durante os anos analisados.

O HCFMRP-USP apresentou a menor média do índice de CE e o maior desvio padrão. No período de 2006 a 2012 o valor das suas dívidas de CP em média era de 58,40% e observou-se uma queda na CE. O HE/UFTM alcançou a maior média (86,84%) de CE e quase o menor desvio padrão. Ao longo dos anos estudados, a porcentagem das dívidas de CP desse hospital quase alcançou os 100%. Assim, ele obteve o pior desempenho observado. A partir de 2011, o hospital passou a administrar somente as despesas com pessoal. Nesse período, os valores de fornecedores encontravam-se vencidos e em processo de negociação. A SCMM, apesar de apresentar o menor desvio padrão, obteve média de endividamento no CP de 80,80%. No PC a conta Fornecedores foi a que cresceu mais. Em 2007 o seu valor representava 45,93% do seu Passivo Total, em 2012, passou a representar 63,14%. Assim, esse hospital apresentou a melhor situação com relação ao endividamento. O HSRC apresentou, em média, 62,51% de índice de CE ao longo do período estudado e o segundo menor desvio padrão. Dos hospitais da amostra, esse é o único cuja CE é crescente, mas, ao verificar as contas do PC, observou-se que as contas Fornecedores e Empréstimos diminuíram ao longo dos anos. A partir

de 2008, o hospital passou a considerar a provisão de perdas para processos trabalhistas e cíveis, com valores maiores que Fornecedores ou Empréstimos.

Para o índice de IPL a SCMM foi, dentre os hospitais estudados, o que obteve a menor média (84,21%) e o menor desvio padrão. OAP desse hospital não apresentou grandes variações, mas se mostrou crescente. O mesmo comportamento foi observado para o PL. Esse hospital foi o que apresentou melhor situação em relação à IPL. OHE/UFTM teve a maior média de IPL (113,37%). Entre os anos de 2006 e 2009, esse índice apresentou uma queda e praticamente dobrou em 2010, em relação ao ano de 2009.

A partir de 2010, o hospital apresentou Déficit no resultado do exercício, alterando os valores do PL. OHCFMRP-USP, com o maior desvio padrão, obteve uma média de 97,14%. O seu AP representava 15,04% do AT em 2009, em 2010, 44,50%, em 2011, 34,20% e em 2012, 45,75%. Dentre as contas do AP, a maior movimentação foi a da conta Realizável a LP, referente aos valores de convênios públicos a receber. Em 2009, essa conta representava 0,26% do AT, em 2010, 40,25%, em 2011, 28,44%, e em 2012, 41,38%. O HSRC obteve uma média de IPL de 110,86% e o segundo menor desvio padrão. O índice desse hospital foi o único que apresentou queda progressiva desde o início do período estudado.

A SCMM apresentou o menor desvio padrão e também a menor média do índice de PCT (54,47%). O hospital conseguiu manter o total do seu Passivo menor que o seu PL durante o período analisado. Houve uma queda na PCT a partir do ano de 2010. O HCFMRP-USP obteve a maior média (182,87%) e o maior desvio padrão. A partir de 2010, observou-se um aumento significativo desse índice, devido ao aumento do valor dos convênios públicos a realizar, o que permite constatar que o valor total do Passivo é muito superior ao PL total. O HE/UFTM alcançou uma média de 166,16% de PCT e o seu desvio padrão foi o segundo maior.

Em todos os anos estudados, esse índice se apresentou maior que 100%. A maior alta do Passivo desse hospital foi observada na conta Convênios a Realizar, pois o hospital recebe valores destinados à realização de estudos e pesquisas adiantados e os mantém em aplicações financeiras. À medida em que esses recursos são utilizados, é feita a baixa. O HSRC atingiu uma média de 70,68% de PCT e quase o menor desvio padrão. De todos os hospitais estudados, ele foi o único a demonstrar uma queda constante na PCT. Em 2006, o percentual era de mais de 100% e, em 2012, foi menor que 50%. Esse hospital apresentou a melhor situação para o índice de PCT.

O HE/UFTM obteve a maior média de GA, mas não houve constância nos valores desse índice no período estudado. Em 2011, ele alcançou sua maior alta (2,13). O HSRC obteve a menor média (0,79) e o menor valor de desvio padrão. Em nenhum dos anos estudados o hospital foi capaz de recuperar o total do seu ativo através do total de vendas líquidas no período de um ano. O HCFMRP-USP alcançou uma média de 1,58 e o maior desvio padrão. Nos anos de 2006 a 2007, observou-se uma queda desse índice e de 2008 a 2009 houve um pequeno crescimento.

Entretanto, de 2009 a 2010 houve uma queda brusca de mais de 100%. Portanto, o hospital, que antes era capaz de recuperar seu ativo em quase três

vezes, através de sua venda líquida total em um ano, mostrou, nos últimos três anos de estudo, que não era capaz de recuperá-lo nem uma vez. A SCMM alcançou uma média de 1,39 de GA no período estudado. Apesar de não ter tido o menor desvio padrão, os valores de seu GA se mantiveram, não apresentando crescimento. A SCMM e o HSRC apresentaram melhor situação em relação ao GA, apesar de nenhum deles ter apresentado crescimento desse índice. Ambos conseguiram manter uma constância nos valores no período estudado.

OHSRC alcançou a maior média de ROA (9,30%) e o menor desvio padrão. Isso significa uma média de retorno de R\$9,30 para cada R\$100,00 de AT investido. No ano de 2010 houve uma alta no valor desse índice, devido ao crescimento do superávit em torno de 98% em relação ao ano anterior. Em 2011, o valor do superávit do período praticamente se manteve e houve um crescimento do AT. Em 2012, o valor do superávit voltou a crescer em mais de 50%, em relação ao ano de 2011. Esse hospital apresentou o melhor desempenho dentre os quatro analisados. O HE/UFTM conseguiu o menor valor de média desse índice. Para cada R\$100,00 investidos do seu AT o retorno foi de R\$0,22 e o seu desvio padrão foi o maior. A partir de 2010, esses valores foram negativos, justamente nos anos que o hospital apresenta déficit no resultado do exercício.

O HCFMRP-USP obteve uma média do ROA de 6,15% e o segundo maior desvio padrão. Em 2006, o valor desse índice era de 14,68%, em 2007, com a queda do superávit do exercício (cerca de 16% em relação ao ano anterior), o índice teve uma redução de somente 3%. Nos três anos seguintes, observou-se que o valor do superávit do exercício teve em queda progressiva. Em 2010, o ROA chega a 1,36% e, em 2011, volta a crescer, mas mesmo com um valor de superávit quase 100% maior que no ano de 2006, o índice alcançado foi de 6,50%. Em 2012 o índice apresenta nova queda. A SCMM alcançou a média de 5,49% e o segundo menor desvio padrão. Até 2008, o índice apresentou crescimento, pois tanto o ativo como o superávit do exercício desse período cresceram. Em 2009, o crescimento do AT em relação ao ano anterior foi de 16%, já o superávit do exercício cresceu pouco mais de 1% em relação a 2008. Em 2010, o crescimento do ativo foi de 24%, e o do superávit do exercício de 22,70%, em relação a 2009.

O HSRC apresentou a maior média de ROE (15,34%) e o menor desvio padrão. O HE/UFTM alcançou a menor média e o maior desvio padrão. Em 2006, o valor do ROE era de 64,22%, no ano seguinte, observou-se uma grande queda desse índice devido à diminuição do valor do superávit do exercício em quase quatro vezes, causada pelo aumento no CSP. Em 2008, o hospital volta a se recuperar e em 2009 há nova queda do superávit. A partir de 2010, o hospital apresenta Déficit no resultado do exercício. O HCFMRP-USP obteve média de 13,28% do ROE e o maior desvio padrão da amostra. Apesar de não apresentar déficit no resultado do exercício em nenhum dos anos estudados, os valores de superávit desse hospital não se mantiveram constantes. A SCMM, com média de 8,42% e com o segundo menor desvio padrão, não apresentou Déficit no resultado do exercício e o seu PL se mostrou crescente. A maior alta foi em 2008(14,29%), resultado do crescimento do superávit do exercício em torno de 46% em relação ao

ano anterior.

A SCMM alcançou a maior média de Prazo Médio de Recebimento de Serviços (PMRS) (86,30 dias) e o menor desvio padrão, o que favorece a administração financeira do hospital. O HCFMRP-USP teve o maior desvio padrão e uma média de PMRS de 84,90 dias. A condição desse hospital foi a mais desfavorável para esse índice. Em 2010, o PMRS alcançou um valor de 172,09 dias. O HE/UFTM foi o que alcançou a menor média de PMRS(37,39 dias) porém, o seu desvio padrão foi o segundo maior da amostra. Esse foi o único hospital que apresentou queda nesse índice, o que poderia ser considerado um ponto a favor para a administração do hospital. Entretanto, nos anos 2010 a 2012, nos quais se observou as maiores quedas do índice, as demonstrações financeiras do hospital apresentaram déficit. O HSRC obteve uma média de 77,62 dias de PMRS e o segundo menor desvio padrão.

Com relação à porcentagem da receita recebida do SUS em relação à Receita Total do hospital, a SCMM obteve média de 31,50%. O hospital também gera receita através de serviços prestados a convênios e particulares, sendo a maior parte proveniente dos serviços prestados a convênios. O HSRC teve 40,67% da sua receita financiada pelo SUS. O restante e a maior parte provém de serviços prestados a convênios e particulares. O HCFMRP-USP alcançou média de 71,41% de receita proveniente do SUS. Ao longo dos anos essa porcentagem diminuiu e os valores de receita de Convênios e particulares aumentou. O HE/UFTM apresentou uma média de 80,99% e, ao longo dos anos de estudo, esta porcentagem diminuiu.

Assim, o HSRC e a SCMM são os hospitais que tiveram a menor participação de receita do SUS. Ambos apresentaram uma pequena queda nessa participação no ano de 2012. Com relação ao faturamento total de serviços, observou-se um crescimento na receita total de serviços dos hospitais. Os hospitais HCFMRP-USP e o HE/UFTM apresentaram queda no valor do percentual do SUS. Mas também houve crescimento no faturamento total de serviços prestados desses hospitais. De acordo com dados do DATASUS (2014), os quatro hospitais que fazem parte deste estudo são classificados pelo SUS como Hospital Geral, atendendo à população 24 horas por dia, inclusive sábado, domingo e feriado. Esses hospitais disponibilizam atendimento ambulatorial de atenção básica, média e alta complexidade e também atendimento hospitalar de média e alta complexidade (DATASUS, 2014).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado possibilitou a análise do desempenho financeiro de quatro organizações hospitalares filantrópicas no Brasil (a SCMM, o HSRC, o HCFMRP-USP e o HE/UFTM), tendo em vista a sua sobrevivência no mercado, embora a sua finalidade não seja o lucro. Esses hospitais foram selecionados a partir do banco de dados do NEGEC. Na seleção, considerou-se o valor da receita do SUS, discriminada em suas demonstrações contábeis. O objetivo geral desse trabalho foi analisar se o endividamento desses hospitais compromete o seu

desempenho financeiro, com base nos seus demonstrativos contábeis publicados, através da aplicação dos principais índices de endividamento. A pesquisa traçou ainda alguns objetivos específicos, que serão descritos em conjunto com os resultados alcançados.

O primeiro objetivo específico foi identificar os fatores que influenciam o desempenho financeiro dos hospitais por meio da análise financeira tradicional. Pode-se dizer que os principais fatores que influenciaram o desempenho financeiro dos hospitais estudados foram o endividamento e o respectivo custo, os investimentos e a liquidez e a participação da receita junto ao SUS. Observou-se que o desempenho financeiro desses hospitais foi marcado pelo aumento do endividamento ao longo dos anos de 2006 a 2012. Por meio das análises horizontal e vertical, verificou-se que apenas no HCFMRP-USP houve aumento de investimentos no ANC, porém, somente a partir do ano de 2010. Pode-se, portanto, dizer que não há evidências claras nas demonstrações financeiras de que os demais hospitais estudados aplicaram os recursos dos empréstimos em ativos imobilizados ou intangíveis.

Verificou-se que os índices de LC da SCMM, do HSRC e do HCFMRP-USP mantiveram valores superiores a 1, demonstrando, a princípio, uma boa capacidade de liquidar as dívidas no CP. OHE/UFTM, por sua vez, apresentou índice de LC maior que 1 somente em dois dos sete anos de estudo, indicando tendência à baixa solvência. Nas demonstrações financeiras do HSRC, observou-se um aumento no percentual da receita do SUS ao longo dos anos e também uma tendência de crescimento no faturamento desse hospital. Em 2006, do total de suas obrigações, 39,38% eram de CP. Em 2012, o percentual alcançou 75,76%. Esses valores cresceram ao longo dos anos estudados. A mesma situação foi observada na SCMM. O HCFMRP-USP e o HE/UFTM, por sua vez, apresentaram uma redução da participação da receita do SUS ao longo dos anos e ambos tiveram crescimento do faturamento. Entretanto, o HE/UFTM alcançou em 2012 o percentual de 94,35% de obrigações de CP. No HCFMRP-USP, que em 2006 apresentou um percentual de 83,61%, pôde-se observar uma queda ao longo do período estudado, chegando em 2012 a 41,10%.

O segundo objetivo específico foi avaliar os investimentos realizados pelos hospitais (imobilizado e intangível). Em todos os hospitais analisados, pôde-se observar um crescimento no faturamento de serviços prestados ao longo dos anos. Com relação aos investimentos realizados pelos hospitais em ativo imobilizado e intangível, a SCMM manteve uma média de 50% do seu AT. O crescimento médio do seu faturamento foi de 17% ao ano. Nas demonstrações do HSRC, observou-se uma queda dos investimentos no imobilizado ao longo dos anos.

Em 2006, o percentual do ativo imobilizado era de 71,23% e, em 2012, chegou a 55,85% em relação ao AT. Em contrapartida, seu faturamento aumentou cerca de 15% ao ano. O HCFMRP-USP também diminuiu o investimento em ativos imobilizados ao longo dos anos. Em 2006 o percentual era de 16,28% e, em 2012, chegou a menos de 5% do seu AT. O faturamento foi crescente (19% ao ano). Por fim, no HE/UFTM, com faturamento crescente de 3% ao ano, os investimentos em

ativos imobilizados não ultrapassaram 40% do AT, com exceção do ano de 2010, quando este percentual alcançou 50%.

O terceiro objetivo específico foi verificar se o desempenho financeiro tem relação com os investimentos e com as características operacionais do hospital. Com o passar dos anos e o desenvolvimento tecnológico, o setor de saúde vem demandando mais investimentos. Para diagnosticar com precisão as doenças, é necessário um volume maior de exames. Os medicamentos também se aprimoram a cada ano e, com isso, o seu valor de mercado e o custo operacional dos hospitais aumentam. Além disso, a maioria dos maquinários são importados e seu valor quase sempre é fixado em dólar. Junte-se a isso o aumento da demanda por atendimento, já que esses hospitais na sua maioria atendem pelo SUS. Assim, os custos da saúde vêm aumentando em proporção superior ao aumento da inflação.

O quarto objetivo específico foi verificar se o percentual/participação de receitas do SUS influencia na lucratividade. No HSRC e na SCMM observou-se o aumento da receita do SUS. No HSRC, os índices MB, ML e ME foram crescentes ao longo dos anos. A SCMM, por sua vez, manteve o índice MB de 2006 a 2009 em torno de 30%, apresentando queda a partir de 2010. A ML, apesar de não ultrapassar os 5%, cresceu nos últimos três anos da amostra. A ME apresentou uma média de 4% ao ano. Com relação aos hospitais que tiveram queda na receita do SUS, o HE/UFTM apresentou índices MB, ML e ME negativos, a partir de 2010. Já o HCFMRP-USP apresentou variações nos valores desses índices. A MB foi em média 28,74%, a ML se manteve menor que 8% e a ME teve um valor médio de 20%.

Assim, verifica-se que o endividamento dos hospitais filantrópicos aqui estudados está aumentando e isso prejudica o seu desempenho financeiro. Os investimentos em ativos imobilizados pressupõem que os administradores desejavam elevar as receitas brutas dos hospitais em estudo. Isso pode ser observado por meio da análise dos dados da SCMM e do HCFMRP-USP que, percentualmente, apresentaram investimentos crescentes em ativos imobilizados em uma proporção menor que o crescimento das suas receitas brutas do período. Contudo, nessa relação entre investimentos no ativo imobilizado e receitas brutas, o HSRC apresentou uma elevação percentual em seu ativo imobilizado proporcionalmente menor que os acréscimos em suas receitas brutas de 2006 a 2012. Já o HE/UFTM apresentou oscilações na comparação percentual entre os investimentos imobilizados e as receitas brutas. Ou seja, os investimentos superiores ao faturamento em um determinado período eram compensados por maiores receitas no período seguinte.

Esse estudo possibilitou uma melhor compreensão da situação econômico-financeira dos hospitais filantrópicos. Conseguiu-se destacar outras dificuldades enfrentadas por esses hospitais que não haviam sido ainda apresentadas nas outras pesquisas citadas (Rodrigues, 2009; Neves, 2009; Guerra, 2011; Cunha, 2013; Aguiar, 2013 & Pinheiro, 2013). Dentre as contribuições apresentadas, podemos citar: (i) a apresentação do percentual da receita do SUS, em relação à receita total de serviços dos hospitais constituintes da amostra; e (ii)

a análise do valor investido no ativo imobilizado em relação ao valor do faturamento.

O presente trabalho limitou-se aos dados do NEGEC, trabalhados a partir do cálculo dos índices financeiros. As limitações encontradas para a elaboração deste trabalho relacionam-se à falta de padronização das demonstrações financeiras dos hospitais filantrópicos e à dificuldade de acesso aos jornais que publicaram esses dados. Com essa pesquisa espera-se contribuir para a ampliação da análise financeira de hospitais filantrópicos, uma vez que o campo é restrito. Para trabalhos futuros seria interessante utilizar uma amostra com maior número de hospitais e dar continuidade às análises, acrescentando-se os dados dos anos seguintes.

REFERÊNCIAS

AGUILAR, C. G. **Análise da estrutura de financiamentos de hospitais filantrópicos**. Monografia (Administração). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil, 2013.

BERMAN, H. J.; WEEKS, L. E. **Administração financeira de hospitais**. São Paulo: Pioneira, 1979.

CUNHA, F. P. **Análise do endividamento de hospitais filantrópicos**. Monografia (Administração). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil, 2013.

DATASUS. **Cadastro nacional de estabelecimentos da saúde CNES: notas técnicas**. Disponível em: <[dehttp://tabnet.datasus.gov.br/cgi/cnes/%5CNT_Estabelecimentos.htm](http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/cnes/%5CNT_Estabelecimentos.htm)>. Acesso em 12 jan. 2016.

EHRHARDT, M. C.; BRIGHAM, E. F. **Administração Financeira: teoria e prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 2008.

GUERRA, M. **Análise de desempenho de organizações hospitalares**. Dissertação (Ciências Contábeis). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil, 2011.

IUDÍCIBUS, S. de. **Análise de Balanços**. São Paulo: Atlas, 2007.

MATARAZZO, D. C. **Análise financeira de balanços**. São Paulo: Atlas, 2003.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Sistema único de saúde - SUS [Folheto]**. Brasília: Ministério

da Saúde, 2014.

NEVES, A. P. T. P. **Indicadores financeiros e operacionais para avaliação de desempenho em hospitais**. Monografia (Administração). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil, 2009.

PINHEIRO, M. C. **Administração de capital de giro: uma abordagem da liquidez em hospitais filantrópicos**. Monografia (Administração). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil, 2013.

VEJA. **80% dos hospitais filantrópicos no país operam no vermelho**. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/noticia/saude/80-dos-hospitais-filantropicos-operam-no-vermelho>>. Acesso em 07 ago. 2014.

RODRIGUES, L. T. R. **Indicadores de desempenho econômico-financeiro para hospitais**. Monografia (Administração). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil, 2009.

SAMPIERI, R. H., COLLADO, C. F. & LUCIO, P. B. **Metodologia de pesquisa**. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

SILVA, J. P. **Análise financeira das empresas**. São Paulo: Atlas, 2008.

SOUZA, A. A., RODRIGUES, L. T., LARA, C. O., GUERRA, M., & PEREIRA, C. M. Indicadores de desempenho econômico-financeiro para hospitais: um estudo teórico. **Revista de Administração Hospitalar e Inovação em Saúde**, Belo Horizonte, v. 2, n. 3, p. 44-55, 2009.

WESTON, J. F.; BRIGHAM, E. F. **Fundamentos da administração financeira**. São Paulo: Pearson, 2000.

ABSTRACT: Voluntary hospitals provide essential services for the Unified National Health System (SUS) in Brazil. The main objective of this qualitative study was to analyze the indebtedness of four voluntary hospitals between 2006 and 2012. This objective was accomplished with the analysis of financial ratios, usually employed when analyzing companies. They were calculated using data from the financial statements of a sample of voluntary hospitals stored in a database of a research group located at the Federal University of Minas Gerais (UFMG). The non-aleatory sample comprises hospitals which have revenues from the SUS. The main factors which influence the financial performance of the analyzed hospitals were the indebtedness and its cost, the investments, the liquidity and the proportion of revenues received from SUS.

KEYWORDS: Indebtedness analysis; voluntary hospitals; Unified National Health System; financial ratios; financial statements.

CAPÍTULO XXVIII

ANÁLISE DO PONTO DE EQUILÍBRIO POR MEIO DA SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO PARA PRODUÇÃO DE BODIESEL

Sara Fernandes Martins
Ricardo Ghantous Cervi
Danilo Simões
Gislaine Cristina Batistela
Paulo André de Oliveira

ANÁLISE DO PONTO DE EQUILÍBRIO POR MEIO DA SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL

Sara Fernandes Martins

Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA)
Câmpus de Botucatu-SP

Ricardo Ghantous Cervi

Universidade Estadual Paulista (Unesp)
Câmpus Experimental de Itapeva-SP

Danilo Simões

Universidade Estadual Paulista (Unesp)
Câmpus Experimental de Itapeva-SP

Gislaine Cristina Batistela

Universidade Estadual Paulista (Unesp)
Câmpus Experimental de Itapeva-SP

Paulo André de Oliveira

Faculdade de Tecnologia (Fatec)
Botucatu-SP

RESUMO: Poucas empresas possuem tecnologia para construção e operação de usinas produtoras de biodiesel no Brasil, sendo a maioria delas de grande porte. Este trabalho teve como objetivo avaliar o ponto de equilíbrio contábil em unidades físicas e monetárias do projeto de uma micro usina para produção de biodiesel, com utilização do processo de transesterificação do óleo de fritura usado. Após a estimativa do ponto de equilíbrio também foi realizada a simulação de Monte Carlo para verificação das variáveis que exercem maior influência no resultado econômico do projeto. Os materiais e custos foram estimados de acordo com o volume de produção de 40 litros por batelada. Por meio dos resultados obtidos foi possível constatar que é necessária uma operação de aproximadamente 47% da capacidade de produção mensal de 7040 l, para que todos os custos sejam cobertos. Os resultados da simulação de Monte Carlo indicaram que o preço de venda do biodiesel é uma variável que apresenta uma forte correlação negativa para a determinação do ponto de equilíbrio tanto em unidades físicas como em unidades monetárias. Pode-se concluir que este estudo poderá contribuir para a elaboração de políticas públicas que possam incentivar a produção e comercialização de biodiesel em de pequena escala, além de contribuir para o desenvolvimento sustentável.

PALAVRAS-CHAVE: Custos de produção; Monte Carlo; Transesterificação.

1. INTRODUÇÃO

O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) foi criado em 2004 por meio de uma parceria entre grupos de trabalho interministerial e duas

associações empresariais: a Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA) e a Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE). Esse programa parte da política governamental brasileira de promover a produção de combustíveis alternativos derivados de óleos vegetais (JARDINE; DISPATO; PERES, 2009).

Posteriormente, a Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005, estabeleceu a obrigatoriedade da adição do biodiesel ao diesel derivado de petróleo, iniciando com um percentual de 2% a partir de 2008, o chamado diesel (B2), e 5% (B5) em 2013 (BRASIL, 2015).

Em 2014 houve o aumento da mistura de biodiesel ao óleo diesel comercializado com o consumidor final para 7% (B7) e isso contribuiu para o aumento de incentivos para o setor. Dessa maneira, o Brasil pode tornar-se o segundo maior produtor global de biodiesel, com produção projetada em 4,2 bilhões de litros em 2016, atrás apenas dos Estados Unidos da América, com produção de cerca de 4,5 bilhões de litros. O incremento do biodiesel ao diesel derivado de petróleo também reduz a dependência brasileira do diesel importado em 1,2 bilhões de litros, o que representa uma economia de aproximadamente U\$ 1 bilhão aos cofres públicos (CANAL-JORNAL DA BIOENERGIA, 2015).

O biodiesel é apropriado para utilização em motores a combustão interna por compressão ou ignição, e também é utilizado em geradores elétricos. É um combustível que apresenta baixos índices de emissão de poluentes e pode ser produzido a partir de matéria prima de fácil aquisição, como o óleo de descarte, por exemplo (MACEDO; NOGUEIRA, 2005).

Pokamaja et al. (2015), apontaram que o biodiesel obtido a partir de óleo de cozinha usado é uma alternativa a ser explorada no ramo dos biocombustíveis, visto que contribui amplamente para a redução do uso de combustíveis fósseis, além de ser uma alternativa para o descarte do óleo usado no meio ambiente.

O biodiesel é uma alternativa para diminuição da dependência dos derivados de petróleo, recursos cada vez mais escassos e com preços suscetíveis a oscilações políticas dos países produtores, além de ajudar a diversificar a matriz energética brasileira e propiciar uma economia de divisas. O biodiesel também é uma fonte de energia renovável e se lança como uma fonte de energia auxiliar e de extrema importância (RODRIGUES et al., 2011).

No Brasil, poucas empresas são detentoras de tecnologias para o desenvolvimento e construção de usinas produtoras de biodiesel, sendo a maioria delas de grande porte, com capacidade produtiva a partir de 1000 litros por dia. Essas unidades de produção demandam altos investimentos iniciais. Dessa maneira, não é viável a aquisição dessas unidades por produtores de pequeno porte e assentamentos rurais ou até mesmo pesquisadores da área em nível acadêmico (NASCIMENTO et al., 2006).

Um entrave para a viabilização do biodiesel é o alto custo dos óleos vegetais puros, que constitui entre 70% e 85% do custo total de produção deste combustível (HAAS; FOGLIA, 2005). Dessa maneira, é necessário promover estudos sobre fontes de matéria prima mais baratas para a produção do biodiesel, como os óleos e

gorduras residuais, bem como a estruturação de projetos de investimento que apontem a viabilidade técnica e econômica desse insumo energético.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o ponto de equilíbrio contábil em unidades físicas e monetárias do projeto de uma micro usina a ser elaborada para produção de biodiesel, com utilização do processo de transesterificação do óleo de descarte. Após a estimativa do ponto de equilíbrio também foi realizada a simulação de Monte Carlo para verificação das variáveis que exercem maior influência no resultado econômico do projeto.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Produção de biodiesel pelo processo de transesterificação

De acordo com Knothe et. al.(2006), existe o interesse de pesquisadores para propor métodos com o objetivo de reduzir a alta viscosidade de óleos vegetais, a fim de permitir seu uso em motores diesel sem ocasionar problemas operacionais, tais como a formação de incrustações e depósitos. Os autores apontam que há quatro métodos principais: uso de misturas binárias com petrodiesel, pirólise, microemulsificação e transesterificação. No entanto, o processo de transesterificação é o mais utilizado.

A transesterificação é uma reação de equilíbrio onde o rendimento de ésteres corresponde a aproximadamente 75% do rendimento teórico. A camada de glicerina, que contém traços de álcool não reagido e catalisador, é removida e uma nova quantidade de metanol e catalisador é adicionada, repetindo-se a reação. Este processo em duas etapas resulta em rendimentos de transesterificação superiores a 98%, com quantidades ínfimas de acilgliceróis não reagidos. O produto final separa-se rapidamente da fase líquida polar, que contém o álcool não reagido, glicerol e o catalisador. Apesar da transesterificação ser uma reação de equilíbrio e poder ocorrer pela simples mistura dos reagentes, a presença de um catalisador, seja um ácido ou uma base forte, acelera consideravelmente esta reação (FREEDMAN; PRYDE; MOUNTS, 1985).

Um estudo comparativo do processo de produção de biodiesel com a utilização de óleo de fritura residual e óleo de pinhão manso, por meio da transesterificação, indicou que o biodiesel produzido a partir do óleo residual de fritura apresentou menores índices de acidez, saponificação e umidade, enquanto os produtos oriundos do óleo de pinhão manso apresentaram teores menores de peróxido e massa específica (ESPÍNDOLA; ARAÚJO; KONRADT-MORAES, 2014).

De acordo com Botelho (2012), a utilização de óleos residuais de fritura como matéria prima para a produção de biodiesel apresenta-se como alternativa vantajosa do ponto de vista ambiental. Entretanto, do ponto de vista técnico ainda apresenta alguns problemas, como a heterogeneidade da composição química dos óleos, uma vez que isso pode comprometer o bom funcionamento de motores a diesel com a formação de depósitos e gomas, e isso pode prejudicar os

componentes do motor e do sistema de injeção. O autor ainda destaca que no processo de produção de biodiesel com óleo de fritura residual, que possui elevados teores de ácidos graxos livres, faz com que sejam adotadas técnicas de transesterificação em meio alcalino, como por exemplo, a transesterificação com o uso de catalisadores ácidos ou a hidroesterificação.

2.2 Análise econômica e de risco em projetos de investimento

A realização de um projeto de investimento só mostra sentido ambiental, social e econômico quando resulta na produção de bens de consumo ou serviços sustentáveis. Para cada ramo de atividade ou para cada finalidade de empreendimento existe um caminho para a realização do projeto de viabilidade econômica. Para a estruturação de projetos de investimento é necessário analisar os parâmetros para avaliação técnica do projeto, como ensaios, pesquisas, seleção da tecnologia e equipamentos, edificações, bem como o processo produtivo. Posteriormente, com o estudo da demanda produtiva determina-se o volume a ser vendido e seu respectivo preço. O volume vendido multiplicado pelo valor de venda, define a receita operacional (BRITO, 2011).

Bruni (2006) define custos fixos como aqueles que não variam em função da variação do volume de produção. Eles existem mesmo que não haja produção alguma e estão relacionados aos gastos como aluguel, salários administrativos, seguros, imposto predial, entre outros. Já os custos variáveis são aqueles que variam de acordo com o volume produzido. Estão relacionados ao processo produtivo como volume de insumos, tais como matéria prima e mão de obra direta, ou até mesmo envolvidos diretamente às questões administrativas, por exemplo: comissões de vendas e despesas financeiras.

Para Martins (2001), a análise do ponto de equilíbrio é muito importante para o processo de tomada de decisão do empresário. Esta análise se preocupa com o comportamento do custo total, da receita total e do lucro operacional à medida que varia o volume de produção. O autor conclui que a análise do ponto de equilíbrio pode ser vista como uma análise de custo-volume-lucro, onde se determina o volume de produção em que a receita total se iguala ao custo total, ou seja, onde o lucro é igual a zero.

Dimensionar um projeto torna-se uma tarefa trabalhosa, com os prováveis riscos e incertezas. Para tanto, é preciso assegurar procedimentos que conduzam à eficiência da produção desses bens ou serviços. Vale ressaltar, no entanto, que o projeto deve possuir um roteiro simplificado, além de ser adaptável e flexível (BRITO, 2011).

Silva Neto (1998) diz que a Simulação de Monte Carlo se apresenta como um método que utiliza modelos probabilísticos para simular diversos valores para cada um dos fatores de risco que influenciam as variáveis analisadas em um projeto de investimento, como exemplo, o preço de produtos e o custo dos insumos.

O método de simulação de Monte Carlo pode ser aplicado em problemas de

tomada de decisão que envolve risco e incerteza, ou seja, situações nas quais o comportamento das variáveis envolvidas com o problema não é de natureza determinística (LUSTOSA; PONTE; DOMINAS, 2004).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O projeto da micro usina foi baseado no processo produtivo utilizado para a obtenção de biodiesel em escala laboratorial realizado em uma instituição de ensino superior na cidade de Botucatu-SP, que utiliza um misturador industrial de biodiesel com rotação de 300 RPM. Os materiais foram cotados de acordo com o volume dimensionado para a micro usina para uma produção estimada em 40 litros por batelada, considerada a capacidade produtiva efetiva. Os custos com depreciação e custo de oportunidade do capital investido não foram considerados, uma vez que foram cotados materiais reciclados e também materiais considerados como sucata. Para a cotação destes materiais, foram orçados os materiais de reciclagem e sucata em empresas locais que vendem esses produtos. Já os materiais laboratoriais; equipamentos de segurança; conectores, entre outros materiais, foram cotados em lojas de materiais de construção locais.

Uma vez definida a capacidade produtiva do reator, foram dimensionados e cotados os insumos utilizados no processo como: óleo de fritura, álcool metílico, hidróxido de sódio e resina para purificação. Também foram avaliados os custos com energia elétrica do reator e do ebulidor. Foram considerados como custos fixos os custos de aluguel de um barracão industrial, energia elétrica, telefone e água das instalações, material de escritório, material de limpeza, salários de um funcionário e encargos sociais. Insumos para produção como o óleo residual, álcool metílico, hidróxido de sódio, energia elétrica do motor do reator e do ebulidor, bem como a resina utilizada no processo de purificação foram considerados custos variáveis. A receita e o ponto de equilíbrio da produção, assim como os custos foram calculados com base em Bruni (2006). Para cálculo da receita, foi considerado que todo volume produzido seja efetivamente vendido.

Para a determinação da receita foi considerado o preço médio do biodiesel pago ao produtor em março de 2016 que foi de R\$ 2,56 R\$ L⁻¹, onde estão inclusos PIS (Programa de Integração Social), Cofins (Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social) e CIDE (Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico), no entanto está excluído o ICMS (Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação); informado no boletim mensal dos combustíveis renováveis pelo Ministério de Minas e Energia - MME (BRASIL, 2016).

O ponto de equilíbrio contábil em unidades físicas foi calculado, segundo Bruni (2006), por meio da Equação 1.

$$PECq = \frac{CF}{PV - CVU} \quad (1)$$

Onde:

PECq	=	Ponto de equilíbrio contábil em unidades físicas	L mês ⁻¹
CF	=	Custo fixo	R\$ mês ⁻¹
PV	=	Preço de venda	R\$ L ⁻¹
CVU	=	Custo variável unitário	R\$ L ⁻¹

O ponto de equilíbrio contábil em unidades monetárias foi calculado, conforme Bruni (2006), por meio da Equação 2.

$$PEC\$ = PECq \times PV \quad (2)$$

Onde:

PEC\$	=	Ponto de equilíbrio contábil em unidades monetárias	R\$ mês ⁻¹
PECq	=	Ponto de equilíbrio contábil em unidades físicas	L mês ⁻¹
PV	=	Preço de venda	R\$ L ⁻¹

A incorporação de risco ao projeto de investimento, ocorreu a partir da geração de 100.000 números pseudoaleatórios pelo método estocástico de Monte Carlo. De acordo com Matsumoto e Nishimura (1998), o *default* do gerador de números randômicos foi o *Mersenne Twister*. As simulações e o coeficiente de correlação posto-ordem r_s de Spearman (SPEARMAN, 1904) empregados para verificar o inter-relacionamento das variáveis de entrada foram realizadas com o auxílio do software @Risk 7.0.1 Copyright © 2015 Palisade Corporation.

Para este modelo de simulação estocástica, a fim de identificar as incertezas associadas ao processo produtivo para a obtenção de biodiesel, foram consideradas 14 variáveis de entrada (*inputs*), sendo essas: preço de venda do biodiesel pago ao produtor; aluguel do barracão industrial; energia elétrica; materiais de limpeza; material de escritório; telefone; água; salário; encargos sociais; óleo residual; álcool metílico; hidróxido de sódio; energia elétrica motor do reator e do ebulidor; e resina para purificação a seco.

