Gestão da Produção em Foco

16
VOLUME

Editora Poisson

Editora Poisson

Gestão da Produção em Foco Volume 16

1ª Edição

Belo Horizonte
Poisson
2018

Editor Chefe: Dr. Darly Fernando Andrade

Conselho Editorial

Dr. Antônio Artur de Souza – Universidade Federal de Minas Gerais
Dra. Cacilda Nacur Lorentz – Universidade do Estado de Minas Gerais
Dr. José Eduardo Ferreira Lopes – Universidade Federal de Uberlândia
Dr. Otaviano Francisco Neves – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Dr. Luiz Cláudio de Lima – Universidade FUMEC
Dr. Nelson Ferreira Filho – Faculdades Kennedy

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G393

**Gestão da Produção em Foco- Volume 16/
Organização Editora Poisson - Belo
Horizonte - MG : Poisson, 2018
211p**

Formato: PDF

ISBN: 978-85-93729-57-7

DOI: 10.5935/978-85-93729-57-7.2018B001

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

**1. Gestão da Produção 2. Engenharia de
Produção. I. Título**

CDD-658.8

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

www.poisson.com.br

contato@poisson.com.br

SUMÁRIO

Capítulo 1: Análise econômica e ambiental da substituição de lâmpadas fluorescentes por lâmpadas de led em uma instituição de ensino	6
Rafael Rodrigues Benelli, Renata Rodrigues Teixeira, Lucas Scavariello Franciscato, Vanessa Moraes Rocha De Munno	
Capítulo 2: A percepção da profissão de engenharia de produção no setor da construção civil no Porto do Itaqui em São Luís – Ma	14
Alvelinda Sena de Sousa, Eunice Paraguassu Moura, Rita de Cassia Carvalho Mattos Rafael, Alisson Castro Barreto	
Capítulo 3: Aplicação de ferramentas da qualidade na solução de um problema de abaulamento nas garrafas em uma indústria alimentícia.	24
Djalma Lima Maciel, Nair do Amaral Sampaio Neta, Maria Vitória Vieira de Moraes	
Capítulo 4: Avaliação da carga mental de trabalho na fase de implementação do novo sistema de informação em uma cooperativa de plano de saúde	35
Claudilaine Caldas de Oliveira, Vanderléia Artmann, Laís Machado, Marcos José Rocha, Leila Amaral Gontijo	
Capítulo 5: Análise do conforto físico e ambiental em escola técnica da região Oeste de Santa Catarina	45
Kezia Sayoko Matsui Pereira, Elida Martins Brum, Gilson Adamczuk Oliveira, Sérgio Luiz Ribas Pessa	
Capítulo 6: Análise de riscos ergonômicos em serviços de manutenção de ar - condicionados em granjas de produção de ovos.....	56
Joseani Schreiber, Sergio Luiz Ribas Pessa	
Capítulo 7: Engenharia de Segurança do Trabalho em uma empresa privada no ramo da indústria naval na Região Amazônica	67
Wesley Gomes Feitosa, Welleson Feitosa Gazel, Edmilson Ferreiras da Silva, Jorge Luiz Oliveira Regal, Delmar Leda de Ataíde, Charles Ribeiro de Brito	
Capítulo 8: Avaliação ergonômica dos postos de trabalho de uma indústria metalúrgica em plena Região Amazônica	75
Edmilson Ferreira da Silva, Wesley Gomes Feitosa, Welleson Feitosa Gazel, Jorge Luiz de Oliveira Regal, Charles Ribeiro de Brito, Delmar Leda de Ataíde	
Capítulo 9: Análise ergonômica da atividade de classificação de grãos de café com base nos métodos Rula e Strain Index	84
Karine Patrícia Ramos Drumond, Guilherme Ribeiro Drumond, Wagner Costa Botelho, Renata Maciel Botelho	

SUMÁRIO

Capítulo 10: Estudo do Trabalho no processo de fabricação de móveis.....	94
Amanda Trojan Fenerich, Ederaldo Luiz Beline Rubya Viera Mello Campos	
Capítulo 11: Aplicação da ferramenta QVT em uma empresa de seguros	103
Sarah Haline Clemente, Bruna Regina Boechat Alves Ferreira, Giovana Almeida Censi, Francisco Wescley Florencio Rodrigues	
Capítulo 12: Identificação de riscos ocupacionais na fabricação de vassouras em uma Micro Empresa no município de Juazeiro do Norte – CE	112
Emerson Rodrigues Sabino, Amanda da Silva Xavier, José Gonçalves de Araújo Filho, Ramsés Moreira de Albuquerque, Taynara Siebra Ribeiro, Gildemberg Pereira de Barros Silva	
Capítulo 13: Análise bibliométrica da manufatura enxuta na indústria alimentícia.....	120
Paulo Henrique Amorim Santos, Izabel Cristina Zattar	
Capítulo 14: Aplicação de conceitos e ferramentas enxutas para reduzir o desperdício e melhorar os processos industriais	131
Filipe de Castro Quelhas	
Capítulo 15: Aplicação da ferramenta de análise de maturidade de sistema de gestão da qualidade	146
Bengie Omar Vázquez Reyes, Bruno Silva Camargo, Tatiane Teixeira, Leozenir Betim	
Capítulo 16: A aplicação do modelo de Just in time: estudo de caso em uma empresa nacional	160
Filipe de Castro Quelhas	
Capítulo 17: Aplicação da Metodologia Customer Relationship Management (CRM) no processo de análise da satisfação do cliente: um estudo de caso em uma empresa do setor metalomecânico.....	169
Juan Pablo Silva Moreira, Célio Adriano Lopes, Janaína Aparecida Pereira	
Capítulo 18: Gerenciamento de stakeholders no gerenciamento de projetos: a percepção de 7 experientes gestores	180
Amanda Borges de Oliveira Pazeto, Marcus Brauer, Leonel Estevao Finkelsteinas Tractenberg, Luiz Pinheiro Junior, Leonardo Ferreira Bezerra	
Capítulo 19: Primarização do Setor de Serviços Gerais: um estudo de caso em uma empresa de locação de máquinas de Belo Horizonte/MG	189
Paulo Henrique Campos Prado Tavares, Joéffisson Saldanha dos Santos, Gisele de Souza Eleutério Ferreira, Rafael Antônio de Oliveira, Silvia Ancelmo da Silva de Almeida	
Autores:	199

Capítulo 1

ANÁLISE ECONÔMICA E AMBIENTAL DA SUBSTITUIÇÃO DE LÂMPADAS FLUORESCENTES POR LÂMPADAS DE LED EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO

Rafael Rodrigues Benelli

Renata Rodrigues Teixeira

Lucas Scavariello Franciscato

Vanessa Moraes Rocha De Munno

Resumo: A necessidade de se utilizar os recursos naturais sem comprometer as futuras gerações é um dever da nossa sociedade. O futuro depende de atitudes viáveis economicamente, socialmente e ambientalmente corretas, utilizando de forma eficiente os recursos naturais e propondo soluções economicamente vantajosa para se atingir a sustentabilidade. Visando atingir esses objetivos foi elaborado um estudo de caso que apresenta a análise econômica da substituição das lâmpadas de uma instituição de ensino com a proposta de redução de custo e análise do impacto ambiental gerado pela troca de lâmpadas fluorescente tubular por lâmpadas led tubular (diodo emissor de luz, do inglês lighting emission diode) apresentando o payback e as vantagens ambientais deste projeto.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Lâmpada Led; Investimento; Payback.

1. INTRODUÇÃO

Diante do cenário atual econômico e de preocupação com o uso dos recursos, os empreendedores deveriam priorizar a busca por maneiras de reduzir o consumo de energia elétrica (HOLLANDA, 2015), por isso a utilização desta fonte energética gasta com iluminação deve ser reduzida ao ponto de ser o mais eficiente possível.

Uma parcela considerável de toda energia gerada é gasta com a iluminação artificial, assim, desenvolver sistemas que façam uso de recursos de uma maneira mais racional é extremamente vantajoso e necessário (PINTO, 2008). Ainda para este autor, o uso de lâmpadas LED contribui para uma maior eficiência e longevidade nos sistemas e isso tem feito com que essas lâmpadas ganhem sua parcela do mercado por mostrarem sua economia através de sua melhor eficiência energética e de recursos.

Porém antes de um projeto ser implementado é necessário verificar sua viabilidade econômica, desta forma pode-se identificar quais são os fatores envolvidos e os benefícios de se seguir com o projeto proposto (VERAS, 2001) e para isso as alternativas para validação de um investimento ou projeto podem ser dadas pela análise do TIR, VPL ou payback.