De acordo com Simões et al. (2016) as variáveis de entrada seguiram uma distribuição triangular simétrica, o qual possui um pico central (moda) e pontos finais (mínimo e máximo), por ser de fácil entendimento e comumente utilizada em análises de incerteza quando não há informações plausíveis sobre a distribuição de probabilidade das variáveis ponderadas no modelo estocástico, conforme preconiza. Neste caso, delimitou-se uma variante de $\pm 15\%$ dos valores determinísticos como parâmetros da distribuição triangular. As variáveis de interesse, ou seja, os *outputs* do modelo de simulação estocástica foram o PECq (L mês⁻¹) e o PEC\$ (R\$ mês⁻¹).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados foram estruturados para a análise das informações sobre os valores de materiais, equipamentos e insumos necessários para atingir a demanda de

produção. O volume de produção da micro usina foi calculado, considerando 8 horas trabalhadas por dia, totalizando 8 bateladas por dia, já que cada batelada consome o tempo total de 1 hora entre reação e decantação. Foram considerados 22 dias trabalhados no mês. Assim, foi estimada uma produção diária de 320 L, semanal de 1600 L e mensal de 7040 L. O investimento com materiais e equipamentos é demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Investimento com materiais e equipamentos

Item	Valor (R\$)
Balança digital eletrônica	28,63
Armário de aço	562,50
Bomba manual com alavanca para tambor	168,74
Material para sinalização	71,25
Embalagens	20,00
Embalagens plásticas	30,00
Mesa e cadeira *	87,50
Reservatório óleo diesel 2.000 L *	625,00
Funil metal *	33,75
Registro plástico	5,00
Mangueira cristal 1/2"	95,00
Termostato	50,00
Ebulidor mergulhão	24,88
Engate rápido água	6,25
Bico torneira engate	3,75
Adaptador 1/2"	24,50
Fios elétricos	19,75
Tomada	12,00
Interruptor	15,50
Rodízios com trava	64,50
Base plana de metal	50,00
Galão transparente 10 L *	12,50
Tambor 50 L *	10,00
Tambor 100 L *	168,75
Serviço de solda	62,50
Registro metal	21,88
Motor elétrico *	37,50
Eletrodo de Inox	9,38
Pás de metal *	10,00
Haste de metal *	10,00
Termômetro de laboratório	35,81
Tampa de Inox *	36,25
Suportes para bases *	22,50
Tambor de Inox 50 L *	125,00
Total	2.560,55

* Material proveniente de sucata ou reciclagem.

Os custos fixos e variáveis envolvidos no processo de produção do biodiesel foram considerados diante da quantidade demandada mensalmente em função do seu valor no mercado.

Tabela 2 – Custos fixos mensais

Item	Valor (R\$)
Aluguel barracão industrial 250 m ²	1.500,00
Energia elétrica barracão	160,59
Material de limpeza	100,00
Material de escritório	150,00
Telefone	149,90
Água	80,86
Salário	1.500,00
Encargos sociais	450,00
Total	4.091,35

Para a estimativa dos custos fixos (Tabela 2) foram considerados todas as variáveis envolvidas em uma instalação industrial como água, energia elétrica, salário, aluguel, telefone bem como suprimentos como materiais de limpeza e de escritório.

Tabela 3 – Custos variáveis mensais

Item	Valor (R\$)
Óleo residual	3.520,00
Álcool metílico (99,8%)	3.819,20
Hidróxido de Sódio (98%)	1.848,00
Energia elétrica (motor do reator e ebulidor)	71,08
Resina para purificação a seco	30,00
Total	9.288,28

De acordo com dados da Tabela 3, para a estimativa dos custos variáveis, além dos insumos produtivos, foram incluídos os custos de energia elétrica do motor do reator e do ebulidor, uma vez que estes valores variam de acordo com o volume produzido. Depois de definidos os custos totais e as receitas foi determinado o ponto de equilíbrio da produção, apresentado pela Tabelas 4.

Tabela 4 – Ponto de equilíbrio contábil em unidades físicas (L mês⁻¹) e monetárias (R\$ mês⁻¹)

Item	Valor	Unidade
Preço de venda	2,56	R\$ L ⁻¹
Receita de vendas	18.022,40	R\$ mês ⁻¹
Custo fixo	4.091,35	R\$ mês ⁻¹
Custo variável unitário	1,32	R\$ L ⁻¹
PECq	3.298	L mês⁻¹
PEC\$	8.442,29	R\$ mês⁻¹

O produtor deve produzir aproximadamente 3.298 litros de biodiesel (Tabela 4) para quitar todos os gastos, não resultando em lucro ou prejuízo. Dessa maneira, para este projeto é necessária uma operação de aproximadamente 47% da capacidade de produção mensal (7040 L) para que os custos sejam cobertos. Por

outro lado, o ponto de equilíbrio em unidades monetárias representa uma receita de vendas de R\$ 8.868,14.

Os resultados probabilísticos indicaram um valor modal do PECq (L mês⁻¹) de 3.108,20, com valor mínimo de 1.991,43 e máximo de 7.313,70, onde possibilidade de ocorrência de um maior valor modal foi de 37,51%. Já o valor modal do PEC\$ (R\$ mês⁻¹) foi de 8.207,13, com valor mínimo de 5.973,44 e máximo de 15.277,97, onde a possibilidade de ocorrência de um maior valor modal foi de 39,48%.

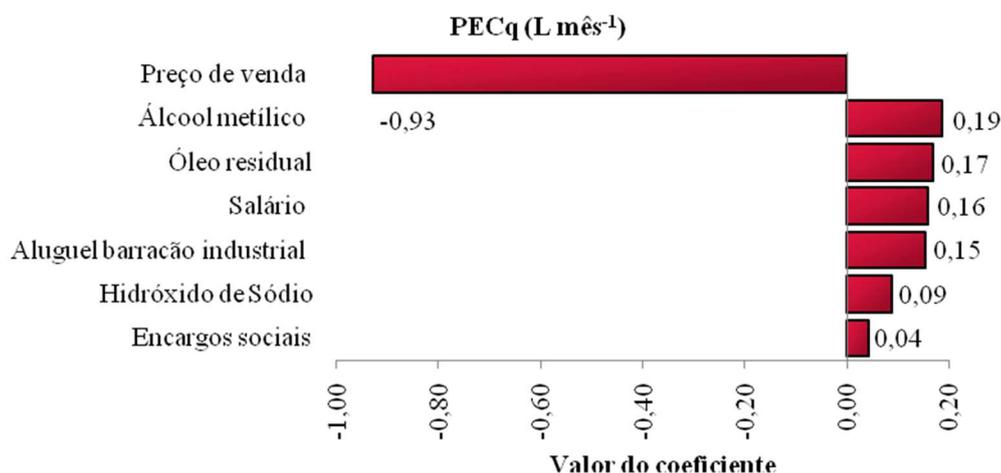


Figura 1 - Coeficiente de correlação posto-ordem de *Spearman* das variáveis de entrada mais críticas do modelo de simulação estocástica em relação ao PECq (L mês⁻¹).

Os resultados da simulação de Monte Carlo indicaram que o preço de venda é a variável que apresenta uma forte correlação negativa para a determinação do ponto de equilíbrio (Figura 1) tanto em unidades físicas (-0,93), como em unidades monetárias (-0,78), de acordo com a (Figura 2). Isso demonstra que o preço de venda é um componente de risco que influencia fortemente o resultado econômico de projetos de investimento para a produção de biodiesel, uma vez que o projeto fica mais suscetível a variação do preço do biodiesel no mercado do que a variação dos custos dos insumos de produção, os quais apresentaram, de maneira geral, uma fraca correlação positiva.

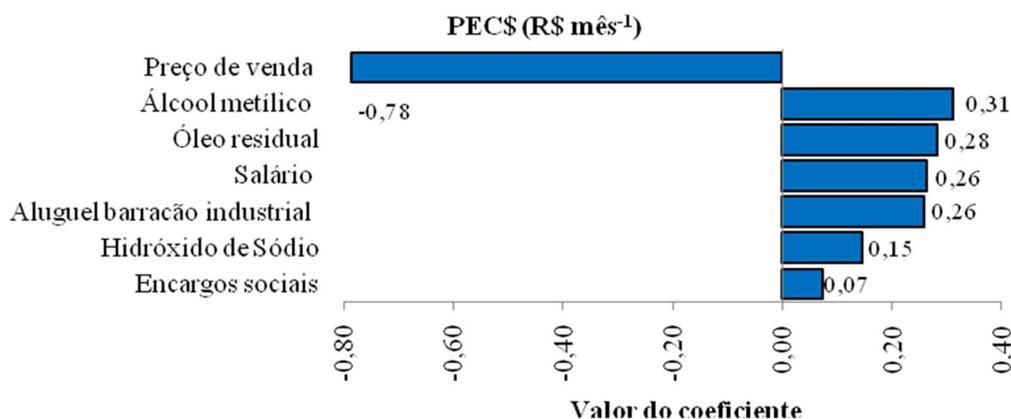


Figura 2 - Coeficiente de correlação posto-ordem de Spearman das variáveis de entrada mais críticas do modelo de simulação estocástico em relação ao PEC\$(R\$ mês⁻¹)

Entretanto, considera-se que a análise econômica foi elaborada em um cenário projetivo para fins de pesquisa, uma vez que segundo a Resolução nº 25 de 02/09/2008 da Agência Nacional do Petróleo (ANP) há autorização para o exercício das atividades de construção, modificação e operação de planta produtora de biodiesel, desde que a referida produção seja destinada, exclusivamente, para consumo próprio ou para fins de pesquisa, ou seja, o pequeno produtor não está autorizado pela ANP a comercializar o biodiesel produzido com o consumidor final (BRASIL, 2008).

Silva (2013) realizou um estudo sobre a implantação de uma mini usina de produção de biodiesel a partir de óleos e gorduras residuais em Itajubá-MG. O autor concluiu que o projeto é viável economicamente a partir de um volume mínimo de 8.500 litros por mês.

Rodrigues et al. (2011) realizaram um estudo sobre a viabilidade econômica de implantação e operação de uma fábrica de biodiesel obtido através do reaproveitamento de óleo de fritura na cidade de Campos dos Goytacazes - RJ, com capacidade de processamento de 12.000 litros de óleo por mês. No referido estudo, foi constatado que o projeto é viável economicamente a partir de uma disponibilidade mínima de 500 litros de óleo por dia.

Ulhoa (2016) destacou que intervenções governamentais são necessárias, uma vez que os custos de produção de biodiesel ainda se mostram altos para que apenas a iniciativa privada faça os investimentos necessários neste segmento do mercado.

5. Considerações finais

Pode se concluir que a proposta de construção da micro usina de biodiesel pode apresentar resultados favoráveis do ponto de vista técnico e também econômico com uma produção acima de 47% da capacidade mensal de produção. Também pode-se verificar que o preço do biodiesel pago ao produtor é a variável

que pode representar um maior risco no resultado econômico do projeto de investimento. Dessa maneira, este estudo poderá contribuir para a elaboração de políticas públicas que possam incentivar a produção e comercialização de biodiesel em de pequena escala, como por exemplo, com garantias de preços mínimos aos pequenos produtores, como ocorre com a cesta de produtos da agropecuária. Isso poderá abrir um novo nicho de mercado e conseqüentemente uma nova fonte geradora de renda e empregos, além de contribuir para o desenvolvimento sustentável, uma vez que utiliza materiais de baixo custo para sua construção e matéria prima de descarte.

REFERÊNCIAS

BOTELHO, C. A. V. A. **Viabilidade técnica e aspectos ambientais do biodiesel etílico de óleos residuais de fritura**. 2012. 121 f. Dissertação (Mestrado/Programa de Pós-Graduação em Energia)-Escola Politécnica/ Faculdade de Economia e Administração/ Instituto de Eletrotécnica e Energia/ Instituto de Física, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/86/86131/tde-14062012-163722/en.php>>. Acesso em 13 jun. 2016.

BRASIL. **Lei n. 11.097, de 13 de janeiro de 2005**. Dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira. 2005. Brasil: Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Lei/L11097.htm>. Acesso em: 14 jun. 2016.

BRASIL **Resolução ANP nº 25, 02 de fevereiro de 2008, Artigo 4º**. Regulamenta a atividade de produção de biodiesel, que abrange a construção, modificação, ampliação de capacidade, operação de planta produtora e a comercialização de biodiesel, condicionada à prévia e expressa autorização da ANP.2008. Brasil: Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/>>. Acesso em: 15 mai. 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). **Boletim mensal dos combustíveis renováveis**. 2016. Brasil: Disponível em:<<http://www.mme.gov.br/documents/1138769/1732805/Boletim+DCR+n%C2%BA+98+-+abril+de+2016+C.pdf/ea472447-f219-4323-a9d1-f461c1ee94cb>>. Acesso em 05 jul. 2016.

BRITO, P. **Análise e viabilidade de projetos de investimentos**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2011.

BRUNI, A. L. **A administração de custos, preços e lucros**. São Paulo: Atlas, 2006.

CANAL-JORNAL DA BIOENERGIA. **O potencial da produção de biodiesel no Brasil**.

2015. Disponível em:<<http://www.canalbioenergia.com.br/b7-cria-boas-perspectivas-para-a-cadeia-produtiva-2/>>. Acesso em 30 jun 2016.

ESPÍNDOLA, L. M.; ARAÚJO, V. O.; KONRADT-MORAES, L. C. Análise comparativa do rendimento e das características físico-químicas do biodiesel produzido a partir de óleo residual de frituras e de pinhão manso. In: ENCONTRO DE ENSINO PESQUISA E EXTENSÃO: VIII ENEPE – V EPEX, 2014, 1-13. Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS)/ Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), n. 6, 2014, 1-13. Disponível em: <<http://anaisonline.uems.br/index.php/enic/article/view/2243/2152>>. Acesso em 5 jul. 2016.

FREEDMAN, B.; PRYDE, E. H.; MOUNTS, T. L. Variables affecting the yields of fatty esters from transesterified vegetable oils. **Journal of the American Oil Chemist Society**, v.61, p. 1638-1643, 1985. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007%2FBF02541649#Bib1> >. Acesso em: 04 jul. 2016.

HAAS, M. J.; FOGLIA, T. A. **Alternate feedstocks and technologies for biodiesel production**. The Biodiesel Handbook, p. 42-61, 2005.

JARDINE, J., G.; DISPATCHO, I. PERES, M. R. Considerações sobre Biodiesel como Biocombustível Alternativo ao Diesel. Campinas: **Embrapa Informática Agropecuária**, 2009. 25 p. (Documentos / Embrapa Informática Agropecuária; 93). Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/craqueamento+1_000g76pajz402wx5okOwtedt3f6xptkt.pdf>. Acesso em 04 de jul. 2016.

KNOTHE, G. et al. **Manual de Biodiesel**. Tradução: Luiz Pereira Ramos. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

LUSTOSA, P. R. B.; PONTE, V. M. R.; DOMINAS, W. R. Simulação. In: CORRAR, L. J.; THEÔPHILO, C. R. (Org.). **Pesquisa Operacional para decisão em contabilidade e administração**. São Paulo: Atlas, 2004.

MACEDO, I.C.; NOGUEIRA, L.A.H. **Biocombustíveis**. Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica, 2005. Disponível em:<http://www.ambiente.sp.gov.br/wpcontent/uploads/publicacoes/etanol/NAEB_iocombustiveis.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2016.

MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. 8.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MATSUMOTO, M.; NISHIMURA, T. Mersenne Twister: a 623-dimensionally equidistributed uniform pseudorandom number generator. **ACM Transactions on**

Modeling and Computer Simulation, n.8, p.3-30, 1998.

NASCIMENTO, U. M. et al. Montagem e implantação de usina piloto de baixo custo para produção de biodiesel. In: CONGRESSO DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE BIODIESEL, 1, 2006, Brasília. **Anais...**Brasília: Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica (Abipti)/ Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), 2006, p. 147-150. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/congresso2006/producao/Montagem11.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2016.

PALISADE CORPORATION. **@Risk**. v. 7.0.1: Edição Industrial. Palisade Corporation: Ithaca, USA, 2015.

POKAMAJA, Y. O. et al. Processo de produção de biodiesel de óleo usado por meio de transesterificação por catálise básica. **Revista Científica Química Geral (online)**, 2015, v. 1, p. 1-12: Disponível em: <<http://www.quimicageral.com.br/revista-cientifica/processo-de-producao-de-biodiesel-de-oleo-usado-por-meio-detransesterificacao-por-catalise-basica/>>. Acesso em 15 jun. 2016.

RODRIGUES, G. T. et al. Estudo da viabilidade econômica de implantação de uma indústria de produção de biodiesel utilizando óleo de cozinha saturado no município de Campos dos Goytacazes. **Perspectivas online**, 2011, v. 5, n. 17, p. 1-14. Disponível em: <http://www.seer.perspectivasonline.com.br/index.php/revista_antiga/article/view/File/475/390>. Acesso em 10 jun. 2016.

SILVA NETO, L. A. **Derivativos**: definições, emprego e risco. São Paulo: Atlas, 1998.

SIMÕES, D. et al. Quantitative analysis of uncertainty in financial risk assessment of road transportation of wood in Uruguay. **Forests**, n.7, p.130-141, 2016.

SPEARMAN, C. General intelligence objectively determined and measured. **American Journal of Psychology**, n. 15, p.201–292, 1904.

ULHOA, S. A. Produção de Biocombustíveis: um panorama sobre o discurso ambiental e econômico. **Acervo da iniciação científica**, n. 12, p. 1-16, 2013. Disponível em: <<http://www3.izabelahendrix.edu.br/ojs/index.php/aic/article/view/500/425>>. Acesso em 29 de jun. de 2016.

ABSTRACT: In Brazil, only a few companies have the technology to build plants and produce biodiesel, and most of them are large ones. This study aimed to evaluate the accounting break-even point in physical and monetary units of a small biodiesel

plaant, using the transesterification process of the used frying oil. After estimating the break-even point it was also performed the monte carlo simulation to find out the variables that most influence the economic results of the project. Materials and costs were estimated according to the production volume of 40 liters per batch. The results show that it was required an operation of approximately 47% of the monthly production capacity of 7040 l to cover all the costs. The monte carlo simulation results indicated that the sale price of the biodiesel is a variable that shows a strong negative correlation to determine the breakeven point for both, physical and monetary units. It can be conclude that this study may contribute to the development of public policies to encourage the production and marketing of biodiesel on a small scale, and also contributing to sustainable development.

KEYWORDS: Production cost; Monte Carlo; Transesterification.

CAPÍTULO XXIX

EFICIÊNCIA EM MERCADOS EMERGENTES: UMA APLICAÇÃO DO QUOCIENTE DE VARIÂNCIA AUTOMÁTICO PARA PEQUENAS AMOSTRAS

Everton Anger Cavalheiro
Roberta Hoffmann

EFICIÊNCIA EM MERCADOS EMERGENTES: UMA APLICAÇÃO DO QUOCIENTE DE VARIÂNCIA AUTOMÁTICO PARA PEQUENAS AMOSTRAS

Everton Anger Cavalheiro

Universidade Federal de Pelotas, Centro de Engenharias, Departamento de Engenharia de Produção
Pelotas – Rio Grande do Sul

Roberta Hoffmann

Universidade Federal de Pelotas, Centro de Engenharias, Departamento de Engenharia de Produção
Pelotas – Rio Grande do Sul

RESUMO: Este artigo analisa a eficiência de mercado, na sua forma fraca, conforme propõe Fama (1970), em 24 países emergentes, após a crise de subprime 2007/2008. Para responder o problema de pesquisa, inicialmente calculou-se o retorno logarítmico dos principais índices destes países. Após, utilizou-se o quociente de variância automático para pequenas amostras, conforme Kim (2006, 2009). Os resultados apontam para ineficiência, em bases mensais para os mercados chileno, húngaro e malaio, bem como demonstram ineficiência, em bases diárias, para os mercados chileno, egípcio, filipino, israelense, jordaniano, mexicano, russo e tailandês.

PALAVRAS-CHAVE: Eficiência de mercado; Mercados emergentes; Quociente de variância automático.

1. INTRODUÇÃO

A hipótese de passeio aleatório (*random walk*) fornece um meio de testar a previsibilidade dos retornos das ações e a eficiência na forma fraca dos mercados acionários. Segundo Fama (1970), um mercado é considerado eficiente quando o sistema de preços reflete todo o conjunto de informação disponível aos agentes. Se o conjunto de informação for composto apenas dos preços passados, essa definição implicará a forma fraca de eficiência.

Em um passeio aleatório, não há possibilidade de previsão baseando-se nos valores passados da série temporal. No caso de uma ação, por exemplo, o preço atual será a melhor previsão do preço futuro. Logo, segundo aquela hipótese, os modelos de previsão univariados não seriam capazes de inferir o comportamento futuro dos preços daquele ativo.

Nestas cinco décadas inúmeros estudos empíricos foram relacionados à eficiência de mercado. Neste sentido, Lim (2009) comenta que este número continua crescendo, embora em um ritmo mais lento, havendo maior ênfase nos mercados acionários emergentes (a exemplo Squalli (2006), Chakraborty (2006) e Hassan e Chowdhury (2008), Hoque *et al.* (2007), Kim e Shamsuddin (2008), Al-Khazali *et al.* (2007), Ntim *et al.* (2007), Smith (2007), Smith (2008), Lagoarde-

Segot e Lucey (2008), Smith, (2009), Righi e Ceretta, (2011)).

De acordo com Ely (2010), o teste comum a ser realizado para a avaliação de eficiência de mercado é o teste de quociente de variância, em que a escolha dos horizontes de investimento é o único parâmetro a ser determinado nesse teste. Normalmente são escolhidos valores arbitrários, limitados pelo tamanho da amostra, entretanto, segundo o autor, o resultado do teste é sensível à escolha destes parâmetros.

Para resolver possíveis problemas de amostragem, Choi (1999) desenvolveu um teste de quociente de variância automático em que o valor de agregação (horizonte de investimento) é escolhido por meio da regra ótima proposta por Andrews (1991). Recentemente, Kim (2006, 2009) propôs melhorias ao teste de Choi (1999), em que o autor apresenta a aplicação do método de reamostragem *wild bootstrap* para melhorar a sua performance. O teste de Kim (2009) não apresentou distorções no tamanho e teve poder relativamente maior que outros testes concorrentes como Chen e Deo (2006) e de Chow e Denning (1993).

Após o artigo de Kim (2006), diversos autores verificaram a eficiência do teste de quociente de variância para pequenas amostras de Kim (2006, 2009), em que se destaca: Charles e Darné, (2009c), Montagnoli e Vries (2010), Ely (2010), Charles, Darné e Fouilloux (2011), Al-khazali (2012), Charles, Darné e Kim (2011).

Considerando-se que os estudos de eficiência dos mercados de capitais nos países emergentes têm crescente relevância na literatura empírica de finanças, na atualidade, e que diversos estudos demonstram mudanças no comportamento de mercados emergentes muda após períodos de crise (por exemplo: Lim *et al.*, 2008, Chen e Jarett, 2011, Righi e Ceretta, 2011), o uso de técnicas tradicionais para a verificação do quociente de variância, e por fim a eficiência de mercado, podem ser prejudicada, dado o pequeno número de observações, em que se destacaria uma avaliação mais agregada, utilizando-se de bases mensais. Neste sentido, o uso de técnicas com reamostragem *wild bootstrap*, como o de Kim (2006, 2009) pode ser uma importante alternativa a este tipo de avaliação.

Ademais, a crise mundial de *subprime* 2007/2008 mudou significativamente o mercado de capitais de países emergentes (CHEN e JARETT, 2011, RIGHI e CERETTA, 2011). Considerando esses apontamentos, essa pesquisa tem como objetivo responder o seguinte problema de pesquisa: “os mercados emergentes, após a crise de *subprime* 2007/2008, apresentam o pressuposto de eficiência de mercado, na sua forma fraca, conforme propõe Fama (1970)?”.

2. TESTES DE QUOCIENTES DE VARIÂNCIA

Os testes de correlação serial e análise espectral são as ferramentas inicialmente empregadas na literatura de eficiência de mercado, na sua forma fraca, sendo seus precursores Fama (1965) e Granger e Morgenstern (1963), respectivamente. Os primeiros testes estatísticos para determinar se um processo estocástico é um passeio aleatório são mais antigos. Cowles e Jones (1937)

focaram testes de passeio aleatório do tipo 1 (RW1), em que os erros são independentes e identicamente distribuídos (*i.i.d.*). Os autores construíram um teste baseado na comparação da constância de sequências e reversões apareciam nos retornos das ações.

Mood (1940) desenvolveu um teste de *runs*, baseado no número de seqüências de retornos consecutivos positivos ou negativos. Esse tipo de teste foi generalizado para processos com erros dependentes (ALDOUS; DIACONIS, 1986; DIACONIS, 1988). Outro teste para a hipótese RW1, baseado nas autocorrelações dos processos, é a estatística *Q* de Box e Pierce (1970).

Ainda nessa perspectiva, Alexander (1961) apresentou testes de passeio aleatório do tipo 2 (RW2). O autor propôs um filtro em que um ativo seria comprado quando seu preço subisse determinado percentual e vendido quando caísse outro determinado valor. Assim, o retorno total de sua estratégia seria uma medida de previsibilidade dos retornos dos ativos. Fama (1965) e Fama e Blume (1966) apresentaram uma análise mais detalhada sobre filtros.

Diversos autores utilizaram modelos estacionários de reversão à média para verificar a existência de componentes transitórios nos preços das ações e testar a hipótese de eficiência do mercado na forma fraca através do modelo RW3 (POTERBA e SUMMERS, 1988; FAMA e FRENCH, 1988).

Neste sentido, Lo e MacKinlay (1988) e Cochrane (1988) exploraram o fato de que a variância dos erros de um passeio aleatório é uma função linear do intervalo de tempo, possibilitando o teste de diversas hipóteses de passeio aleatório, inclusive a RW3. Os autores construíram um teste de quociente de variância para a hipótese de passeio aleatório, e demonstraram-no através de uma análise de ações americanas num período de vinte anos.

Desde o trabalho de Lo e MacKinlay (1988), o teste de quociente de variância emergiu como a principal ferramenta para testar a hipótese de passeio aleatório e, conseqüentemente, a eficiência de mercado na sua forma fraca. Tal teste foi criado sob duas hipóteses nulas alternativas, com o intuito de capturar duas facetas do caminho aleatório: (a) inovações independentes e identicamente distribuídas na forma de uma distribuição normal (*i.i.d.*); e (b) inovações não correlacionadas, mas fracamente dependentes e com a possibilidade de heteroscedasticidade em sua distribuição de freqüência (*m.d.s.*). O ponto crucial deste teste é que, se o retorno de uma ação segue um caminho puramente aleatório, a variância do retorno de um período q é q vezes a variância da primeira diferença. Assim, a hipótese nula do teste afirma que a quociente das variâncias seja igual a 1.

Após o trabalho de Lo e MacKinlay (1988) diversas melhorias foram realizadas, em que se destaca o trabalho de Chow e Denning (1993) que propuseram o quociente de variâncias múltiplas (*multiple variance ratio test*). Tal teste implica em uma modificação do teste de Lo e MacKinlay em que é possível verificar ao mesmo tempo se todos os quocientes de variância são iguais a 1. Outra notável inovação do teste quociente de variância foi apresentada por Wright (2000) em que o autor propôs o uso de testes de quociente de variâncias não-

paramétricos baseados nos postos e nos sinais das séries temporais.

Outro refinamento, do teste de quociente de variância, foi a determinação automática dos horizontes de investimento, inicialmente proposto por Choi (1999), utilizando a regra ótima de estimação da densidade espectral na frequência zero, desenvolvida por Andrews (1991). Kim (2009) analisou a performance desse teste e propôs a utilização do método de *wild bootstrap* para melhorá-la em amostras pequenas. O teste proposto por Kim (2009) não apresentou distorções no tamanho e a potência foi substancialmente maior do que outros testes, tais como os de Chen e Deo (2006) e de Chow e Denning (1993). A importância deste teste reside no fato de não serem necessárias escolhas arbitrárias dos horizontes de investimento, o que pode levar a resultados contraditórios dependendo dos valores escolhidos. Para controlar o tamanho do teste, outros procedimentos conjuntos foram propostos na literatura (RICHARDSON e SMITH, 1991, KIM, 2006 e KIM e SHAMSUDDIN, 2008).

Nestas cinco décadas, inúmeros estudos empíricos foram relacionados à eficiência de mercado, sendo impossível sua revisão completa neste projeto. Por outro lado, Lim e Brooks (2006) fornecem uma ampla lista dos artigos publicados ao longo do período 1965-2005. A revisão, portanto, concentra-se em recentes estudos de mercado de acionário.

Conforme cita Lim (2009), o número de evidências empíricas, relativas à eficiência de mercado, continuam crescendo nos últimos anos embora a um ritmo mais lento, havendo maior ênfase nos mercados acionários emergentes. Neste sentido, Squalli (2006) examina a eficiência de mercado na sua forma fraca em duas bolsas nos Emirados Árabes: na *Dubai Financial Market* (DFM) e na *Abu Dhabi Securities Market* (ADSM). As duas bolsas são relativamente jovens, sendo inauguradas na virada deste milênio. Os resultados dos testes de quociente de variância mostram, de forma consistente que a maioria dos setores econômicos no DFM e ADSM são ineficientes. Outros estudos associados ao mercado acionário de Bangladesh e no Paquistão são apresentados por Chakraborty (2006) e Hassan e Chowdhury (2008).

Houveram estudos que analisaram a eficiência de mercado, na sua forma fraca, em mercados emergentes como os mercados do leste europeu (Smith e Ryou, 2003), os mercados africanos (Lagoarde-Segot e Lucey, 2008). Outros mercados ainda foram analisados, de países como Egito, Jordânia, Kuwait, Marrocos, Omã, Arábia Saudita e Tunísia (Al-Khazali *et al.*, 2007). Assim como em Israel, Jordânia e Líbano (Smith, 2007). Bem como na Coreia, Taiwan e Tailândia (Kim e Shamsuddin, 2008). Ou também no Egito, Nigéria, África do Sul e Tunísia (Smith, 2008). Na Polônia e Turquia (Smith, 2009). Ou ainda em mercados mais robustos como o americano (Campbell e Yogo, 2006 e Kim *et al.*, 2011), americano e japonês (Chang, Lima e Tabak, 2004), o europeu (Cajueiro e Tabak, 2006).

Os recentes refinamentos metodológicos dos testes de quociente de variância, levaram a uma série de estudos realizados no mercado de acionário da Ásia, em que se destaca Hoque *et al.* (2007), Kim e Shamsuddin (2008). Conferem-se, além disso, estudos desenvolvidos na Europa (SMITH, 2009), Oriente Médio e

África (AL-KHAZALI *et al.*, 2007;. NTIM *et al.*, 2007; SMITH, 2007; SMITH, 2008; LAGOARDE-SEGOT e LUCEY, 2008).

Por outro lado, diversos autores trabalhos internacionais têm aplicado, com excelentes resultados, o quociente de variância automática para pequenas amostras, proposta por Kim (2006) e Kim (2009). Em seu trabalho, Charles e Darné (2009c) aplicam o quociente de variância automática para pequenas amostras, para testar a eficiência de mercado, na forma fraca, no mercado de óleo do tipo *brent*. Os autores demonstram que este mercado se mostrou ineficiente no período analisado (1994-2008).

Já Montagnoli e Vries (2010) usaram o teste de Kim (2006, 2009) para analisar um mercado relativamente jovem e imaturo, o qual apresenta um conjunto de negociações muito limitado: o mercado europeu de licenças para emissão de CO₂ (*European Union Emissions Trading Scheme*). Em seu estudo, os autores demonstram que este mercado foi ineficiente entre junho de 2005 à dezembro de 2007, sendo eficiente no período de fevereiro de 2008 a abril de 2009, denotando que este mercado mostra os primeiros sinais de maturação.

Assim como Montagnoli e Vries (2010), Charles, Darné e Fouilloux (2011) usaram o quociente de variância automática para pequenas amostras, proposto por Kim (2009), para testar a eficiência de mercado de créditos de carbono europeu (*BlueNext, European Energy Exchange e Nord Pool*), em bases diárias e semanais. Os autores demonstraram que este mercado mostrou-se ineficiente, à exceção do período compreendido entre abril de 2006 a outubro de 2006.

Mais recentemente, Al-khazali (2012) aplicaram o quociente de variância automático de Kim (2006, 2009) para testar a eficiência do mercado de moedas de sete países asiáticos mais o dólar australiano. No trabalho, os autores não rejeitaram a hipótese nula de passeio aleatório, em toda a amostra, para as seguintes moedas: dólar australiano, o sul-coreano won. Já as moedas de países como Malásia (*Ringgit*), Indonésia (rúpia), Filipinas (peso filipino), Singapura (dólar de Singapura), Taiwan (dólar taiwanês) e Tailândia (*baht*) mostraram-se ineficientes, especialmente após a crise asiática de 1997. Já Charles, Darné e Kim (2011) comprovaram a eficiência do quociente de variância automático de Kim (2006, 2009), em que os autores realizaram extensos testes utilizando-se de experimentos de Monte Carlo em suas simulações, demonstrando a eficiência da metodologia.

3. METODOLOGIA

Neste momento, se faz necessário a definição dos mercados a serem estudados. Apesar de não existir um consenso sobre a definição de mercado emergente, o Banco Mundial define esta terminologia, quando o PIB do país é inferior aos países desenvolvidos. Já o economista Jim O'Neil classifica o México, Coréia do Sul, Turquia, Brasil, Rússia, China, Índia, como “mercados em crescimento”.

O MSCI EM (mercados emergentes) é um índice calculado em dólares e ajustado pela liquidez e capitalização de mercado dos ativos. São elegíveis a compor o índice, os países que pertençam ao universo dos países emergentes que atendam aos critérios utilizados na metodologia padrão MSCI.

Os mercados emergentes, classificados no MSCI EM, são: África do Sul, Argentina, Brasil, Chile, China, Colômbia, Coreia do Sul, Egito, Hungria, Índia, Indonésia, Israel, Jordânia, Malásia, México, Marrocos, Paquistão, Peru, Filipinas, Polônia, República Tcheca, Rússia, Taiwan, Tailândia e Turquia. Juntos as empresas listadas nestes países, em janeiro de 2011, somavam mais de 15 trilhões de dólares (equivalente ao valor de mercado das empresas listadas nas bolsas dos Estados Unidos), representando 30,80% o valor de mercado das bolsas de todo o mundo (CIA WORLD FACTBOOK, 2011).

Nesta pesquisa, utilizaram-se os índices das bolsas dos mercados emergentes pertencentes, atualmente, no MSCI EM. Os dados coletados consideraram a definição de período pós-crise americana, constante em De Freitas (2009), em que a autora comenta que a partir de junho de 2009 a crise de *suprime* 2007/2008 começou a mostrar menor influência nos mercados de capitais. O período pós-crise analisado compreendeu 28 meses, no período de junho de 2009 a setembro de 2011 e, em média, perfizeram 582 dias de negociações diárias nos mercados analisados. A escolha desse período deu-se em razão do limitado acesso às informações dos mercados de capitais estrangeiros.

Calculou-se o retorno logarítmico dos índices dos países analisados e, após testou-se a estacionariedade dos dados. Nesse trabalho foi utilizada a estatística denominada Dickey-Fuller Aumentado (ADF) proposta por Dickey e Fuller (1979) para testar a presença de raiz unitária na série. Após o teste ADF realizou-se o cálculo do coeficiente de variância automático de Kim (2006, 2009). Este teste é um refinamento do teste de quociente de variância automático, inicialmente proposto por Choi (1999), utilizando a regra ótima de estimação da densidade espectral na frequência zero desenvolvida por Andrews (1991).

3.1. TESTE AUTOMÁTICO PARA O QUOCIENTE DE VARIÂNCIA PARA PEQUENAS AMOSTRAS

Outro refinamento do teste de quociente de variância foi a determinação automática dos horizontes de investimento, inicialmente proposto por Choi (1999), utilizando a regra ótima de estimação da densidade espectral na frequência zero desenvolvida por Andrews (1991). Kim (2009) analisou a performance desse teste e propôs a utilização do método de *wild bootstrap* para melhorá-la em amostras pequenas. O teste proposto por Kim não apresentou distorções no tamanho e a potência foi substancialmente maior do que outros testes, tais como os de Chen e Deo (2006) e de Chow e Denning (1993). A importância deste teste reside no fato de não serem necessárias escolhas arbitrárias dos horizontes de investimento, o que pode levar a resultados contraditórios dependendo dos valores escolhidos,

conforme demonstrado em Kim (2006), Kim (2009) e Charles, Darné e Kim (2011).

Considerando-se y_t ser o retorno do ativo no tempo t ($t=1, \dots, T$). O teste de Choi (1999) é baseada na seguinte forma:

$$VR(k) = 1 + 2 \sum_{i=1}^{T-1} m\left(\frac{i}{k}\right) \rho(i) \quad (1)$$

onde $\rho(i)$ é dado:

$$\rho(i) = \frac{\sum_{t=1}^T (Y_t - \hat{\mu})(Y_{t+i} - \hat{\mu})}{\sum_{t=1}^T (Y_t - \hat{\mu})^2} \quad (2)$$

e $\hat{\mu}$ é dado por:

$$\hat{\mu} = T^{-1} \sum_{t=1}^T Y_t \quad (3)$$

enquanto $m(x)$ é a espectral quadrática de kernel:

$$m(x) = \frac{25}{12\pi^2 x^2} \left[\frac{\sin(6\pi/5)}{6\pi/5} - \cos 6\pi/5 \right] \quad (4)$$

Choi (1999) afirmou que $VR(k)$ em (1) é um estimador consistente para $2\mathcal{f}_y(0)$ onde $\mathcal{f}_y(0)$ é a densidade espectral normalizada para y_t na frequência zero. O autor mostrou ainda que, sob a $H_0^A: y_t$ é serialmente não correlacionados ou $H_0^B: 2\mathcal{f}_y(0)=1$

$$AVR(k) = \frac{\sqrt{T/k} [VR(k) - 1]}{\sqrt{2} \xrightarrow{d} N(0,1)} \quad (5)$$

como $k \rightarrow \infty, T \rightarrow \infty, T/k \rightarrow \infty$ quando y_t é i.i.d. com um momento finito. Choi

(1999) afirma ainda que o resultado de (6) vale quando y_t é gerada a partir de uma sequência de martingale. A fim de escolher o valor do ponto de truncamento do lag k da melhor maneira, Choi (1999) adotou um método de Andrews (1991) para densidade espectral na frequência zero. A estatística de teste AVR com o ponto ideal escolhido é denotado como $AVR(\hat{k})$.