Com a viabilidade econômica feita antes da implantação do projeto pode-se identificar quais são os fatores envolvidos e os benefícios de se seguir com o projeto proposto (VERAS, 2001), fator primordial antes de realizar o investimento, conhecendo e analisando o tempo previsto para recuperar o recurso aplicado (payback) segundo Lapponi (2000).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 LÂMPADA FLUORESCENTE

Lâmpadas fluorescentes são constituídas por longos cilindros de vidro, cujo interior é revestido por camadas de fósforos, produto esse, que possui a capacidade de emitir luz visível quando injetado luz ultravioleta (Souza, 2015). As lâmpadas fluorescentes tubulares não podem controlar o fluxo de corrente sozinhas, assim, é preciso instalar em conjunto com a lâmpada um reator, o que pode aumentar o consumo da instalação.

O inconveniente das lâmpadas fluorescentes é quanto a sua reciclagem. Segundo (Inovação Tecnológica, 2006) “No Brasil são consumidas cerca de 100 milhões de lâmpadas fluorescentes por ano. Desse total, 94% são descartadas em aterros sanitários, sem nenhum tipo de tratamento, contaminando o solo e a água com metais pesados”.

O uso de Mercúrio em lâmpadas fluorescentes é essencial para que elas funcionem corretamente, mas sua concentração não deve exceder os 5 mg por lâmpada (REY-RAAP & GALLARDO, 2012). Geralmente, o conteúdo de mercúrio varia entre 4 a 5 mg, quantidade que não causa danos diretos à saúde humana. Porém, o fato do mercúrio ser cumulativo na cadeia trófica faz com que estes resíduos sejam problemáticos, em especial em situações em que ocorre a acumulação das lâmpadas fluorescentes quebradas. Nestes casos, o elemento liberado pode destruir a camada protetora de ozônio na atmosfera, contaminar corpos hídricos superficiais ou águas subterrâneas e acumular-se nos biomas, na biota, etc. (ENERGY STAR, 2010; USEPA, 2012).

O mercúrio pode afetar todos os grupos de organismos e Ecossistemas, incluindo microrganismos da água e solo e a fauna de uma maneira geral (WANG et al., 2012). A presença desta substância no ambiente é um risco eminente à saúde humana, há relatos na literatura sobre casos de Alzheimer, Parkinson e mortalidade infantil relacionados à exposição à contaminação ambiental por mercúrio (WANG et al., 2012; BOSE-O'REILLY et al., 2010). Atualmente, apenas 20% das lâmpadas fluorescentes podem ser recicladas, processo que é considerado muito oneroso (AMAN et al., 2013).

2.2 TECNOLOGIA LED

O diodo emissor de luz, do inglês “Lighting Emitting Diode”, é popularmente conhecido como LED, um componente eletrônico semicondutor, que tem a propriedade de transformar energia elétrica em luz. Ele não utiliza filamentos metálicos, como as lâmpadas incandescentes, e nem radiação ultravioleta, como as fluorescentes. O LED é um componente bipolar, tem um terminal

chamado cátodo e outro chamado ânodo, que, quando polarizado, permitem a passagem de corrente elétrica, gerando luz (LABORATÓRIO DE ILUMINAÇÃO, 2012). A lâmpada LED é fabricada utilizando o material semicondutor, que, quando é percorrido por corrente elétrica emite luz. Os principais materiais semicondutores empregados atualmente são o germânio e o silício, sendo este último o mais utilizado (STRYHALSKI, 2012). Destaca-se, ainda, que os materiais semicondutores não são prejudiciais ao meio ambiente.

No mercado são oferecidos Lâmpadas LED dos mais diversos tipos como: no formato da incandescente, LED spot no lugar das halógenas, LED tubular no lugar das fluorescentes tubulares, fitas LED, entre outros modelos e com uma grande variedade das cores disponíveis. A utilização desta tecnologia é uma forma de diminuir gastos com energia elétrica e preservar o meio ambiente pois possuem uma melhor eficiência e desempenho no gasto de energia elétrica, com uma transformação relativamente baixa em calor, (Silveira et al., 2010).

Ainda analisando os aspectos ambientais, 98% dos materiais da composição da lâmpada LED são recicláveis e não contêm metais pesados, como o mercúrio, sendo menos agressivas ao homem e ao meio ambiente do que as fluorescentes, além disso, possuem uma longa expectativa de vida, com cerca de 50.000 mil horas enquanto lâmpadas fluorescentes têm em média 16.000 mil horas.

2.3 INVESTIMENTO

De acordo com Camargo (2007) investimento é o comprometimento de dinheiro ou outros recursos feitos na expectativa de colher benefícios maiores no futuro.

O investimento deve ser projetado de acordo com os fatos iniciais, que em conjunto possibilitam classificar as vantagens e desvantagens econômicas ao implantar investimentos na produção de bens ou serviços (REBELLATO, 2004).

Assaf (2009) afirma que para uma decisão de investimento estruturada, é necessário a preparação, avaliação, e escolha das propostas de aplicar recursos, com objetivo de ter retorno em médio e longo prazo.

Newman e Lavelle (2000) indicam que inicialmente para que o processo de decisão

seja viável é necessário avaliar e explorar o investimento para conhecer sua efetividade econômica.

Assaf (2009) complementa que o investimento apropriado é aquele capaz de cobrir e pagar o capital nele aplicado.

2.4 PAYBACK

Segund Gitman (2010) payback é um instrumento usado para determinar quanto tempo a empresa leva para recuperar o capital inicial investido em projeto, através de uma análise a partir do fluxo de caixa de entrada o lucro obtido em cada período. O tempo de retorno é gerenciado com base em investimentos anteriores, rentabilidade pretendida entre outros fatores definidos pela organização.

Segundo Sebrae (2004) a ferramenta payback é o tempo em que o investidor necessita para a recuperação do capital investido. Calculado pela fórmula:

$$\text{Payback} = \frac{\text{Investimento Total}}{\text{Lucro Líquido (por ano)}}$$

Onde o resultado é o tempo (em anos) de recuperação do capital.

Braga (1989, p.283) indica que quanto mais extenso o período de tempo considerado, maiores são as incertezas de previsão para atingir o retorno do capital investido. Portanto investimentos que propõe retorno em menor tempo possuem menor risco.

Ross (1896) identificou através de uma pesquisa que empreendedores preferem optar em investir em projetos que possuem retorno financeiro de máximo um ano.

3. METODOLOGIA

Esse trabalho foi realizado através do Programa de Apoio à Pesquisa e Iniciação Científica para graduação que a faculdade oferece aos alunos, apoiando-se nas teorias apresentadas no referencial teórico colocando-as em prática com os dados coletados na própria instituição de ensino.

O estudo de caso segundo Cauchick (2007) possui carácter empírico que estuda situações geralmente atuais dentro de um contexto real, com a proposta de aprofundar e ampliar o conhecimento em relação a um problema, estimular a compreensão, sugerir hipóteses e desenvolver teorias com o objetivo de justificar a decisão ou decisões que forem tomadas, a maneira como devem ser implementadas e quais serão os resultados obtidos. Cauchick (2007) também define que o estudo de caso deve ser conduzido através de métodos e técnicas para que atinja os objetivos da pesquisa, primeiramente deve-se definir uma estrutura conceitual- teórica, planejar o caso, conduzir teste piloto, coletar e analisar os dados e gerar um relatório.

O estudo de caso foi realizado em uma instituição de ensino que atua atendendo alunos do ensino básico (educação infantil, fundamental e médio), profissionalizante,

técnico, graduação e pós-graduação, situada na cidade de Limeira interior do estado de São Paulo, com o objetivo de analisar a viabilidade econômica e ambiental da substituição de lâmpadas tubular fluorescentes por lâmpadas de LED tubular.

4. ESTUDO DE CASO

Com a proposta de se substituir o atual sistema de iluminação artificial de uma instituição de ensino baseado na tecnologia de lâmpada fluorescente tubular, por um sistema de iluminação que pudesse oferecer vantagem financeira, técnica e ambiental, foi encontrado os modelos de lâmpada LED tubular. A seguir a tabela 01 mostra as características de uma lâmpada fluorescente tubular de 40 Watts comparada a sua compatível de LED tubular para observar as vantagens que o novo sistema pode oferecer.

Tabela 01 – Comparação de Características de Lâmpada Fluorescente Tubular X Lâmpada LED Tubular

Características	Unidade	Fluorescente Tubular	LED Tubular
Potência	Watt	40	18
Fluxo Luminoso	Lúmen	2.700	1.650
Eficiência Luminosa	Lúmen/watt	67,5	91,67
Tempo Médio de Vida	Horas	20.000	40.000
Custo Unitário	Reais	7,10	19,80

Fonte: Autor, 2017.

Com a comparação entre os dois tipos de tecnologia é possível identificar as vantagens técnicas da lâmpada LED tubular em relação a fluorescente tubular. Com a utilização de uma menor potência a lâmpada LED tubular de tem uma maior eficiência luminosa e seu tempo de vida é maior, o que pode causar dúvidas sobre a sua utilização é quanto a sua viabilidade econômica, pois seu preço é maior que o de uma lâmpada fluorescente tubular.