Kim (2009) afirma que o $AVR(\hat{k})$ pode mostrar-se deficiente em pequenas amostras. Para isso, Kim (2006) propôs a utilização do método de *wild bootstrap*. Para a simulação do método *wild bootstrap* utilizou-se o experimento de Monte Carlo, em que foram simuladas 1.000 interações, as quais se analisaram seus valores críticos, bem como o p-valor do teste.

4. RESULTADOS

Inicialmente, aplicou-se o teste de raiz unitária no retorno logaritmico de cada um dos índices analisados. Evidenciou-se que todos os testes rejeitaram a hipótese nula de que os dados não são estacionários, em que sua maioria a significância é de 1%. Após, realizou-se o teste quociente de variância, para pequenas amostras, em bases mensais, conforme Kim (2006, 2009). Os resultados são demonstrados na Tabela 1.

TABELA 1 - Resultados do teste de quociente de variância automática para pequenas amostras, conforme Kim (2006, 2009) para os principais índices das bolsas de valores dos países emergentes, em bases mensais.

País	Índice	p-valor	Valor de Mercado	País	Índice	p-valor	Valor de Mercado
Africa do Sul	JSE-Alsi	0,422	704,800	Jordânia	ASE	0,275 0,055**	31,860
Argentina	Merval	0,136	48,930 1.167,00	Malásia	KLSE	*	256,000
Brasil	Ibovespa	0,888	0	Marrocos	Casablanca	0,662	62,910
Chile	IGPA	0,021**	209,500 2.702,00	México	MXX	0,724	340,600
China	HSI	0,736	0 5.008,00	Paquistão	KSE 100	0,783	33,240
China	SSEC	0,418	0	Peru	IGBVL	0,487	160,900
Coreia do Sul	KS11	0,943	836,500	Polônia Rep.	WIG 20	0,582	89,950
Egito	EGX30	0,634	89,950	Tcheca	PX	0,494	73,100
Filipinas	PSEi	0,809	202,300	Rússia	RTS.RS	0,124	861,400
Hungria	BUX	0,045**	27,880	Tailândia	MSCI Timi	0,760	138,200
	Bse	0,073**	1.179,00				
Índia	Sensex	*	0	Taiwan	TWII	0,838	784,100
Indonésia	JKSE	0,577	361,200	Turquia	XU100	0,877	225,700
Israel	TA100	0,253	182,100				

Obs.: o valor de mercado refere-se ao valor das empresas listadas nas bolsas de valores em 01/01/2011, em bilhões de US\$

** indica que a hipótese nula é rejeitada no nível de significância de 5%. *** indica que a hipótese nula é rejeitada no nível de significância de 10%.

Na tabela 1 evidencia-se que, no período analisado (junho de 2009 a setembro de 2011), a hipótese nula de passeio aleatório foi rejeitada com nível de significância de 5% nos índices dos mercados chileno e húngaro e de 10% nos mercados indiano e malaio. É importante salientar que a rejeição da hipótese nula denota ineficiência na sua forma fraca, isto é, os retornos passados podem ser um indicador da rentabilidade futura destes mercados.

A ineficiência, em bases mensais, denota oportunidades de arbitragem significativas, pois somados os respectivos valores de mercado, das empresas

listadas nas respectivas bolsas no início deste ano, representavam aproximadamente 1,7 trilhões de dólares. Há um especial destaque para a ineficiência do mercado chileno que apresentou o menor p -valor, reforçando a hipótese de arbitragem neste mercado que apresentava valor de mercado de 209 bilhões de dólares. Por outro lado, outros mercados mais expressivos como o chinês e o brasileiro mostraram-se eficientes no período analisado, fato que corrobora com os trabalhos realizados em outros períodos como o de Ceretta (2001) e Ely (2010). Após o cálculo do quociente de variância automática para pequenas amostras, em bases mensais, realizou-se o mesmo teste em bases diárias, conforme demonstrado na Tabela 2.

TABELA 2 - Resultados do teste de quociente de variância automática para pequenas amostras, conforme Kim (2006, 2009) para os principais índices das bolsas de valores dos países emergentes, em bases diárias

País	Índice	p -valor	Valor de Mercado	País	Índice	p -valor	Valor de Mercado
Africa do Sul	JSE-Alsi	nd	704,800	Jordânia	ASE	0,009*	31,860 256,00
Argentina	Merval	0,507	48,930	Malásia	KLSE	0,007*	0
Brasil	Ibovespa	0,191	1.167,000	Marrocos	Casablanca	0,031 0,069*	62,910 340,60
Chile	IGPA	0,096***	209,500	México	MXX	**	0
China	HSI	0,831	2.702,000	Paquistão	KSE 100	0,573	33,240 160,90
China	SSEC	0,739	5.008,000	Peru	IGBVL	0,383	0
Coreia do Sul	KS11	0,469	836,500	Polônia Rep.	WIG 20	0,568	89,950
Egito	EGX30	0,050**	89,950	Tcheca	PX	0,423 0,028*	73,100 861,40
Filipinas	PSEi	0,078***	202,300	Rússia	RTS.RS	* 0,066*	0 138,20
Hungria	BUX Bse	0,949	27,880	Tailândia	MSCI Timi	**	0 784,10
Índia	Sensex	0,326	1.179,000	Taiwan	TWII	0,191	0 225,70
Indonésia	JKSE	0,963	361,200	Turquia	XU100	0,358	0
Israel	TA100	0,017**	182,100				

** indica que a hipótese nula é rejeitada no nível de significância de 5%. *** indica que a hipótese nula é rejeitada no nível de significância de 10%. nd = dados não disponíveis.

Na Tabela 2 verifica-se que os retornos dos índices dos mercados malaio e jordaniano rejeitaram hipótese nula de passeio aleatório com 1% de significância, já os mercados russo, egípcio e israelense rejeitaram a hipótese nula com 5% de significância e, por fim, com 10% de significância, foi rejeitada a hipótese nula de passeio aleatório nos mercados chileno, filipino, mexicano e tailandês. Esses resultados denotam oportunidades de arbitragem, em bases diárias, nestes países, em especial destaque aos mercados de países como a Jordânia e Malásia, em que os mercados se mostraram ainda mais ineficientes.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de não existir um consenso sobre a definição de mercado emergente, este termo é comumente utilizado para descrever o negócio e a atividade de mercado em industrialização ou regiões emergentes do mundo. Dado a importância destes países para a economia mundial e, visto que o valor de mercado das empresas listadas nos mercados de capitais destes países representa mais de 30% do valor mundial e, considerando a hipótese de eficiência de mercado, na sua forma fraca, este trabalho procurou analisar a eficiência destes mercados após crise de *subprime* 2007/2008.

Neste trabalho utilizaram-se dados secundários oriundos da pontuação dos principais índices do mercado de capitais dos 24 países analisados. O teste de quociente de variância automática para pequenas amostras, proposta por Kim (2006, 2009) aponta para a ineficiência, em bases mensais, para os índices chileno, húngaro e malaio, bem como demonstrou ineficiência, em bases diárias, para os mercados chileno, egípcio, filipino, israelense, jordaniano, malaio, mexicano, russo e tailandês.

Esta ineficiência denota oportunidades de arbitragem nestes mercados que em janeiro de 2011 somavam 2,4 trilhões de dólares, oportunizando ganhos anormais nestes países. Por outro lado, os resultados do quociente de variância automático de Kim (2006, 2009) apontam que mercados ainda maiores como o chinês, o brasileiro, taiwanês e sul africano mostraram-se eficientes, mostrando sua robustez.

Cabe salientar que a análise fora realizada em um período que compreendeu entre junho de 2009 e setembro de 2011, período posterior a crise de *subprime* 2007/2008, sugere-se, portanto, que seja ampliada a amostra, como forma de evidenciar a influência desta crise nos mercados analisados. Sugere-se ainda, a avaliação das causas da ineficiência apontada, visto que este não fora objeto da pesquisa.

REFERÊNCIAS

AL-KHAZALI, O.M.; DING, D.K.; PYUN, C.S. **A new variance ratio test of random walk in emerging markets: a revisit.** *Financial Review*, 42(2), 303-317, 2007.

AL-KHAZALI, O. M.; PYUN, C. S.; KIM, D. **Are exchange rate movements predictable in Asia-Pacific markets?** *International Review of Economics & Finance*, v. 21, n. 1, p. 221-231, 2012.

ALDOUS, D; DIACONIS, P. **Shuffling cards and stopping times.** *American Mathematical Monthly*, v. 8, p. 333-348, 1986.

ALEXANDER, S. **Price movements in speculative markets: trends or random walks.** *Industrial Management Review*, v. 2, p. 7-26, 1961.

ANDREWS, D.W.K. **Heteroskedasticity and autocorrelation consistent covariance matrix estimation.** *Econometrica*, 59(3), 817-858, 1991.

CAMPBELL, J. Y.; YOGO, M. **Efficient tests of stock return predictability.** *Journal of financial economics*, v. 81, n. 1, p. 27-60, 2006.

CAMPBELL, J. Y.; LO, A. W.; MACKINLAY, A. C. **The econometrics of financial markets.** New Jersey: Princeton University Press, 1997.

CAJUEIRO, D. O.; TABAK, B. M. **Testing for predictability in equity returns for European transition markets.** *Economic Systems*, v. 30, n. 1, p. 56-78, 2006.

CHANG, E. J.; LIMA, E. J. A.; TABAK, B. M. **Testing for predictability in emerging equity markets.** *Emerging Markets Review*, v. 5, n. 3, p. 295-316, 2004.

CHARLES, A.; DARNÉ, O. **The random walk hypothesis for Chinese stock markets: evidence from variance ratio tests.** *Economic Systems*, 33(2), 117-126, 2009a.

CHARLES, A.; DARNÉ, O. **Variance ratio tests of random walk: an overview.** *Journal of Economic Surveys*, v. 23, n. 3, p. 503-527, 2009b.

CHARLES, A.; DARNÉ, O. **The efficiency of the crude oil markets: Evidence from variance ratio tests.** *Energy Policy*, v. 37, n. 11, p. 4267-4272, 2009c.

CHARLES, A.; DARNÉ, O.; FOUILLOUX, J. **Testing the martingale difference hypothesis in CO2 emission allowances.** *Economic Modelling*, v. 28, n. 1-2, p. 27-35, 2011.

CHARLES, A.; DARNÉ, O.; KIM, J. H. **Small sample properties of alternative tests for martingale difference hypothesis.** *Economics Letters*, 2011.

CHAKRABORTY, M. **Market efficiency for the Pakistan stock market: evidence from the Karachi Stock Exchange.** *South Asia Economic Journal*, 7(1), 67-81, 2006.

CHEN, W.; DEO, S. **The variance ratio statistic at large horizons.** *Econometric Theory*, v.22, p.206-34, 2006.

CHEN, F.; JARRETT, J. E. **Financial crisis and the market efficiency in the Chinese equity markets.** *Journal of the Asia Pacific economy*, v. 16, n. 3, p. 456-463, 2011.

CHOI, I. **Testing the random walk hypothesis for real exchange rates.** *Journal of*

Applied Econometrics, 14(3), 293-308, 1999.

CHOW, K. V.; DENNING, K. C. **A simple multiple variance ratio test.** Journal of Econometrics, v. 58, p.385-401, 1993.

COCHRANE, J. H. **How big is the random walk in GNP?** Journal of Political Economy, v. 96, p. 893-920, 1988.

COWLES, A; JONES, H. E. **Some a posteriori probabilities in stock market action.** Econometrica, v.5, p. 280-294, 1937.

DE FREITAS, M. C. P. **The Effect of the Global Crisis in Brazil: Risk Aversion and Preference for Liquidity in the Credit Market**¹. Estudos Avançados, v. 23, n. 66, p. 125, 2009.

ELY, R. A. **Eficiência no mercado acionário brasileiro: evidências de um teste de razão de variância.** Dissertação - Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade de Brasília. 52 p., 2010.

CIA WORLD FACTBOOK, 2011. Disponível em <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/>, acesso em 05/10/2013.

FAMA, E. F. **The behavior of stock market prices.** Journal of Business, v. 38, p. 34-105, 1965.

FAMA, E. F. **Efficient capital markets: a review of theory and empirical work.** Journal of Finance, v. 25, p. 383-417, 1970.

FAMA, E. F; FRENCH, K. R. **Permanent and temporary components of stock prices.** Journal of Political Economy, v. 96, p. 246-273, 1988.

GRANGER, C.W.J.,; MORGENSTERN, O. **Spectral analysis of New York stock market prices.** Kyklos, 16(1), 1-27, 1963.

HASSAN, M.K.; CHOWDHURY, S.S.H. **Efficiency of Bangladesh stock market: evidence from monthly index and individual firm data.** Applied Financial Economics, 18(9), 749-758, 2008.

HOQUE, H.A.A.B. *et al.* **A comparison of variance ratio tests of random walk: a case of Asian emerging stock markets.** International Review of Economics and Finance, 16(4), 488-502, 2007.

KIM, J. H. **Wild bootstrapping variance ratio tests.** Economics Letters, v. 92, p. 38-43, 2006.

- KIM, J. H. **Automatic variance ratio test under conditional heteroskedasticity.** Finance Research Letters, v. 6, n. 3, p. 179-185, Sep 2009.
- KIM, J.H.; SHAMSUDDIN, A. **Are Asian stock markets efficient? Evidence from new multiple variance ratio tests.** Journal of Empirical Finance, 15(3), 518-532, 2008.
- KIM, J.H., *et al.* **Stock return predictability and the adaptive markets hypothesis: Evidence from century-long U.S. data,** J. Empirical Finance, 2011.
- KIM, J. H; NELSON, C. R.; STARTZ, R. **Mean reversion in stock prices? A reappraisal of the empirical evidence.** Review of Economic Studies, v. 58, p. 515-528, 1991.
- LAGOARDE-SEGOT, T.; LUCEY, B.M. **Efficiency in emerging markets: evidence from the MENA region.** Journal of International Financial Markets, Institutions and Money, 18(1), 94-105, 2008.
- LIM, K. P. **An Empirical Analysis of the Weak-form Efficiency of Stock Markets.** Tese Phd Department of Econometrics and Business Statistics of Monash University, Australia, June de 2009.
- LIM, K.P.; BROOKS, R.D. **The evolving and relative efficiencies of stock markets: empirical evidence from rolling bicorrelation test statistics,** 2006. Disponível em <http://ssrn.com/abstract=931071>. Acesso em 25/09/2013.
- LIM, K.P.; BROOKS, R.D.; KIM, J.H. **Financial crisis and stock market efficiency: Empirical evidence from Asian countries.** International Review of Financial Analysis, 17, 571-591, 2008.
- LIMA, E.J.A.; TABAK, B.M. **Tests of the random walk hypothesis for equity markets: evidence from China, Hong Kong and Singapore.** Applied Economics Letters, 11(4), 255-258, 2004.
- LO, A. W; MACKINLAY, C. **Stock market prices do not follow random walks: evidence from a simple specification test.** Review of Financial Studies, v. 1, p. 41-66, 1988.
- MOOD, A. **The distribution theory of runs.** Annals of Mathematical Statistics, v. 11, p. 367-392, 1940.
- NTIM, C.G. *et al.* **An empirical re-examination of the weak form efficient markets hypothesis of the Ghana stock market using variance-ratios tests.** African Finance Journal, 9(2), 1-25, 2007.
- POTERBA, J. M.; SUMMERS, L. H. **Mean reversion in stock prices: evidence and implications.** Journal of Financial Economics, v. 22, p. 27-59, 1988.

RICHARDSON, M.; SMITH, T. **Tests of financial models in the presence of overlapping observations.** Review of Financial Studies, v. 4, p. 227-254, 1991.

RIGHI, M. B.; CERETTA, P.S. **Random Walk and Variance Ratio Tests for Efficiency in the Sub-Prime Crisis.** International Research Journal of Finance and Economics, Issue 72, 2011.

SMITH, G. **Random walks in Middle Eastern stock markets.** Applied Financial Economics, 17(7), 587-96, 2007.

SMITH, G. **Liquidity and the informational efficiency of African stock markets.** South African Journal of Economics, 76(2), 161-175, 2008.

SMITH, G. **Martingales in European emerging stock markets: size, liquidity and market quality.** European Journal of Finance, 15(3), 249-262, 2009.

SMITH, G.; RYOO, H. J. **Variance ratio tests of the random walk hypothesis for European emerging stock markets.** European Journal of Finance, v. 9, p. 290-300, 2003.

SQUALLI, J. **A non-parametric assessment of weak-form efficiency in the UAE financial markets.** Applied Financial Economics, 16(18), 1365-1373, 2006.

WRIGHT, J. H. **Alternative Variance-Ratio Tests Using Rank and Signs.** Journal of Business and Economic Statistics, v.18, p.1-9, 2000.

ABSTRACT: This paper analyzes the efficiency of the market in its weak form, as proposed by Fama (1970), in 24 emerging countries, after the Subprime crisis of 2007/2008. To answer the research problem, initially was calculated the log return of the main contents of these countries. After, was used the automatic variance ratio for small samples, as Kim (2006,2009). The results indicate inefficiency, on a monthly basis in the markets for Chilean, Hungarian and Malay, as well as demonstrated inefficiency, on a daily basis, for the Chilean, Egyptian, Filipino, Israeli, Jordanian, Malaysian, Mexican, Russian and Thai markets.

KEYWORDS: Market efficiency; Emerging markets; Automatic variance ratio.

CAPÍTULO XXX

GESTÃO DE CUSTOS PELO MÉTODO UEP EM FÁBRICA DE CONFECÇÕES FEMININAS

Nelize Aparecida de Souza
Rodney Wernke
Andrey Pereira dos Santos
Ivone Junges
Mariélly Warmeling Laucsen Martins

GESTÃO DE CUSTOS PELO MÉTODO UEP EM FÁBRICA DE CONFECÇÕES FEMININAS

Nelize Aparecida de Souza

UNISUL, Curso de Administração
Tubarão - SC

Rodney Wernke

UNISUL, Curso de Administração
Tubarão - SC

Andrey Pereira dos Santos

UNISUL, Curso de Administração
Tubarão - SC

Ivone Junges

UNISUL, Curso de Administração
Tubarão - SC

Mariélly Warmeling Laucsen Martins

UNOCHAPECÓ, PPGCCA (Mestrado)
Chapecó - SC

RESUMO: Este estudo teve como objetivo, propor uma planilha de custos pelo método UEP com a finalidade de mensurar o custo de transformação dos produtos de uma pequena fábrica de confecções femininas. Para tanto, foi empregada metodologia do tipo descritiva, no formato de estudo de caso, com abordagem qualitativa. Inicialmente foi efetuada uma revisão da literatura a respeito desse método de custeio. Em seguida foram apresentadas as principais características metodológicas do estudo de caso realizado e efetuada a descrição das fases seguidas para aplicar o método UEP. Posteriormente, foram elencadas as principais informações gerenciais proporcionadas, como o custo unitário de transformação dos produtos, o valor do custo de transformação total alocado/atribuído à produção física do período e a obtenção de indicadores sobre as capacidades de produção instalada, utilizada e ociosa do período. Ao conhecer esses valores o gestor passou a contar com informações mais confiáveis para analisar o desempenho de seus produtos e respectivas linhas de produção, minimizando incertezas acerca da *performance* desses objetos de custeio. Concluiu-se pela aplicabilidade do método no contexto desta empresa de pequeno porte, em que pese as limitações inerentes citadas no texto.

PALAVRAS-CHAVE: UEP; Estudo de caso; Fábrica de confecções femininas.

1. INTRODUÇÃO

Como forma de minimizar as dificuldades para determinar os custos dos produtos podem ser adotados métodos de custeio que, segundo Bornia (2009), referem-se às formas como os dados do processo operacional são tratados para obter as informações de custos. Para Luiz *et al* (2014) a seleção do método de

custeio mais adequado depende das características da organização, do ramo de atividade, das peculiaridades dos produtos ou serviços, da disponibilidade de recursos para manutenção do método, dos objetivos em relação às informações pretendidas, entre outros aspectos. Entre as possibilidades para resolver problemas de custeamento está a utilização do método UEP, cuja concepção básica é a de unificar a medição da produção industrial por meio de uma única unidade de medida abstrata (CAMBRUZZI; BALEN; MOROZINI, 2009). Para Souza (2014) a implementação deste proporciona uma análise detalhada do processo de produção e o aumento da acurácia das informações de custos. Mas, a concepção teórica do UEP pode ser de difícil entendimento por leigos, o que tende a prejudicar a aceitação de iniciativas nesse sentido se os benefícios relacionados não forem evidenciados corretamente.

Surge, então, a questão de pesquisa que este estudo pretende responder: como demonstrar ao gestor de uma empresa industrial de pequeno porte, que atua no ramo de confecções femininas, os benefícios de utilizar o método UEP? Nesse sentido, o objetivo principal da pesquisa foi propor uma planilha de custos utilizando o método UEP, adaptada à realidade desse tipo/porte de empresa, que permita mensurar os custos de transformação do *mix* comercializado com pequeno dispêndio para implementá-la e operacionalizá-la.

Convém salientar que estudos como esse se justificam pela importância econômica das pequenas empresas industriais, que são grandes geradoras de empregos no Brasil. Portanto, a evidência da aplicabilidade desse instrumento para gerenciar custos fabris pode contribuir para aprimorar a determinação de custos e a formação de preços de venda, bem como melhorar a competitividade desses empreendimentos de pequeno porte.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Slavov (2013) cita que o UEP prioriza o custo de transformação de operações homogêneas executadas em postos operativos, geralmente em fábricas com *mix* de produção diversificado. No mesmo sentido, Gantzel e Allora (1996) enfatizam que o referido método possibilita, por meio de uma única unidade de medida, mensurar toda e qualquer produção, por mais diversificada que seja. Souza (2011, p.32) afirma que o UEP é um “método de custeio que estabelece quais elementos de custo serão considerados na apuração do custo dos objetos de custeio”. Apesar de normalmente serem referidos como produtos e/ou serviços, e dependendo do tipo de informação que se deseja obter, tais objetos podem ser os mais variados possíveis (linhas de produtos/serviços, departamentos, centros de custos, clientes, canal de distribuição etc.).

Quanto aos procedimentos para implementar o UEP, Souza e Diehl (2009) mencionam que é necessário: (i) dividir a fábrica em postos operativos (POs); (ii) calcular os potenciais de produção dos POs; (iii) definir um produto-base; (iv) calcular o foto-custo do produto-base; (v); calcular o potencial produtivo

dos postos operativos e (vi) cálculo do valor dos produtos em UEPs.

No tocante às vantagens proporcionadas pelo método UEP, Allora (1988, p. 12) assevera que o benefício maior reside na homogeneidade que esse método propicia, ou seja, “quaisquer que sejam os objetos fabricados e seus processos de fabricação, a produção dos mesmos precisa de uma parte desse elemento único que é o esforço de produção desenvolvido pela usina”. Gantzel e Allora (1996) relatam que esse método unifica os controles de gestão produtiva das empresas e, por meio de uma única unidade de medida, permite mensurar toda e qualquer produção, por mais diversificada que seja. Aduzem, ainda, que o Método UEP é indicado para situações em que há grande variedade de bens e serviços produzidos por uma empresa na qual haja dificuldade em estabelecer uma medida específica para os produtos. Para Schultz, Silva e Borgert (2008, p.4), como “esse método faz com que os custos de produção sejam absorvidos pelos produtos, também é possível a utilização das informações provenientes de um sistema nele baseado para fins de atendimento da contabilidade financeira, de acordo com as normas que a regem”. Bornia (2009, p. 147) registra que o método UEP possibilita o “acompanhamento da produção com o uso de medidas físicas. Três indicadores que podem ser utilizados para essa finalidade são: eficiência, eficácia e produtividade horária”. Souza e Diehl (2009) citam que esse método pode ser aplicado para: cálculo dos custos de transformação; cálculo da lucratividade dos produtos; definição do preço dos produtos; orientação da programação de produção; mensuração da produção; apoio à análise de valor; definição das capacidades de produção; comparação de processos; elaboração de medidas de desempenho; análise da viabilidade de aquisição de novos equipamentos; definição de máquinas e pessoal; análise da eficácia das horas-extras; definição de prêmios de produtividade e programação da produção.

Apesar dos benefícios informativos que propicia, o método de custeio UEP apresenta algumas limitações. Martins e Rocha (2010, p. 171) registram que esse método “trata, fundamentalmente, dos custos de transformação, como no Custeio por Absorção Parcial, mas sem contemplar o custo de *overhead*, como logística de suprimento e de produção, controle de qualidade etc.”. Pereira (2015) elenca como limitações do UEP os seguintes aspectos: não identifica a parcela de custos associados a perdas do processo; necessita revisão constante dos cálculos e da estrutura de produção; desconsidera as despesas de estrutura; tende a ser aplicável apenas ao ambiente industrial; não permite gerenciar os gastos não fabris; apresenta dificuldades de aplicação em empresas onde os produtos variam regularmente; tem elevada complexidade e custo de implementação; necessita de operações relativamente padronizadas; apresenta subjetividade na escolha do produto-base e não abrange gastos de *overhead* (como logística de suprimento, controle de qualidade etc.).

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

De forma resumida, a pesquisa pode ser qualificada por três ângulos: descritiva, qualitativa e estudo de caso. Ou seja, em termos de seus objetivos é descritiva, visto que envolve descrição, registro, análise e interpretação do fenômeno, sendo que, em sua maioria, se utiliza da comparação e contraste (SALOMON, 1999). Em termos dos procedimentos adotados é um estudo de caso, pois concentra-se em única empresa e suas conclusões limitam-se ao contexto desse objeto de estudo (YIN, 2005). Sobre a forma de abordagem do problema é qualitativa, pois concebem-se análises mais profundas em relação ao fenômeno que está sendo estudado, visando destacar características que não são passíveis de observar através de um estudo quantitativo, conforme Raupp e Beuren (2010).

A pesquisa foi realizada tendo por base o mês de setembro de 2015 numa indústria de confecções femininas sediada em município do sul de Santa Catarina, cuja escolha ocorreu pela possibilidade de acesso aos dados necessários por parte dos pesquisadores, facultada pelo proprietário do empreendimento, o que restringe os resultados a esse contexto empresarial. Referida empresa calculava o custo fabril (exceto matéria-prima) por produto dividindo o valor total do custo mensal pela quantidade de peças produzidas. Com isso, apurava valores iguais para todos os produtos fabricados independentemente da configuração ou tempo de produção destes. Para resolver esse problema foi sugerido ao gestor que permitisse testar o método UEP no âmbito dessa fábrica, cuja aplicação prática fundamentou trabalho de conclusão de curso de um dos autores.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As próximas seções discorrem sobre os dados coligidos e os resultados apurados nesta pesquisa.

4.1. Custo por hora em cada posto operativo

Nessa etapa inicial foram identificados os postos operativos (POs) da fábrica, que poderiam ser compostos por máquina(s) ou posto(s) de trabalho manual (ou o conjunto deles). No caso em tela se procurou fazer os postos operativos coincidirem com uma máquina com a finalidade de facilitar a visualização e determinação dos índices de custos. Após analisadas as operações executadas em cada um dos setores e observando o horário de expediente mensal chegou-se ao contexto mencionado na Tabela 1.

TABELA 1 - Custo por hora (em R\$) dos postos operativos

Postos Operat.	Deprec. Máq. R\$	Deprec. Predial R\$	Salários e encarg. R\$	Energia elétr. R\$	Manut. Máq. R\$	a) Gasto do PO no mês R\$	b) Exped. do mês (horas)	c=a/b)Cu sto/hora no PO R\$
Separação	-	572,15	4.567,10	1,03	-	5.140,28	185,50	27,7104
Reta	383,33	516,97	22.846,85	61,91	49,97	23.859,04	185,50	128,6202
Duas agulhas	816,67	343,22	11.514,03	280,46	800,07	13.754,45	185,50	74,1480
Overlock	37,50	85,78	6.890,31	127,52	-	7.141,12	185,50	38,4966
Outros P.O.	3.390,83	1.180,36	41.438,38	1.267,76	736,45	48.013,79	-	-
Totais	4.628,33	2.698,49	87.256,68	1.738,68	1.586,50	97.908,68	-	-

Fonte: elaborada pelos autores.

Para tanto, na fase de cálculo do custo/hora (em R\$) dos POs foram computados os gastos incorridos para o funcionamento de cada um destes e determinado o número de horas do expediente mensal respectivo. Então, fez-se a divisão do (“a”) custo mensal total (em R\$) de cada posto operativo pela (“b”) quantidade de horas do expediente do posto de trabalho. Com isso, encontrou-se o (“c = a/b”) custo por hora (em R\$) de cada PO considerando folha de pagamentos, depreciação do maquinário fabril, energia elétrica da produção, manutenção industrial e depreciação do prédio.

4.2. Tempo de passagem dos produtos pelos postos operativos

No método UEP o cálculo do esforço de produção está fundamentado no tempo gasto para produzir os itens em cada posto operativo. Por isso, foi necessário levantar os “tempos de passagem” de cada integrante do *mix* comercializado pela empresa pesquisada com o auxílio dos encarregados dos setores. Destarte, para obter um melhor diagnóstico da realidade produtiva da fábrica o cálculo utilizado levou em conta a produção total do mês investigado e englobou as paradas de produção normais (ou eventuais) oriundas de troca matérias-primas, de ajustes nas máquinas, quedas de energia elétrica etc. Assim, considerou-se que a produção teria alguns fatores que impediam a fabricação ininterrupta, o que refletiria melhor a realidade industrial diagnosticada.

Por isso, ao invés de “cronometrar” a produção de cada item, foi apurada a quantidade média fabricada por dia de cada produto. Em seguida, dividiu-se tal quantidade pelo número de horas do expediente diário de cada posto operativo, obtendo-se a produção por hora. Na sequência dividiu-se “1” por essa quantidade fabricada por hora para apurar o tempo de passagem (em fração de horas) dos produtos em cada posto operativo. Nessa direção, a título de exemplo, na Tabela 2 está evidenciado o referido cálculo para quatro produtos.

TABELA 2 - Tempo de produção por unidade (em fração de hora)

	01CF263000	01JR002000	01BF079000	01SH082000
Postos Operat.	Calça V.S.L.	Jardineira S.S.	Bermuda C.L.	Short C.L.
Separação	0,00883	0,00883	0,00883	0,00883
Reta	0,00462	0,01602	0,00393	0,00586
Duas agulhas	0,00347	0,00566	0,00388	0,00247
Overlock	0,00788	0,01446	0,00779	0,01074
Outros P.O.	0,08551	0,10877	0,08754	0,07711
Totais	0,11031	0,15373	0,11197	0,10501

Fonte: elaborada pelos autores.

Como evidenciado, o produto “Jardineira S.S.” requer um tempo de produção maior (0,15373 hora) em relação aos outros produtos (0,11031 hora para a “Calça V.S.L.”, 0,11197 hora no caso da “Bermuda C.L.” e 0,10501 hora para fazer uma peça do “Short C.L.”).

4.3. Definição do produto-base e cálculo do valor do custo-base (em R\$)

Nessa etapa de operacionalização do UEP fez-se a escolha do produto-base. Segundo a literatura sobre o tema (BORNIA, 2009; SOUZA; DIEHL, 2009), a escolha pode recair sobre aquele que represente a estrutura produtiva da fábrica da maneira mais adequada possível (passando por grande número de POs) ou o produto mais fabricado (para facilitar a análise comparativa da consistência dos valores apurados para cada item), entre outras opções. Contudo, no caso da empresa pesquisada o produto-base escolhido foi o “01CF263000 - Calça V.S.L.” porque é um produto que representa grande percentual nas vendas da empresa e sua elaboração exige a passagem pela maior parte dos postos de trabalho dessa unidade fabril enfocada. Com isso, permitiu um melhor entendimento e visualização para os usuários do método acerca das unidades equivalentes em UEP que foram apuradas para os demais produtos.

Então, para determinar-lhe o valor do custo-base (em R\$) foi necessário multiplicar o (b) custo/hora (R\$) do PO pelo respectivo (a) tempo de passagem (em horas) desse produto nos postos utilizados em sua fabricação. Em seguida, fez-se o somatório do valor resultante da multiplicação de todos os postos para apurar o valor de custo do produto-base (R\$ 2,98413), conforme o cálculo exemplificado na Tabela 3.

TABELA 3 - Custo do produto-base (01CF263000 - Calça V.S.L.)

Postos Operat.	Tempo de passagem no P. O. em horas (a)	Custo por hora do P. O. R\$ (b)	Custo do produto- base R\$ (c=aXb)
Separação	0,00883	27,71040	0,24478
Reta	0,00462	128,62018	0,59464
Duas agulhas	0,00347	74,14799	0,25749
Overlock	0,00788	38,49659	0,30327
Outros...	...	...	...
Manual-Tirar fio	0,01158	25,88515	0,29984
Revisão	0,01004	17,27973	0,17357
Totais	0,11031	-	2,98413

Fonte: elaborada pelos autores.

4.4. Cálculo dos potenciais produtivos

Nesta etapa foi realizado o cálculo dos potenciais produtivos dos postos operativos (POs), o que permite conhecer a capacidade instalada de produção em termos de “UEPs por hora” em cada etapa fabril. Este resultado foi alcançado a partir da divisão do custo/hora (em R\$) de cada PO (apurado na Tabela 1) pelo custo do produto-base (R\$ 2,98413) calculado na Tabela 3, como está evidenciado na Tabela 4.

TABELA 4 - Potencial produtivo dos postos operativos (em UEPs por hora)

Postos Operat.	a) Custo por hora do P. O. R\$	b) Custo do prod.-base R\$	c=a/b) Potencial Produtivo (em UEPs/hora)
Separação	27,71040	2,98413	9,28593
Reta	128,62018	2,98413	43,10143
Duas agulhas	74,14799	2,98413	24,84746
Overlock	38,49659	2,98413	12,90045
Outros P.O.	-	-	-

Fonte: elaborada pelos autores.

Com os resultados apurados na Tabela 4 verifica-se que os postos operativos possuem distintas capacidades instaladas de produção em UEPs por hora. Por exemplo: o posto operativo “Reta” consegue fabricar 43,10143 UEPs/hora, enquanto que no posto “Separação” o potencial produtivo é de 9,28593 UEPs a cada hora de trabalho. Portanto, detectou-se um desbalanceamento na capacidade produtiva, pois o posto operativo “Reta” processa os itens 4,641585 (43,10143 UEPs/hora / 9,28593 UEPs/hora) vezes mais rápido que o primeiro posto.

Essa desigualdade nos potenciais produtivos também foi diagnosticada nos demais integrantes do conjunto de postos operativos utilizados pela empresa nessa unidade fabril. Como os postos operativos representam as fases pelas quais os produtos devem passar para serem fabricados, deduz-se que medidas para diminuir tal problema tornam-se imprescindíveis no intuito de maximizar a

produção final do processo. O ideal seria que houvesse um fluxo contínuo de produção para não gerar os chamados “gargalos produtivos”, ou minimizá-los da melhor maneira possível.

4.5. Determinação dos equivalentes dos produtos em UEP

O passo seguinte consistiu apurar os equivalentes dos produtos em UEP. Essa determinação acontece com fulcro no consumo, por parte de cada item fabricado, do potencial produtivo do PO à medida que passam pelos mesmos. Ou seja, de acordo com o tempo de passagem do produto pelo posto operativo, este vai consumir ou absorver parte da capacidade de produção do posto. Então, ao multiplicar o tempo de passagem do produto pela UEP/hora do posto operativo encontra-se a quantidade de UEPs utilizadas pelo produto no posto (ou o seu respectivo consumo da capacidade instalada). A soma das UEPs consumidas pelo produto, de todos os postos em que passar, determina a quantidade total de UEPs para cada um destes (ou seja, o equivalente em UEPs do produto), como expresso na Tabela 5 para o produto-base, com omissão de alguns postos pela restrição de espaço no texto.

TABELA 5 - Equivalente em UEP do produto-base (01CF263000 - Calça V.S.L.)

Postos Operat.	(1) Tempo de produção em horas por peça	(2) Potencial produt. (em UEP/hora)	(3) =1x2 Equivalente em UEP do produto
Separação	0,00883	9,28593	0,08203
Reta	0,00462	43,10143	0,19927
Duas agulhas	0,00347	24,84746	0,08629
Overlock	0,00788	12,90045	0,10163
Outros...	...	...	...
Manual-Tirar fio	0,01158	8,67428	0,10048
Revisão	0,01004	5,79055	0,05816
(=) Equivalente em UEP do produto			1,00000

Fonte: elaborada pelos autores.

Para avaliar a adequação dos valores calculados como equivalente em UEPs de todos os produtos fabricados pode ser utilizada a comparação com o produto-base. Com tal propósito, uma análise de consistência dos demais integrantes do *mix* fabricado foi realizada pelo gestor fabril, onde se verificou que os valores calculados se coadunaram com a realidade do processo de fabricação e não foi registrada qualquer inconsistência, segundo o responsável por essa avaliação.

4.6. Mensuração da produção total de UEPs no período

Nessa etapa foi apurada a quantidade total da produção fabril do período, em termos de UEPs produzidas. Esse valor foi calculado pela multiplicação das unidades elaboradas de cada produto pela quantidade de UEPs que o mesmo

representa. Assim, no mês pesquisado a produção dessa fábrica totalizou 18.519,57347 UEPs, conforme evidenciado na Tabela 6, de forma resumida.

TABELA 6 - Produção total de UEPs do período

Códigos	Produtos	a) Quantidade Produzida/mês	b) Equivalente em UEP do produto	(c=aXb) Total de UEPs do mês
01CF263000	Calça V.S.L.	496	1,00000	496,00000
01SH082000	Short C.C.L.	752	1,00418	755,14263
01BF078100	Bermuda C.L.	704	0,97041	683,17121
01SH080000	Short C.C.L.	774	1,182788	915,47807
01SH079900	Short C.C.L.	1.088	0,943672	1.026,71529
-	Outros produtos	11.904	-	14.643,06627
Totais		15.718	-	18.519,57347

Fonte: elaborada pelos autores.

Convém salientar que o rol de produtos elencados na tabela acima representa a totalidade dos itens fabricados e abrangidos pelo estudo, mas foram detalhados somente cinco como exemplo pela restrição de espaço no artigo. Por isso, os demais itens fabricados no mês foram agrupados na linha “Outros produtos” (idem nas próximas seções).

4.7. Cálculo do custo de transformação dos produtos

Para determinar quanto custa para ser fabricado cada produto, mais especificamente no que tange à transformação das matérias-primas em produtos prontos, é necessário calcular inicialmente o valor (em R\$) da UEP no período em foco. Esse valor da UEP é determinado a partir da divisão do custo total mensal de transformação (em R\$) pela quantidade de UEPs fabricadas no mês. Nesse caso, considerou-se que os custos totais de fabricação do período em estudo totalizaram o valor de R\$ 97.908,68 (vide Tabela 1 em seção precedente), representados pelos fatores mencionados anteriormente (folha de pagamentos, depreciações, manutenção, energia elétrica etc.). No mesmo período foi fabricada uma quantidade de produtos cujo valor equivalente em termos de UEPs totalizou 18.519,57347 (Tabela 6). Com base nesses dados, o valor (em R\$) da UEP no mês foi de R\$ 5,28677 e o cálculo respectivo está demonstrado na Tabela 7.

TABELA 7 - Valor da UEP no mês da pesquisa (R\$)

Custos transformação	Valores	% do Custo de Transf.
1) Depreciação fabril	4.628,33	4,727%
2) Depreciação predial	2.698,49	2,756%
3) Salários e encargos	87.256,68	89,120%
4) Energia elétrica	1.738,68	1,776%
5) Manutenção fabril	1.586,50	1,620%
A) Total gasto no mês (soma de 1 até 5)	97.908,68	100,000%
B) Produção do mês em UEPs	18.519,57347	-
C=A/B) Valor da UEP (em R\$) do mês	5,286768	-

Fonte: elaborada pelos autores.

Nesse ponto, tendo em vista o valor de UEP do período apurado na Tabela 7 e com a definição anterior do equivalente em UEP do produto-base (Tabela 5), dispunha-se de um conjunto de dados suficientes para apurar o custo de transformação (em R\$) dos itens fabricados no mês da pesquisa. Então, a Tabela 8 deslinda os valores de cinco itens do *mix* produzido no período, obtidos a partir da multiplicação do (a) equivalente em UEP dos produtos pelo (b) valor monetário da UEP apurado no mês enfocado, que foi de R\$ 5,28677 representando o produto-base.

TABELA 8 - Custo unitário e total por produto no período

Códigos	Produtos	a)Equiv. em UEP	b)Valor da UEP (R\$)	c=aXb)C. Transf. unit. (R\$)	d)Quantid. Produzida	C. Transf. total (R\$)
01CF263000	Calça V.S.L.	1,00000	5,28677	5,286768	496	2.622,24
01SH082000	Short C.C.L.	1,00418	5,28677	5,308861	752	3.992,26
01BF078100	Bermuda C.L.	0,97041	5,28677	5,130351	704	3.611,77
01SH080000	Short C.C.L.	1,18279	5,28677	6,253126	774	4.839,92
01SH079900	Short C.C.L.	0,94367	5,28677	4,988975	1.088	5.428,01
Outros prod.	-				11.904	77.414,49
Totais					15.718	97.908,68

Fonte: elaborada pelos autores.

Também na Tabela 8 restou evidenciado o custo de transformação total de cada produto no mês, cujo cálculo envolveu multiplicar o (c) custo de transformação unitário de cada produto (em R\$) pela (d) quantidade produzida no período (em unidades físicas). No caso do produto-base o valor do custo total de produção no período chegou a R\$ 2.622,24 (R\$ 5.28677 X 496 unidades).

A partir do que foi evidenciado na Tabela 8 o gestor da fábrica já detinha a informação de quanto (em R\$) custava para transformar as matérias-primas em cada tipo de produto fabricado. Na sequência, bastaria acrescentar ao custo de transformação o valor que o produto consome de matérias-primas (conforme a “ficha técnica” respectiva). Contudo, como o foco desta pesquisa priorizava os custos de transformação dos produtos em cada fase do processo, o uso do Método UEP permitiu mensurar também o gasto fabril dessas várias etapas fabris. Nesse sentido, a Tabela 9 demonstra o valor pertinente a cada posto operativo, por

unidade fabricada de dois produtos, a título de ilustração.

TABELA 9 - Comparativo de custo de transformação por produto, em cada posto operativo

Códigos Postos Operativos	Calça V.S.L. (01CF263000)		Jardineira S.S. (01JR002000)	
	Valor (R\$)	% do total	Valor (R\$)	% do total
Separação	0,434	8,20%	0,434	4,52%
Reta	1,053	19,93%	3,649	38,00%
Duas agulhas	0,456	8,63%	0,743	7,74%
Overlock	0,537	10,16%	0,986	10,27%
Outros...	...	...	...	...
Manual-Tirar fio	0,531	10,05%	0,531	5,53%
Revisão	0,307	5,82%	0,307	3,20%
Total por produto	5,287	100,00%	9,603	100,00%

Fonte: elaborada pelos autores.

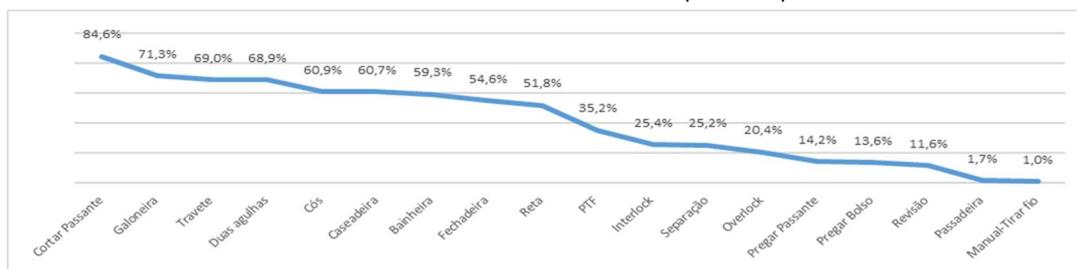
Para chegar a esse valor de custo (em R\$) para cada fase de produção, bastou multiplicar o equivalente em UEP do produto em cada etapa fabril (cujo cálculo foi demonstrado na Tabela 5) pelo valor da UEP (em R\$) no mês da pesquisa (determinado na Tabela 7). Essa informação é especialmente relevante para determinar quais atividades produtivas consomem os maiores valores em termos de custos fabris para uma unidade fabricada de determinado produto. Por exemplo: no caso do produto “Calça V.S.L.”, do custo unitário total de transformação (R\$ 5,287), a etapa produtiva que mais recursos consumiu foi a “reta” com R\$ 1,053. Ou seja, aproximadamente 19,93% em relação ao total do custo de transformar diz respeito a esse posto operativo no caso do produto em lume.

4.8. Análise do potencial produtivo e ociosidade fabril

A configuração do método UEP pressupõe a identificação do potencial produtivo por hora dos postos operativos, como exposto anteriormente. Essa delimitação de capacidade permite a apuração de medidas úteis ao gestor fabril, conforme exemplificado a seguir. Entre as possibilidades de informações gerenciais está o cálculo das capacidades produtivas “instalada”, “utilizada” e “ociosa” da empresa e dos POs, individualmente. Nesse caso, para determinar a capacidade disponível instalada dos postos operativos bastou multiplicar o potencial produtivo em termos de UEP/hora (coluna “a”) pelas horas disponíveis de expediente do mês (coluna “b”), obtendo o valor da capacidade “instalada (ou disponível)” em UEPs no período para cada PO, cujo total da indústria em lume alcançou 32.809,81 UEPs no mês da pesquisa. Ou seja, esse valor corresponde ao volume limite que esta fábrica poderia produzir no período. Desse montante de capacidade instalada foi deduzida a quantidade de UEPs produzidas (apurada na Tabela 6, anteriormente), que equivale à capacidade produtiva “utilizada” efetivamente de 18.519,57 UEPs, para calcular a capacidade industrial “ociosa” de 14.290,24 UEPs. Esse nível de ociosidade representou 43,55% na média dos 18 postos operativos, mas a análise

deve levar em consideração o desempenho individual dos postos operativos, conforme ilustrado no Gráfico 1, que mostra a ordem decrescente a respeito.

Gráfico 1 – Percentual de ociosidade dos postos operativos



Fonte: elaborado pelos autores.

Nesse contexto o gestor industrial poderia cogitar iniciativas para otimizar o potencial fabril como a realocação de pessoal dos POs com grande ociosidade para os setores com reduzida capacidade disponível, entre outras possibilidades. Contudo, em razão das características do *mix* produzido no mês e da queda nas vendas pela conjuntura econômica, o gestor considerou tal nível de ociosidade aceitável.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo pretendeu responder questão de pesquisa sobre como evidenciar ao gestor de pequena fábrica de confecções femininas os benefícios informativos proporcionados pelo método UEP. Nessa direção, o estudo visava elaborar planilha de custos pelo referido método adaptada ao contexto desse tipo/porte de empreendimento. Destarte, os autores entendem que tal pergunta foi convenientemente respondida e o objetivo foi atingido, visto que nas seções precedentes foram detalhados os passos necessários para elaborar e atualizar a planilha proposta e foram apresentadas e comentadas as principais informações disponibilizadas pela ferramenta sugerida.

Nesse sentido, a elaboração da planilha de custos pelo método UEP permitiu conhecer, entre outras informações gerenciais, o valor do custo/hora em cada posto operativo; a capacidade instalada de produção, em termos do potencial produtivo dos postos operativos em UEPs por hora; a mensuração da produção total de UEPs do mês, o que possibilita comparar a produtividade entre os períodos; o custo unitário de transformação de cada produto, revelando o esforço produtivo (em R\$) que os itens fabricados consumiram no mês a cada unidade elaborada e o valor do custo de transformação total alocado/atribuído aos produtos em virtude da produção física respectiva destes no período. Adicionalmente, indicadores sobre o desempenho fabril puderam ser obtidos, como é o caso do “peso” do custo unitário de transformação de cada posto operativo e a mensuração das capacidades instalada, utilizada e ociosa do período. Ao conhecer esses valores o gestor passou a contar com informações confiáveis para analisar o desempenho de seus produtos

e respectivas linhas de produção, minimizando incertezas acerca da *performance* desses objetos de custeio.

Além do aspecto da contribuição prática em termos das informações propiciadas a partir dos resultados sintetizados no parágrafo anterior, entende-se que esta pesquisa contribuiu também para mostrar que é possível utilizar o método UEP em fábrica de pequeno porte, contradizendo diversas menções na literatura sobre a necessidade de dispêndios elevados que inviabilizariam o uso nas empresas menores.

Contudo, em que pese os diversos benefícios proporcionados, cabe ressaltar que o método UEP possui limitações, conforme destacado na revisão da literatura. Além disso, no caso da empresa pesquisada é válido salientar que a qualidade de todas as informações gerenciais obtidas estava vinculada à exatidão dos tempos de passagem atribuídos para cada produto nos postos operativos. Se os tempos inseridos na planilha de custos não correspondessem à realidade fabril enfocada, o aspecto qualitativo dos resultados oriundos automaticamente seria afetado.

Por último, como sugestão para trabalhos futuros recomenda-se que sejam priorizados estudos que: (i) evidenciem as possibilidades de mensuração de indicadores não-financeiros que o método UEP permite apurar nesse mesmo porte de indústria e (ii) verifiquem a possibilidade de aplicar outros métodos de custeio (como TDABC ou ABC) de forma assemelhada ao proposto nesta pesquisa ou comparativamente.

REFERÊNCIAS

ALLORA, F. **Controle de produção unificado e o computador**. São Paulo: Pioneira, 1988.

BORNIA, A. C. **Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

CAMBRUZZI, D.; BALEN, F. V.; MOROZINI, J. F. Unidade de esforço de produção (UEP) como método de custeio: implantação de modelo em uma indústria de laticínios. **Revista ABCustos – Associação Brasileira de Custos**, v.4, n.1, p.84-103, 2009.

GANTZEL, G.; ALLORA, V. **Revolução nos custos**. Salvador: Casa da Qualidade, 1996.

LUIZ, G.; GASPARETTO, V.; LUNKES, R. J.; SCHNORRENBERGER, D. Utilização do Método da Unidade de Esforço de Produção (UEP): estudo em uma empresa de cosméticos. **Revista ABCustos – Associação Brasileira de Custos**, vol. IX, n.1, jan./abr. 2014.

- MARTINS, E.; ROCHA, W. **Métodos de custeio comparados**: custos e margens analisadas sob diferentes perspectivas. São Paulo: Atlas, 2010.
- PEREIRA, S. I. M. Custeio por atividades (ABC) e unidade de esforço de produção (UEP): similaridades, diferenças e complementaridades. **Dissertação (Mestrado)**. PPGCC. Universidade de São Paulo - USP, 2015.
- RAUPP, F.; BEUREN, I. M. Metodologia da pesquisa aplicável às ciências sociais. In: BEUREN, I. M. **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade**, 3a. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- SALOMON, D. V. **Como fazer uma monografia**. São Paulo: Martins, 1999.
- SCHULTZ, C. A.; SILVA, M. Z. da; BORGERT, A. É o Custeio por Absorção o único método aceito pela Contabilidade? In: Congresso Brasileiro de Custos, 15, 2008. Curitiba. **Anais...** Curitiba: ABC/UFPR, 2008. CD-ROM.
- SLAVOV, T. N. Gestão estratégica de custos: uma contribuição para a construção de sua estrutura conceitual. **Tese (doutorado)**. PPGCC. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo - FEA/USP, São Paulo, 2013.
- SOUZA, M. A. de. Mensuração e custeio: fundamentos de custos para gestão. In: PARISI, C.; MEGLIORINI, E. (org.). **Contabilidade gerencial**. São Paulo: Atlas, 2011.
- SOUZA, F. R. Tempo e unidade de rede: equivalência de produção em serviços de telecomunicações. **Dissertação (mestrado)**, PPGC da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2014.
- SOUZA, M. A. de; DIEHL, C. A. **Gestão de custos**: uma abordagem integrada entre contabilidade, engenharia e administração. São Paulo: Atlas, 2009.
- YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e método. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ABSTRACT: This study had as objective, to propose a spreadsheet of costs by the UEP method in order to measure the cost of processing a small women clothing factory. Thus, it was employed descriptive methodology, in the case study format, with qualitative approach. Initially it was performed a literature review about this costing method. Then were presented the main methodological characteristics of the case study and performed the description of the steps taken to apply the UEP method. Posteriorly, were listed the main management information provided, as the unit cost of transformation of the product, the value of the total transformation cost allocated/assigned to the physical production of the period and obtaining of indicators about the installed production capacity, used and idle of the period. By knowing these values the manager now has more reliable information to analyze

the performance of their products and their production lines, minimizing uncertainty about the performance of these costing objects. It concluded the applicability of the method in the context of small business, despite the inherent limitations cited in the text.

KEYWORDS: UEP. Case Study. Women Clothing Factory.

CAPÍTULO XXXI

O GERENCIAMENTO DOS CUSTOS EM ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS (APL´s) DE ARTEFATOS DE ALUMÍNIO EM UMA CIDADE DO INTERIOR DO ESTADO DA PARAÍBA

Francisco Igo Leite Soares
Iêda Silvana Tavares Diniz
Rafael Ramon FôNSECA Rodrigues
Kergivanaldo Pires Fernandes Soares
Neuma Caroline Santos Ferreira

O GERENCIAMENTO DOS CUSTOS EM ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS (APL's) DE ARTEFATOS DE ALUMÍNIO EM UMA CIDADE DO INTERIOR DO ESTADO DA PARAÍBA

Francisco Igo Leite Soares

Faculdade Diocesana de Mossoró – FDM
Mossoró – Rio Grande do Norte

Iêda Silvana Tavares Diniz

Faculdade Diocesana de Mossoró – FDM
Mossoró – Rio Grande do Norte

Rafael Ramon Fônseca Rodrigues

Universidade Potiguar – UnP
Mossoró – Rio Grande do Norte

Kergivaldo Pires Fernandes Soares

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN
Mossoró – Rio Grande do Norte

Neuma Caroline Santos Ferreira

Universidade Potiguar – UnP
Mossoró – Rio Grande do Norte

RESUMO: Com um mercado cada vez mais competitivo, as organizações encontram-se obrigadas a buscarem alternativas frente ao acirramento da competitividade. Neste sentido, a evolução da contabilidade de custos como ferramenta gerencial, contribui estrategicamente em diversas frentes nos negócios, pois fornece informações que tem o fulcro de auxiliar o processo de tomada de decisão. Considerando esses aspectos o presente estudo visa, evidenciar o uso da contabilidade de custos como ferramenta gerencial, considerando o arranjo produtivo local (APL) nos processos de formação preço, e sobretudo, no aspecto colaborativo entre empresas de artefatos de alumínio. Para o alcance dos objetivos foi realizada uma pesquisa de campo e aplicado um questionário em oito empresas em uma cidade do interior do estado da Paraíba, com vistas a conhecer, de que forma estas organizações se utilizam da contabilidade de custos e se as parcerias firmadas contribuem para a redução de custos e potencialização dos resultados. Com base nos resultados, 71% das empresas faz compra de insumos e promove a venda da produção em parceria conseguindo melhor poder de barganha; apenas 25% utilizam a contabilidade de custos para tomada de decisão, e apesar de desconhecerem as ferramentas de custeio, reconhecem que esse instrumento é vital para sobrevivência no mercado.

PALAVRAS-CHAVE: Contabilidade de Custos. Ferramentas. Tomada de Decisão.

1. INTRODUÇÃO

A contabilidade de custos passou de uma especificação da contabilidade geral, onde servia para resolver problemas de mensuração monetária dos estoques

e do resultado, para se tornar um instrumento de administração nas gestões das empresas. Para Martins (2010, p. 16), a contabilidade de custos passou a ser um instrumento de controle e decisões gerenciais.

Na contabilidade de custos há duas funções a serem ressaltadas: o auxílio ao controle e às tomadas de decisões. A mesma passou de uma mera ferramenta de avaliação de estoques e lucro para se tornar uma arma de suma importância no controle e decisões gerenciais nas últimas décadas.

Em tempos mais remotos a contabilidade de custos tinha somente como objetivo avaliar o crescimento ou não da organização, mas com a evolução na economia a mesma passou por essas transformações benéficas levando aos usuários a oportunidade de analisar o produto ou serviço e os valores agregados a eles. De acordo com Martins e Rocha (2010, p. 2), a contabilidade de custos tem por finalidade dispor informações aos administradores.

A contabilidade de custos é responsável pelo processo de mensuração do valor de custo de diversas entidades de interesse dos administradores, com a finalidade de que eles possam dispor de informações que lhes permitam tomar decisões sobre os mais variados eventos da gestão.

Dessa forma a contabilidade de custos, auxiliará nos aspectos gerenciais, fornecendo informações necessárias para que se tomem as decisões corretas e nos momentos certos, fazendo com que as empresas maximizem seus lucros.

Perante esse contexto essa pesquisa tem como propósito responder o seguinte questionamento: indústrias de artefatos de alumínio de uma cidade do interior do estado da Paraíba utilizam a contabilidade de custos como ferramenta gerencial? Acredita-se que as informações geradas pela contabilidade de custos são essenciais para uma gestão eficiente, pois ela fornece dados que auxiliam diretamente na tomada de decisões.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Contabilidade de Custos

No mundo contemporâneo, com um mercado altamente competitivo, independentemente do tamanho de uma empresa, a mesma necessita dispor de ferramentas que explorem seu produto ou serviço de forma detalhada para que se possa auxiliar os gestores em seus trabalhos e assim a empresa ter continuidade em suas atividades, na atualidade a contabilidade de custos é uma das ferramentas que fornece essas informações privilegiadas, mas nem sempre foi assim. De acordo com Bórnica (2010, p. 11);

A contabilidade de custos surgiu com o aparecimento das empresas

industriais (Revolução Industrial) com o intuito de determinar os custos dos produtos fabricados. Antes disso, os artigos normalmente eram produzidos por artesãos que, via regra, não constituíam pessoas jurídicas, e praticamente só existiam empresas comerciais, as quais utilizavam a contabilidade financeira basicamente para avaliação do patrimônio e apuração de resultado do período.

Diante disso percebe-se que a contabilidade de custos na época dos comércios tinha somente como objetivo conhecer quanto custava para produzir determinado produto ou realizar um serviço e se a empresa estava tendo lucro ou prejuízo em decorrência dessas atividades, mas a necessidade fez com que ela fosse se modificando de forma positiva e dela pudesse extrair mais informações para benefício da empresa.

Segundo Crepaldi (2008, p. 6), com as melhorias decorrentes de sua evolução a contabilidade de custos vem se tornando uma das áreas mais importantes na economia do país;

A contabilidade de custos, cuja função inicial era fornecer elementos para avaliação de estoques e apuração do resultado, passou, nas últimas décadas, a prestar duas funções muito importantes na contabilidade gerencial: a utilização dos dados de custos para auxílio ao controle e para tomada de decisões. É hoje, talvez, a área mais valorizada no Brasil e no mundo. Tornou-se muito importante com a redução da taxa de inflação e a abertura econômica aos produtos estrangeiros. Fornece importantes informações na formação de preços das empresas.

Perante isso a contabilidade de custos se tornou uma ferramenta gerencial indispensável para as organizações independentemente do seu tamanho e ramo, considerando que essas têm como objetivo crescer diariamente buscando sempre melhorias em suas áreas de produção, administrativa e comercial e conseqüentemente o crescimento geral.

2.2. Classificação dos Custos

Os custos recebem classificação para que atendam a finalidade e se tornem passíveis de análise. Existem duas classificações básicas a eles aplicadas respectivamente quanto à apuração, que são diretas ou indiretas, e quanto ao volume produzido, que são variáveis ou fixos. (MEGLIORINI, 2007)

2.2.1 Quanto a Apuração

Os custos são classificados em diretos e indiretos quando observados se tem ligação direta com a produção de determinado produto, ou seja, quanto a apuração.

2.2.1.1 Custos Diretos

Bonfim e Passarelli (2006, p. 53), entendem que “os custos diretos são aqueles que podemos identificar como pertencendo a este ou aquele produto, pois há como mensurar quanto pertence a cada um, de forma objetiva direta”. Martins (2010, p. 48) assegura que:

Pode-se verificar que alguns custos podem ser diretamente apropriados aos produtos, bastando haver uma medida de consumo (quilogramas de materiais consumidos, embalagens utilizadas, horas de mão-de-obra utilizada e até força consumida). São os custos diretos com relação ao produto.

Logo, os custos diretos são aqueles que não precisam de rateio para alocação, pois estes são mensuráveis de forma objetiva, ou seja, é atribuído direto a um determinado produto ou departamento.

2.2.1.2 Custos Indiretos

Os custos indiretos são aqueles que não estão apropriados diretamente a um determinado produto ou serviço, ocorrem no processo de produção de vários produtos ou na realização de vários serviços devido a isso e necessário a utilização de rateios para fazer a distribuição para cada produto. (PADOVEZE, 2010)

Dessa forma os custos indiretos são os que se utilizam de rateios para sua locação, por exemplo a mão de obra indireta que é representada pelo trabalho nos departamentos auxiliares ou prestadores de serviços e que não são mensuráveis em nenhum produto ou serviço executado e materiais indiretos que são materiais empregados nas atividades auxiliares de produção.

2.2.2 Quanto a Quantidade Produzida

Nessa classificação os custos são diferenciados de acordo com o volume produzido, classificando-se em custos fixos e custos variáveis.

2.2.2.1 Custos Fixos

Para Santos (2001, p. 165), “alguns gastos são independentes da quantidade produzida ou vendida. Um aumento ou redução nessa quantidade deixa inalterados esses gastos, que por este motivo são denominados custos fixos”.

Assim, entende-se que os custos fixos são aqueles que não incorreram de alterações em função do volume que for determinado a produzir, são exemplos de custos fixos, alugueis de equipamentos e instalações, salários da administração,

segurança e vigilância.

2.2.2.2 Custos Variáveis

Na concepção de Viceconti e Neves (2010, p. 18), “os custos variáveis são aqueles cujos valores se alteram em função do volume de produção da empresa”.

Assim sendo, os custos variáveis ficam definidos como aqueles que sofreram mudanças em relação ao volume que a empresa produz, são exemplos desse tipo de custos os materiais diretos e a mão de obra direta.

2.3. Métodos de Custeio

Os métodos de custeio são metodologias que definem a forma de valoração do custo final dos produtos ou serviços. Para Martins e Rocha (2010, p. 44), “a expressão método de custeio diz respeito à composição do valor de custo de um evento, atividade, produto, atributo etc., ou seja, de uma entidade objeto de custeio de interesse do gestor”.

Dentre os métodos de custeio existem várias classificações, o custeio por absorção, custeio variável e custeio por atividades ou *Activity Based Costing* - ABC, são as principais classificações, os demais são diferenciados de acordo com a natureza dos custos. (PADOVEZE, 2010)

2.3.1 Custeio Por Absorção

Nesse método os custos incorridos são todos apropriados aos produtos ou serviços, independentemente da sua classificação em direto ou indireto e fixo ou variável, considerando todas as características da Contabilidade de Custos. De acordo com Martins e Rocha (2010, p. 85):

É denominado custeio por absorção porque, sob sua ótica, o custo dos bens e serviços produzidos deve absorver; além dos custos variáveis, também os fixos e até no limite os gastos fixos de administração geral. Portanto, todos os métodos de custeio que atribuem os custos fixos aos produtos pertencem a este gênero denominado custeio por absorção.

Assim sendo, os gestores utilizam-se dessa ferramenta a fim de encontrar uma informação mais enxuta, de modo que venha a facilitar sua interpretação dos dados e possibilite quanto as medidas que a organização venha a tomar. A principal finalidade desse custeio é possibilitar os gestores a fazer uma análise depois de interpretados os dados e a partir dela ficar possibilitado a tomar decisões sobre o produto ou serviço.

2.3.2 Custeio Variável

Nesse tipo de método de custeio, somente os custos variáveis usados na produção de um produto ou serviço são atribuídos a eles. Segundo Crepaldi (2008) é um tipo de sistema que considera como custo de produção do período apenas os custos variáveis incorridos.

Os custos fixos, não são considerados como custos de produção, e sim como despesas pelo fato de existirem mesmo que não haja produção, sendo encerrados diretamente contra o resultado do período.

Observa-se, portanto que no método de custeio variável, não se utiliza de rateios para alocar os custos ao produto ou serviço, pelo de fato de somente os custos considerados variáveis serem alocados aos produtos ou serviços, os custos fixos nesse sistema de custeio são avaliados como despesas do período, esses são alocados diretamente ao resultado, caso contrário poderia gerar uma distorção no resultado.

2.3.3 Custeio Baseado em Atividades - *Activity Based Costing (ABC)*

Nesse sistema os custos são alocados primeiramente as atividades envolvidas na produção de um determinado produto ou na realização de algum serviço. Para alocar os custos as suas respectivas atividades utilizam-se de uma metodologia designada direcionadores de custos. Os direcionadores têm como função explicar o comportamento dos custos que serão agregados as atividades. (MARTINS; ROCHA, 2010)

O custeio baseado em atividades é um artefato eminentemente gerencial, pois é mais que um simples método de mensuração e análise: é um instrumento de gestão de custos. Para Bonfim e Passarelli (2006, p. 81);

O interesse do sistema ABC concentra-se, fundamentalmente, no estudo dos gastos indiretos (custos e despesas), uma vez que os custos primários, a mão-de-obra, o material direto e outros custos diretos, diretamente atribuíveis aos bens e serviços produzidos, não apresentam problemas de custeio que não possam ser satisfatoriamente contornados pelos sistemas de custos convencionais.

Perante essas colocações percebe-se que o custeio baseado em atividades se diferencia dos outros dois tipos de custeios, pois aloca os custos incorridos as atividades relacionadas com a produção, mas se assemelha ainda com os mesmo pelo motivo de ser também considerado um instrumento que tem por finalidade fornece informações gerenciais.

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa tem como objeto de estudo indústrias de artefatos de

alumínio da cidade de Catolé do Rocha, situada no Estado da Paraíba, Brasil, com o intuito de observar se as mesmas fazem uso da contabilidade de custos como ferramenta gerencial.

Quanto à abordagem do problema, classifica-se como uma pesquisa quantitativa e qualitativa. Conforme Teixeira (2005, p. 128) “a pesquisa quantitativa baseia-se em dados numéricos para formalização do resultado do trabalho, utilizando-se de elementos estatísticos como forma de apresentação e conclusão do estudo”. E qualitativa, pois de acordo com Collis e Hussey (2005, p. 26) a pesquisa qualitativa é a que “é mais subjetivo e envolve examinar e refletir as percepções para obter um entendimento de atividades sociais e humanas”.

Quanto aos objetivos do trabalho a pesquisa se caracteriza como exploratória, pois Segundo Gil (2010, p. 27), “a pesquisa exploratória tem como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou construir hipóteses”. Como também, descritiva, Beuren (2008, p.81) prescreve que, “a pesquisa descritiva preocupa-se em observar os fatos, registrá-los, analisá-los, classificá-los e interpretá-los, e o pesquisador não interfere neles”.

Os dados primários foram livros, artigos e sítios da *internet* e os secundários foram coletados através da pesquisa, a mesma foi encaminhada com a coleta de dados, constituída da aplicação de um questionário com 6 perguntas fechadas aos administradores de indústrias de Catolé do Rocha/PB, assim como pesquisas bibliográficas sobre o assunto em livros e sites da internet, em um universo de 8 indústrias de artefatos de alumínio na cidade supra selecionadas aleatoriamente.

Os dados foram analisados com base nas respostas dos entrevistados, utilizando o software Excel 2007, comparando com a revisão de literatura sobre o assunto.

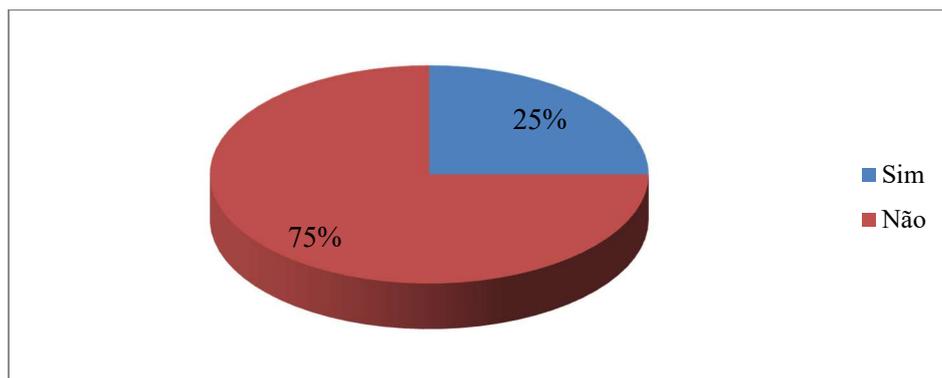
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A pesquisa foi realizada com 8 (oito) indústrias de artefatos de alumínio de uma cidade do interior do estado da Paraíba. Para a coleta dos dados foi utilizado um questionário onde foram elaboradas 6 (seis) perguntas que visassem verificar informações sobre o uso da contabilidade de custo como ferramenta gerencial nessas indústrias.

As perguntas serão analisadas individualmente e ao final será apresentado um estudo sobre o uso da contabilidade de custo como ferramenta gerencial em indústrias de uma cidade do interior do estado da Paraíba.

Questão 1: A empresa utiliza-se da contabilidade de custos?

Gráfico 1: Utilização da Contabilidade de Custos



Fonte: Dados da Pesquisa 2016.

Os gestores da empresa foram questionados, se as indústrias fazem algum uso da contabilidade de custos. Como mostra o gráfico acima, (25%) disseram que sim e (75%) responderam que não fazem uso dessa ferramenta em seus processos decisoriais.

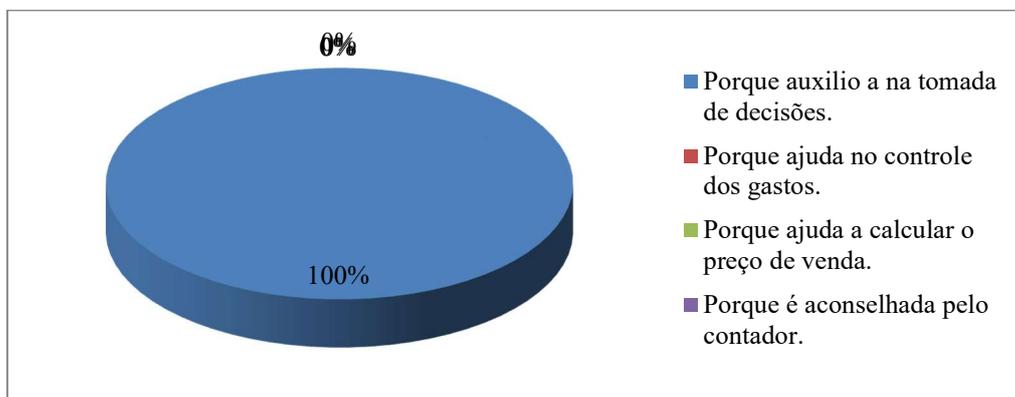
Com base nos dados acima, percebe-se que a tomada de decisão se dá basicamente de forma empírica, revelando uma situação preocupante, pois a contabilidade de custos vem se tornando uma das áreas de maior relevância no contexto empresarial. Consoante Crepaldi (2008, p. 6):

A contabilidade de custos, cuja função inicial era fornecer elementos para avaliação de estoques e apuração do resultado, passou, nas últimas décadas, a prestar duas funções muito importantes na contabilidade gerencial: a utilização dos dados de custos para auxílio ao controle e para tomada de decisões. É hoje, talvez, a área mais valorizada no Brasil e no mundo.

Essa importância pode ser melhor percebida quando o acirramento da competitividade demanda por um melhor gerenciamento dos custos/despesas provenientes de questões inflacionárias, pagamento de juros, abertura econômica aos produtos estrangeiros, dentre outros fatores.

Questão 2: Porque utiliza? (responda se a resposta anterior for “sim”)

Gráfico 2: Usa a Contabilidade de Custos



Fonte: Dados da Pesquisa 2016.

Apenas 25% dos entrevistados (conforme gráfico 1) responderam, justificando utilizar a contabilidade de custos como meio de auxílio na tomada de decisão sobre a formação de preços e no controle dos gastos.

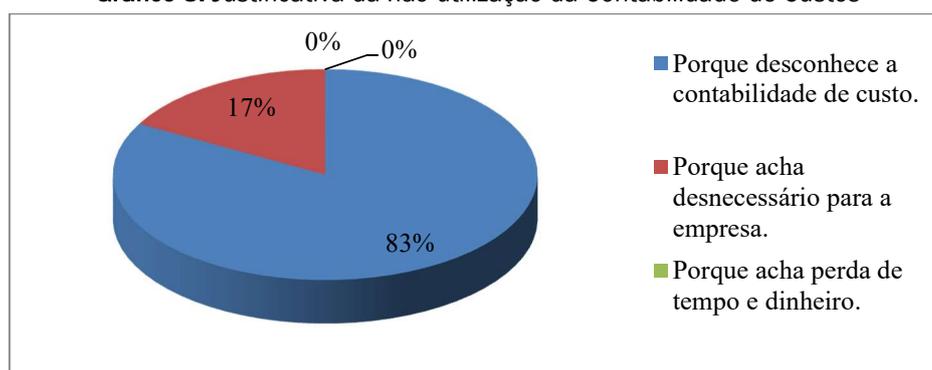
Acerca disso, Martins (2010, p. 22) discorre que papel da contabilidade de custos quanto à tomada de decisão:

(...) reveste-se de suma importância, pois consiste na alimentação de informações sobre valores relevantes que dizem respeito às consequências de curto e longo prazo sobre medidas de introdução ou corte de produtos, administração de preços de venda, opção de compra ou produção etc.

Assim sendo, observa-se que as empresas que adotam a contabilidade de custos têm o conhecimento de que a atuação da contabilidade de custos na gestão como uma ferramenta de auxílio na tomada de decisões é fundamental, tendo em vista que a mesma se tornou uma ferramenta gerencial vital para seus negócios.