Porém para a substituição das lâmpadas ser eficaz o novo sistema de iluminação deve respeitar os valores de iluminância média estabelecido pela NBR 5413. Segundo esta

norma o ambiente de sala de aula deve ter uma iluminância média de 300 a 500 lux, então para garantir que o modelo de lâmpada LED tubular proposto atende a NBR 5413 é necessário realizar medições com o luxímetro a fim de garantir que a iluminância do ambiente não seja afetada.

As medições foram realizadas com o auxílio de um luxímetro em 10 pontos da sala de aula e posteriormente feito a média aritmética para comparar se a substituição das lâmpadas fluorescentes modelo T10 40W pelas lâmpadas LED modelo T8 18W garantiriam que a luminosidade das salas estaria de acordo com a NBR 5413.

Figura 1- Medições da iluminância na sala de aula.

Fonte: Autor, 2017

Os dados apresentados na tabela 02 foram resultados das medições realizadas em uma sala de aula. A tabela traz uma comparação entre o modelo atual e o proposto, apresentando um ganho na luminosidade da sala com o uso de lâmpadas LED, além disso,

as lâmpadas LED não perdem seu fluxo luminoso com o tempo, ao contrário das fluorescentes que quanto mais perto do fim de sua vida útil têm seu fluxo luminoso reduzido.

Tabela 02 – Medição de Iluminância

Características	Unidade	Fluorescente tubular	LED Tubular
Iluminância P1	Lux	348	457
Iluminância P2	Lux	315	352
Iluminância P3	Lux	408	355
Iluminância P4	Lux	304	326
Iluminância P5	Lux	389	470
Iluminância P6	Lux	354	469
Iluminância P7	Lux	309	419
Iluminância P8	Lux	324	332
Iluminância P9	Lux	295	346
Iluminância P10	Lux	249	310
Iluminância Média	Lux	329,5	383,6

Fonte: Autor, 2017.

Com a definição do modelo de lâmpada LED tubular a ser utilizado para substituir a lâmpada fluorescente tubular é necessário se obter respostas que ajudem a analisar viabilidade econômica, para isso é preciso realizar uma comparação financeira entre os dois tipos de tecnologia baseado em:

potência de cada lâmpada, quantidade de lâmpadas necessárias, custo individual do produto, custo inicial do sistema, consumo de energia por hora, custo de energia por hora, consumo de energia horário, consumo de energia mensal, custo de energia mensal,

custo de energia ao ano. Consumo mensal

baseado no uso de 7 horas/dia, 22 dias/mês.

Tabela 03 – Análise de Viabilidade Econômica

Características	Unidade	Fluorescente Tubular	LED Tubular
Potência	Watt	40	18
Quantidade de Lâmpadas	Unidade	3.330	3.330
Custo Unitário	Reais	7,10	19,80
Custo inicial do sistema	Reais	23.643,00	65.934,00
Custo de Energia	Reais/kW	0,33882000	0,33882000
Consumo de Energia	kW/Horas	133,2	60
Consumo mensal de energia	kW/Mês	20.513	9.240
Custo de Energia Mensal	Reais	6.950,15	3.130,70
Custo de Energia Anual	Reais	83.401,76	37.568,36
Custo Total Anual	Reais	107.044,76	103.502,36

Fonte: autor, 2017

No estudo de viabilidade econômica, identificou-se como responsável pela maioria dos custos o gasto com energia elétrica. Em toda análise financeira os custos fixos e variáveis assumem elevada importância para se efetivar o estudo. Nos custos fixos, a mão-de-obra e depreciação das lâmpadas não está sendo considerados nos cálculos, pois a mão-de-obra é feita por um funcionário da própria instituição e a lâmpada não será vendida após completar sua vida útil, será trocada por uma nova. Enquanto para custos variáveis, temos a matéria-prima, ou seja, o

custo inicial da implantação do sistema, e o insumo com energia elétrica até o final da vida útil da lâmpada. Apesar de o investimento inicial com o sistema de iluminação baseada na tecnologia LED ser maior ele se paga, pois, a energia gasta pelas lâmpadas LED tubular é menor do que pelas lâmpadas fluorescentes tubulares, assim o sistema de iluminação de LED será pago em menos de um ano como mostra a progressão dos gastos com ambas as tecnologias no gráfico 01.

Gráfico 01: Projeção de gastos no primeiro ano com a tecnologia fluorescente tubular e LED tubular.

Fonte: autor, 2017

O payback deste investimento é de 12 meses e ainda é possível obter um saving, o quanto será feito de economia e o quanto de custo foi

evitado, de mais de R\$350.000,00 dentro de 8 anos conforme apresentado no gráfico 02.

Gráfico 02: Projeção de gastos em 8 anos com energia elétrica de lâmpadas fluorescentes tubular e LED tubular

Fonte: Autor, 2017

O fato de as lâmpadas LED tubular quando comparada com as lâmpadas fluorescentes tubular economizarem energia já é de grande importância para o meio ambiente, mas, além disso, as lâmpadas LED têm outras vantagens, como não possuem metais pesados em sua composição, não correndo o risco de contaminar o solo e a água, e possuem uma vida útil maior, reduzindo a necessidade de substituições frequentes.

5. CONCLUSÃO

O presente artigo pode constatar que a lâmpada LED tubular é mais econômica e eficiente, quando comparada com a tubular fluorescente. Utilizando uma potência menor do que a metade de uma lâmpada fluorescente tubular, a lâmpada LED é melhor para iluminação das salas, com um menor consumo e consequentemente menor gasto com energia elétrica.

Podemos observar desvantagens na utilização de lâmpadas fluorescente tubular quando comparada com a lâmpada LED tubular em aspectos como, um menor tempo de sua vida útil; utilização de metais pesados em sua constituição; necessidade de reator (o

que aumenta o consumo de energia e gasto com manutenção).

Com o estudo de viabilidade econômica, é possível prever os resultados que se será obtido com a execução da proposta de utilizar um sistema baseado na tecnologia de iluminação de lâmpadas LED tubular em relação a fluorescente tubular. Com um payback de 12 meses e um saving de mais de R\$ 300.000,00 em 8 anos as lâmpadas LED tubular se mostram viáveis economicamente.

Os fatores ambientais demonstram que a lâmpada LED tubular afeta menos o meio ambiente. Por não utilizar metais pesados em sua constituição; não emitir radiação ultravioleta; possuir uma maior vida útil; não necessita de reator para ser utilizada e apresentar uma melhor eficiência energética; fazem a lâmpada LED tubular ser viável ambientalmente.

Devido à vantagem econômica e a necessidade de se utilizar com sustentabilidade os recursos naturais, a lâmpada LED tubular se mostra como uma alternativa viável, economicamente e ambientalmente, para o uso eficiente de energia elétrica com iluminação.