Questão 3: Porque não utiliza a contabilidade de custos? (responda se a resposta da 1ª for não)

Gráfico 3: Justificativa da não utilização da Contabilidade de Custos



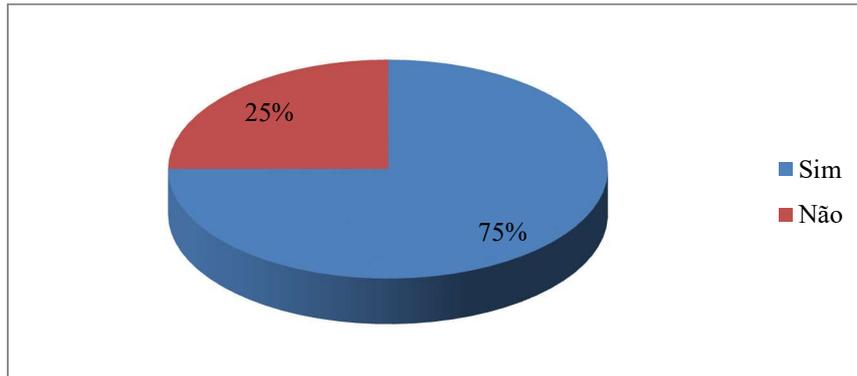
Fonte: Dados da Pesquisa 2016.

Dos 75% que afirmaram não fazer uso da contabilidade de custos (conforme gráfico 1), 83% disseram não utilizar por desconhecer a contabilidade de custos e seus benefícios, enquanto 17% acham desnecessário para a empresa.

As justificativas são inconcebíveis, visto que, a contabilidade de custos, além de ser uma linguagem no mundo dos negócios, fornece suporte essencial em uma economia na qual, cada dia, a competitividade exige mais eficiência na gestão.

Questão 4: A empresa acha importante a utilização da contabilidade de custo?

Gráfico 4: Importância da Contabilidade de Custos

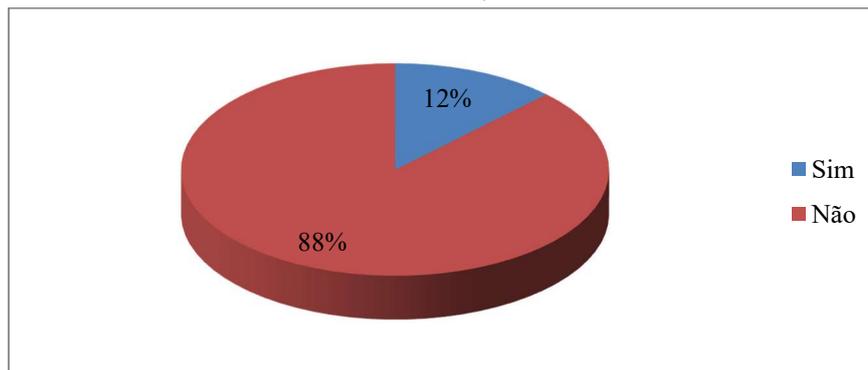


Fonte: Dados da Pesquisa 2016.

De acordo com as informações colhidas da totalidade das empresas pesquisadas, paradoxalmente a resposta anterior, 75% dos respondentes, acham importante o uso da contabilidade de custos, embora tenham afirmado de acordo com o (gráfico 3) não conhecerem tal escopo da contabilidade.

Questão 5: A empresa utiliza critério de rateio para os custos indiretos?

Gráfico 5: Critérios de Rateios para os Custos Indiretos



Fonte: Dados da Pesquisa 2016.

Acerca desse questionamento, apenas 12% promovem rateios dos custos indiretos de fabricação. Portanto, 88% dessas empresas arbitram o rateio promovendo distorções no custo unitário dos produtos e conseqüentemente no preço de venda. Para Faria e Costa (2005, p. 237):

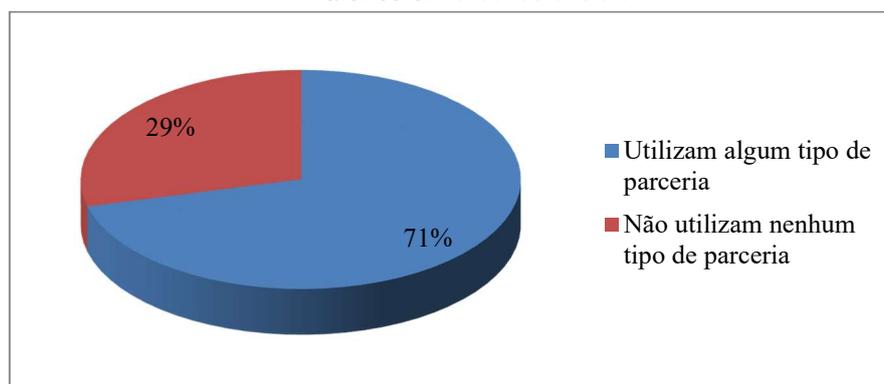
Os métodos de custeio estão relacionados à forma de atribuição dos custos aos produtos/serviços ou outros objetos, tais como: clientes, regiões, canais de distribuição etc. São adotados visando a orientar a tomada de decisões na escolha da melhor alternativa para a solução de um problema, e se necessário, efetivar ações corretivas, em caso de resultados não planejados.

Perante esse contexto pode-se observar que as empresas que não se utilizam dos critérios de rateios, e atuam sem conhecer a atribuição dos custos a cada produto ou serviço individualmente.

Questão 6: Existe algum tipo de parceria entre as empresas? Caso afirmativo

especifique.

Gráfico 6: Parcerias entre o APL



Fonte: Dados da Pesquisa 2016.

Neste quesito 71% (setenta e um por cento) das empresas responderam que estabelecem parcerias na compra de insumos para a produção. A produção de cada organização é determinada e então as empresas realizam um esforço de compra que contempla a produção de cada uma, dando maior poder de barganha junto aos fornecedores.

No que concerne a venda da produção, acontece de forma individual, porém, quando existe uma demanda acima da produção o fechamento das vendas acontece levando em consideração todo o potencial de produção dessas cinco empresas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no descrito, verifica-se que a contabilidade de custos além de outras atribuições, é fundamental para a formação de preços, pois através de um sistema bem elaborado é possível registrar os recursos aplicados ao processo produtivo, com vistas a um maior controle na produção de informações úteis ao processo de precificação. Ressalte-se ainda, que os métodos de custeio objetivam identificar os gastos pertinentes ao processo produtivo acumulando-os de forma organizada aos produtos e serviços.

Diante desse contexto, a pesquisa em questão teve como objetivo geral demonstrar a utilização da contabilidade de custos como ferramenta gerencial em (Arranjos Produtivos Locais – APL's) nas indústrias de artefatos de alumínio em uma cidade do interior do estado da Paraíba.

No entanto, ficou constatado que somente 25% das indústrias pesquisadas, fazem uso e de forma muito inexpressiva, dessa ferramenta em sua gestão. Desse percentual, apenas 12% utiliza algum critério de rateio em seus custos indiretos de fabricação – CIF, levando-se a percepção de que todo custeamento ocorre de forma empírica.

Assim sendo, a pesquisa revela uma realidade vivenciada pela maioria dos

pequenos negócios no país, pois basicamente suas gestões baseiam-se em situações arbitrárias, sem a menor preocupação com a potencialização dos resultados embasada no aspecto numérico da contabilidade de custos.

A constituição do arranjo produtivo local (APL), pouco influencia em questões de redução custos/despesas, basicamente serve como referência em aspectos de compra e supressão de demanda de outras empresas.

Sugere-se com este artigo, fomentar novas pesquisas no âmbito da utilização da contabilidade de custos em outros escopos produtivos, objetivando melhorias contínuas nas organizações, e sobretudo, despertando nos pequenos negócios o interesse por este instrumento tão relevante na gestão empresarial.

REFERÊNCIAS

BERTI, Anélio. **Custos: uma estratégia de gestão**. São Paulo: Ícone, 2002.

BEUREN, Ilse Maria. **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

BONFIM, Eunir de Amorim; PASSARELLI, João. **Custos e Formação de Preços**. 5. ed. São Paulo: Thomson, 2006.

BÓRNIA, Antonio Cezar. **Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas**. Porto Alegre: Bookman, 3 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

CALADO, Aldo Leonardo Cunha. **Custos agroindustriais: um modelo de inferência para custos parciais**. Disponível em:
<[http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/82C4C3B146F22E2F03257018004C7A25/\\$File/NT000A8D42.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/82C4C3B146F22E2F03257018004C7A25/$File/NT000A8D42.pdf)>. Acesso em 03 de julho de 2016.

COLLIS, J.; HUSSEY, R. **Pesquisa em Administração: um guia pratico pra alunos de graduação e pós-graduação**. 2ª ed. Porta Alegre: Bookman, 2005.

CREPALDI, Silvio Aparecido. **Contabilidade gerencial: teoria e prática**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

DUTRA, R. G. **Custos: uma abordagem prática**. 5ª. ed. – São Paulo: Atlas, 2003.

FARIA, A. C. de; COSTA, M. de F. G. da. **Gestão de custos logísticos**. São Paulo: Atlas, 2005.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

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

_____, Eliseu; ROCHA, Welington. **Métodos de custeio comparados**. São Paulo: Atlas, 2010.

MEGLIORINI, Evandir. **Custos: análise e gestão**. 2ª ed. – São Paulo: Pearson - Education, 2007.

PADOVEZE, Clóvis Luís. **Contabilidade gerencial: um enfoque em sistema de informação contábil**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

SANTOS, Edno Oliveira dos. **Administração financeira da pequena e média empresa**. São Paulo: Atlas, 2001.

TEIXEIRA, Elisabeth. **As três metodologias: acadêmica, da ciência e da pesquisa**. Petrópolis: Vozes, 2005.

VICECONTI, Paulo Eduardo Vilchez; NEVES, Silvério. **Contabilidade de custos: um enfoque direto e Objetivo**. 9. ed. São Paulo : Frase Editora, 2010.

WERNKE, Rodney. **Gestão de custos: Uma abordagem prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

SUMMARY: With an increasingly competitive market, organizations are forced to seek alternatives to the heavy competition of. In this case, the development of cost accounting as a management tool, strategically contributes on several fronts in business because it provides information that is core to assist the decision-making process. Considering these aspects, the present study aims to highlight the use of cost accounting as a management tool, considering the local productive arrangement (APL) in the price formation process, and above all, the collaborative aspect among aluminum companies artifacts. To achieve the goals a field survey was carried out and a questionnaire in eight companies in a city in the state of Paraíba, in order to know, how these organizations use cost accounting and the partnerships contribute for cost reduction and strengthening of the results. Based on the results, 71% of companies make purchasing inputs and promotes the sale of production in partnership achieving better bargaining power; only 25% use cost accounting for decision making, and despite being aware of the costing tools, recognize that this tool is vital for survival in the market.

KEYWORDS: Cost Accounting. Tools. Decision making.

CAPÍTULO XXXII

UM ESTUDO ENVOLVENDO A DECISÃO DE TERCEIRIZAÇÃO APLICADA NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE COMBUSTÍVEIS: UMA ANÁLISE COMPARATIVA

André Ricardo Ponce dos Santos
Ana Paula Garcia Pereira
Viviane Okumura Souza

UM ESTUDO ENVOLVENDO A DECISÃO DE TERCEIRIZAÇÃO APLICADA NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE COMBUSTÍVEIS: UMA ANÁLISE COMPARATIVA

André Ricardo Ponce dos Santos

FATEC LINS – Professor Antônio Seabra

Lins-São Paulo

Ana Paula Garcia Pereira

UNISALESIANO – Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium

Lins-São Paulo

Viviane Okumura Souza

UNISALESIANO – Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium

Lins-São Paulo

RESUMO: Com o aprimoramento da qualidade da informação contábil de uma empresa, essa informação está sendo considerada pelos gestores como elemento essencial para o gerenciamento econômico de suas atividades. Devido ao cenário atual cada vez mais competitivo, faz-se relevante que os gestores busquem modelos de gestão e decisão estruturados em informações reais. Sabe-se que uma decisão mal planejada poderá prejudicar a estrutura do Ativo da empresa, assim como a estrutura de seus custos. Diante disso, este artigo tem como objetivo apresentar e aplicar os modelos de Estruturação do Ativo, e o Método *Dupont* em um cenário de decisão sobre terceirização de serviços de transporte rodoviário de cargas perigosas. Para atingir este objetivo, foi realizado um estudo teórico com vistas a resgatar os principais conceitos sobre o assunto abordado, além de um estudo de caso em uma empresa que atua no segmento de combustíveis. Os resultados alcançados por meio de planilhas eletrônicas permitiram uma análise comparativa mais criteriosa sobre os resultados modelados. Assim, concluiu-se de modo assertivo que os resultados convergiram para a mesma decisão, sendo um de características menos aprofundadas voltado para projetos e o outro com resultados mais analíticos com fins mais econômicos.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão de Custos; Terceirização; Estruturação do Ativo; Modelo *Dupont*; Aquisição.

1. INTRODUÇÃO

Sabe-se que o ambiente corporativo defronta com um cenário empresarial cada vez mais competitivo onde os investidores buscam atentar-se a cada oscilação da economia e o consumidor sempre está alerta às novidades do mercado e seus respectivos preços para adquiri-las. Fatores como a qualidade e eficiência dos produtos e serviços requeridos são essenciais para que uma empresa mantenha suas receitas e, conseqüentemente, seus clientes.

Uma das alternativas atuais que os gestores encontraram na intenção de reduzir custos e maximizar os resultados de seus produtos foi à terceirização, que

segundo Gomes Neto e Brito (2012), o objetivo da terceirização é que a empresa passe a preocupar-se mais com sua atividade principal e deixe suas atividades secundárias sob a responsabilidade de uma tomadora de serviços que o fará de forma mais abrangente e técnica melhorando assim a qualidade do produto final e possivelmente reduzindo seus custos.

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo principal aplicar o modelo de Estruturação do Ativo e Método *Dupont*, com vistas a identificar qual a melhor decisão quanto à aquisição de um veículo pesado (caminhão) ou a terceirização deste tipo de serviço de transporte.

Para que o objetivo fosse atingido, foi realizada uma pesquisa descritiva, por meio de uma revisão bibliográfica e abordagem qualitativa. Foi realizado também um estudo de caso em uma empresa que atua no segmento de comércio varejista de combustíveis situada no interior do estado de São Paulo, o qual teve como objetivo demonstrar os custos e despesas incidentes no processo de terceirização, comparado aos incidentes na compra de um caminhão para realizar o mesmo procedimento.

Os métodos de pesquisa utilizados foram: Método Histórico, onde se relata o surgimento e a evolução histórica da empresa pesquisada, assim como o Método de Estudo de Caso, no qual são apresentados os relatos feitos por meio de análises das demonstrações contábeis obtidas diretamente do contador e levantamento dos custos incorridos com a terceirização do serviço de transporte de combustível do fornecedor ao estabelecimento.

Diante do exposto, elaborou-se a seguinte questão de pesquisa: As variáveis incidentes nos custos da aquisição de bens ou serviços de uma empresa são superiores aos resultados obtidos com a terceirização?

A partir desse questionamento surgiu a hipótese de que os custos incidentes na aquisição de bens ou serviços, em linhas gerais, são mais elevados do que os incidentes na terceirização.

2. REVISÃO TEÓRICA

2.1 Terceirização

A terceirização originou-se nos Estados Unidos logo após a segunda Guerra Mundial. Segundo Giosa (1993), as indústrias bélicas tinham o desafio de continuar fortemente com a produção de armamentos para guerra e por isso passou a delegar algumas atividades de suporte a outras empresas sob contratação.

O conceito de terceirização continuou a se expandir em tempos de mudanças administrativas nos países de primeiro mundo e em pouco tempo o mercado sinalizou novas tendências para empresas, onde o cliente era o centro das atenções e o foco principal da produção, até então as grandes empresas estavam acostumadas a impor os seus produtos para os clientes, com essa

mudança as empresas de médio e pequeno porte mais ágeis aproveitaram da situação e começaram a adquirir grande fatia do mercado.

Segundo Banham (2002), o principal objetivo da terceirização é economizar dinheiro. Casale (apud BANHAM, 2002) afirma que não se trata de uma redução de custos somente, mas sim, de um esforço final para economizar dinheiro e fazer uma triagem financeira. O autor enxerga a terceirização como uma ferramenta estratégica para que a empresa foque na sua atividade principal e deixe suas atividades secundárias na responsabilidade de fornecedores especializados.

Ross (apud BANHAM, 2002, p. 79), afirma que: “as empresas estão cansadas de administrar assuntos complicados, fora de sua função principal”, e por isso o número de empresas que terceirizam cresce a cada dia mais; uma pesquisa realizada pelo Instituto de Pesquisa AMR Research em 2002 estima que 36% de todas as empresas americanas com faturamento acima de US\$ 50 milhões terceirizam, e esse crescimento não tem sido muito diferentes outros países.

Hagerty (apud BANHAM, 2002) defende a opinião de que terceirizar atividades não essenciais do negócio é uma ação estratégica e argumenta citando que não se lembra de nenhuma empresa que tenha sucateado a ideia de terceirizar, justamente por que os motivos para que isso não ocorra são fortes.

2.2. Controladoria como unidade administrativa

A área de controladoria atua compreendendo as operações globais da empresa, provendo informações e tendo como função a comunicação destas aos gestores. Ela deve ser capaz de analisar as informações obtidas de diversas áreas e disponibilizar projeções de resultados econômicos futuros desta análise, para aqueles que dela precisam para tomada de decisão. (ROEHL-ANDERSON; BRAGG apud NASCIMENTO; REGINATO, 2009).

Nesse contexto, a Controladoria, tem como função prover e gerenciar informações aos gestores, monitorar os objetivos estabelecidos, diagnosticar possíveis erros, indicar correções e auxiliar no processo da tomada de decisão.

2.3. Modelo de Decisão

Para auxiliar na tomada decisão diante dos dados levantados, é necessário que a empresa elabore um modelo de decisão. Com a elaboração do mesmo, é possível que se avalie as consequências antes da tomada de decisão, possibilitando que o gestor escolha a alternativa que apresente os melhores resultados.

Catelli (1999) afirma que um modelo de decisão é um conjunto de princípios, definições e funções que têm por objetivo apoiar o gestor na escolha da melhor alternativa de ação, pela representação ideal do resultado econômico de um dado evento/transação que aperfeiçoe o resultado global da empresa.

Para que ocorra a tomada de decisão sobre um determinado evento, é necessária mais de uma alternativa. Assim, será possível optar pela que apresente melhores resultados para a empresa.

Uma alternativa de modelo de decisão é o GECON (Gestão Econômica que significa Administração por Resultado), o modelo pode ser utilizado pelas empresas e tem vários benefícios, principalmente pela consistência, confiabilidade e oportunidade de informações.

O GECON é um sistema que diz respeito ao processo de planejamento, execução e controle operacional das atividades e é estruturado com base na missão da empresa, em suas crenças e valores, em sua filosofia administrativa e em um processo de planejamento estratégico que busca em última instância a excelência empresarial e a otimização do desempenho econômico da empresa. (CATELLI, 1999, p. 30).

O sistema possui diversos módulos operacionais de cada atividade, podendo ser gerados relatórios de cada um deles, para avaliação dos resultados das mesmas e para avaliação de desempenho das áreas organizacionais que executam tais atividades, e as verdadeiras causas dos desvios. Também contempla os modelos de decisão de cada fase, planejamento, execução e controle.

3. ETAPAS PARA ELABORAÇÃO DE MODELO DE DECISÃO DE ESTRUTURAÇÃO DO ATIVO

Para investir em um empreendimento, é preciso uma análise aprofundada sobre o projeto em questão, ou seja, verificar todos os processos que envolvem o negócio a fim de saber se os mesmos darão bons retornos para a empresa. Para auxiliar nessa decisão, é preciso fazer a determinação da estrutura dos ativos e passivos envolvidos.

A Estrutura dos Ativos nada mais é que a determinação da parcela ideal de Ativo Fixo ou Capital de Giro para o negócio, ou seja, identifica qual a quantidade de ativos que serão bons para o investimento e sua qualidade.

Padoveze (2012) apresenta a elaboração desse modelo de decisão que consiste em cumprir cinco etapas que consistem nas decisões estratégicas.

Na primeira etapa deve ser definido o Negócio e a Missão da empresa, é a mais importante etapa do processo, pois as próximas decisões serão tomadas de acordo com o planejado desta. Será preciso definir qual o setor de negócio que a empresa atuará qual a meta de produção e seus objetivos.

Já na segunda etapa devem ser definidos os produtos ou serviços, mercado, volume e preço de venda. Após a definição do negócio, é preciso identificar quais os produtos ou serviços que serão oferecidos, juntamente com o seu preço de venda. Esses dados serão obtidos através de uma análise de mercado.

Na terceira etapa é definido o segmento da cadeia produtiva e tecnologia do Produto.

Nesta etapa após definidas as variáveis do negócio, precisa-se identificar

em qual etapa da cadeia produtiva a empresa atuará e qual a tecnologia que será utilizada.

Cadeia Produtiva seria o processo de transformação do insumo básico em produto final para o consumidor. O número de etapas que as empresas participam, varia de negócio para negócio. Na maioria das vezes, optam em terceirizar parte das etapas para empresas especializadas e assim ocupam o tempo com outras áreas, restando apenas à elaboração dos últimos detalhes e a apresentação para o mercado.

Juntamente com a definição da cadeia produtiva, será preciso identificar qual a tecnologia que será utilizada. Essa definição está diretamente ligada com o volume estabelecido na segunda etapa. Se definido um volume pequeno, não compensa investir em tecnologias mais avançadas, e vice-versa.

Na quarta etapa, devem ser definidas as tecnologias essenciais da empresa. Para que isso seja possível será preciso definir as tecnologias complementares para operacionalizar os processos das funções básicas do sistema empresa: fabricação ou produção, comercial e administrativo/financeiro.

A quinta e última etapa é formada pelo detalhamento e definição das variáveis básicas das tecnologias essenciais da empresa. Nessa etapa final para a determinação da estrutura do ativo cada variável será detalhada

4. MODELO DE DECISÃO UTILIZANDO O MÉTODO *DUPONT*

Nesse modelo é analisada a rentabilidade operacional da empresa. A identificação do seu Ativo Operacional permitirá extrair a relação dos dois componentes principais da geração operacional do lucro; o Giro e a Margem.

Neste modelo busca-se identificar a geração da margem de lucro obtido por meio das atividades da empresa.

Segundo Padoveze (2012), este modelo foi disseminado pela empresa norte americana Dupont, no início do século XX e que será aplicada de forma mais detalhada neste artigo.

5. ESTUDO DE CASO

Com base nos dados coletados em uma empresa que atua no ramo de comercialização de combustíveis obtiveram-se as informações que serão expostas adiante. A Figura 1 apresenta o Balanço Patrimonial seguindo o modelo da Estruturação do Ativo. Considerando que a aquisição da mercadoria pela empresa, no caso os combustíveis, pode ser feito através do transporte próprio ou do transporte terceirizado.

ESTRUTURA DO ATIVO	Transp. Próprio		Transp. Terceirizado	
	R\$	AV%	R\$	AV%
ATIVO CIRCULANTE OU CAPITAL DE GIRO				
Caixa e Bancos	58.120,06	4%	58.120,06	4,9%
Clientes (Combustíveis)	644.252,73	45%	644.252,73	54,0%
Estoque de Materiais (Combustíveis)	109.146,21	0,1	109.146,21	9,1%
(-) Fornecedores (combustíveis)	-65.487,73	-5%	-65.487,73	-5,5%
TOTAL DO CAPITAL DE GIRO	746.031,28	52%	746.031,28	62,5%
ATIVO NÃO CIRCULANTE/CAPITAL FIXO				
Imóvel e Instalações utilizados pela empresa	152.511,00	11%	152.511,00	12,8%
Equipamentos	294.653,42	20%	294.653,42	24,7%
Veículos	252.060,00	17%	0,00	0,0%
TOTAL DO CAPITAL FIXO	699.224,42	48%	447.164,42	37,5%
TOTAL DO ATIVO	1.445.255,70	100%	1.193.195,70	100%

FIGURA 1: Balanço Patrimonial.

Fonte: Elaborado pelos autores (2016)

Com base na figura 1 acima, os saldos das disponibilidades como Caixa e Bancos não sofreram quaisquer modificações, quanto extraídas do Balanço Mensal da empresa.

Todavia, a conta Clientes, mesmo que considerada os mesmos valores para os dois cenários propostos, seu cálculo partiu da identificação das receitas no mês que correspondem a R\$ 773.103,28 (conforme DRE) que foram divididas por 30 dias para que se obtivesse o valor diário das receitas e assim fossem multiplicados pela média de quantidade de dias em que a empresa financia suas vendas que neste caso foi de 25 dias (grande parte relacionada às vendas com cartão de crédito).

Assim, entende-se, segundo este modelo que a empresa financia 25 dias para seus clientes, o que em sua essência, a empresa necessitaria de R\$ 644.252.73 para manter seu capital de giro.

No caso dos Estoques, o cálculo segue o mesmo princípio, ou seja, quantos dias o Estoque fica parado na empresa sem que o produto seja vendido.

Neste caso, o cálculo parte da aquisição dos combustíveis que corresponde a R\$ 654.877,26 que foram divididos por 30 dias para e multiplicados pela quantidade de dias que o estoque fica nos tanques até que ocorra a venda.

Neste caso uma média de 5 dias que resulta no saldo de R\$ 109.146,21, em outras palavras, um estoque parado por 5 dias corresponde a este valor que economicamente, impactaria no capital de giro da empresa.

Já os fornecedores aparecem com saldo redutor do Ativo devido ao fato de que os mesmos consumiram recursos financeiros da empresa. A lógica de seu cálculo é a mesma dos demais itens, ou seja, utiliza-se o valor das aquisições realizadas, divide-se por 30 dias e multiplica-se por 3 dias, que é o prazo médio que se obtém na compra de combustíveis, que resulta em R\$ 65.487,73.

Mas a diferença se dá no grupo do Ativo Não Circulante, mais precisamente na conta Veículos, visto que no primeiro cenário foram considerados os valores do

Caminhão adquirido, assim como o tanque instalado no caminhão, o que não ocorreu no segundo cenário (transporte terceirizado).

Quando comparados os valores do Ativo Total, percebe-se que o cenário próprio resulta em R\$ 1.445.255,70, contra R\$ 1.193.195,70 referentes ao cenário de transporte terceirizado.

Neste sentido, de acordo com Padoveze (2012), o modelo mais indicado é o que apresenta a menos estrutura de capital investido, neste caso seria o cenário referente ao transporte terceirizado, mas esta é somente uma informação primária, pois faz-se necessário identificar os resultados obtidos mediante os cenários estudados. Neste escopo, a Figura 2 apresenta a Demonstração do Resultado do Período, segundo as premissas do modelo de Estruturação do Ativo que será ilustrado a seguir:

DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS	Transp. Próprio		Transp. Terceirizado	
	R\$	AV%	R\$	AV%
RECEITA TOTAL	773.103,28	100%	773.103,28	100%
(-) Deduções Tributárias	-285,05	0,04%	-285,05	-0,04%
(-) Custos das Mercadorias Vendidas	-654.877,26	84,71%	-654.877,26	-84,71%
MARGEM OPERACIONAL BRUTA	117.940,97	15,26%	117.940,97	15,26%
CUSTOS E DESPESAS FIXAS				
Salários e Ordenados	-8.375,85	-1,08%	-8.375,85	-1,08%
Pro Labore	-7.000,00	-0,91%	-7.000,00	-0,91%
Férias	-4.105,85	-0,53%	-4.105,85	-0,53%
INSS e FGTS	-5.993,28	-0,78%	-5.993,28	-0,78%
Energia Elétrica	-5.753,13	-0,74%	-5.753,13	-0,74%
Cestas Básicas	-732,20	-0,09%	-732,20	-0,09%
Seguros	-271,81	-0,04%	-271,81	-0,04%
Assistência Contábil	-2.430,00	-0,31%	-2.430,00	-0,31%
Serviços Prestados por Pessoa Jurídica	-1.022,57	-0,13%	-1.022,57	-0,13%
Consumo Interno	-722,50	-0,09%	-722,50	-0,09%
Conservação e Manutenção das Instalações	-856,80	-0,11%	-856,80	-0,11%
Impostos e Taxas	-1.041,70	-0,13%	-1.041,70	-0,13%
Propagandas	-1.662,64	-0,22%	-1.662,64	-0,22%
Seguro do Caminhão	-890,00	-0,12%	0,00	0,00%
IPVA do Caminhão (proporcional)	-133,33	-0,02%	0,00	0,00%
Licenciamento do Caminhão (proporcional)	-29,17	0,00%	0,00	0,00%
Combustíveis e Lubrificantes do Caminhão	-780,00	-0,10%	0,00	0,00%
Despesas com Pedágios (Sem Parar)	-1.100,00	-0,14%	0,00	0,00%
Salários e Ordenados do Motorista	-1.820,00	-0,24%	0,00	0,00%
Despesas com Fretes (Morada Transportes)	0,00	0,00%	-12.480,00	-1,61%
RESULTADO FINANCEIRO				
Despesas Bancárias	-5.983,04	-0,77%	-5.983,04	-0,77%
Despesas Financeiras com Financiamentos	-1.707,19	-0,22%	-660,89	-0,09%
LUCRO OPERACIONAL	65.529,91	8,48%	58.848,71	7,61%

FIGURA 2: Demonstração dos Resultados

Fonte: Elaborado pelos autores (2016)

Com base na Figura 2, percebe-se que foram segregados os valores referentes ao cenário próprio e terceirizado. Os valores referentes a Despesas com Fretes, nota-se que o valor de R\$ 12.480,00 referem-se aos fretes que seriam pagos se acaso a empresa optasse por este tipo de transporte. Em especial, neste item, foram levantados alguns valores referentes aos valores do frete.

Por meio de um estudo realizado em duas empresas do segmento de transporte de produtos derivados de petróleo, constatou-se que a primeira empresa transportadora cobra pelo serviço o valor de R\$ 0,03 por litro transportado. Assim, considerando que o volume transportado é de 16.000 litros, o valor do serviço resultaria em R\$ 480,00 por viagem.

Já a segunda empresa pesquisada cobra o valor de R\$ 4,30 por quilômetro, ou seja, considerando que um percurso entre Lins e Bauru (ida e volta) compreenda cerca de 250 quilômetros, o valor do Frete seria de R\$ 1.075,00 por viagem. Assim, optou-se pelo menor custo de opção (ou oportunidade) que foi a primeira opção (R\$ 12.480,00 que correspondem a 26 viagens mensais).

Os demais gastos relacionados ao veículo próprio foram extraídos por meio das entrevistas com os proprietários e confrontados com as Demonstrações Contábeis.

Assim, com base na Figura 2, torna-se evidente que o cenário que propicia um melhor resultado é o referente ao Transporte Próprio, ou seja, R\$ 65.529,91 contra R\$ 58.848,71 referentes ao transporte terceirizado.

Para a aplicação dos conceitos descritos segundo o modelo de análise pelo Método *Dupont*, o primeiro passo é a elaboração da Demonstração do Resultado do Exercício. Para permitir uma melhor análise dos resultados, será considerado o resultado incorrido durante 30 dias (um mês) de operação. A Figura 3 apresenta a Demonstração do Resultado do Exercício.

RECEITA OPERACIONAL BRUTA	Próprio	AV	Terceirizado	AV
Receitas de Vendas (a vista)	773.103,28		773.103,28	
DEDUÇÕES SOBRE RECEITAS				
(-) COFINS nas Operações	(208,32)		(208,32)	
(-) PIS nas Operações	(45,23)		(45,23)	
(-) ICMS nas Operações	(31,50)		(31,50)	
(-) Outros Impostos				
RECEITA OPERACIONAL LIQUIDA	772.818,23	100%	772.818,23	100%
CUSTOS TOTALMENTE VARIÁVEIS	(654.877,26)	85%	(654.877,26)	85%
MARGEM OPERACIONAL BRUTA	117.940,97	15%	117.940,97	15%
DESPESAS OPERACIONAIS				
DESPESAS COM COMPRAS				
Fretes e Carretos	-	0,0%	(12.480,00)	1,6%
DESPESAS COM PESSOAL				
Salários	(8.375,85)	1,1%	(8.375,85)	1,1%
Rescisões Trabalhistas	-	0,0%	-	0,0%
INSS e FGTS	(5.993,28)	0,8%	(5.993,28)	0,8%
Férias	(4.105,85)	0,5%	(4.105,85)	0,5%
DESPESAS ADMINISTRATIVAS				
Água e Esgoto	-	0,0%	-	0,0%
Conservação e Reparação das Instalações	(856,80)	0,1%	(856,80)	0,1%
Impostos e Taxas	(1.041,70)	0,1%	(1.041,70)	0,1%
Consumo Interno	(722,50)	0,1%	(722,50)	0,1%
Energia Elétrica	(5.753,13)	0,7%	(5.753,13)	0,7%
Cestas Básicas	(732,20)	0,1%	(732,20)	0,1%
Propagandas	(1.662,64)	0,2%	(1.662,64)	0,2%
Honorários Contábeis	(2.430,00)	0,3%	(2.430,00)	0,3%
Retirada Pró Labore	(7.000,00)	0,9%	(7.000,00)	0,9%
Serviços Prestados por Pessoa Jurídica	(1.022,57)	0,1%	(1.022,57)	0,1%
Despesas com Depreciações	(8.004,87)	1,0%	(3.803,87)	0,5%
Seguros	(271,81)	0,0%	(271,81)	0,0%
Seguro do Caminhão	(890,00)	0,1%	-	0,0%
IPVA do Caminhão	(133,33)	0,0%	-	0,0%
Licenciamento do Caminhão	(29,17)	0,0%	-	0,0%
Combustíveis e Lubrificantes do Caminhão	(780,00)	0,1%	-	0,0%
Despesas com Pedágios (Sem Parar)	(1.100,00)	0,1%	-	0,0%
Salários e Ordenados do Motorista	(1.820,00)	0,2%	-	0,0%
Outras Despesas		0,0%	-	0,0%
MARGEM OPERACIONAL ANTES RESULTADO FINANCEIRO	65.215,27	-8,4%	61.688,77	-8,0%
RESULTADO FINANCEIRO				
Receitas Financeiras de Aplicações	-	0,0%	-	0,0%
Juros Recebidos	-	0,0%	-	0,0%
Juros Pagos	(705,72)	-0,1%	(705,72)	-0,1%
Despesas com Cartão de Crédito	(5.277,32)	-0,7%	(5.277,32)	-0,7%
Despesas Bancárias e/ou Financeiras	(1.707,19)	-0,2%	(660,89)	-0,1%
MARGEM OPERACIONAL LÍQUIDA	57.525,04	7,4%	55.044,84	-7,1%
RESULTADOS NÃO OPERACIONAIS				
Equivalência Patrimonial	0,00	0,0%	0,00	0,0%
Valor de Venda de Imobilizados	0,00	0,0%	0,00	0,0%
MARGEM LÍQUIDA ANTES DOS IMPOSTOS	57.525,04	7,4%	55.044,84	7,1%
IMPOSTOS SOBRE LUCRO				
Impostos sobre o Lucro	(17.558,51)	2,3%	(16.715,25)	2,2%
MARGEM LÍQUIDA DO EXERCÍCIO	39.966,53	5,2%	38.329,59	5,0%

FIGURA 3: Demonstração dos Resultados

Fonte: Elaborado pelos autores, (2016)

Por meio da Figura 3 é possível visualizar a existência de algumas despesas relacionadas à aquisição do caminhão entre elas destaca-se: o seguro, IPVA, licenciamento, combustíveis, lubrificantes e pedágios, ou seja, essas despesas não existem na opção de Terceirização, pois estão embutidas no valor do serviço total.

Já no caso das Despesas com Compras, conforme já descrito no tópico anterior, percebe-se que o valor de R\$ 12.480,00 está relacionado aos fretes que seriam pagos se acaso a empresa optasse por este tipo de transporte.

Além da Demonstração do Resultado do Exercício, é imprescindível a elaboração do Balanço Patrimonial, assim como a DRE, o Balanço Patrimonial foi a base para a coleta das informações e a elaboração dos quadros com as análises.

A Figura 4 a seguir será apresentado o Balanço Patrimonial da empresa referente às operações da empresa, considerando o mesmo período de análise (mensal) realizada.

ATIVO		Próprio	Terceirizado	PASSIVO		Próprio	Terceirizado
CIRCULANTE				CIRCULANTE			
DISPONIBILIDADES				Financiamentos	160.605,80	113.457,54	
Caixa e Bancos		15.194,35	15.194,35	Fornecedores	70.724,92	70.724,92	
Aplicações Financeiras		522.082,00	522.082,00	OBRIGAÇÕES FISCAIS			
CONTAS RECEBER				Impostos a Recolher	7.631,23	7.631,23	
Clientes		866.966,43	866.966,43	OBRIGAÇÕES SOCIAIS			
ESTOQUES				Salários e Encargos a Pagar	64.355,49	66.175,49	
Estoque de Mercadorias		102.373,43	102.373,43	OUTRAS OBRIGAÇÕES			
Adiantamentos a Fornecedores				Outras Contas a Pagar		-	
DESPESAS ANTECIPADAS				Adiantamento de Clientes			
Impostos a Recuperar		12.885,30	12.885,30	Total do Grupo			
Total do Grupo		1.519.501,51	1.519.501,51		303.317,44	257.989,18	
NAO CIRCULANTE				NAO CIRCULANTE			
REALIZÁVEL A LONGO PRAZO				EXIGÍVEL A LONGO PRAZO			
Títulos financeiros		75.847,01	75.847,01	Financiamentos	749.759,51	595.076,71	
Depósitos Judiciais				Total do Grupo			
Total do Grupo		75.847,01	75.847,01		749.759,51	595.076,71	
IMOBILIZADO				PATRIMÔNIO LÍQUIDO			
Imóveis		152.511,00	152.511,00	Capital Social	200.000,00	200.000,00	
Veículos		252.060,00		Reservas de Capital			
Móveis e Utensílios		4.650,00	4.650,00	Lucros Acumulados	954.444,65	954.444,65	
Máquinas e Equipamentos		447.164,42	447.164,42	Lucros do Período	39.966,53	38.329,59	
(-) Depreciações		(204.245,81)	(153.833,81)	Total do Grupo	1.194.411,18	1.192.774,24	
Total do Grupo		652.139,61	450.491,61	TOTAL PASSIVO			
TOTAL DO ATIVO		2.247.488,13	2.045.840,13		2.247.488,13	2.045.840,13	

FIGURA 4: Balanço Patrimonial.

Fonte: Elaborado pelos autores, (2016)

Seguindo o mesmo padrão da DRE (Figura 3), o Balanço Patrimonial foi dividido em duas colunas, ou seja, uma coluna referente ao Transporte Próprio e outra, referente ao Transporte Terceirizado. Neste sentido, percebe-se o valor de R\$ 252.060,00 referente à aquisição do caminhão alocado no grupo de imobilizado, assim como as Depreciações e Empréstimos e Financiamentos Circulantes e Não Circulantes.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido a grande competitividade do mercado e dos problemas financeiros

que o Brasil enfrenta atualmente, é de grande importância que os empresários tenham conhecimento dos custos e despesas operacionais que contemplam as atividades da empresa, podendo assim tomar a decisão mais assertiva para o negócio. Uma alternativa para a melhoria desses custos é a terceirização de um serviço ou produto.

Por meio da análise dos modelos de análise apresentados foi possível verificar qual opção é mais interessante economicamente ou não para a empresa.

A fim de alcançar essas respostas, foram utilizados os Modelos de Estruturação do Ativo e o Modelo *Dupont* e com base nos resultados apresentados, entende-se que o primeiro modelo é mais genérico, sua premissa está mais relacionada a projeções futuras de investimentos em Ativos.

Já o modelo *Dupont*, propicia uma análise mais minuciosa e avalia a rentabilidade operacional da empresa. Devido ao fato de considerar apenas os ativos necessários para operar o negócio fundamental da empresa, consegue identificar as principais áreas responsáveis pelo bom ou mau desempenho financeiro.

Por meio das informações levantadas, elaborou-se uma ferramenta, mais precisamente um modelo de decisão, que analise comparativamente através de dados, as variáveis incidentes na operação de transporte de produtos perigosos e verifica qual a melhor opção para empresa, se é terceirizar ou não esse serviço.

A ênfase deste trabalho está nas variáveis que impactam nos resultados encontrados, possibilitando que a empresa tenha uma melhor visualização sobre a decisão tomada; a aquisição de um caminhão para a execução do serviço, ao invés de optar por terceirizá-lo.

Como foi demonstrado no estudo de caso, é necessária a utilização dessa ferramenta de gestão para determinar até quando é vantajoso para a empresa escolher a terceirização. No caso da empresa em questão, verificou-se que a escolha foi assertiva, ou seja, que a aquisição do caminhão próprio para execução do serviço trouxe mais vantagens para a empresa, sendo elas no âmbito econômico, financeiro ou operacional.

Diante disso, conclui-se que a aplicação dessa análise na empresa é de grande importância para que a mesma tenha conhecimento dos benefícios ou malefícios que obteve. Outras empresas poderão se utilizar desse estudo desde que observada à situação de cada uma.

REFERÊNCIAS

BANHAM, R. **A alternativa da terceirização**. HSM Management. v. 6, n. 32, p. 78-82, mai. Jun. 2002.

CATELLI, A. **Controladoria: uma abordagem da gestão econômica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GIOSA, L. A. **Terceirização: uma abordagem estratégica**. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1993.

GUERREIRO, R. **Gestão do lucro**. São Paulo: Atlas, 2006.

NASCIMENTO, A. M.; REGINATO, L. **Controladoria Um enfoque na eficácia organizacional**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GOMES NETO, I.; BRITO, R. N. **A terceirização no Brasil**. Curitiba: Íthala, 2012.

PADOVEZE, C. L. **Controladoria estratégica e operacional**. 3. ed. São Paulo: Thomson, 2012.

PEREIRA, A. P. G.; SOUZA, V. O. **Um estudo sobre modelos de decisão Aplicados no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos: uma análise comparativa** Monografia (Graduação em Ciências Contábeis). Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium, Lins, 2015.

ABSTRACT: Currently the accounting information of a company has been seen by managers as not only responsible for the generation of taxes, but rather as an essential element for the management. Due to the current scenario increasingly competitive, it has become necessary management costs in order to get a better return. Thus, this study aimed to apply the Active structuring models, as well as the Dupont method in a decision scenario of outsourcing road transportation of dangerous goods. To achieve this goal, it conducted a theoretical study and to carry out a case study in a company that operates in the segment. The results achieved through spreadsheets and tables allow a better analysis of the models. Thus, it was concluded Assertive so the results converged to the same decision, being one of the least depth features oriented projects and the other with more analytical results more economic purposes.

KEYWORDS: Cost Management; Outsourcing; Structuring the active; Model Dupont; Acquisition.

CAPÍTULO XXXIII

VIABILIDADE DE INVESTIMENTO FINANCEIRO EM PROJETO AGROINDUSTRIAL SOB CONDIÇÕES DE INCERTEZA

Mariana Alves da Silva
Gislaine Cristina Batistela
Camila Loccheti Pinto
Danilo Simões

VIABILIDADE DE INVESTIMENTO FINANCEIRO EM PROJETO AGROINDUSTRIAL SOB CONDIÇÕES DE INCERTEZA

Mariana Alves da Silva

Universidade Estadual Paulista (Unesp), Câmpus Experimental de Itapeva
Itapeva – SP

Gislaine Cristina Batistela

Universidade Estadual Paulista (Unesp), Câmpus Experimental de Itapeva
Itapeva – SP

Camila Locchetti Pinto

Universidade Estadual Paulista (Unesp), Câmpus Experimental de Itapeva
Itapeva – SP

Danilo Simões

Universidade Estadual Paulista (Unesp), Câmpus Experimental de Itapeva
Itapeva – SP

RESUMO: Normalmente as análises de viabilidade de projetos de investimentos são pautadas em métodos determinísticos; contudo a incorporação de variáveis aleatórias torna essas análises uma representação da realidade. Neste estudo, propôs-se a utilização da lógica *fuzzy* e da simulação de Monte Carlo na análise de viabilidade financeira de projetos de investimentos para a mensuração do risco financeiro de um projeto de investimento agroindustrial, sob condições de incerteza. Com as metodologias empregadas, lógica *fuzzy* e simulação de Monte Carlo, os resultados encontrados permitiram concluir que projeto de investimento apresentou um baixo risco de insucesso, levando em consideração as incertezas e os riscos inerentes às variáveis do projeto.

PALAVRAS-CHAVE: Risco. Lógica *Fuzzy*. Simulação estocástica.

1. INTRODUÇÃO

Na análise financeira de projetos de investimento, na maioria das vezes não se tem certeza do custo inicial, do valor de retorno, das taxas de juros, do volume de vendas e, até mesmo, da vida útil do projeto, dentre outros. Esses fatores afetam os resultados das respostas para as diferentes variáveis inerentes a um projeto de investimento, gerando incertezas em relação às variáveis de entrada (JANÉ, 2003).

Uma das técnicas de análise financeira de investimento mais utilizada é o Valor Presente Líquido (VPL). Segundo Lapponi (1996) o VPL compara todas as entradas e saídas de dinheiro na data inicial do projeto, descontando todos os valores futuros do fluxo de caixa na taxa de juros que mede o custo de capital.

De acordo com Noronha (1987) o VPL é considerado um método de avaliação rigoroso e isento de falhas técnicas. Destarte, como critério de decisão

aceitam-se os projetos de investimentos com VPL positivo e rejeitam-se, conseqüentemente, os projetos de investimentos que resultem em VPL negativo. Para oportunidades de investimentos mutuamente exclusivas, escolhe-se aquela com maior valor de VPL.

Embora a análise do VPL seja considerada a melhor técnica de decisão de investimento, por mais que os fluxos de caixa futuros deste investimento possam ser elaborados, transmite uma falsa segurança aos empreendedores, estando associado a um certo grau de incerteza e risco, podendo a previsão não se concretizar (CORREIA NETO et al., 2002).

Os métodos determinísticos de análise financeira de projetos fundamentam-se em poucos cenários e a realidade pode não ser bem compreendida e poderá comportar-se de forma não prevista. Em muitas situações há um aumento de variáveis envolvidas no processo decisório e o maior envolvimento de riscos e incertezas, o que torna indispensável uma análise correta para as tomadas de decisão de investimentos, sendo necessárias técnicas para prever e minimizar os riscos e as incertezas dos projetos, auxiliando na decisão (BRUNI et al., 1998).

De acordo com Medeiros et al. (2007) em vários momentos de uma análise financeira de projetos de investimentos, as informações encontram-se vagas e imprecisas sendo necessário incorporar a condição de incerteza de maneira quantitativa e, segundo Barros e Bassanezi (2015), a lógica *fuzzy* propicia um tratamento matemático a termos linguísticos subjetivos, vagos ou imprecisos sem que informações importantes se percam na modelagem.

Na área financeira, a lógica *fuzzy* é factível ao uso em situações incertas e de difícil mensuração, sendo um método para análise de incertezas que permite considerar as variáveis incertas como números *fuzzy*. Por causa desta generalização, a teoria de conjuntos *fuzzy* apresenta campo de aplicabilidade na solução de problemas que envolvam algum grau de avaliação subjetiva (KANDEL, 1986).

No entendimento de Sousa (2005) a lógica *fuzzy* admite que uma determinada proposição assuma qualquer valor no intervalo entre zero e um, sendo que, os valores assumidos representam os graus de pertinência desta proposição. Uma proposição é totalmente verdadeira se o seu grau de pertinência é 1 e totalmente falsa se o seu grau de pertinência é 0, admitindo-se como possível a ocorrência de quaisquer valores intermediários de graus de pertinência.

A lógica *fuzzy* possibilita a implementação de proposições lógicas semelhantes às utilizadas pelo indivíduo, buscando modelos capazes de representar sua percepção da realidade, que incluem suas características na realização de inferências e tomadas de decisões, sendo válida por utilizar figuras de linguagem para demonstrar relações que podem ser complexas ou são insuficientemente entendidas para serem descritas em modelos matemáticos (SOUSA, 2005).

Dentre os métodos baseados na lógica *fuzzy* utilizados na análise de investimentos, o Valor Presente Líquido *Fuzzy* (VPL_{fuzzy}) demonstra ser um dos mais utilizados (JANÉ, 2003; SANCHES et al., 2005; OLIVEIRA, 2008; AHMAD et al.,

2015), pois, segundo Chiu e Park (1994), é um método alternativo de análise financeira de projetos de investimentos que contempla as variáveis que possuem incertezas, e que considera o VPL como um número *fuzzy*.

Para reduzir o risco no processo de tomada de decisões financeiras, além do uso da metodologia de lógica *fuzzy*, o emprego da simulação de Monte Carlo também se destaca como uma ferramenta poderosa e útil.

A simulação de Monte Carlo é uma técnica de amostragem artificial empregada para operar numericamente sistemas complexos com grande capacidade de tomar decisões lógicas, na qual consiste na geração de números aleatórios associados a distribuições de probabilidade para representação do risco em um projeto de investimento, fazendo com que a interpretação dos resultados seja realizada de maneira estatística (OLIVEIRA, 2008).

De acordo com Costa e Azevedo (1996) a simulação de Monte Carlo fornece como resultados aproximações para as distribuições de probabilidade dos parâmetros em estudo, na qual são realizadas simulações em que são gerados valores aleatórios para o conjunto de variáveis de entrada que estão sujeitos à incerteza. Tais valores aleatórios gerados seguem distribuições de probabilidade específicas que devem ser identificadas previamente. O conjunto de resultados produzidos ao longo de todas as simulações pode ser analisado estatisticamente e fornecer resultados em termos de probabilidade.

Simões et al. (2006) destacam que o método de Monte Carlo é prático, possibilitando leitura simplificada da interpretação do risco, na qual pode trazer informações e discussões em relação ao processo decisório nas análises de projeto de investimento.

Neste contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar a viabilidade financeira de um projeto de investimento agroindustrial, sob condições de incerteza, por meio da simulação de Monte Carlo e um modelo baseado em lógica *fuzzy*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material

Para a estimativa da análise financeira do projeto de investimento, utilizou-se uma matriz de coeficientes técnicos para a implantação de uma esmagadora para processamento de laranja, que comercializa os produtos *frozen concentrated orange juice* (FCOJ), *citrus terpene*, *orange oil phase essence*; *orange water phase essence*, óleo essencial de laranja e bagaço de laranja a 82% de umidade.

A agroindústria foi instalada na região Centro-Oeste do Estado de São Paulo, pertencente ao Escritório de Desenvolvimento Rural (EDR) de Botucatu – Estado de São Paulo.

Os componentes definidos para o fluxo de caixa do investimento em estudo foram: investimento inicial de US\$597,988.04; receita anual de US\$126,855.03; despesa anual de US\$23,183.75 e depreciação anual US\$3,091.68, considerando

um período de vida útil do projeto de investimento de 10 anos. Foi considerado como taxa de câmbio o preço da moeda estrangeira oficial do Banco Central do Brasil a preço de venda, medida em unidades e frações da moeda nacional, que era de R\$2,3454 em 26/02/2014 (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2014). Utilizaram-se dados da série temporal econômico-financeiro referente ao Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) disponibilizado pelo Banco Central do Brasil observado entre janeiro de 2004 e maio de 2014 para Taxa Mínima de Atratividade (TMA).

2.2 Métodos

2.2.1 Valor Presente Líquido (VPL)

Inicialmente, a análise financeira pautou-se no cálculo do VPL determinístico, o qual é obtido calculando-se o valor presente de uma série de fluxos de caixa com base em uma taxa de custo de oportunidade conhecida ou estimada e subtraindo-se o investimento inicial, expresso pela fórmula

$$VPL = \sum_{j=1}^n \frac{FC_j}{(1+i)^j} - PV_0 \quad (1)$$

sendo que:

n é número de períodos ou duração do projeto,

j é o período em que os custos e as receitas ocorrem,

i é a taxa de juros,

FC_j é o fluxo de caixa para n períodos,

PV_0 é o valor do investimento inicial.

Os métodos determinísticos tendem a simplificar a análise financeira do projeto de investimento, pois ignoram a possibilidade de variação dos dados de entrada, atribuindo um único valor a cada variável de entrada. Destarte, é fundamental a construção de modelos matemáticos que incorporam as incertezas inerentes às variáveis com o intuito de prever o risco envolvido na análise financeira de projetos de investimento.

Neste estudo foram ponderadas duas metodologias, que levam em consideração a incerteza presente na avaliação de projetos de investimento, as quais foram: um modelo probabilístico por meio da simulação de Monte Carlo e um modelo possibilístico por meio do Valor Presente Líquido *Fuzzy* (VPL_{fuzzy}).

2.2.2 Lógica Fuzzy

A lógica *fuzzy* representa conceitos imprecisos, exprime a transição gradual

entre os extremos dos conjuntos *fuzzy*, estabelecendo uma correspondência entre valores de um conjunto não enumerável, entre zero e um, aos elementos do conjunto universo (BARROS; BASSANEZI, 2015).

Um subconjunto *fuzzy* A é definido em um conjunto universo U (clássico) e caracterizado pela sua função de pertinência expressa por $\mu_A: U \rightarrow [0, 1]$, com $A \subset U$. O valor $\mu_A(x) \in [0, 1]$ representa o grau com que o elemento x de U pertence ao conjunto *fuzzy* A , com $\mu_A(x) = 0$ e $\mu_A(x) = 1$ indicando, respectivamente, a não pertinência e a pertinência completa de x ao conjunto A (SIMÕES; SHAW, 2007).

Uma função de pertinência é uma função numérica que atribui valores de pertinência *fuzzy* para valores de uma variável em seu conjunto universo. O intervalo numérico de todos os possíveis valores reais de uma variável específica define o seu conjunto universo (GABRIEL, 2008).

Os números *fuzzy* são subconjuntos dos números reais, porém com um valor incerto, visto que todo número *fuzzy* está relacionado com diferentes graus de pertinência, transmitindo a ideia do quanto pertencem ou não ao conjunto *fuzzy* de interesse. Os números *fuzzy* mais comuns são os triangulares e os trapezoidais (JANÉ; MONTEVECHI, 2005).

Neste estudo, as variáveis de entrada do modelo possibilístico baseado em lógica *fuzzy* foram representadas por meio de número *fuzzy* triangular (TFN – *Triangular Fuzzy Number*).

O TFN é comumente apresentado pela terna ordenada (a_1, a_2, a_3) , sendo que seus parâmetros (números reais) estão associados a um grau de pertinência e sua função de pertinência é caracterizada por

$$\mu(x) = \begin{cases} 0, & \text{se } x < a_1 \\ \frac{x - a_1}{a_2 - a_1}, & \text{se } a_1 < x < a_2 \\ \frac{a_3 - x}{a_3 - a_2}, & \text{se } a_2 < x < a_3 \\ 0, & \text{se } x > a_3 \end{cases} \quad (2)$$

O gráfico da função de pertinência de um TFN tem a forma de um triângulo, tendo como base o intervalo (a_1, a_3) e, como único vértice fora desta base, o ponto $(a_2, 1)$ (BARROS; BASSANEZI, 2015), como pode visto na Figura 1.

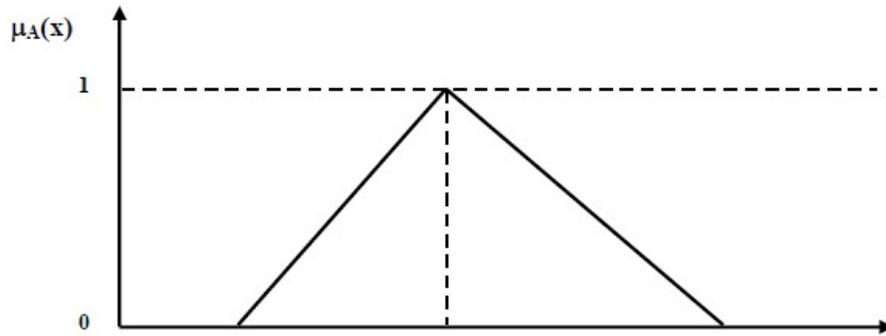


FIGURA 1 – Número fuzzy triangular. Fonte: Jané (2003).

Segundo Oliveira (2008) na literatura referente à lógica fuzzy a expressão α -nível é utilizada quando se deseja representar um número fuzzy em função do grau de pertinência, ou seja, o α -nível nada mais é do que os infinitos valores que uma função de pertinência pode assumir dentro do intervalo $[0, 1]$.

De acordo com Banholzer (2005) e Barros e Bassanezi (2015) os α -níveis do TFN têm a seguinte representação

$$N = [a^{l(\alpha)}, a^{r(\alpha)}] = [(a_2 - a_1) \times \alpha + a_1; (a_2 - a_3) \times \alpha + a_3], \quad (3)$$

para todo $\alpha \in [0, 1]$, em que $l(\alpha)$ é função inversa do segmento de reta à esquerda do referido TFN e $r(\alpha)$ é a função inversa que representa o segmento da direita do TFN.

A fuzzificação das variáveis de entrada consiste em transformar valores de um domínio de números reais, para o domínio fuzzy que apresenta números fuzzy. As variáveis fuzzificadas são transformadas em saídas do modelo, por meio da inferência fuzzy e, por fim, há uma transformação inversa do domínio fuzzy para o domínio dos números reais, para que ocorra a conexão entre a saída do algoritmo fuzzy e as variáveis de estudo (SIMÕES; SHAW, 2007).

Dentre os vários métodos baseados na lógica fuzzy utilizados na análise financeira de projetos de investimento, o cálculo do VPL_{fuzzy} demonstra ser um dos mais utilizados (JANÉ, 2003). O modelo fuzzy para o cálculo do VPL foi desenvolvido e adaptado de Chiu e Park (1994) e é denotado por

$$VPL_{fuzzy} = [VPL_{fuzzy}^{l(\alpha)}, VPL_{fuzzy}^{r(\alpha)}], \quad (4)$$

sendo que $VPL_{fuzzy}^{l(\alpha)}$ refere-se ao cálculo do lado esquerdo do TFN e $VPL_{fuzzy}^{r(\alpha)}$ refere-se ao cálculo do lado direito do TFN.

Para o cálculo dos termos $VPL_{fuzzy}^{l(\alpha)}$ e $VPL_{fuzzy}^{r(\alpha)}$ foram utilizadas as equações 5 e 6, respectivamente,

$$VPL_{fuzzy}^{l(\alpha)} = \sum_{j=0}^n \left(\frac{\max(FC_j^{l(\alpha)}, 0)}{\prod_{j'=0}^j (1 + i_j^{r(\alpha)})} + \frac{\min(FC_j^{l(\alpha)}, 0)}{\prod_{j'=0}^j (1 + i_j^{l(\alpha)})} \right), \quad (5)$$

$$VPL_{fuzzy}^{r(\alpha)} = \sum_{j=0}^n \left(\frac{\max(FC_j^{r(\alpha)}, 0)}{\prod_{j'=0}^j (1 + i_j^{l(\alpha)})} + \frac{\min(FC_j^{r(\alpha)}, 0)}{\prod_{j'=0}^j (1 + i_j^{r(\alpha)})} \right). \quad (6)$$

Neste estudo, FC_j e i foram caracterizados por TFN's.

O desenvolvimento do cálculo do VPL_{fuzzy} iniciou-se com a etapa de fuzzificação das variáveis de entrada, considerando para os componentes do fluxo de caixa uma variação de $\pm 15\%$ dos valores determinísticos e para o valor da TMA uma variação de $\pm 2\%$. Em seguida, foi realizado o procedimento de cálculo do VPL_{fuzzy} .

Chiu e Park (1994) adotam o cálculo de áreas para encontrar a possibilidade de sucesso ou insucesso de um projeto de investimento por meio do cálculo da possibilidade cumulativa da variável saída. Para o cálculo da possibilidade cumulativa aplicou-se a equação

$$\mu^*(x < 0) = \frac{\int_{a_1}^0 \mu(x) dx}{\int_{a_1}^{a_3} \mu(x) dx}, \quad (7)$$

sendo que $\mu(x)$ refere-se a função de pertinência do VPL_{fuzzy} .

2.2.3 Simulação de Monte Carlo

Após a resolução determinística do modelo, as variáveis que compõe o VPL (variável de saída ou *output*) foram consideradas como variáveis independentes (variáveis de entrada ou *inputs*) e, para cada uma delas, foram atribuídas distribuições de probabilidade com o intuito de representar a incerteza presente na análise financeira do projeto de investimento.

As variáveis de entrada seguiram uma distribuição triangular simétrica, o qual possui um pico central (moda) e pontos finais (mínimo e máximo), por ser de fácil entendimento e comumente utilizada em análise de incerteza quando não há informações plausíveis sobre a distribuição de probabilidade das variáveis ponderadas no modelo estocástico, conforme preconiza Simões et al. (2016). Neste caso, delimitou-se uma variante de $\pm 15\%$ dos valores determinísticos como parâmetros da distribuição triangular.

A operacionalização da simulação de Monte Carlo foi realizada por meio do software @Risk 7.0.1 Copyright © 2015 Palisade Corporation, com a geração de 100.000 números pseudoaleatórios e com distribuição de probabilidade

parametrizada. O gerador de números aleatórios utilizado foi o Mersenne Twister conforme preconiza Matsumoto e Nishimura (1998).

Depois de construído o modelo probabilístico, a cada nova simulação as variáveis independentes assumem um valor diferente e, deste modo, a cada simulação tem-se um novo valor para o VPL (variável dependente). O conjunto de VPLs calculados forma uma distribuição de probabilidade para a variável de saída, que permite o cálculo da probabilidade de sucesso ou insucesso do projeto de investimento.

3. RESULTADOS

Com a aplicação da lógica *fuzzy*, observaram-se os resultados do valor mais possível, valor mínimo e valor máximo do VPL_{fuzzy} e a possibilidade de insucesso do projeto de investimento, conforme apresentados na Tabela 1.

TABELA 1 – Indicadores de viabilidade do investimento obtidos por meio da lógica *Fuzzy*.

VPL mínimo	VPL mais possível	VPL máximo	Possib. Insucesso
- US\$65,566.34	US\$190,409.20	US\$448,255.12	0,50%

Na Tabela 2 encontram-se os principais resultados obtidos pela simulação de Monte Carlo aplicado à variável VPL, tais como o valor mais provável, mínimo e máximo do VPL e a probabilidade de insucesso do projeto de investimento.

TABELA 2 – Indicadores de viabilidade do investimento obtidos por simulação de Monte Carlo.

VPL mínimo	VPL mais provável	VPL máximo	Prob. Insucesso
- US\$87,363.54	US\$156,597.62	US\$375,229.21	1,54%

Considerando como referência os resultados obtidos por meio da simulação de Monte Carlo, calculou-se a diferença percentual entre os valores de resposta para o VPL mais provável, máximo e mínimo, de cada método utilizado e constatou-se que a menor diferença percentual é na quantificação de insucesso (1,04%). Entre os valores mais provável e mais possível do VPL a diferença percentual foi de 21,59%.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Demonstrou-se a viabilidade da análise financeira de projetos de investimentos por meio das metodologias empregadas, que consideram as incertezas inerentes às variáveis do projeto, a partir de suposições (distribuições de probabilidade e TFN's) sobre o comportamento das variáveis de entrada e o conhecimento sobre a variável de saída.

Com os resultados obtidos, ilustrou-se a eficácia da aplicação da lógica *fuzzy* e do método de simulação de Monte Carlo no auxílio de tomada de decisões para gestores e investidores.

Em relação à quantificação do insucesso do projeto de investimento, constatou-se que o referido projeto de investimento apresentou um baixo risco de insucesso pela aplicação dos dois métodos.

REFERÊNCIAS

AHMAD, I.; HERMADI, I.; ARKEMAN, Y. Financial feasibility study of waste cooking oil utilization for biodiesel production using ANFIS. **TELKOMNIKA Indonesian Journal of Electrical Engineering**, v.13, n.3, p.546-554, 2015.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Conversão de moedas**. Disponível em: <<http://www4.bcb.gov.br/pec/conversao/conversao.asp>>. Acesso em: 05 fev. 2014.

BANHOLZER, I. E. G. **Proposta de interpretação para a taxa interna de retorno através de cálculo fuzzy**. 93 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2005.

BARROS, L. C.; BASSANEZI, R. C. **Tópicos de lógica fuzzy e biomatemática**. 3. ed. Campinas: UNICAMP/IMECC, 2015.

BRUNI, A. L.; FAMÁ, R.; SIQUEIRA, J. O. Análise do risco na avaliação de projetos de investimento: uma aplicação do método de monte carlo. **Caderno de Pesquisas em Administração**, v.1, n.6, p.62-75, 1998.

CHIU, C. Y.; PARK, C. S.: Fuzzy cash flow analysis using present worth criterion. **The Engineering Economist**, v.39, n.2, p.113-137, 1994.

CORREIA NETO, J.F; MOURA, H.J.; FORTE, S.H.C.A. Modelo prático de previsão de fluxo de caixa operacional para empresas comerciais considerando os efeitos do risco, através do método de Monte Carlo. **Revista Eletrônica de Administração**, ed. 27, v.8, n.3, 2002.

COSTA, L. G. T. A; AZEVEDO, M. C. L. **Análise fundamentalista**. Rio de Janeiro: FGV/EPGE, 1996.

GABRIEL, C. P. C. **Aplicação da lógica fuzzy para avaliação do faturamento do consumo de energia elétrica e demanda de uma empresa de avicultura de postura**. 97 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de

Mesquita Filho”, Botucatu, 2008.

JANÉ, D. A. **A simulação de Monte Carlo e a lógica fuzzy na análise econômico/financeira de investimentos sob condições de risco.** 157 p. Dissertação (Mestrado em Ciência em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2003.

JANÉ, D. A.; MONTEVECHI, J. A. B. Utilização da lógica fuzzy no modelamento matemático: as variáveis linguísticas e a abordagem possibilística. **RETEC – Revista de Tecnologias**, v. 2, n.1, p.23-35, 2005.

KANDEL, A. **Fuzzy Mathematical Techniques with Applications.** E.U.A: Addison Wesley Publishing Company, 1986.

LAPPONI, J.L. **Avaliação de projetos e investimentos: modelos em Excel.** São Paulo: Laponi Treinamento e Editora, 1996.

MATSUMOTO, M.; NISHIMURA, T. Mersenne Twister: a 623-dimensionally equidistributed uniform pseudorandom number generator. **ACM Transactions on Modeling and Computer Simulation (TOMACS)**, v.8, p.3-30, 1998.

MEDEIROS, S.; MELLO, R.; CAMPOS FILHO, P. Análise de projetos para unidades de conservação, usando lógica fuzzy. **Produção**, vol.17, n.2, p.317-329, 2007.

NORONHA, J. F. **Projetos agropecuários: administração financeira, orçamento e viabilidade econômica.** 2. ed. São Paulo: Editora Atlas, 1987.

OLIVEIRA, M. H. F. **A avaliação econômico-financeira de investimentos sob condição de incerteza: uma comparação entre o método de Monte Carlo e o VPL Fuzzy.** 231 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo - USP, São Carlos, 2008.

PALISADE CORPORATION. **@Risk. v. 7.0.1: Edição Industrial.** Palisade Corporation: Ithaca, USA, 2015.

SANCHES, A. L.; PAMPLONA, E. de O.; MONTEVECHI, J. A. B. Capital budgeting using triangular fuzzy numbers. **V Encuentro Internacional de Finanzas**, Santiago, Chile, 2005.

SIMÕES, A. R.; DE MOURA, A. D.; ROCHA, D. T. Avaliação econômica comparativa de sistemas de produção de gado de corte sob condições de risco no Mato Grosso do Sul. **Revista de Economia e Agronegócio**, v.5, n.1, p.51-72, 2006.

SIMÕES, D.; MOSQUERA, G. A. D.; BATISTELA, G. C.; PASSOS, J. R. S.; FENNER, P. T.

Quantitative analysis of uncertainty in financial risk assessment of road transportation of wood in Uruguay. *Forests*, n.7, p.130-141, 2016.

SIMÕES, M. G.; SHAW, I. S. **Controle e modelagem fuzzy**. 2. ed. São Paulo: Blucher: FAPESP, 2007.

SOUSA, J. N. P. **Aplicação de lógica fuzzy em sistemas de controle de tráfego metropolitano em rodovias dotadas de faixas exclusivas para ônibus**. 106 p. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia de Transportes), Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Rio de Janeiro, 2005.

ABSTRACT: Usually the analysis of an investment project viability are guided in deterministic methods; however, the aleatory variants incorporation makes those analysis in to a reality representation. This study are proposed to use fuzzy logic and Monte Carlo simulation on the analysis of the finalcial viability an investment project viability to measure the financial risk of an agribusiness investment project by uncertainty conditions. With the used methodology, fuzzy logic and Monte Carlo simulation, the results found allowed to conclude that de investment project showed a low risk of uncertainty, considering the inherent risks and uncertainties of the project's variants.

KEYWORDS: Financial Viability. Uncertainty. Net Present Value.

CAPÍTULO XXXIV

ANÁLISE DA DINÂMICA FINANCEIRA DE UMA EMPRESA DO SETOR SIDERÚRGICO PELA ÓTICA DO MODELO DINÂMICO DE FLEURIET

Rafaela Pedrosa Baptista
José Guilherme Chaves Alberto
Sidney Lino de Oliveira
Lauro Soares de Freitas
Henrique Cordeiro Martins

ANÁLISE DA DINÂMICA FINANCEIRA DE UMA EMPRESA DO SETOR SIDERÚRGICO PELA ÓTICA DO MODELO DINÂMICO DE FLEURIET

Rafaela Pedrosa Baptista

Engenheira de Produção pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

E-Mail: engenheira.rafaela@gmail.com

José Guilherme Chaves Alberto

Doutor em Administração pela Universidade Fumec

E-Mail: guilhermezaragoza@gmail.com

Sidney Lino de Oliveira

Doutor em Administração pela Universidade Federal de Minas Gerais

E-Mail: sidneylino.oliveira@gmail.com

Lauro Soares de Freitas

Doutor em Administração de Empresas pela Universidade Federal de Minas Gerais

E-Mail: lauro_freitas@yahoo.com

Henrique Cordeiro Martins

Doutor em Administração de Empresas pela Universidade Federal de Minas Gerais

E-Mail: henrique.martins@face.br

RESUMO: Este artigo tem como objetivo demonstrar a aplicação do modelo dinâmico de análise de capital de giro proposto por Michael Fleuriet, realizou-se em uma grande empresa multinacional do setor siderúrgico brasileiro, a ArcelorMittal. A aplicação deste estudo se deu a partir dos resultados dos demonstrativos contábeis divulgados nos últimos anos (2008 a 2014) com os valores advindos das unidades localizadas no Brasil. A proposta inicial é analisar os resultados obtidos de uma maneira não convencional partindo de uma série de informações já conhecidas e identificar quais seriam os resultados vistos de uma nova perspectiva. Para isso, utilizamos como referencial teórico o modelo tradicional de análise e o modelo dinâmico proposto por Fleuriet. O estudo foi feito confrontando os dois modelos de análises financeiras, para provarmos que a análise feita através do Modelo de Fleuriet nos transmite um resultado mais amplo acerca das demonstrações contábeis da empresa, o que anteriormente não era possível aplicando-se o modelo tradicional. Com este trabalho busca-se apresentar o modelo Fleuriet como essencial na análise da situação financeira, a partir do qual são gerados os indicadores. Após todo o estudo realizado ficou evidenciado, através da metodologia do modelo de Fleuriet, que a empresa encontra-se classificada segundo seus indicadores Necessidade de Capital de Giro, Capital de Giro e Saldo de Tesouraria como tipo 3, no qual utiliza de seu capital de giro para financiar apenas parte da sua necessidade de capital de giro.

Palavras chave: Modelo de Fleuriet; Balanço Patrimonial; Análise de liquidez e Solvência.

1. INTRODUÇÃO

Em face as constantes modificações no ambiente econômico do qual as empresas estão inseridas, cada vez mais se torna essencial à formulação de modelos de análise econômico-financeira que auxiliem o processo decisório. Torna-se necessário que haja uma preocupação com a saúde financeira da empresa analisando a capacidade de sobrevivência, de prosseguimento com novos empreendimentos e na apresentação da organização à sociedade como investimento viável. Para que se possa identificar a saúde financeira de uma empresa, e tomar decisões seguras quanto aos objetivos a serem seguidos, é preciso analisar as informações contábeis de forma temporal e dinâmica. Quanto maior a análise conjunta dos dados por meio de informações contábeis, mais segura será a decisão a ser tomada para o melhor direcionamento futuro da empresa. Neste sentido Braga (2006) salienta que a análise das demonstrações contábeis tem por objetivo observar e confrontar os elementos patrimoniais e os resultados das operações, visando ao conhecimento minucioso de sua composição qualitativa e quantitativa. (BRAGA, 2006, p.137).

Por meio de análises e verificações dos demonstrativos contábeis para apuração dos indicadores da empresa, e, levando em consideração principalmente seus ciclos em curto prazo, este estudo proporcionará uma visão mais clara a cerca do futuro da organização. Estas informações servirão de base no auxílio a tomadas de decisões a níveis gerenciais por meio de metodologias adaptadas ao contexto econômico e gerencial brasileiro possibilitando acionistas e gestores uma visão mais precisa dos fluxos econômicos, produtivos e financeiros das organizações.

Percebendo que a análise dos resultados baseada apenas na abordagem tradicional não era suficiente para uma visão acerca do futuro do negócio tendo em vista suas tendências evolutivas, foram desenvolvidos, no final dos anos 70, os primeiros modelos de análise dinâmica do capital de giro com base no impacto aos ciclos operacionais de curto prazo a partir do conceito de existência e continuação do empreendimento. Um dos mais conhecidos estudos foi realizado pelo professor francês Michel Fleuriet e por pesquisadores da Fundação Dom Cabral, cujo objetivo era desenvolver técnicas de gestão financeira direcionada à realidade das empresas brasileiras, de economia dinâmica e com elevadas taxas de inflação flutuantes.