REFERÊNCIAS

- [1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5413: Iluminância de interiores - Rio de Janeiro: ABNT, 1992.
- [2] AMAN, M.M.; JASMON, G.B.; MOKHLIS, H.; BAKAR, A.H.A. (2013) Analysis of the performance of domestic lighting lamps. *Energy Policy*, v. 52, p. 482-500.
- [3] ASSAF, A. N. *Finanças Corporativas e Valor*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- [4] BRAGA, R. *Fundamentos e técnicas de administração financeira*. São Paulo: Atlas, 1994. 403 p.
- [5] BOSE-O'REILLY, S.; MCCARTY, K.M.; STECKLINH, N.; LETTMEIER, B. Mercury exposure and children's health. *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care*, v. 40. p. 186-215.
- [6] CAMARGO, C. *Análise de investimentos e demonstrativos financeiros*. Curitiba : Ibpex , 2007.
- [7] CAUCHIK, P.A.M. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução .POLI – USP v. 17, n. 1, p. 216-229, Jan./Abr, 2007.
- [8] ENERGY STAR. Information on Compact Fluorescent Light Bulbs (CFLs) and Mercury. Energy Star Program: U.S. Department of Energy, 2010.
- [9] Inovação Tecnológica. Reciclagem de lâmpadas fluorescentes tem solução brilhante. Disponível em:<<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=010125060623#.VgL-7cuwG0c>>. Acesso em 16 de abril de 2017.
- [10] GE Lighting Co., Ltd. LED T8 A troca por uma lâmpada LED deixou de ser complicada. Edição Mat 012014 <http://www.gelighting.com/LightingWeb/br/images/LED-T8.pdf> . Acesso em 08 de abril de 2017.
- [11] GITMAN, L. J. *Princípios de administração financeira*. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2010.
- [12] HOLLANDA, J.B., Cinco idéias para baixar os custos de energia na empresa. *Revista Exame*, 2015.
- [13] LABORATÓRIO DE ILUMINAÇÃO. LED - o que é, e como funciona, 2012.
- [14] LAPPONI, J. C. *Projetos de investimento: construções e avaliação do fluxo de caixa*. São Paulo: Laponi treinamentos, 2000.
- [15] PINTO, R.A. *Projeto e implementação de lâmpadas para iluminação de interiores empregando diodos emissores de luz (LED)*. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Santa Maria , Santa Maria, 2008.
- [16] Philips Lighting Holding 2016, November 23 http://download.p4c.philips.com/lfb/5/51e3c64e-b7b7-45e0-99b8-a56b0126549a/51e3c64e-b7b7-45e0-99b8-a56b0126549a_pss_en_aa_001.pdf. Acesso em 08 de abril de 2017.
- [17] REBELLATO, D. *Projeto de investimento*. Barueri : Manole Ltda, 2004.
- [18] REY-RAAP, N. & GALLARDO, A. (2012) Determination of mercury distribution inside spent compact fluorescent lamps by atomic absorption spectrometry. *Waste Management*, v. 32, p. 944-948
- [19] NEWMAN, D.; LAVELLE, J. *Fundamentos de Engenharia Econômica*. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000. 359 p.
- [20] ROSS, W. J. *Fundamentos da Administração Financeira*. 9.ed. Porto Alegre : AMGH, 2013
- [21] SEBRAE. *Como elaborar um plano de negócios*. Minas Gerais, 2004.
- [22] SILVEIRA, M C. F.; MALDONADO, O. A. A.; CARVALHO, S. G. P.; SILVEIRA, J.
- [23] L. Benefícios ambientais e energéticos da utilização da tecnologia LED em Sistema de iluminação pública. XVIII Congresso Brasileiro de Automática, Mato Grosso do Sul, p.954-958, 2010.
- [24] STRYHALSKI, J. *Semicondutores, Um pouco de Física do Estado Sólido*. Joinville: Udesc,2012.
- [25] SOUZA; T.C., FERRARI; L.C.D.B. *Análise econômica da substituição de lâmpadas fluorescentes por tecnologia LED em uma empresa de manutenção de máquinas*. XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção . Rio Grande do Sul, 2012.
- [26] VERAS, L. L. *Matemática financeira: uso de calculadoras financeiras, aplicações ao mercado financeiro, introdução à engenharia econômica, 300 exercícios resolvidos e propostos com respostas*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001
- [27] WANG, J.; FENG, X.; ANDERSON, C.W.N.; XING, Y.; SHANG, L. (2012) Remediation of mercury contaminated sites – A review. *Journal of Hazardous Materials*, v. 221-222, p. 1-8.

Capítulo 2

A PERCEPÇÃO DA PROFISSÃO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO PORTO DO ITAQUI EM SÃO LUÍS – MA

Alvelinda Sena de Sousa

Eunice Paraguassu Moura

Rita de Cassia Carvalho Mattos Rafael

Alisson Castro Barreto

Resumo: O Engenheiro de Produção possui formação para otimizar cada vez mais os processos, entendendo como processo, a transformação de insumos em bens e serviços de forma que atendam as expectativas dos clientes. Em São Luís, o curso de graduação em Engenharia de Produção foi criado em 2008, portanto, bem recente. Esse acontecimento motivou a investigação sobre a percepção da profissão de Engenharia de Produção no mercado de trabalho local, uma vez que esta é uma profissão recentemente chegada na cidade ainda pouco industrializada. Os governos federal e estadual têm investido no estado como um todo, inclusive na capital, com o intento de melhorar a industrialização. Mas, para superar anos de estabilização nesta área, primeiro se fizeram necessários investimentos em infraestrutura, o que tem levado a população ludovicense a visualizar um cenário de canteiro de obras, em especial no Porto do Itaqui. Neste contexto, identificou-se no referido porto um lugar propício para investigação da percepção da profissão de Engenharia de Produção no setor da Construção Civil. Para realizar tal investigação foram necessárias uma revisão bibliográfica e a utilização de coleta de informação, possibilitando que o assunto pesquisado atingisse seu objetivo geral de verificar o reconhecimento da existência de oportunidade para o Engenheiro de Produção nas empresas de Construção Civil instaladas no Porto de Itaqui. A pesquisa realizada apontou que o profissional de Engenharia de Produção adentrou ao mercado de trabalho no setor da Construção Civil no Porto de Itaqui em São Luís do Maranhão.

Palavras chave: Engenharia de produção, Mercado de trabalho, Construção civil.

1. INTRODUÇÃO

Com a intensificação da competitividade no mercado atual, as empresas, em especial as indústrias, inicialmente sentiram necessidade de ter um profissional em seu quadro que tivesse uma visão sistêmica dos processos, sem, contudo, perder o conhecimento da engenharia, tão requisitado no meio industrial. Assim nasceu o curso de Engenharia de Produção, também chamado de Engenharia Industrial, que por sua ampla abrangência de formação, permeando inclusive a área econômica e financeira, expandiu-se posteriormente para outros setores, como o de serviços.

O Engenheiro de Produção possui formação para otimizar cada vez mais os processos, entendendo como processo a transformação de insumos em bens e serviços de forma que atenda as expectativas dos clientes sem impactar o meio ambiente, possibilitando à empresa a permanência no mercado. O profissional da Engenharia de Produção é capacitado a exercer suas funções nos mais variados processos, desde que tome conhecimento do processo em que irá tomar ações e subsidiar decisões, mesmo que este processo faça parte da área operacional da construção civil – obra, uma área que intuitivamente leva a se ter em mente que o profissional que deve conduzi-la, por completo, é o Engenheiro Civil.

A construção civil, não diferentemente da área industrial, também possui processos de grande complexidade em suas rotinas e necessita de profissionais que estejam capacitados a otimizá-los. Se uma construção for entendida como um processo de montagem sob demanda, otimizar este processo passa a ser uma tarefa de grande desafio, perfeitamente cabível, ao Engenheiro de Produção. Ressalta-se, porém, que a figura do Engenheiro Civil, neste tipo de processo, de forma alguma pode ser substituída, uma vez que este é o profissional da área que possui o foco técnico-executivo. Mas áreas como a de gestão – dentre as mais diversas, pode-se citar como exemplo a de gestão da qualidade –, além da área de planejamento e controle podem contar com um profissional capacitado para esse fim, ou seja, podem contar com o Engenheiro de Produção, construindo assim uma parceria com o Engenheiro Civil que pode resultar em aumento de produtividade e, por consequência, de lucratividade para as

empresas que assim conseguirem se estruturar.

Em São Luís, o curso de graduação em Engenharia de Produção foi criado em 2008, portanto, bem recente, motivando a investigação sobre a percepção da profissão de Engenharia de Produção no mercado de trabalho local, uma vez que esta é uma profissão recentemente chegada a essa cidade ainda pouco industrializada.

Os governos federal e estadual têm investido no estado como um todo, inclusive na capital, com o intento de melhorar a industrialização. Mas, para superar anos de estabilização nesta área primeiro se fizeram necessários investimentos em infraestrutura, o que tem levado a população ludovicense a visualizar um cenário de canteiro de obras, em especial no Porto do Itaqui, local este que necessita de melhorias em sua infraestrutura para o aumento de produtividade, exigido pelo mercado comercial. Neste contexto, identificou-se no Porto do Itaqui um lugar propício para investigar o referido estudo. Cinco obras estão andamento e um volume maior está previsto em seu planejamento estratégico.

Observando-se a importância do tema tratado por este artigo, o presente estudo teve como problema de pesquisa: qual a percepção da profissão de Engenharia de Produção no setor da construção civil no Porto do Itaqui em São Luís? Para responder a tal questionamento foram necessárias uma revisão bibliográfica e a utilização de coleta de informação, possibilitando que o assunto pesquisado atingisse seu objetivo geral, a saber: verificar o reconhecimento por parte das empresas de construção civil localizadas no Porto de Itaqui sobre a existência de oportunidade para o Engenheiro de Produção.

2. CENÁRIO ATUAL

Frente ao perceptível desenvolvimento que aconteceu nas regiões Sul e Sudeste do país nos últimos vinte anos, agora se discursa sobre a mudança do eixo econômico de produção do Sul e do Sudeste para as regiões Norte e Nordeste do país. O Maranhão é um dos estados que se encontra nesse planejamento.

Segundo Dourado e Boclin (2008), o Maranhão, que tinha sua economia puramente agrícola, atualmente tem o setor

industrial ocupando o segundo lugar na contribuição do Produto Interno Bruto – PIB: o primeiro é o setor terciário (serviços) e o último a atividade do agronegócio.

O Maranhão, com a infraestrutura que possui aliada aos investimentos disponibilizados pelo Governo Federal (Programa de Aceleração do Crescimento – PAC), ultimamente vem atraindo investimentos privados de grande porte na área industrial.