O estudo teve como finalidade evidenciar os resultados da análise de liquidez em uma perspectiva diferenciada na interpretação do balanço patrimonial frente ao modelo tradicional existente por meio de uma abordagem financeira segundo o Modelo Dinâmico de Fleuriet, a ser aplicado na empresa ArcelorMittal. Nesse ambiente, determinou-se o problema de pesquisa: Analisando a estrutura financeira da organização por meio do modelo dinâmico de Fleuriet e baseado nas apurações de seus indicadores contábeis, qual foi a evolução dos índices de liquidez e solvência observados pela empresa no período de 2008 a 2014?

2. REFERENCIAL TEÓRICO

No presente estudo será analisada a situação financeira da empresa, levando em conta os cálculos dos parâmetros como: Capital de Giro (CDG); Necessidade de capital de giro (NCG); Saldo de Tesouraria (T); Efeito Tesoura e seus índices de Liquidez e Solvência com enfoque para a análise segundo o modelo de Fleuriet.

A análise das demonstrações contábeis tem por objetivo, segundo Braga (1999, p. 124) salienta: “observar e confrontar os elementos patrimoniais e os resultados das operações, visando ao conhecimento minucioso de sua composição qualitativa e de sua expressão quantitativa, de modo a revelar os fatores antecedentes e determinantes”.

Conforme abordado por Assaf Neto (2012) o balanço patrimonial tem como objetivo demonstrar a situação financeira em um dado momento, o que significa dizer que esta é uma informação estática. Ele é um importante meio para se obter informações relevantes a respeito de algumas tendências futuras e será por meio dele, e de seus grupos de contas, que iremos elaborar as análises de liquidez, endividamento, solvência, capital de giro e demais indicadores.

De acordo com Braga (1999), a análise de liquidez tem o objetivo de avaliar a capacidade de financiamento da empresa em relação as suas exigibilidades. A análise interna de liquidez constitui-se um dos mais valiosos instrumentos de controle financeiro, especialmente quando realizadas em períodos curtos (semanas, quinzenais, mensais).

Segundo Silva et al.(2012) a abordagem do Modelo Dinâmico exige a reestruturação do Balanço Patrimonial em seus componentes de curto e longo prazo e por natureza das transações, para então serem extraídas medidas de liquidez e estruturas financeiras que denotam níveis de risco distintos. Para uma melhor compreensão do Modelo, as contas de ativo e passivo devem ser consideradas de acordo com a realidade dinâmica das empresas, relacionando-as com o tempo, conferindo estado de permanente movimentação e fluxo contínuo de produção. A divisão do Balanço Patrimonial em elementos de curto e longo prazo, assim como seus itens de curto prazo que se acham ligados às atividades operacionais (produção e vendas) daqueles alheios a essas atividades, é o primeiro passo para a implantação do Modelo.

Silva et al. (2012) também afirmam que, após a reorganização do Balanço pode-se então relacionar as contas descritas e, a partir disso, calcular os indicadores que são à base do Modelo: Necessidade de Capital de Giro (NCG), Capital de Giro (CDG) e Saldo de Tesouraria (T). Na utilização do modelo de Fleuriet, será necessário reclassificar as contas circulantes do balanço patrimonial, tanto as do ativo como as do passivo, em contas operacionais (ou cíclicas) e em erráticas (ou circulantes financeiras). Já as contas ativas e passivas não circulantes mais o patrimônio liquidam formam as contas permanentes (ou estratégicas).

ATIVO CIRCULANTE	PASSIVO CIRCULANTE
>Contas Erráticas Caixa, Bancos, Aplicações Financeiras	>Contas Erráticas Empréstimos de Curto Prazo, Dividendos, IR a Recolher
ATIVO CIRCULANTE	PASSIVO CIRCULANTE
>Contas Cíclicas Contas a Receber, Estoques, Despesas Antecipadas, etc.	>Contas Cíclicas Fornecedores, Salários a Pagar, Impostos s/ operações, etc.
ATIVO NÃO CIRCULANTE	PASSIVO NÃO CIRCULANTE
>Contas não Cíclicas Realizável a Longo Prazo, Permanente	>Contas não Cíclicas Exigível a Longo Prazo, Resultados de Exercícios Futuros, Patrimônio Líquido

Quadro 1: Reorganização do balanço segundo método Fleuriet.

Fonte: Fleuriet, et al. (2003).

Segundo Di Agustini (1999), a característica dominante dos recursos que totalizam o capital de giro, é o curto espaço de tempo em que estes mesmos recursos são transformados em outros ativos. Em outras palavras, o tempo é o grande determinante do capital de giro de uma organização. De acordo com Fleuriet et al. (2003) denomina-se “ativo permanente” as contas não cíclicas do ativo e “passivo permanente” as contas não cíclicas do passivo. Define-se como Capital de Giro (CDG) a diferença entre o passivo permanente e o ativo permanente.

$$CDG: \textit{passivo permanente} - \textit{ativo permanente} \quad (1)$$

Silva (2010) apresenta a NCG como um determinante para a situação financeira da empresa uma vez que representa a quantidade necessária para que a empresa consiga gerir seu negócio nas operações de curto prazo. Na abordagem, segundo o modelo dinâmico, Fleuriet et al. (2003) cita a NCG como sendo o saldo de contas cíclicas ligadas à operação da empresa e é definido pela expressão matemática:

$$NCG = \textit{ativo cíclico} - \textit{passivo cíclico} \quad (2)$$

Para o entendimento do saldo tesouraria é preciso dividi-lo em dois. Fleuriet (2003) define o primeiro tipo como sendo a diferença entre o ativo financeiro circulante (ou errático) menos o passivo financeiro circulante (errático) (Fórmula 3). O segundo refere-se à diferença entre CDG e NCG, ou seja, a diferença de capital de giro (fonte de recurso) e a necessidade de capital de giro (aplicação de recurso) (fórmula 4).

$$T = \textit{ativofinanceiro} - \textit{passivofinanceiro} \quad (3)$$

$$T = CDG - NCG \quad (4)$$

O nome “efeito tesoura” foi dado pela visualização da falta de aderência das curvas. Tal fenômeno ocorre quando a empresa “não consegue aumentar o CDG no mesmo ritmo da NCG, ou seja, ocorre um desequilíbrio entre a evolução das fontes disponíveis de longo prazo (CDG) e as aplicações que precisam ser financiadas (NCG)”. Nesta situação, o saldo de tesouraria (T) se torna crescentemente negativo. Tal fato gera dependência cada vez mais acentuada dos recursos de curto prazo para o financiamento das atividades da empresa. (O EFEITO..., 2015).

Assaf Neto citado por Pereira (2013, p.25) explica que “a análise tradicional é realizada mediante a utilização de um conjunto de indicadores, onde através deles é possível conhecer a saúde financeira das empresas”. Ressalta também que este modelo de análise busca conhecer a capacidade financeira da organização em liquidar seus compromissos nos prazos acordados.

Em contra ponto ao apresentado, é extremamente importante o conhecimento a cerca da situação futura da empresa, ou seja, qual a real capacidade de uma organização quanto a sua capacidade de autofinanciar em um cenário onde a empresa continua a existir. Analisando dos indicadores CDG, NCG e ST, segundo o modelo de Fleuriet é possível a identificação da saúde financeira da organização na continuidade de suas operações.

3. METODOLOGIA

O estudo aplica como método de pesquisa a descritiva que, de acordo com GIL (2010), tem como objetivo a exposição das características de um objeto de estudo, podendo-se também identificar possíveis relações entre as variáveis. A estratégia de pesquisa utilizada é do modelo quantitativo. Os dados foram coletados através de informações numéricas, onde a partir deles serão realizados os cálculos utilizados para realizar a análise segundo o Modelo de Fleuriet. O objetivo desses cálculos é isolar as variáveis NCG, CDG e T, para com isso descobrir o perfil financeiro da empresa analisada.

A pesquisa foi realizada analisando dados primários, registro de papel, como arquivos públicos como demonstrações financeiras da empresa ArcelorMittal. Assim, o universo desta pesquisa foi a empresa ArcelorMittal através de dados disponibilizados publicamente pela própria empresa. O universo foi à própria amostra que é constituída principalmente pelos seus relatórios financeiros cíclicos (balanço patrimonial).

Para desenvolvimento deste estudo utilizamos em sua primeira etapa a definição da teoria do Modelo dinâmico de Fleuriet, foram coletados dados atuais da empresa ArcelorMittal para calcularmos os indicadores por ele informado, assim, avaliamos o desempenho da empresa quanto a aplicabilidade do modelo, e ao final apresentamos o resultado de forma clara e objetiva.

Adotou-se como principal metodologia a técnica de estudo de caso. Segundo Bertucci (2008), essa técnica tem como base a descrição das características de determinada empresa ou estabelecimento do relacionamento entre variáveis de pesquisa. Essa técnica foi escolhida por ser considerada uma das mais adequadas para o desenvolvimento da capacidade de análise e argumentação sobre uma determinada empresa com o objetivo de verificar uma situação específica que para este trabalho será seu desempenho econômico.

As informações utilizadas provêm de documentos publicados pela própria empresa ArcelorMittal. O presente estudo analisou o desempenho econômico da empresa por meio das Demonstrações Financeiras no período de 2008 a 2014.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Segundo Iudícibus et al. (2011) “não basta ter uma boa visão das demonstrações financeiras sem ter uma idéia da análise destas demonstrações.” A seguir serão apresentados os dados da empresa com suas contas de acordo com a reclassificação proposta por Fleuriet e seus principais indicadores financeiros que servirão como embasamento para as conclusões realizadas posteriormente.

A reclassificação das “outras contas” tanto no ativo quanto no passivo foram organizadas como erráticas e o “imposto de renda” foi classificado como cíclica. (FLEURIET et al., 2003, p. 25).

Tabela 1 -BP segundo modelo de Fleuriet (2008 a 2014)

Tipos	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Ativo	33.973.806	27.157.578	27.270.103	29.237.484	29.728.130	30.367.123	31.140.850
Errático	1.411.592	647.988	739.906	1.127.910	1.291.021	918.704	1.165.581
Cilico	7.584.191	4.608.315	5.394.507	6.458.848	5.607.496	6.566.544	6.982.033
Não cilico	24.978.023	21.901.275	21.135.690	21.650.726	22.829.613	22.881.875	22.993.236
Passivo	33.973.806	27.157.578	27.270.103	29.237.484	29.728.130	30.367.123	31.140.850
Errático	1.640.309	2.070.074	1.344.324	1.913.792	3.323.018	3.211.257	2.841.666
Cilico	3.342.511	3.104.772	4.099.611	5.568.510	3.464.510	3.137.257	3.392.016
Não cilico	28.990.986	21.982.732	21.826.168	21.755.182	22.940.602	24.018.609	24.907.168

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 2 - Comparação dos indicadores por ano (2008 a 2014)

Tipos	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Liquidez Corrente	1,81	1,03	1,13	1,01	1,02	1,18	1,31
NCG	4.241.680	1.503.543	1.294.896	890.338	2.142.986	3.429.287	3.590.017
CDG	4.012.963	81.457	690.478	104.456	110.989	1.136.734	1.913.932
T	-228.717	-1.422.086	-604.418	-785.882	-2.031.997	-2.292.553	-1.676.085

Fonte: Dados da pesquisa

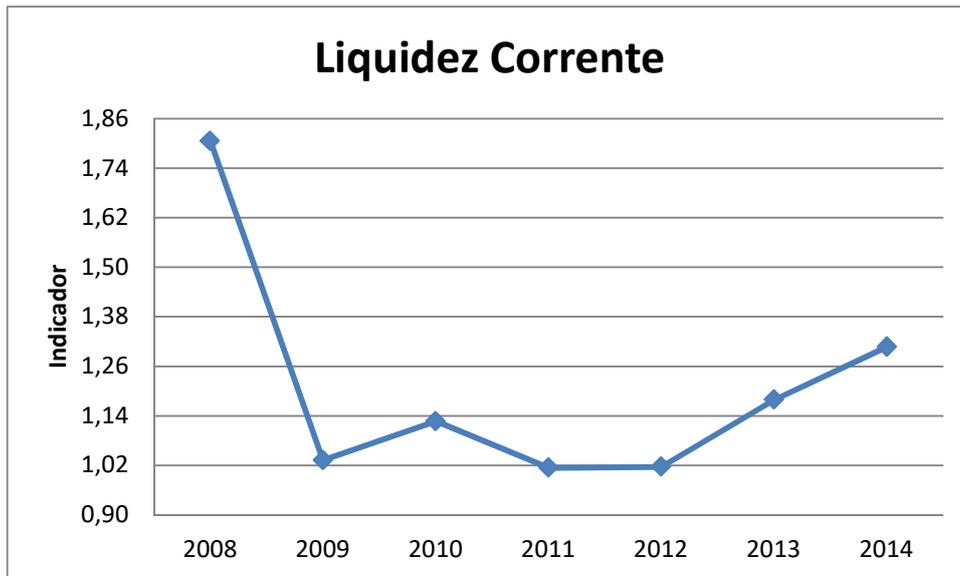


Gráfico 1: Índice de liquidez corrente (2008 a 2014).
 Fonte: Dados da pesquisa

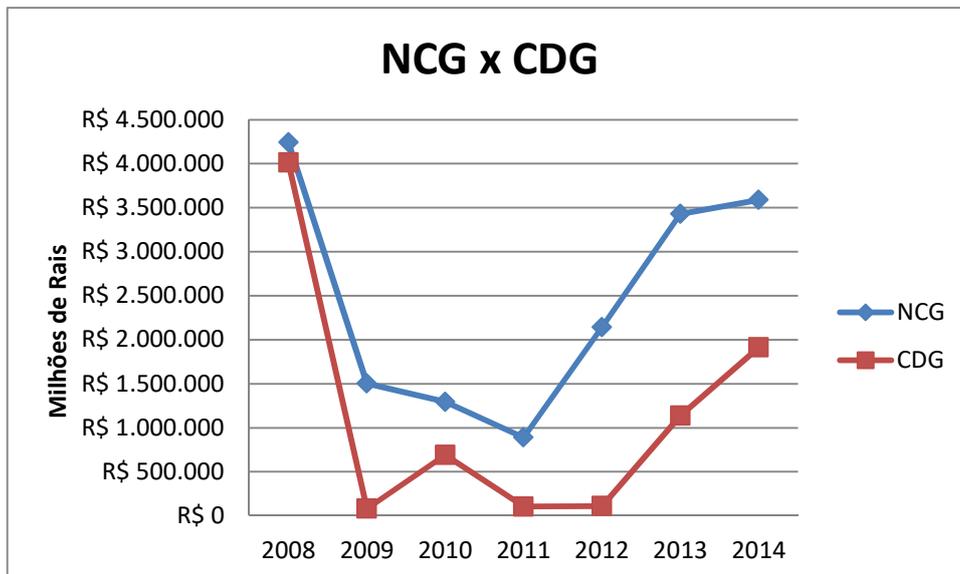


Gráfico 2: NCG x CDG (2008 a 2014).
 Fonte: Dados da pesquisa

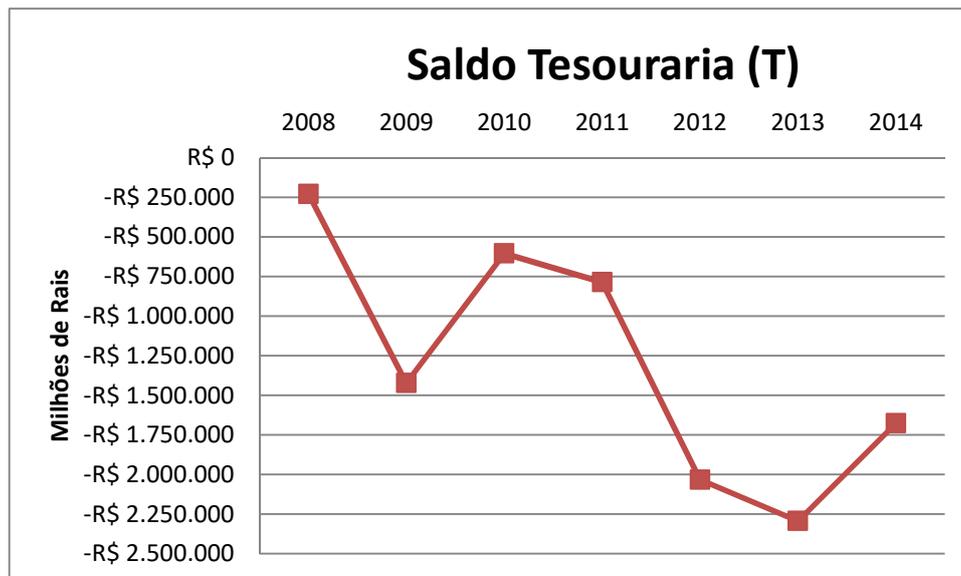


Gráfico 3: Saldo Tesouraria (2008 a 2014).
Fonte: Dados da pesquisa

Os resultados obtidos através da análise da empresa permitiu verificar com maior clareza a situação financeira da ArcelorMittal. De acordo com os dados apresentados a empresa apresentou um índice de liquidez corrente maior que um em todos os períodos analisados com destaque para o ano de 2008 que a empresa obteve um indicador de 1,81 o que significa que em caso de falência a empresa conseguia quitar suas obrigações em dia. Após a análise do resultado financeiro da empresa, podemos concluir que a Liquidez da empresa não é constante ao longo dos anos analisados. Como visto anteriormente apenas este indicador não é suficiente para a determinação da saúde financeira da empresa.

Podemos afirmar ainda que apesar de apresentar uma análise considerada saudável pelos indicadores tradicionais o modelo dinâmico apresenta um grande risco de liquidez pela análise dinâmica. Tudo depende do tamanho da NCG positiva e do seu impacto no T.

Em análise ao saldo tesouraria (T), a empresa apresentou um saldo negativo em todos os anos. Em resumo, um saldo de tesouraria negativo indica que a companhia não tem dinheiro suficiente para lidar com obrigações financeiras de curto prazo sem reduzir os recursos alocados no ciclo operacional. (FLEURIET *et al.*, 2003, p. 14).

A empresa apresentou uma redução do valor em seu saldo tesouraria de 2013 para 2014. A maioria das empresas que operam com o saldo tesouraria crescentemente negativo apresenta uma estrutura financeira inadequada, revelando uma dependência excessiva de empréstimos a curto prazo, que poderá levá-las, até mesmo, ao estado de insolvência. (FLEURIET *et al.*, 2003, p.13).

O CDG foi positivo ao longo dos anos analisados o que significa que a empresa possui um montante de recursos próprios para o financiamento da sua necessidade de capital de giro. A NCG apresentou positivamente em todos os períodos analisados o que de acordo com Fleurietet *al.* (2003, p.7) significa que as

saídas de caixa ocorrem antes das entradas de caixa o que gera uma necessidade permanente

Em análise conjunta do CDG e NCG conclui-se que não ocorre um descompasso entre os indicadores, ou seja, apesar do crescimento do NCG, há também uma elevação do CDG. Neste caso, a empresa consegue aumentar seu capital próprio sem aumentar excessivamente a dependência do capital de terceiro.

Apesar de não apresentar uma situação clara do efeito tesoura, a empresa se encontra em uma situação de liquidez que requer cautela, porque apresenta um NCG crescente e um índice de liquidez corrente próximo de um, podendo apresentar problemas financeiros no futuro.

Dentre as famílias identificadas a partir do modelo é possível classificar a empresa em estudo como sendo do tipo 3 (CDG positivo, NCG positivo e T negativo). Para Fleuriet *et al.* (2003) “as empresas deste tipo mantêm um financiamento permanente ou capital de giro positivo significando que fontes de financiamento com prazo de mais de um ano são maiores que os ativos não circulantes, isto é, o uso de fundos “maturando” em mais de um ano. Isso também significa que ativos circulantes são maiores que passivos circulantes e que o índice de liquidez corrente é maior que um”.

As empresas classificadas conforme mencionado anteriormente tendem a ser mais problemáticas, uma vez que “[...] parte da necessidade de capital de giro é financiada por empréstimos de curto prazo. Esses empréstimos não podem ser quitados dentro do ciclo operacional, exceto se diminuirmos este período, ou em outras palavras, iniciarmos a liquidação da empresa”. (FLEURIET *et al.*, 2003).

Como o saldo tesouraria observado se apresentou negativo isto significa que os empréstimos de curto prazo financiam, pelo menos parcialmente, a necessidade de capital de giro permanente e os ativos não circulantes. Empréstimos de curto prazo não isentam a empresa de analisar estrategicamente como as suas necessidades operacionais irão variar no tempo. Este é um pré-requisito para qualquer estratégia financeira. Esses empréstimos podem ser pagos através da diminuição da necessidade de capital de giro e pela venda de ativos não circulantes. (FLEURIET *et al.*, 2003).

Por apresentar um CDG positivo, como observado em 2014 onde seu CDG foi de 1,9 milhões de reais, a empresa utiliza destes valores para financiar pelo menos parte de sua NCG. A diferença necessária é muitas vezes financiada por créditos dívidas de curto prazo o que pode configurar uma situação de risco para a companhia. Vale salientar que existe aqui um ponto de monitoramento importante. Contudo a ArcelorMittal têm um bom índice de liquidez corrente, como evidenciado em todos os períodos analisados (2008-2014) sempre acima da um. O que é esperado, porque mostram um CDG positivo. (ESTRATÉGIAS..., 2015).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo buscou apresentar o modelo de Fleuriet como uma ferramenta

essencial na análise da situação financeira, a partir do qual são gerados os indicadores confrontando-os com o modelo tradicional objetivando uma visão mais ampla acerca das demonstrações contábil da empresa. Por meio de seus estudos e análises, a abordagem dinâmica se mostra mais precisa e certa, evitando a ocorrência de equívocos cometidos quando o diagnóstico é feito apenas pelo modelo estático como ocorre na análise tradicional. Aplicando-se o modelo dinâmico nas empresas obtêm-se uma visão mais ampla e abrangente que anteriormente possivelmente não era observada com a aplicação do modelo tradicional. Pôde-se concluir que a utilização em conjunta dos dois modelos é a forma mais eficaz de se tomar decisões.

Os objetivos esperados foram alcançados uma vez que este estudo possibilitou analisarmos o grau de endividamento da empresa e qual o seu comportamento financeiro ao longo dos últimos anos (2008 a 2014) utilizando os indicadores de NCG, CDG e T.

Com o estudo do referencial teórico e por meio da metodologia apresentada ficou evidenciado que para a empresa conseguir sucesso em sua administração financeira é preciso que haja um equilíbrio em suas contas que pode ser obtido por meio de um monitoramento eficiente utilizando soluções adequadas dos recursos disponíveis.

Esta pesquisa, e suas conclusões, não têm por finalidade dizer se a empresa está ou não ruim, o se sua administração é ou não competente para a gestão de suas contas financeiras, mas sim de apontar tendências buscando levantar características para que a empresa ou novos estudiosos analisem suas contas futuras. Por fim, este estudo não se limita apenas a empresa estudada, podendo ser aplicado a empresas que possuam um balanço patrimonial idôneo e confiável.

REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, Alexandre. **Estrutura e análise de balanços: um enfoque econômico-financeiro**. 10 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

BRAGA, Hugo Rocha. **Demonstrações contábeis: estrutura, análise e interpretação**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1999

BRAGA, Hugo Rocha. **Demonstrações contábeis: estrutura, análise e interpretação**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2006

DI AUGUSTINI, Carlos Alberto. **Capital de giro. Análise das alternativas e fontes de financiamento**. ed. 2 São Paulo: Atlas 1999

ESTRATÉGIAS de balanço patrimonial. Disponível em <http://www.modelo-fleuriet.com/o-balanco-modelo-dinamico/> Acesso em: 17 mai. 2015

FLEURIET, M; KEHDY, R.;BLANC, G..**O modelo Fleuriet: A dinâmica financeira das empresas brasileiras.** Rio de Janeiro, 2003.

GIL, Antônio C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

IUDÍCIBUS, Sérgio de. **Contabilidade gerencial.** São Paulo: Atlas, 1998.

O BALANÇO no modelo dinâmico. Disponível em <http://www.modelo-fleuriet.com/o-balanco-modelo-dinamico/> Acesso em: 17 mai. 2015.

O EFEITO tesoura. Disponível em <http://www.modelo-fleuriet.com/o-balanco-modelo-dinamico/> Acesso em: 13 mai. 2015.

PEREIRA, Luccas. **Análise do capital de giro, um estudo comparativo entre o modelo tradicional e o modelo dinâmico de Fleuriet..** Monografia.- Centro Superior do Ceará, Fortaleza.2013

SILVA, Alexandre A. da.**Estrutura, análise e interpretação das demonstrações contábeis.** 2 Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

SILVA, M.P.; SILVA, M.; NOGUEIRA, L. **O modelo dinâmico como ferramenta gerencial das organizações.**Universidade Federal de Alfenas , Minas Gerais. 2012

ABSTRACT: This article aims to demonstrate the application of dynamic model of working capital analysis proposed by Michael Fleuriet was held in a large multinational company in the Brazilian steel industry, ArcelorMittal. The application of this study was performed based on the results of the financial statements released in recent years (2008-2014) with the proceeds of the units located in Brazil. The initial proposal is to analyze the results obtained in an unconventional manner starting from a series of information already known and identify what are the results seen from a new perspective. For this, we use as a theoretical reference the traditional model of analysis and dynamic model proposed by Fleuriet. The study was conducted comparing the two models of financial analysis, to prove that the analysis by Fleuriet model gives us a broader outcome about the company's financial statements, which previously was not possible to apply the model tradicional.Com this work seeks to present the Fleuriet model as essential in analyzing the financial situation, from which the indicators are generated. After all the study evidenced by Fleuriet model methodology, the company is classified according to its indicators Working Capital Requirement, Working Capital and Cash Balance as type 3, which uses its capital turning to finance only part of the need for working capital.

Keywords: Fleuriet model; Balance Sheet ; Liquidity and solvency analysis.

Sobre a organizadora

ANTONELLA CARVALHO DE OLIVEIRA Licenciada em Pedagogia. Mestre em Engenharia de Produção e Doutora em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Pedagoga da Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED). Professora colaboradora no Departamento de Pedagogia da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Editora Chefe da Atena Editora. Líder Adjunto do Grupo de Pesquisa em Educação a Distância - Formação docente para o Ensino de Ciência e Tecnologia do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT) da UTFPR. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação à Distância, atuando principalmente nos seguintes temas: formação de professores, metodologia do ensino e pesquisa e ensino de ciência e tecnologia.

Sobre os autores

ADRIANA GEORGIA BORGES SOARES Estudante de Graduação em Engenharia de Produção (9º período) pela Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA e Bacharel em Ciência e Tecnologia pela mesma Universidade. Técnica em Agroecologia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN (2012). Atualmente é membro de projetos de pesquisa e extensão. Tem interesse na área acadêmica como forma de expandir seus conhecimentos.

ADRIANA KROENKE Doutora pelo Programa de Métodos Numéricos e Engenharia da Universidade Federal do Paraná (2014). Professora do Departamento de Matemática da Universidade Regional de Blumenau desde 2010. Professora permanente do Programa de Pós-Graduação em Administração e do Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da Universidade Regional de Blumenau. Endereço: R. Antônio da Veiga, n. 140, Victor Konder, CEP: 89012-900. Blumenau, SC, Brasil; Fone: (47) 3321-0693; e-mail:akroenke@furb.br.

ALAIR AMBRÓSIO DO NASCIMENTO Bacharel em Administração de Empresas pela Universidade Salgado de Oliveira - Goiânia GO. Atualmente é proprietário da Empresa - ALCA CONSULTORIA E ASSESSORIA EMPRESARIAL LTDA, ME. -Foi consultor pleno, do SEBRAE GO durante 02 anos. -Ampla experiência na área comercial, com ênfase em negociações entre empresas com compra, venda, aquisições fusões dentre outros. -Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas pela PUC GOIÁS, abril de 2015.

ALESSANDRA CARLA CEOLIN Professora vinculada ao Departamento de Administração da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Possui doutorado e Pós-doutorado em Agronegócios pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), mestrado em Ciências da Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e graduação em Ciência da Computação pela Universidade de Passo Fundo (UPF), Comércio Exterior e Administração pela Universidade Católica de Brasília (UCB). Atua principalmente com os temas gerenciamento de projetos, sistemas de informação, text mining, datamining, assimetria de informação, inovação, administração rural e agronegócios.

ALESSANDRA DE OLIVEIRA ALMEIDA Engenheira de produção formada pelo Centro Universitário da Fundação Educacional Guaxupé-MG (UNIFEG). Trabalhou como corretora de seguros e em outros empregos relacionados à área de vendas. Atua principalmente em gestão da produção e segurança e saúde do trabalho.

ALEXANDRE DE MELO ABICHT Doutorando em Design – PG-Design pela UFRGS. Mestre em Agronegócios pela UFRGS. Graduado em Administração de Empresas pela ULBRA-SM. Consultor empresarial junto ao SEBRAE-RS. Coordenador do Curso

de Administração e de Gestão Comercial da Faculdade CNEC Gravataí e Professor da Faculdade Dom Bosco de Porto Alegre.

ALFREDO MANOEL DA SILVA FERNANDES Graduação em Medicina pela Faculdade de Medicina de Jundiaí. Residência no Hospital das Clínicas da FMUSP na área de Administração Hospitalar no período 1976 a 1977. Especialização em Administração Hospitalar e de Sistemas de Saúde pela Escola de Administração da Fundação Getúlio Vargas. Especialista em Administração Hospitalar pela Sociedade Brasileira de Administração Hospitalar vinculada à Associação Médica Brasileira. Doutorado em Ciências pelo Departamento de Cardiopneumologia da Faculdade de Medicina da USP. Atuei como Diretor Executivo do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP, no período de 2003 a 2007. Atualmente participo do Conselho Diretivo do projeto Zona Oeste estabelecido entre a prefeitura do Município de São Paulo e a Faculdade de Medicina da USP, tendo com intervenientes a Secretaria Municipal de Saúde e a Fundação Faculdade de Medicina e como assistente técnico da diretoria executiva do Instituto do Coração do HC-FMUSP, onde desenvolvo atividades ligadas a Administração Hospitalar.

ALINE VIEIRA MALANOVICZ Doutora em Administração na Área de Sistemas de Informação (2011) pela UFRGS. Bacharel (2001), Mestra (2004) e Docente (2004-2005) em Ciência da Computação pela UFRGS. Técnica em Gestão (2007) pela Escola Técnica da UFRGS. Especialista em Engenharia de Software (2015) pela UFRGS. Estudante de Eletrônica no Colégio Técnico Estadual Parobé (2015-2017). Analista de Sistemas desde 2007. Realizou pesquisas na área desenvolvimento de sistemas e da comunicação entre usuário e desenvolvedor. Desenvolveu pesquisas na área de Lógicas do Conhecimento. Atuou como gestora de projetos de desenvolvimento de sistemas e como agente de mudança em projetos de melhoria e gestão de processos de negócio e T.I. Tem experiência em programação de cálculos financeiros, programação ABAP, e na preparação de sistemas para migração de legados. Dedicar-se à Literatura nas horas vagas.

ANA PAULA GARCIA PEREIRA Possui graduação em Ciências Contábeis pelo Centro Universitário Católico Salesiano *Auxilium*. Atualmente está cursando MBA em Gestão Integrada de Pessoas e Sistemas pela FIB – Faculdades integradas de Bauru. Atua como Auxiliar de Escritório na empresa Escritório Contabil Flamarion. Possui experiência na área contábil e de pessoal.

ANDERSSON BARRETO DE SOUSA SILVA Discente de Engenharia de Produção na Instituição Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC (Ilhéus/BA). Contato: anderssonbssilva@gmail.com

ANDRÉ RICARDO PONCE DOS SANTOS Possui graduação em Ciências Contábeis pelas Faculdades de Ciências Administrativas e Contábeis de Lins, é Pós Graduado

em Contabilidade, Finanças e Auditoria pelo INBRAPE, é Mestre em Administração pela FGN - UNIMEP e Doutor em Engenharia de Produção pela FEAU - UNIMEP. Atualmente é coordenador do curso de Gestão da Produção Industrial da FATEC-LINS atuando também como Professor Titular Nível III-B, ministra aulas no Unisalesiano e na Unilins. É sócio da RIAAVE Ltda onde exerce a função de contador. Possui experiência na área Tributária, Contábil, na elaboração de ferramentas de Controladoria. Atua principalmente nos seguintes temas: Controladoria-GECON, Planejamento Tributário, e TOC-Teoria das Restrições.

ANDREY PEREIRA DOS SANTOS Graduado em Administração de Empresas/UNISUL.

ANTÔNIO ARTUR DE SOUZA Bacharel em Ciências Contábeis e Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina, Especialista em Educação a Distância pela Universidade Federal Fluminense, Ph.D. em Administração pela Universidade de Lancaster (Inglaterra), Professor de Finanças da Universidade Federal de Minas Gerais.

ANTÔNIO CLEBER GONÇALVES TIBIRIÇÁ Engenheiro Civil pela Universidade Federal de Juiz de Fora; mestrado e doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina. Professor Titular na Universidade Federal de Viçosa, com experiência nas áreas de Engenharia da Construção e Arquitetura e Urbanismo, com ênfase em Construção Civil e Tecnologia de Arquitetura e Urbanismo, atuando nos temas edificações, sistemas e processos construtivos, gestão de projetos, ambiência, desempenho ambiental e conforto ambiental.

ARTUR CARON MOTTIN Professor do IFMG - Campus Congonhas - Dep. Mecânica (desde 2016). Pesquisador na área de materiais e tecnologias de prototipagem (impressão 3D, corte a laser, usinagem CNC, etc.) para design de produto. Doutor em Engenharia de Materiais na REDEMAT - UFOP / UEMG / CETEC (2016). Especialista em Docência no Ensino Superior pela Uniasselvi (2015). Mestre em Engenharia de Materiais pela REDEMAT (2011). Bacharel em design de produto pela Escola de Design da UEMG (2008). Professor de Educação Superior da Universidade do Estado de Minas Gerais no curso de graduação de design de produto da Escola de Design de 2011-2016. Gestor do FabLab Design da Escola de Design da UEMG de 2013-2016. Técnico em eletrônica (2004) pelo CEFET-SC, atuou na área de julho de 2003 a Abril de 2006 como técnico responsável por sistemas eletrônicos de segurança.

AUGUSTO JOSÉ DA SILVA RODRIGUES Graduando do curso de Engenharia de Produção, pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido (CDSA), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). augustojrodrigues@gmail.com

BRUNO GARCIA DE OLIVEIRA Professor na Fundação Hermínio Ometto - FHO/Uniararas. Doutorado em andamento na Universidade de São Paulo (FEA-RP/

USP), Mestre pela Universidade de São Paulo (FEA-RP USP) na área de Administração de Organizações. Graduado em Administração pela Universidade Federal de Goiás (UFG-CAC). Desenvolve pesquisa sobre capacidade dinâmica, desenvolvimento local e setor sucroenergético.

BRUNO OLIVEIRA TEIXEIRA Acadêmico do Curso de Gestão Comercial da Faculdade CNEC Gravataí.

CAMILA LOCCHETI PINTO Atualmente cursando Engenharia de Produção com ênfase em Materiais, pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de Itapeva. Atuou em projeto de pesquisa sobre métodos quantitativos para avaliação financeira de projetos de investimentos em ambientes de incerteza e risco, publicando artigos e participando de congressos.

CARLOS ALBERTO SILVA DE MIRANDA Doutor em Engenharia de Materiais pela REDEMAT (UEMG, CETEC, UFOP), Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Minas Gerais, Bacharel em Design Industrial pela Universidade do Estado de Minas Gerais e Técnico em Mecânica Industrial formado pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Professor de Educação Superior PES VI-A da Universidade do Estado de Minas Gerais - Escola de Design. Professor do PPGD - Programa de Pós Graduação em Design - Mestrado em Design da Escola de Design / UEMG. Professor Adjunto I, nos cursos de Engenharia do IBMEC/MG. Tem experiência na área de Design Industrial, com ênfase em Desenvolvimento de Produtos, atuando profissionalmente e prestando consultoria nas áreas de Design de Produtos, Prototipagem e Gestão do Design, Administração de Materiais e Logística.

CARLOS EDUARDO BORATO Bacharel em Física pelo Instituto de Física de São Carlos da Universidade de São Paulo IFSC/USP em 2000. Obteve os títulos de Mestre em Ciências e Engenharia de Materiais e Doutor em Ciências e Engenharia de Materiais pelo programa de pós-graduação Interunidades EESC/IQSC/IFSC-USP São Carlos em 2002 e 2007, respectivamente. Em 2012 ingressou no quadro de professores da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul UFMS como Professor Adjunto I. Atualmente, é Professor Adjunto III e leciona as disciplinas de física no curso de Engenharia de Produção do Campus de Três Lagoas CPTL/UFMS.

CAROLINA SALLATI Gerontóloga pela Universidade Federal de São Carlos - UFSCar e filiada ao grupo de pesquisa Estratégias de Marketing e Operações em Gerontologia certificado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Sua principal linha de pesquisa trata da gestão de operações de serviços e produtos gerontológicos.

CELESTE JOSÉ ZANON Doutor e mestre em Estratégia de Operações, especialista em Gestão da Produção e Engenheiro Químico pela Universidade Federal de São

Carlos - UFSCar. Possui pós-graduação em Gestão Empresarial pela FEA-USP. Atualmente é professor adjunto do Departamento de Gerontologia da UFSCar. Algumas de suas linhas de pesquisa residem em estratégias de marketing para o público sênior e gestão de operações de serviços em saúde. Atuou em cargos gerenciais por mais de 16 anos na Faber-Castell Brasil desenvolvendo trabalhos nas áreas de novos produtos e processos, gestão de operações, logística e planejamento.

CHIARA ANGELA DE CARVALHO SALES Mestre em ciências da engenharia da produção pela UFRN na área de Marketing digital e Bacharel em Administração de Empresas, pela UFRN. Atualmente é professora da Universidade Potiguar (Unp) na qual leciona as disciplinas de Comportamento organizacional, Seminários em Administração I e II, Tecnologia da Informação, Gestão de pessoas, TCCI e TCCII. Atuou como Coordenadora e professora do curso de Administração de empresas na Faculdade Católica Nossa Senhora das Vitórias-Assu-RN.

CLARA DE MELO TRINDADE Graduada em Design de Produto (2016) pela Universidade do Estado de Minas Gerais, Escola de Design, Belo Horizonte – MG.

CLAUDIA APARECIDA MATTOS Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos com Especialização em Administração de Empresas pela Fundação Getúlio Vargas-SP, Mestrado junto ao Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da USP e Doutorado em Engenharia de Produção pela Escola Politécnica da USP. Atuação nos seguintes temas: planejamento e gestão da tecnologia da informação, avaliação de investimentos em tecnologia, redes colaborativas e Organizações Virtuais. Experiência profissional nas áreas de Planejamento Financeiro, Estratégico e Desenvolvimento de novos negócios.

DÁLISSON VICTOR TAVARES MARTINS Aluno do nono período do curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Piauí - UFPI. Participou do Programa Jovens Talentos para a Ciência - CAPES no ano de 2014. Inserido no mercado de trabalho ocupando o cargo de gerente administrativo em uma distribuidora de químicos para construção civil na cidade de Teresina.

DANIEL LUCAS MARTINS PORTELA Mestre pelo programa de pós-graduação em Administração pela Universidade Federal de Pernambuco (PROPAD-UFPE), na linha de pesquisa: Gestão Organizacional, no campo temático: Finanças Corporativas. Especialista em Gestão Financeira, Controladoria e Auditoria pela Fundação Getúlio Vargas (FGV-RJ). É Bacharel em Administração pela Universidade Federal do Ceará - UFC (2009). Tem interesse pelas áreas de pesquisa: Finanças Corporativas, Mercado Financeiro, Custos e Projetos de Investimentos.

DANILO SIMÕES Bacharel em Administração de Empresas e Doutor em Agronomia – Energia na Agricultura. Dedicar-se a temas relacionados à análise econômico-financeira de sistemas produtivos.

ELAINE MAIA SANTOS Discente de Engenharia de Produção na Instituição Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC (Ilhéus/BA). Contato: lane_maia@hotmail.com

ELIZÂNGELA VELOSO SAES possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Estadual de Maringá, MBA em Gestão Empresarial pelo Centro Universitário de Maringá e mestrado e doutorado em Gestão de Operações pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). A pesquisadora apresenta experiência na área empresarial em que atuou como consultora e Engenheira da Qualidade desenvolvendo projetos na área de treinamento pessoal, certificações, controle de processo e gestão empresarial. Atualmente, é professora adjunta da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS) em que atua nas linhas de Planejamento e Controle de Produção, Estratégia de Produção e Gestão da Produção e da Qualidade.

EMMANUEL PAIVA DE ANDRADE Graduado, mestrado e doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (respectivamente 1979, 1985 e 1997). Foi engenheiro da Companhia Siderúrgica Nacional e Secretário de Planejamento do Município de Volta Redonda. Atua desde 1992 na Universidade Federal Fluminense em Niterói, onde foi Coordenador de Curso, Chefe de Departamento, Diretor da Escola de Engenharia, Pró-Reitor de Planejamento e Vice-Reitor. Foi fundador em 1998 do Núcleo de Estudos em Inovação, Conhecimento e Trabalho - NEICT, do qual é Diretor atualmente, atuando ainda no ensino de graduação e pós-graduação, em áreas como gestão da inovação, gestão do conhecimento e planejamento estratégico.

ERIC DAVID COHEN Engenheiro Eletricista pela Universidade São Judas Tadeu, com ênfase em Telecomunicações. Mestrado em Ciências da Computação pela Arizona State University (EUA) e Mestrado em Administração de Empresas pela Clemson University. Doutorado em Administração de Empresas pela Escola de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas. Bolsista Fulbright (governo dos Estados Unidos). Pesquisador na área de Marketing de Precisão, Métodos Quantitativos aplicados à Administração, e Marketing de Serviços. Professor Doutor da Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade Estadual de Campinas.

EVERTON ANGER CAVALHEIRO É Professor Adjunto da Universidade Federal de Pelotas e Professor Permanente do Mestrado Profissional em Administração Pública, possui graduação em Administração pela Universidade Federal de Santa Maria (2006), especialização (MBA) pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) em 2007 e mestrado em Administração pela Universidade Federal de Santa Maria (UFMS) em

2010 e Doutorado em Administração (2015), ênfase em Economia, Controle e Finanças. Seus interesses em pesquisa são: Produção, Engenharia de Produção, Finanças, Finanças Públicas, Finanças Comportamentais. Atualmente é docente, membro do colegiado e do núcleo docente estruturante do Bacharelado em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pelotas.

FRANCISCO IGO LEITE SOARES Mestre em Engenharia de Petróleo e Gás pela Universidade Potiguar (UnP-RN, 2013); Especialista em Gestão Empresarial pelas Faculdades Integradas de Jacarepaguá (FIJ-RJ, 2010); em Docência no Ensino Superior pela Universidade Potiguar (UnP-RN, 2010); e graduado em Ciências Contábeis pela (UERN, 2006). Atualmente desenvolve atividade docente na Faculdade Diocesana de Mossoró - FDM, e exerce a função de Coordenador do Curso de Ciências Contábeis e da Pós-Graduação em Auditoria e Planejamento Tributário. Contribui como docente em vários programas de pós-graduação em outras IES, atuando em temas como Contabilidade Gerencial e de Custos, Planejamento Tributário, Finanças e Viabilidade Econômica.

FRANCISCO RODRIGUES LIMA JUNIOR Engenheiro de produção com ênfase em software formado pela Universidade Estadual de Maringá (UEM), com mestrado e doutorado em Engenharia de Produção pela Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (USP). Trabalhou em projetos acadêmicos e de consultoria nas áreas de gestão da produção, gestão da qualidade, gestão de resíduos e gestão de fornecimento. Publicou dezenas de artigos em eventos científicos e periódicos nacionais e internacionais. Atualmente pesquisa o uso de métodos de tomada de decisão multicritério e de inteligência artificial no apoio a problemas da área de gestão de operações e é professor e coordenador do curso de Engenharia de Produção e Qualidade do Centro Universitário da Fundação Educacional Guaxupé (UNIFEG).

GABRIELA GUIMARÃES LIMA Possui graduação em Gestão de Empresas e em Administração e mestrado em Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, com ênfase em Modernidade e Políticas Públicas, ambos pela Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade Estadual de Campinas. Desenvolveu pesquisa na área de Políticas Públicas, Marketing Estratégico e, mais recentemente, Neuromarketing.

GISLAINE CRISTINA BATISTELA Graduação em Licenciatura em Matemática pela Unesp, mestrado em Estatística pela UFSCar e doutorado em Agronomia - Energia na Agricultura pela UNESP. Atualmente é professora assistente doutor no curso de Engenharia de Produção da UNESP, Câmpus de Itapeva. Tem experiência na área de Matemática e Probabilidade e Estatística, atuando principalmente nos seguintes temas: Lógica *Fuzzy* e Estatística Multivariada.

HENRIQUE CORDEIRO MARTINS Doutor em Administração pela UFMG, com estágio sanduíche na Birmingham School, Inglaterra. Mestre em Engenharia de Produção

pela UFMG. MBA Executivo em Finanças e Mercado de Capitais pelo Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais-IBMEC. Bacharel em Administração de Empresas e em Ciências pelos Centros Universitários Newton Paiva e Izabela Hendrix. Atualmente é professor titular do programa de doutorado e mestrado acadêmico em Administração e de Sistema de Informações e Gestão do Conhecimento da Universidade FUMEC.

HENRIQUE LAMOUNIER COSTA, graduando em Engenharia de Produção, pela Universidade Federal do Piauí – UFPI. Participou do programa Ciências sem Fronteiras, cursando Engenharia de Gestão no Stevens Institute of Technology, Hoboken, NJ, Estados Unidos. Participou do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – CAPES, no ano de 2015.
<http://lattes.cnpq.br/6226940432082596>

IÊDA SILVANIA TAVARES DINIZ Graduada em Gestão Empreendedora de Negócios pela Universidade Potiguar (2008) e Especialista em Consultoria Empresarial e em Ciências da Educação, com atuação na Graduação e Pós-Graduação.

IVONE JUNGES Economista, Doutora em Engenharia de Produção/UFSC, Professora no Curso de Administração/UNISUL

JANAINA SOARES DE OLIVEIRA Técnica em Contabilidade, Graduada em Gestão Empresarial pelo Centro Universitário Newton Paiva, Especialista em Finanças pela Universidade Federal de Minas Gerais.

JEAN CARLOS MACHADO ALVES Doutorando em Sistemas de Gestão Sustentáveis (UFF); Mestre em Engenharia de Produção (UFSM); Especialista em Gestão Ambiental e Social (UFSJ); Graduação em Administração (UFSJ). É professor do Dep. de Engenharia de Produção do ICEA/UFOP e coord. orientador da Incubadora de Empreendimentos Sociais e Solidários da UFOP-INCOP. Foi coord. da Rede de Incubadoras Tecnológicas de Cooperativas Populares; professor e coordenador do curso de administração a distância da UFAM, professor substituto - DECAC/UFSJ, orientador da ITCP/UFSJ, INDETEC/UFSJ e tutor do curso Educação Empreendedora do NEAD/UFSJ. Tem experiência na área de Administração e Produção pesquisando, principalmente, os seguintes temas: Gestão Socioambiental, Engenharia da Sustentabilidade, Economia Solidária, Terceiro Setor, Redes, Empreendedorismo, Produção e Qualidade.

JÉSSICA CARVALHAIS PAIVA FERREIRA Graduanda do curso de Engenharia de Produção na Faculdade IBMEC/MG em Belo Horizonte – MG.

JOÃO CHANG JUNIOR Pós-doutorado em Administração de Empresas na Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da USP (2006). Doutorado em Administração de Empresas na Faculdade de Economia, Administração e

Contabilidade da USP (2001). Mestrado em Qualidade no Instituto de Matemática, Estatística e Ciências da Computação na Universidade de Campinas – UNICAMP (1995). Engenharia Mecânica pela Universidade Santa Cecília (1984). Elétrica pela Escola Politécnica da USP (1978). Atualmente é Professor Ajunto I do Programa de Mestrado em Engenharia Mecânica do Centro Universitário da FEI, Professor Titular Pleno da Fundação Armando Alvares Penteado – FAAP e Professor Titular da Escola Superior de Engenharia e Gestão - ESEG. Tem experiência nas áreas de Administração de Empresas e Engenharia da Produção, com ênfase em Métodos Quantitativos, atuando principalmente nos seguintes temas: Estatística Multivariada, Pesquisa Operacional, Teoria da Tomada de Decisão, Qualidade em Instituições de Saúde.

JORGE FERNANDO CASTRO SILVA, graduando em Engenharia de Produção, pela Universidade Federal do Piauí – UFPI. Graduado em Bacharelado e Licenciatura em Química pela Universidade Federal do Piauí – UFPI. Atualmente é químico responsável pela empresa de controle de pragas – Master Pragas.

JOSÉ GUILHERME CHAVES ALBERTO Possui graduação em Administração de Empresas pela Faculdade Ciências Gerenciais UNA (2000), Especialização em Estatística pela Universidade Federal de Minas Gerais (2011), Mestrado em Gestión Internacional de las Empresas pela Universidad de Zaragoza / Espanha (2003) e Doutorado em Administração pela Universidade Fumec (2016). Atualmente, é professor adjunto da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais e do Centro Universitário UNA e professor da Pós-Graduação do IEC PUC Minas. Possui experiência na área de Mercado de Capitais e Derivativos.

JOSEAN DA SILVA LIMA JUNIOR - joseanjuniorsume@gmail.com Graduando do curso de Engenharia de Produção, pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido (CDSA), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

JOSETE FLORÊNCIO DOS SANTOS Possui graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Pernambuco (1983), graduação em Administração de Empresas pela Universidade Federal de Pernambuco (1995), mestrado em Administração pela Universidade Federal de Pernambuco (1998) e doutorado em Administração pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2005). Atualmente é professor associado da Universidade Federal de Pernambuco. Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Administração Financeira, atuando principalmente nos seguintes temas: governança corporativa, estrutura de capital, desempenho, práticas de governança corporativa e Monte Carlo

JULIANA DONATO DE ALMEIDA CANTALICE Professora do Curso de Design, na área de Projeto de Produto na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU) na Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Possui experiência na área de Design, com ênfase em Projeto de Produto. Possui graduação em Desenho Industrial pela

Universidade Federal de Campina Grande (2007) e Mestrado em Engenharia da Produção na Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN (2010).

JULIANA GONÇALVES DE ARAÚJO Graduada e Mestre em Ciências Contábeis pela Universidade Federal de Pernambuco, além de ter sido bolsista PIBIC durante a graduação. Atualmente é doutoranda em Administração no PROPAD-UFPE, na linha de Finanças e integrante do Grupo de Pesquisa sobre Convergência Contábil e Mercado de Capitais, sob a coordenação da professora Umbelina Lagioia.

KAROLINE BARROS FEITOSA Graduanda em Design pela Universidade Federal de Alagoas – UFAL, com previsão de formatura no segundo semestre de 2018; Monitora voluntária na disciplina de Desenho e Geometria Descritiva(UFAL) 2014.

KERGIVANALDO PIRES FERNANDES SOARES Graduando em Administração pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN).

KEVIN AMARAL MANSSES Graduando em Administração pela Fundação Hermínio Ometto - FHO/Uniararas.

LARISSA CASSIANO AZEVEDO DA SILVA Graduanda em Design pela Universidade Federal de Alagoas – UFAL, com previsão de formatura no segundo semestre de 2018.

LAURINDO PANUCCI FILHO Doutorando em Ciências Contábeis e Administração pelo Programa de Pós Graduação em Ciências Contábeis da Universidade Regional de Blumenau (PPGCC/FURB); Professor do Curso de Graduação em Ciências Contábeis da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP); Endereço: Rod. PR 160 - Km 0, saída p/ Leopólis, CEP: 86.300-000. Cornélio Procópio, PR, Brasil; Telefone: (43) 9688-1802; e-mail: laurindopanucci@hotmail.com

LAURO SOARES DE FREITAS realizou toda sua formação acadêmica na Universidade Federal de Minas Gerais. Em 2000 graduou-se em Engenharia Mecânica de Produção. Em 2003 concluiu o mestrado em Engenharia de Produção e em 2015 obteve o título de Doutor em Administração. Atualmente é Chefe do Departamento de Engenharia de Produção da PUC Minas e docente nos programas de pós-graduação da Academia da Polícia Militar e Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. É professor visitante da Griffith University (Austrália) e da Universidade Politécnica de Moçambique.

LILIAN CAROLINA VIANA Professora na Fundação Hermínio Ometto - FHO/Uniararas. Mestre em Administração na área de Gestão Estratégica, Marketing e Inovação pela Universidade Federal de Lavras como bolsista CAPES, onde também se graduou em Administração. Desenvolve pesquisas nas áreas de Estratégia e Marketing com ênfase em Comportamento do Consumidor e Marketing Estratégico.

LUCAS SILVESTRE DE CARVALHO Professor na Fundação Hermínio Ometto - FHO/Uniararas. Graduado e pós-graduado (nível mestrado) em Administração com especialização em Administração Estratégica, Marketing e Inovação pela Universidade Federal de Lavras. Possui experiência em consultoria administrativa e relacionamento socioambiental.

LUCINDA INEZ ALVES NASCIMENTO Graduada em Letras – Português – Inglês pela Faculdade de Humanidades Pedro II (1983). Especialização em Literatura pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2016). Especialização em Educação à Distância com ênfase em Tecnologias Educacionais pelo Instituto Federal do Paraná (2016). Mestrado em Sistema de Gestão pela Universidade Federal Fluminense (2015). Foi chefe da Coordenação da Gestão de Pessoas (2007 – 2012) e Assistente da Coordenação da Biblioteca do Instituto Federal Fluminense, campus Macaé (2012 até o momento). É professora de Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos da Secretaria Estadual do Rio de Janeiro, em Macaé, RJ (desde 2005). Atualmente, participa do Núcleo de Estudos em Inovação, Conhecimento e Trabalho – NEICT da Universidade Federal Fluminense – UFF.

LUÍS GONZAGA TRABASSO Possui graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP - (1982), mestrado em Engenharia e Tecnologia Espaciais pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE - (1985), doutorado em *Mechanical Engineering* - Loughborough University, England (1991) e pos-doutorado em *Human Centered Systems* - Linköping University, Sweden (2017). É um dos fundadores do Centro de Competência em Manufatura do ITA (CCM / ITA), um centro de pesquisa que executa projetos estratégicos de PD&I com parceiros industriais de diversos setores. Atualmente é Professor Titular da Divisão de Engenharia Mecânica do Instituto Tecnológico de Aeronáutica. Suas áreas de pesquisa são Desenvolvimento Integrado de Produtos - DIP - e Mecatrônica, com ênfase em automação industrial e robótica.

MAICON HERVERTON LINO FERREIRA DA SILVA Bacharel em Sistemas de Informação - UFRPE (2011) e mestre em Informática Aplicada - UFRPE (2013). Atualmente é docente da Faculdade Escrivão Osman da Costa Lins - FACOL. maicon.lino@dr.com

MANOEL LINDOLFO QUEIROZ NETO Atualmente, sou estudante de Pós-Graduação (Strictu sensu) em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN na área de Processos Construtivos e Estruturas. Sou Bacharel em Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA e Engenheiro Civil também pela universidade citada anteriormente nos anos de 2014 e 2016, respectivamente. Nos dias que correm sou membro de projeto de pesquisa

e extensão, tenho apreço por artigo e pesquisas científicos. Vejo a pesquisa como porta para o conhecimento e para a minha futura carreira acadêmica.

MARCOS MASERA Egresso do Curso de Administração da Faculdade CNEC Gravataí.

MARIANA ALVES DA SILVA Graduanda em Engenharia de Produção com ênfase em Materiais, pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de Itapeva. Atualmente, atua em projeto de pesquisa sobre métodos quantitativos para avaliação financeira de projetos de investimentos em ambientes de incerteza e risco. Participou de congressos com trabalhos publicados em anais na área de Engenharia Econômica.

MARIÉLLY WARMELING LAUCSEN MARTINS Graduada em Administração/UNOCHAPECÓ e mestranda do PPGCCA/UNOCHAPECÓ

MARINA JULIANA GONÇALVES Estudante do curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário da FEI. Bolsista de Iniciação Científica desenvolvendo pesquisa sobre Método quantitativo aplicado ao gerenciamento dos custos no setor da saúde. Elaborou trabalho científico sobre Custo dos Procedimentos médicos aplicando Custeio Baseado em Atividades (ABC).

MATHEUS GUSTAVO LOPES GRIGORINI Graduando em Bacharelado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul Campus de Três Lagoas/MS UFMS/CPTL. Obteve título de Técnico em Mecânica pelo Senai em 2012, com formações técnicas em elétrica predial e instrumentação. Atualmente cursando o último semestre da graduação em Engenharia de Produção/UFMS, o qual através de sua tese de motivação e clima organizacional vem adquirindo exponencialmente conhecimento necessário para ingresso profissional em alto nível.

MATHEUS MARRONEY ALVES LOPES NOGUEIRA Graduando do curso de Engenharia de Produção, pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). alvesmarroney@gmail.com

MAURÍCIO MOREIRA E SILVA BERNARDES Pós-doutor em Design pelo IIT. Doutor e Mestre em Engenharia Civil pela UFRGS. Graduado em Engenharia Civil pela UFAL. Professor Associado do PG-Design da UFRGS.

MAYARA ATHERINO MACEDO Doutoranda em Engenharia de Produção / UFSC. Mestra em Engenharia de Produção - área de concentração Inteligência Organizacional pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC (2015). Possui especialização em Marketing Estratégico pela Universidade do Sul de Santa Catarina (2011) e graduação em Design Gráfico, com ênfase em Gestão do Design, pela Universidade do Estado de Santa Catarina (2007). Atualmente atua como

docente do design na Universidade Federal de Santa Catarina. Possui experiência nas áreas de marketing e design estratégico.

MILANY KÁRCIA SANTOS MEDEIROS Atualmente, sou estudante de Graduação em Engenharia Civil (9º Período) pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFRSA, Campus Angicos. Bacharel em Ciência e Tecnologia pela também pela universidade citada, no ano 2016. Atuo como membro de projeto de pesquisa e extensão, tenho apreço por pesquisas científicas. Vejo a pesquisa como portas para o conhecimento e para à minha futura carreira acadêmica.

MILENA PELOSI FALCÃO SANTOS é nutricionista, pela Universidade Estadual do Ceará – UECE com experiência em cozinha industrial e nutrição clínica. Em 2016, formou-se em medicina como aluna laureada, pela Faculdade de Medicina Estácio de Juazeiro do Norte. E atualmente, trabalha no programa de Saúde da Família, onde tem contato com vários trabalhadores o que, muitas vezes, lhe permite avaliar o impacto das atividades laborais sobre a saúde do trabalhador.

MÔNICA FERREIRA DE BRITO ROCHA Graduanda do curso de Engenharia de Produção, pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido (CDSA), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). monica.rocha.2013@gmail.com

NAILKA MAYRA GOMES XAVIER Possui graduação em Administração com ênfase em Gestão e Negócios pela Universidade Potiguar. Atuou como estagiária de Pesquisa e Auditoria do Natal Shopping localizado na cidade de Natal/RN e atualmente trabalha como Técnica em Secretariado na Maternidade Escola Januário Cicco em Natal/RN.

NATÁLIA CAROLINA MIAN Atualmente é Enfermeira da UTI Cirúrgica do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo e Doutoranda em Ciências Médicas pela disciplina de Anestesiologia na Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Formada em Enfermagem desde 2010 pela Faculdade de Medicina de Jundiaí. Realizou Aprimoramento em Enfermagem em Cardiologia pelo Programa de Aprimoramento Profissional da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo e Administrado pela Fundap em 2012.

NELIZE APARECIDA DE SOUZA Graduada em Administração de Empresas/UNISUL.

NELSON FERREIRA FILHO Bacharel em Administração de Empresas pela UFSJ. Especialista em Engenharia Econômica pela Universidade Estácio de Sá, Metodologia do Ensino Superior e Pesquisa pela UNIPAC e em Administração da Produção pela UFRJ. Mestre em Engenharia de Produção pela UFMG com ênfase em Sistemas Produtivos. Doutor em Engenharia de Produção pela UFSC com ênfase em Engenharia Cognitiva. Foi Pró-Reitor Administrativo da UFSJ. Possui artigos publicados com foco em Ergonomia Cognitiva, Processos Produtivos e

Liderança. Atualmente é Professor e Coordenador do Curso de Engenharia de Produção das Faculdades Kennedy de Belo Horizonte.

NELSON HEIN Pós-Doutor pelo IMPA e pela Anderson School of Management da Universidade do Novo México (EUA); Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); Professor do Programa de Pós Graduação em Ciências Contábeis da Universidade Regional de Blumenau (FURB); Endereço: R. Antônio da Veiga, n. 140, Victor Konder, CEP: 89012-900. Blumenau, SC, Brasil; Fone: (47) 3321-0693; e-mail: hein@furb.br

NELSON CASAROTTO FILHO Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1974), mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (1977) e doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (1995) com sanduíche na Universidade do Minho - Portugal. Atualmente é Professor Titular da Universidade Federal de Santa Catarina, onde pesquisa no Laboratório de Sistemas de Apoio ao Desenvolvimento de Projetos e Investimentos (LABSAD), ligado ao Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas. Foi coordenador do curso de Graduação em Engenharia de Produção da UFSC de 2009 a 2012. É co-editor (já tendo sido editor-chefe de 2008 a 2016) do IJIE - Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, ligado ao Núcleo de Engenharia Mecânica e de Produção do Grupo AUGM - Associação das Universidades do Grupo Montevideú. Ocupou diversos cargos públicos como Diretor da Secretaria da Indústria e Comércio de Santa Catarina (onde coordenou a implantação do PRODEC - Programa de Desenvolvimento da Empresa Catarinense), Gerente de Planejamento do BRDE em Santa Catarina, Secretário Executivo do Fórum Catarinense de Desenvolvimento, Presidente da Câmara das Aglomerações Produtivas e Redes de Empresas de Santa Catarina. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Avaliação de Projetos, atuando principalmente nos seguintes temas: desenvolvimento regional, competitividade industrial, redes de empresas, competitividade e análise de investimentos. É autor dos livros Análise de Investimentos, Projeto de Negócio, Gerência de Projetos/Engenharia Simultânea, Redes de Pequenas e Médias Empresas e Desenvolvimento Local, e Elaboração de Projetos Empresariais, todos pela Editora Atlas.

NEUMA CAROLINE SANTOS FERREIRA Bacharel em Economia pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN); Especialização em Docência no Ensino Superior pela Universidade Potiguar (UnP) e mestrado em Administração pela Universidade Potiguar - (UnP). Desenvolve atividade docentes no ensino superior, tendo atuado como docente da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN) e Faculdade de Ciência e Tecnologia (Mater Christi). Atualmente é professora da Universidade Potiguar, atuando em cursos de graduação e pós graduação, nas disciplinas: Gestão Financeira, Custos e Orçamento Empresarial,

Inglês para Negócios, Economia, e Matemática Financeira e Métodos de investimento

NG HAIG WING Possui graduação em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Pernambuco (2010), MBA em Administração Financeira pela FGV (2012). Mestre em Administração - PROPAD/UFPE (2017). Atualmente é Professor Assistente B da Faculdade dos Guararapes.

PAULO ANDRÉ DE OLIVEIRA Graduação em Ciências Econômicas, mestrado em Agronomia (Energia na Agricultura- Economia Agrária) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2003) e doutorado em Agronomia (Energia na Agricultura- Economia Agrária) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2007). Atualmente é professor da Faculdade de Tecnologia de Botucatu. Tem experiência na área de Economia, com ênfase em Economia Agrária e métodos quantitativos aplicados a gestão.

PAULO ROBERTO DE SOUZA JUNIOR Gerente de QSMS (Qualidade, Saúde, Segurança e Meio Ambiente). Mestre em Sistemas de Gestão pela Universidade Federal Fluminense (UFF). MBA em Sistemas de Gestão de QSMS. Graduado em Engenharia de Segurança do Trabalho. Auditor Líder do Sistema de Gestão Integrado de QSMS (PBQP-H Nível A, ISO 9001, OHSAS 18001, ISO 14001). Experiência na implantação de grandes complexos Industriais, com atuação no Gerenciamento de Empreendimentos, Suprimentos, Manutenção, Construção Civil e Montagem Industrial, Condicionamento, Testes e Partida. Atualmente trabalha em uma empresa de grande porte no ramo de Montagem Eletromecânica.

PEDRO AMÉRICO ORSANO DE SOUSA Graduado em Engenharia de Produção, pela Universidade Federal do Piauí - UFPI. Participou do programa Ciências sem Fronteiras, cursando Engenharia Mecânica na Lakehead University, Thunder Bay, ON, Canada. Atualmente está cursando MBA em Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas - FGV e está lecionando como professor substituto no curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Piauí - UFPI.

PETER ALEXANDER BLEINROTH SCHULZ Possui graduação, mestrado e doutorado em Física pela Universidade Estadual de Campinas e pós doutorado no Instituto Max Planck de Física do Estado Sólido em Stuttgart Atualmente é professor titular da Universidade Estadual de Campinas na faculdade de Ciências Aplicadas (FCA). Tem experiência na área de Física da Matéria Condensada e nesse século tem se dedicado a atividades de divulgação científica e estudos da atividade científica (cienciometria). Foi curador da exposição "Tão longe tão perto", sobre telecomunicações e sociedade, realizada em Brasília (2009) e São Paulo (2010). Docente do curso de Mestrado Interdisciplinar de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas da FCA e foi diretor dessa mesma faculdade.

RAFAEL JESUS DE OLIVEIRA Possui graduação em Administração em Comércio Exterior pela Universidade Salgado de Oliveira (2008), pós Graduação em Finanças e Controladoria pela Universidade Salgado de Oliveira (2010) e mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (2015). Tem cerca de 10 anos de experiência na iniciativa privada, em áreas de Projetos, Reestruturação fiscal e Sistêmica e auxiliando junto a Controladoria, atuando em toda a *Supply Chain* Industrial, com ênfase em Operações de Transportes, atuando principalmente nos seguintes temas: transferências, custos logísticos, descentralizar estoques, produtividade e movimentações logísticas. Foi gerente regional de logística em empresa de atuação nacional.

RAFAEL RAMON FONSÊCA RODRIGUES Mestre em Administração pela Universidade Potiguar (Unp-RN, 2015); Especialista em Contabilidade e Planejamento Tributário pela Universidade federal do Semiárido – (UFERSA, 2013). Graduação em Ciências Contábeis pela Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN, 2011). É professor da graduação e pós graduação nas áreas de Administração e Ciências Contábeis com ênfase em Gestão Financeira, Contabilidade de Custos, Gestão Estratégica de Custos, Contabilidade Gerencial e Análise de Custos, Logística Agrícola, Agronegócio, Vantagem Competitiva, Serviço e Hospitalidade.

RAFAELA CABRAL ALMEIDA TRIZOTTO Graduada em Administração de Empresas pela Faculdade Dom Bosco de Porto Alegre. Acadêmica do Curso de Engenharia Metalúrgica da UFRGS.

RAFAELA PEDROSA BAPTISTA Engenheira de Produção pela Pontifícia Universidade Católica De Minas Gerais.

RENATA RÉZIO E SILVA Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Goiás - UFG - (2000), Master Business Administration - MBA pela Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ (2002), pós graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade Federal de Goiás - UFG - (2007), e mestrado em Engenharia de Produção pelo Instituto Tecnológico da Aeronáutica – ITA (2017). Experiência em processos de gestão de produção de obras, e sistema integrado de gestão QSMS – Qualidade, Segurança do Trabalho, Meio Ambiente e Saúde, em obras civis, infra-estrutura e montagem eletromecânica. Atuação em grandes empresas de âmbito nacional e multinacional. Atualmente é especialista em desenvolvimento industrial pelo SESI Departamento Nacional, na área de Segurança e Saúde no Trabalho – SST para a indústria da construção.

RENATA SOARES FARIA Arquiteta e Urbanista pela Universidade Federal de Viçosa (2014). Mestranda no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Arquitetura e Urbanismo na Universidade Federal de Viçosa, atuando na linha de pesquisa Comportamento Ambiental do Espaço Construído (2015). Pós-graduanda *Lato*

Sensu em Futebol no Departamento de Educação Física na mesma instituição supracitada (2014). Têm trabalhado com pesquisas voltadas a gestão de projetos em arquitetura, gestão esportiva, infra-estrutura esportiva e comportamento do espaço construído.

RICARDO GHANTOUS CERVI Graduação em Administração - Habilitação Comércio Internacional pela Universidade do Sagrado Coração (2004), Mestrado (2009) e Doutorado (2013) em Agronomia (Energia na Agricultura) pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp). Atualmente é docente da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp) Câmpus Experimental de Itapeva.

ROBERTA HOFFMANN É Graduanda em Engenharia de Produção na Universidade Federal de Pelotas, foi bolsista do programa Ciência sem Fronteiras (2014 - 2015), em que obteve graduação sanduíche em Industrial Engineering na University of Wisconsin - Milwaukee (2014-2015) e participou do programa de Summer Research em Simulação Industrial na University of Houston (2015). Seus interesses em pesquisa são: Produção, Engenharia de Produção, Processos, Simulação, Pesquisa Operacional, Perdas e Custos Operacionais, Finanças, Marketing e Gestão de Pessoas. Atualmente é Supervisora Trainee na multinacional BRF (Brasil Foods), onde atua na unidade de industrializados.

ROBSON FERNANDES BARBOSA Graduado em Administração - UFCG (2004), mestre em Engenharia de Produção - UFPB (2009) e doutorando em Recursos Naturais - UFCG. Atualmente é docente da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. robson_rfb@yahoo.com.br

RODNEY WERNKE Contador, Doutor em Engenharia de Produção/UFSC, Professor no Curso de Administração/UNISUL e Professor no PPGCCA/UNOCHAPECÓ

ROGÉRIO CHAVES GATTIS Graduando em Bacharelado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul Campus de Três Lagoas - MS UFMS/CPTL, obteve título de Técnico em Automação Industrial pelo Senai em 2016, e um estudioso otimista por tecnologias exponenciais e de inovação para melhoria da qualidade de vida das pessoas.

SAMUEL FLÁVIO LIMA SABÓIA Bacharel em Engenharia de Produção Mecânica, pela Universidade Regional do Cariri - URCA. Participou como membro do Centro Acadêmico de Engenharia de Produção, na função de Diretor de Designer. Em 2013, foi selecionado pelo Programa Ciência sem Fronteiras da CAPES, onde teve a possibilidade de realizar uma graduação sanduíche na Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia - UNIMORE, na cidade de Reggio Emilia, Itália. Foi estagiário do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE, no período de maio de 2014 à maio de 2016.

SANDRO ALISSON NERIS DOS SANTOS Graduando em Design pela Universidade Federal de Alagoas - UFAL, com previsão de formatura no segundo semestre de 2018; Possui experiências na área de Design de Produto e Metodologia de produto. Foi bolsista no Projeto Colhendo Bons Frutos: Nutrição e Agroecologia. Colaborador no Projeto de Extensão: A renda Filé: Design, Ergonomia e Inovação. Diretor de Comunicação do GEEST (Grupo de Extensão de Engenharia e Segurança do Trabalho da UFAL).

SARA FERNANDES MARTINS Graduação em Tecnologia de Produção Industrial, pela Faculdade de Tecnologia de Botucatu (2012). Mestrado em Agronomia (Energia na Agricultura) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2016). Técnica em Gestão na Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP).

SIDNEY LINO DE OLIVEIRA Possui graduação em Administração (PUC Minas - 1995), especialização em Pedagogia Empresarial (UEMG - 1996), MBA em Marketing (FGV-RJ / Ohio University - 2003), mestrado em Administração (PUC Minas / FDC - 2003) e é Doutor em Administração (UFMG - 2010). Atualmente é professor da graduação e pós-graduação Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais e da Faculdade Batista de Minas Gerais e professor convidado da pós-graduação - Faculdades Integradas de Pedro Leopoldo, UNA, FEAD, Ietec e Centro Universitário de Belo Horizonte.

TAYNARA DE FÁTIMA PEREIRA LEIJOTO Engenheira de Produção pela Pontifícia Universidade Católica De Minas Gerais.

THAIS CARDEAL Bacharel em Design de Moda pela faculdade Uniasselvi/Assevim. Possui experiência na área de moda, atuando no mercado atacadista.

UMBELINA CRAVO TEIXEIRA LAGIOIA Graduada em Ciências Contábeis, Especialização em Administração Financeira (UPE), Especialização em Contabilidade e Controladoria (UFPE), Especialização em Normas Internacionais de Contabilidade e Normas Internacionais de Auditoria pela FIPECAFI, Mestrado em Administração pela Universidade Federal de Pernambuco e doutorado em Administração pela Universidade Federal de Pernambuco. Professora Adjunta do Departamento de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Pernambuco. Pesquisadora pelo CNPq. Líder do Grupo de Pesquisa Convergência Contábil e Mercado de Capitais. Autora da Série de Livros Pronunciamentos Contábeis na Prática e do Livro Fundamentos do Mercado de Capitais.

VICTOR DOS SANTOS GIMENES Graduando em Administração pela Fundação Hermínio Ometto - FHO/Uniararas.

VIVIANE DA SILVA SERAFIM Graduanda em Engenharia de Produção na Universidade Federal de Ouro Preto, no campus de João Monlevade - Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (ICEA). Atualmente, é membro e já foi coordenadora discente do laboratório de extensão intitulado Incubadora de Empreendimentos Sociais e Solidários da UFOP- INCOP, e se encontra participando do processo de incubação em um empreendimento local. Por meio da INCOP está realizando pesquisas nas áreas de: Economia Solidária, Ética e Responsabilidade Social, Saúde Mental e Gestão de Pessoas.

VIVIANE OKUMURA SOUZA Possui graduação em Ciências Contábeis pelo Centro Universitário Católico Salesiano *Auxilium* de Lins. Está cursando MBA em Auditoria, Controladoria e Finanças pela FIB – Faculdades integradas de Bauru, com previsão para conclusão em 2018. Atua como analista contábil na empresa JBS – Biodiesel. Possui experiência na área Fiscal, Contábil e Controladoria.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-93243-22-6