Uma importante infraestrutura ferroviária, composta pela Estrada de Ferro Carajás (EFC), pela ferrovia Norte Sul (FNS) e pela Companhia Ferroviária do Nordeste, do mesmo modo com uma vasta malha rodoviária federal e estadual, corta o território maranhense em todas as direções, na ilha de São Luís, um extraordinário complexo portuário formado pelos portos do Itaqui, da Alumar e da Ponta da Madeira constitui, de fato, o terminal marítimo brasileiro mais próximo dos mercados americano e europeu (DOURADO; BOCLIN, 2008, p. 19).

Outro ponto forte, que favorece o avanço da industrialização do Maranhão, são as características naturais do Porto do Itaqui, como a profundidade e a localização. O *site* da Empresa Maranhense de Administração Portuária (2017) afirma que o Porto do Itaqui apresenta um canal de acesso de 23 metros de profundidade e 500 metros de largura, configurando uma das maiores profundidades do mundo. Além disso, existe a proximidade com o Canal do Panamá e mercados consumidores, como Estados Unidos e Europa.

3. ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

A engenharia de produção surgiu da necessidade do próprio mercado de trabalho em contar com profissionais que tivessem visão mais ampla e menos particularizada. Surgiu, então, a necessidade de uma área da engenharia que se familiarizasse, de maneira mais intensa, com a “gestão dos processos”.

Para Slack (2009, p. 13) “dentro de cada operação, os mecanismos que transformam *inputs* em *outputs* são chamados de processos. Processos são arranjos de recursos que produzem alguma mistura de produtos e serviços”.

Foi essa complexidade que exigiu do mercado uma profissão que se dedicasse com afinco e de forma exclusiva ao processo produtivo. Batalha (2008) afirma que a Engenharia de Produção trata do projeto, aperfeiçoamento e implantação de sistemas integrados de *inputs* para produzir bens e serviços de forma eficiente, respeitando princípios éticos e culturais.

A Engenharia de Produção possui um amplo campo de conhecimento e de atuação, em função de sua formação multidisciplinar e de sua visão sistêmica, podendo atuar em diversos níveis dentro da empresa. Destaca-se, então, o documento elaborado pela Comissão de Graduação da ABEPRO (2008) que enumera 10 (dez) áreas dentro da Engenharia de Produção Plena para atuação do Engenheiro de Produção, sendo estas: Engenharia de Operações e Processos da Produção; Logística; Pesquisa Operacional; Engenharia da Qualidade; Engenharia do Produto; Engenharia Organizacional; Engenharia Econômica; Engenharia do Trabalho; Engenharia da Sustentabilidade; e Educação em Engenharia de Produção.

3.1 A ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL

No setor da construção civil, assim como na produção industrial, a acirrada competitividade do mercado levou as empresas a gerenciarem suas obras com foco em competitividade. Segundo Sacamono et al. (2004), é necessário que o foco do gerenciamento das obras deixe de ser por critérios puramente financeiros e de eficiência para ter uma ligação real com a estratégia de negócio da empresa.

O cenário atual exige uma entrega segundo os conceitos do *Lean Manufacturing*, também conhecido como produção enxuta, ou simplesmente *Just-in-time* – JIT. Para Moreira (2009, p. 508), “o termo enxuto tem basicamente tudo a ver com as coisas certas no lugar, tempo e quantidade certa, ao mesmo tempo que se tenta minimizar desperdícios e cultivar a flexibilidade e a abertura à mudança”. Assim, Machado e Heineck (2014) adaptaram a aplicação dos conceitos do *Lean Manufacturing* à construção civil e a intitulou *Lean Construction*, ou Construção Enxuta.

Uma construção nada mais é que uma produção desenvolvida para grandes

projetos. Moreira (2009) afirma que para grandes projetos, cada projeto é único, existindo uma sequência de tarefas de longa duração, com pouca repetitividade.

Foi com esse foco que a construção civil, adaptando conceitos extremamente difundidos e estudados na formação do profissional de Engenharia de Produção, buscou um gerenciamento de obras através do que denominou Sistema de Administração da Produção na Construção Civil (SAP-C).

De acordo com Oliveira e José Filho (2014, p. 2), “o SAP-Civil, busca estabelecer de forma global, para a totalidade do empreendimento, uma ampla gama de fatores relacionada com a produção, formando a base do planejamento e controle do mesmo”.

Segundo Sacomano et al. (2004) a estrutura operacional do SAP-C, a partir do estabelecimento do prazo de entrega, vai determinar quando será necessário a entrada do material, sua utilização e respectiva quantidade. Ela está baseada na lógica da árvore do produto.

4. PERCEPÇÃO DA PROFISSÃO DE ENGENHEIRO DE PRODUÇÃO NO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO PORTO DE ITAQUI

Nesta seção serão tratados os aspectos metodológicos do trabalho para que, em seguida, após a submissão dos dados ao rigor da metodologia proposta, sejam ressaltados os principais elementos que deverão subsidiar as conclusões a serem enaltecidas.

4.1 TRATAMENTO DOS DADOS

Segundo Vergara (1998) a metodologia da pesquisa pode ser classificada quanto aos fins e quanto aos meios. Quanto aos fins, a referida pesquisa foi exploratória e descritiva: exploratória por ter como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema pesquisado, visando torná-lo mais claro; descritiva por descrever a percepção da profissão de Engenharia de Produção.

Já quanto aos meios, a pesquisa foi bibliográfica e de campo: bibliográfica por ter sido desenvolvida com base em material já elaborado e publicado; e de campo por se tratar de uma investigação realizada em cinco empresas do setor da construção civil instaladas no Porto do Itaquí, com objetivo de coletar informações sobre a percepção dos gerentes de obra, também chamados de prepostos dos contratos, e dos profissionais da área de recrutamento e seleção (RH) das respectivas empresas sobre o reconhecimento de oportunidade para o Engenheiro de Produção nessas empresas.

Para realização da pesquisa de campo foram enviados um total de 10 (dez) questionários para as cinco empresas responsáveis pela execução das obras do Porto do Itaquí, sendo que em cada empresa foram aplicados 2 (dois) questionários, um aplicado ao engenheiro responsável pelo processo (gerente de obra) e outro aplicado a um profissional de RH. Dos dez questionários enviados, houveram retorno de oito, configurando um retorno de 80% dos questionários enviados. A escolha dos profissionais para a aplicação da pesquisa foi realizada em função de que em um processo de recrutamento e seleção está na linha frente o gestor do processo no qual o candidato à vaga irá trabalhar, neste caso específico, um engenheiro responsável pelo operacional, apoiado por um profissional de RH. Acredita-se, dessa forma, que esses profissionais, pela formação e vasta experiência que possuem, constituem-se um fator favorável a este estudo.

4.2 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

A pesquisa foi respondida por profissionais operacionais, com média de 30 anos de experiência, e por profissionais de RH, com média de 9 anos de mercado. De acordo com a pesquisa, esses profissionais são das áreas de Engenharia Mecânica, Engenharia Civil, Contabilidade e Administração. A tabela 01 detalha as áreas de atuação e o tempo em anos que os profissionais pesquisados atuam no mercado de trabalho.

Tabela 01 - Área de atuação e média em anos de atuação no mercado de trabalho

Empresa	Profissional atuante na área de Recrutamento e Seleção		Profissional gestor de Obra (operacional)	
1	9	Gestão de Recursos Humanos	30	Eng. Civil
2	11	Administração	30	Eng. Civil
3	7	Contabilidade	39	Eng. Mecânica
4		Questionário não retornado	20	Eng. Civil
5		Questionário não retornado	30	Segurança do Trabalho
Média em Anos	9		30	

Fonte: Elaborada pelos autores

De modo geral, ao se mencionar a profissão Engenharia de Produção existem reações das mais diversas, a maioria remete esta profissão diretamente ao chão-de-fábrica, ou seja, à indústria; outros, por sua vez, explicitam certa dificuldade em imaginar que tipo de funções esse profissional poderia desempenhar. Tratando-se do setor da construção civil, no qual naturalmente se pensa de imediato na profissão da Engenharia Civil, constituiu uma

curiosidade verificar se profissionais que atuam neste setor conseguiriam identificar funções que pudessem ser exercidas pelo profissional de Engenharia de Produção. Assim, questionou-se: ao falar em Engenharia de Produção qual cargo ou função que este profissional poderia ocupar (mencione o primeiro que vem a sua mente, sem pensar muito)? A tabela 02 apresenta as respostas coletadas na pesquisa.

Tabela 02 - Cargos ou funções que um Engenheiro de Produção pode ocupar segundo a percepção de quem atua no setor da Construção Civil nas Obras do Porto do Itaquí

Empresa	Profissional atuante na área de Recrutamento e Seleção	Profissional gestor de Obra (operacional)
1	Engenheiro de Produção	Engenheiro de Campo
2	Engenheiro de Produção	Gerente de Produção
3	Gerente Geral	Planejamento
4	Questionário não retornado	Engenheiro de Qualidade
5	Questionário não retornado	Engenheiro de Produção

Fonte: Elaborada pelos autores

Analisando as respostas dadas, percebe-se que algumas foram imediatas, manifestando o que vinha na mente, respondendo que é o cargo de Engenheiro de Produção. No entanto, foi possível identificar duas das áreas de atuação do profissional de Engenharia de Produção: a área Engenharia de Operações e Processos da Produção; e a área de Engenharia da Qualidade.

Assim, percebe-se que as respostas coletadas nesta pesquisa, oriundas de profissionais com uma boa experiência de

campo no setor da construção civil, quanto aos possíveis cargos e funções que um Engenheiro de Produção pode ocupar, estão perfeitamente condizentes com a literatura da área.

Sabendo-se que o profissional de Engenharia de Produção pode atuar no setor da construção civil, questionou-se então sobre a existência de algum profissional de Engenharia de Produção atuando na obra em questão. As respostas coletadas estão graficamente apresentadas no gráfico 01:

Gráfico 01- Representação Gráfica do % de resposta favorável a existência de Engenheiros de Produção nas obras do Porto do Itaquí.

Fonte: Elaborado pelos autores

Conforme pode ser visualizado no gráfico 01, 60% dos respondentes indicaram a presença de profissionais da Engenharia de Produção, o que remete a considerar que nas obras de construção civil da área portuária de São Luís há o reconhecimento de oportunidade para o Engenheiro de Produção.

Após encontrar resposta positiva para a questão anterior, procurou-se saber qual a função que esse profissional estava exercendo na empresa. A tabela 03 apresenta as funções, exercidas por estes profissionais.

Tabela 03 - Funções exercidas atualmente pelo Engenheiro de Produção nas obras do Porto do Itaquí

Empresa	Profissional atuante na área de Recrutamento e Seleção	Profissional gestor de Obra (operacional)
1	Não respondeu	Coordenador de atividade de campo
2	Não respondeu	Gerente de Obras
3	Não respondeu por não existir Engenheiro de Produção na empresa	Não respondeu por não existir Engenheiro de Produção na empresa
4	Questionário não retornado	Planejamento e Medições
5	Questionário não retornado	Não respondeu

Fonte: Elaborada pelos autores

Vê-se, então, que os atuais Engenheiros de Produção estão desenvolvendo funções como coordenador de atividades de campo, gerência de obra, planejamento e medições dos serviços na obra.

Outro importante dado coletado nesta pesquisa foi quando se perguntou se os pesquisados poderiam apontar algum cargo na empresa para atuação do Engenheiro de Produção. O gráfico 02 retrata o que foi respondido.

Gráfico 02 - Representação Gráfica do % de respostas quanto à possibilidade de profissionais da Engenharia de Produção ocuparem cargos existentes nas obras do Porto do Itaquí

Fonte: Elaborado pelos autores

Percebe-se a partir do gráfico 02 que 75% dos pesquisados apontariam sim cargos na empresa em que atua o Engenheiro de

Produção, sendo que a maioria deles identifica esses cargos na própria obra. Esses cargos estão detalhados na tabela 04.

Tabela 04 - Cargos que podem ser ocupados pelo Engenheiro de Produção segundo a percepção das obras do Porto do Itaquí

Empresa	Profissional atuante na área de Recrutamento e Seleção	Profissional gestor de Obra (operacional)
1	Encarregado de Produção	Gerente de obra; Gerente de Planejamento; Gerente de Produção e Engenheiro de Produção.
2	Analista de Planejamento	Gerente de Obras; Gerente de Planejamento
3	Gerente Geral	Planejamento
4	Questionário não retornado	Não respondeu
5	Questionário não retornado	Não respondeu

Fonte: Elaborada pelos autores

Analisando a tabela 04 percebe-se que, em sua maioria, os pesquisados apontam cargos de gestão para serem ocupados pelo Engenheiro de Produção.

poderiam ser exercidas pelos engenheiros de produção. Os resultados estão representados na tabela 05.

Visando um grau de especificidade maior, foram questionadas quais atividades

Tabela 05 - Atividades que podem ser desenvolvidas pelo Engenheiro de Produção segundo a percepção das Obras do Porto do Itaquí

Empresa	Profissional atuante na área de Recrutamento e Seleção	Profissional gestor de Obra (operacional)
1	<ul style="list-style-type: none"> • Coordenação de Operações; • Gestor operacional e de contratos; • Controle de qualidade 	<ul style="list-style-type: none"> • Planejamento e Execução da obra; • Controle de Produção e Qualidade; • Gerenciamento das relações humanas das equipes.
2	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitação de Suprimentos, solicitação de Mão-de-obra e solicitação de Equipamentos, e; Acompanhamento e Controle de Execução de Projetos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestão da Obra; • Gestão da Mão-de-obra; • Planejamento.
3	<ul style="list-style-type: none"> • Engenheiro de Produção 	<ul style="list-style-type: none"> • Planejamento
4	Questionário não retornado	Não respondeu
5	Questionário não retornado	Não respondeu

Fonte: Elaborada pelos autores

Percebe-se, assim, que a maioria aponta para atividades pertinentes à profissão da Engenharia de Produção, como planejamento e execução da obra, controle de produção e qualidade, coordenação de operações, solicitação de suprimentos, acompanhamento e controle de execução de projeto.

Nesta pesquisa, a necessidade de habilidades complementares também foi identificada. Para exercer a profissão do Engenheiro de Produção, atualmente, o mercado de trabalho exige habilidades complementares. É preciso então estar atento às habilidades que o mercado exige, uma vez que, como diz Borchardt et al. (2007), nem

sempre o que se define como importante para o conhecimento e sua aplicação nos cursos de formação são as competências mais importantes requeridas por parte das empresas.

Assim, segundo a pesquisa, dentre as habilidades apontadas pelos profissionais pesquisados, o Engenheiro de Produção necessita, para desempenhar de forma satisfatória sua função, outro idioma, habilidades de gestão, empreendedorismo e domínio da informática. Os percentuais das informações coletadas podem ser visualizados no gráfico 03.

Gráfico 03 - Representação Gráfica das habilidades que o Engenheiro de Produção necessita para desempenhar sua função nas obras do Porto do Itaquí

Fonte: Elaborado pelos autores

A partir do gráfico 03, entendeu-se que todas as habilidades foram consideradas pertinentes, no entanto a habilidade de informática e de gestão foram preponderantes sobre as demais.

Outra dúvida que se buscou solucionar com esta pesquisa foi se, na visão dos pesquisados, o mercado de São Luís teria oportunidades para o Engenheiro de Produção, tendo a obtenção de 100% das respostas dos pesquisados de forma positiva. Todos, portanto, acreditam que há sim oportunidades para esse profissional, principalmente em função dos diversos empreendimentos que estão se instalando na cidade. No entanto, apontam que ainda existem dúvidas sobre as suas competências, o que cria oportunidade para efetivação de eventos variados com objetivo de divulgação deste profissional para o mercado de trabalho.

5. CONCLUSÃO

A sobrevivência das empresas no mercado atual está condicionada, cada vez mais, à sua capacidade de reduzir custos e aumentar a produtividade, a partir da melhoria dos seus processos. Neste sentido, a pesquisa realizada aponta que o profissional de Engenharia de Produção adentrou ao mercado de trabalho no ramo da Construção Civil inclusive no setor operacional, no qual, preponderantemente, tem-se a figura do Engenheiro Civil como o responsável por sua gestão.

Acredita-se que esta pesquisa alcançou seu objetivo que foi o de verificar o reconhecimento, por parte das empresas de construção civil localizadas no Porto de Itaqui, sobre a existência de oportunidade para o Engenheiro de Produção, chegando a uma resposta positiva. Isso mostra que as empresas vêm absorvendo esse profissional,

porém percebe-se que ainda existem nichos a serem explorados pelos engenheiros de produção dentro do setor da construção, entre eles tem-se como exemplo a elaboração de indicadores de produtividade, dentre outras atribuições.

Ao ter em mente que uma construção nada mais é do que uma produção de montagem por encomenda, o Engenheiro de Produção é um profissional habilitado para conduzir o processo de gestão da obra, tendo como foco seu planejamento. Isso não impede que o Engenheiro Civil a desempenhe, mas ressalta-se que a sua formação tem caráter mais executivo. Acredita-se que a parceria entre esses dois profissionais traria redução de conflitos e perdas na área da Construção Civil, configurando-se numa parceria de alta produtividade.

Na pesquisa foi identificada, ainda, a necessidade de habilidades complementares para exercer de forma satisfatória a profissão do Engenheiro de Produção. Dentre as habilidades apontadas pelos profissionais pesquisados, destacam-se: outro idioma, habilidades de gestão, empreendedorismo e domínio da informática. No entanto, os estudos apontaram para a existência de dúvidas sobre as competências deste profissional, o que cria oportunidade para efetivação de eventos variados com objetivo de divulgação desse profissional para o mercado de trabalho.

Considerando que a mola econômica de um país é a produção, uma vez que seu principal indicador de desenvolvimento é medido através do Produto Interno Bruto – PIB, acredita-se que todas as profissões ofertam sua contribuição de maneira significativa no sentido de alcançar resultados cada vez melhores, estando, entre elas, a profissão da Engenharia de Produção, que se destaca por sua relevância no sentido de concretizar este processo.

REFERÊNCIAS

- [1] Associação Brasileira de Engenharia de Produção – Abepro. Boletim Informativo. Ano1, nº 1. Mai 2006: <<http://www.abepro.org.br/interna.asp?p=415&m=580&ss=1&c=549>> Acesso em: 03/04/2016.
- [2] Batalha, Mário Otávio. Introdução à Engenharia de Produção. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- [3] Borchardt, Miriam et al. Avaliação das competências necessárias ao engenheiro de produção: a visão das empresas da região

metropolitana de porto alegre. 2007. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/arquivos/biblioteca/Associação_de_competências_para_o_engenheiro_de_produção_-_Unisinos.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2012.

[4] Dourado, Jose Ribamar; Boclin, Roberto Guimarães. A Indústria do Maranhão: Um Novo Ciclo – Brasília: IEL, 2008.

[5] Empresa Maranhense de Administração Portuária – Emap. Infraestrutura. Disponível em: <<http://www.portodoitaqui.ma.gov.br/porto-do-itaqui/infraestrutura>>. Acesso em: 15 abr. 2017.

[6] Machado, Ricardo Luiz. Heineck, Luiz Fernando. Um novo modelo de PCP para o setor da Construção Civil. Artigo - Disponível em: <http://www2.ucg.br/nupenge/pdf/Ricardo_Machado_II.pdf> Acesso em 12/03/2014.

[7] Moreira, Daniel Augusto. Administração da Produção e Operações. 2. ed. – São Paulo: Cengage Learning, 2009.

[8] Oliveira, William Chrispim de; JOSÉ FILHO, Rodrigues de Farias. Sistema de Administração da Produção para a Construção Civil. Artigo Disponível em: < >. Acesso em:12/12/2014.

[9] Sacomano, José Benedito; Guerrini, Fábio Muller; Santos, Myrian Tizuko Sasaki; Mocellin, João Vitor. Administração da Produção na Construção Civil: o gerenciamento de obras baseado em critérios competitivos. São Paulo: Arte e Ciência, 2004.

[10] Slack, Nigel; Chambers, Stuart, Johnston. Administração da Produção. 3ed. São Paulo: Atlas, 2009.

[11] Vergara, Sylvia Constant. Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração. 2. ed. São Paulo: Atlas S.A, 1998.

Capítulo 3

APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA SOLUÇÃO DE UM PROBLEMA DE ABAULAMENTO NAS GARRAFAS EM UMA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA.

Djalma Lima Maciel

Nair do Amaral Sampaio Neta

Maria Vitória Vieira de Moraes

Resumo: O presente artigo traz um estudo da aplicação das ferramentas da qualidade na solução de um problema em uma empresa do ramo alimentício. O trabalho propôs a aplicação de uma sequência de passos pré- definidos na metodologia descrita e também propõe sugestões de melhoria com os resultados obtidos através do uso das ferramentas usuais da qualidade, essas serão melhor visualizadas com o decorrer do artigo.

Palavras chave: Ferramentas da qualidade, Ramo alimentício, Solução de problemas.

1. INTRODUÇÃO

Em um cenário tão competitivo como o atual, ações para a melhoria da qualidade dos produtos torna-se essencial para a sobrevivência das organizações em um mercado tão acirrado e com uma concorrência tão agressiva, assim sendo, qualquer falha perceptível na qualidade pode ser o fator principal para o insucesso no mercado de um produto ou serviço.

De acordo com Amaral (2014) as organizações estão buscando vantagens competitivas diante do mercado em que estão inseridas, sendo assim, cada vez mais os clientes estão em busca de produtos que satisfaçam seus anseios, o que os tornam cada vez mais exigentes em suas escolhas afetando diretamente os critérios de qualidade e custo, sendo esses dois, fatores importantes e de grande necessidade para a permanência das organizações no mercado.

De acordo com Mekawa et al. (2013), com a crescente exigência do mercado nos últimos anos,

no que diz respeito a qualidade dos produtos é inevitável o desenvolvimento de métodos e ferramentas voltados para a qualidade tendo em vista atingir uma considerável vantagem competitiva.

A exigência dos clientes é a responsável pelas empresas cada vez mais buscarem a excelência no que fazem, pois, as empresas excelentes são aquelas que conseguem sobrevivência no mercado. Para alcançar sobrevivência necessita ser competitiva e isso só é alcançado quando se tem qualidade e perseverança do cliente (MIRANDA, 1994).

Para que ocorra evolução na questão da qualidade deve-se buscar a satisfação dos consumidores com os produtos adquiridos, assim correlacionando os interesses da empresa às necessidades do cliente (FIGUEREDO; COSTA NETO, 2001).

O presente trabalho tem como objetivo aplicar as ferramentas da qualidade na solução de um problema de abaulamento das garrafas em uma empresa alimentícia, visando garantir um padrão de qualidade na embalagem do produto, garantindo assim uma melhoria na exposição do produto na prateleira dos supermercados. Produtos não-conforme geram retrabalhos, aumentos desnecessários de custos e afetam a imagem da empresa, influenciando na sua

competitividade e até mesmo na sobrevivência da empresa no mercado em que está inserida.

O objetivo do trabalho foi alcançado através de pesquisas bibliográficas sobre ferramentas da qualidade. Foi realizada coleta de dados em um especificado período, esses dados foram arranjados e dispostos em um diagrama de Pareto para análise da equipe multidisciplinar envolvida no estudo. Após essa análise a equipe realizou um Brainstorming (tempestade de ideias) para conectar essas ideias com as evidências e assim gerar um diagrama de Ishikawa (diagrama de causa e efeito), realizando posteriormente um plano de ação para a evidência apresentada como grande impacto no problema que foi analisado.

O artigo foi dividido em 6 seções, sendo a seção 1 a introdução, logo após o referencial teórico sobre as ferramentas da qualidade, seguindo-se da metodologia aplicada e estudo de caso. Nas últimas seções 5 e 6 serão apresentados os resultados com as discussões e as conclusões.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Para um controle efetivo de um processo ou melhoria de um produto é imprescindível a aplicação das ferramentas da qualidade, pois as mesmas tornam mais simples a compreensão acerca de um fenômeno que ocorra em um processo.

As ferramentas da qualidade são mecanismos simples para seleção, implantação ou avaliação de alterações que possam resultar em melhorias do processo produtivo. Destacando-se entre as ferramentas básicas o Diagrama ou Gráfico de Pareto, Brainstorming, Diagrama de Ishikawa, 5W2H e Plano de Ação (CARVALHO e PALADINI, 2012)

2.1 DIAGRAMA DE PARETO

Segundo Carvalho e Paladini (2012), o economista nascido em Paris, Vilfredo Pareto, desenvolveu um estudo sobre a distribuição de renda no seu país, o mesmo percebeu que existia uma distribuição de maneira não igualitária, onde a maior parte da riqueza de sua nação estava concentrada em uma pequena parcela da população, Pareto descobriu que 80% da riqueza estava concentrada nas mãos de 20% da população, este modelo foi posteriormente

adaptado por J. M. Juran e transformou-se em uma poderosa e das mais conhecidas ferramentas da qualidade.

Colleti et al. (2009), define essa ferramenta como um gráfico especial de barras verticais, esse gráfico permite determinar quais dos problemas relacionados devem se resolver e qualificar também as suas prioridades, permitindo estabelecer metas numéricas viabilizando o alcance das

mesmas.

Esse gráfico é usado para encontrar as principais causas que geraram um maior número de falhas, possibilita a uma melhor análise na solução para a causa. Sendo assim, quando se identificam as causas vitais dos problemas enfrentados pela empresa, torna-se possível tratar quase na sua totalidade as perdas ou falhas com um menor número de ações implementadas (CARPINETTI, 2010).

2.2 BRAINSTORMING

Segundo Méb et al. (2011), essa é uma técnica que auxilia as empresas no sentido de buscar opiniões e ideias que possam solucionar problemas. As ideias são cobcadas pelas pessoas da própria empresa e geralmente por colaboradores da área onde o problema ocorre, uma mesa redonda onde não pode passar de 15 pessoas participando, objetivando obter o maior número de ideias possíveis. Após essa primeira etapa, inicia-se a seleção das ideias com intuito de gerar soluções para o problema proposto.

Quanto maior o número de ideias, maior a eficiência da ferramenta. Todas as ideias são registradas e discutidas entre a equipe, e a mesma tem que tomar uma decisão consensual das ideias que serão escolhidas como as mais importantes e de maior relevância (BRAGA et al., 2014)

Conforme Roldan et al. (2009), o brainstorming pode ser classificado de duas formas:

1) Estruturado: Todos os integrantes da mesa devem apresentar uma ideia quando tiver a vez de falar na rodada, ou passar a vez. Essa forma evita que os integrantes mais falantes sobressaiam aos mais tímidos e assim todos tenham a oportunidade igual de falar suas ideias. O brainstorming termina quando ninguém mais tem uma ideia para apresentar e todos os componentes passam a vez na mesma rodada.

2) Não-estruturado: A qualquer momento qualquer participante pode dar uma ideia. Nesse modelo busca-se criar um ambiente mais relaxado, porém há o risco de algum participante mais tímido ficar sem dar uma ideia e outros mais falantes se sobreporem. A mesa termina quando nenhum participante tem mais ideias para cobcarem e todos decidem em comum acordo pararem.

2.3 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

De acordo com Scheidegger (2006), o diagrama de Ishikawa é uma importante ferramenta da qualidade. Esse diagrama também conhecido como espinha-de-peixe, foi idealizado por Kaoro Ishikawa, um engenheiro japonês, possibilita que várias causas sejam visualizadas para um determinado problema, identificando a causa fundamental e determinando as ações corretivas.

Para a correta formação do diagrama, Reis (2015) diz que o eixo principal deve mostrar um fluxo básico de informações e as “espinhas” para que ele converge são as contribuições secundárias ao processo analisado.

O principal objetivo da aplicação dessa ferramenta é distribuir as causas em 6 eixos, também

conhecidos como 6 M's, de onde as causas são oriundas.

2.4 5W2H

Segundo Werkema (1995), essa é uma ferramenta utilizada para informar planos de ação, realizar os diagnósticos dos problemas e então planejar as ações necessárias.

É muito importante na estruturação de planos de ação utilizando-se de questionamentos chaves: What ? (O quê?), Who? (Quem?), When? (Quando?), Why? (Por quê?), Where? (Onde?), How?

(Como?), How Much? (Quanto?) (LIN; LUH, 2009).

Segundo Lenzi et al. (2010) essa ferramenta é muito usual no meio da gestão empresarial sendo muito antiga e simples e utilizada para a definição de planejamento de ações empresariais, tendo como objetivo garantir que não irá restar qualquer dúvida relacionada a ação que será implementada para qualquer pessoa que o leia.

Com o auxílio do 5W2H é realizado um planejamento de todas ações que serão necessárias para atingir o resultado esperado, com esse Plano de Ação, levanta-se claramente o que será realizado, definindo-se os meios e as formas como se dará o cumprimento dos objetivos e metas.

Para Araújo Júnior (2010), quanto melhor o Plano de Ação, maior a garantia de atingimento da meta.

2.5 FLUXOGRAMA

O fluxograma é uma ferramenta da qualidade que possui como característica principal a representação através de símbolos o sequenciamento do fluxo de um trabalho ou operação a ser realizada, tem como objetivo principal simplificar a análise de um processo, sendo dessa forma, uma excelente ferramenta utilizada para descrever um processo produtivo, essa ferramenta permite uma fácil visualização permitindo assim um fácil entendimento do seu funcionamento (PEINALDO e GRAEML, 2007).

3. METODOLOGIA

A metodologia usada é o estudo de caso, conforme Yin (2001), esse é um modelo de pesquisa empírica onde se investiga os fenômenos contemporâneos no seu próprio ambiente.

Serão utilizados dados coletados na produção e estoque dos meses de Maio e Junho de 2017, referentes a quantidade de garrafas que sofreram abaulamento. O estudo será quantitativo e qualitativo, onde será observado a eficiência das soluções propostas e coletado dados para a comprovação da mesma.

Será aplicado o Diagrama de Pareto para elencar o item de maior ocorrência, um brainstorming na investigação das possíveis causas, diagrama de Ishikawa para priorização das ações e 5W2H e Plano de Ação para a implantação das soluções propostas.

4. ESTUDO DE CASO

A empresa estudada está inserida no ramo de alimentos na fabricação de molhos e temperos, com 17 anos de existência e 52 funcionários, possui um mix de 45 produtos e é

uma das maiores no Estado do Ceará em vendas.

Em 2016 produziu mais de 1,5 mil toneladas de produto. O mix de produto se divide em 3 grandes famílias, são elas: a família do alho, família dos temperos e família do sal.

Foi identificado um alto número de retorno de produtos para troca/substituição. Esse procedimento ocorre quando o cliente (supermercado), devolve um produto por defeito que o impossibilite de permanecer na prateleira. Essa troca ou substituição gera um prejuízo para empresa, pois a mesma tem que repor o produto defeituoso, sendo assim, os produtos que seriam colocados à venda no mercado são abocados para os supermercados para a realização da troca.

Os prejuízos gerados são: elevados custos de produção, custo com logística, transporte e pessoal para realizar a troca além de custos que não são mensurados como: má imagem do produto diante dos compradores, insatisfação por parte dos clientes, perda de mercado por falta de produto enquanto se realiza a troca ou substituição, entre outros.

Uma equipe multidisciplinar foi montada para estudar o caso e propor soluções, sendo a mesma

composta por um engenheiro de produção, responsável pela produção, processos e métodos; uma engenheira de alimentos, responsável pela qualidade e formulação dos produtos; o encarregado de logística e estoque, o estudo foi supervisionado pelo diretor industrial.

A coleta de dados foi realizada durante os meses de abril a julho de 2017, mensurando todos os retornos de produtos para troca, esse levantamento foi organizado em uma tabela, onde a mesma é dividida por ocorrência, % dessa ocorrência isolada e % da ocorrência acumulada. O objetivo dessa tabela é poder separar as ocorrências por tipo e visualizar através de números concretos a ou as ocorrências que tenham mais impacto nesse retrabalho, os dados serão apresentados na tabela 1. Após essa fase os dados serão colocados em diagrama de Pareto para de forma gráfica visualizar-se aquela que tem maior presença de ocorrências para uma correta tomada de decisão na continuidade do processo do trabalho realizado.

Ocorrências de retorno para troca					
Defeito	Março	Abril	Total	% isolada	% acumulada
Abaulamento	1350	1267	2617	86,30%	86,30%
Validade	216	159	375	12,30%	98,60%
Falha nas tampas	13	8	21	0,70%	99,30%
Filhas no rótulo	8	5	13	0,40%	99,70%
Outros	2	4	6	0,20%	100,00%
Total De Falhas De Retorno Para Troca			3032		

Fonte: O Autor

5. DISCUSSÕES E RESULTADOS

Com os dados apresentados anteriormente, fica evidente que existe uma grande possibilidade da realização de um trabalho para a solução desse problema.

Após a tabulação desses dados, os mesmos foram arranjados em um digrama de Pareto (figura

1) para obtenção dos problemas mais crônicos e que se apresentavam em maior frequência, para

assim serem estudados e se buscar uma solução para os mesmos.

Figura 1 – Diagrama de Pareto – Ocorrências totais e porcentagens

Fonte: O autor

Após a análise do gráfico de Pareto ficou evidente que o problema de abaulamento é o grande e principal responsável pelo retorno de produto para troca, sendo essa ocorrência a mais crítica e por isso a selecionada para as ações de tratativa.

A equipe realizou um brainstorming (tabela 2) para elencar ideias que poderiam auxiliar na

descoberta das causas prováveis para o problema em questão. Nesse brainstorming foram aceitas todas as ideias de todos os participantes, após o encerramento das ideias, as mesmas foram aglutinadas e escolheu-se as que mais se encaixavam como as causas prováveis do problema em questão.

Tabela 2 - Resultado do brainstorming

Pressão errada no fechamento da tampa
Bico envasador baixo
Gramatura da embalagem
Alta pressão no bico de envase
Temperatura alta do produto no envase

Fonte: O Autor

A partir das causas levantadas no brainstorming, construiu-se um diagrama de Ishikawa para o problema encontrado, o resultado do diagrama é apresentado na figura 2.

Figura 2 – Diagrama de Ishikawa

Fonte: O Autor

Com o diagrama de Ishikawa tornou-se possível a visualização da mais importante causa para o problema e que essa causa encontra-se no subgrupo "Método" onde foi verificado que existia uma possibilidade de mudança no envase do produto.

Foi estabelecido como causa principal o envase do produto em alta temperatura comparada a temperatura ambiente. O produto era envasado em torno de 40°C e a média de temperatura ambiente observado era de 33°C, quando essa temperatura caía para 26°C, o que é a temperatura média encontrada nos supermercados, ficava mais

evidente o surgimento do problema, isso foi realizado em teste de prateleira na empresa. Várias garrafas foram envasadas a 40°C e submetidas a um ambiente com temperatura média a 26°C e todas elas apresentaram o mesmo problema de abaulamento.

Dessa forma a equipe multidisciplinar reuniu-se para discutir um possível plano de ação para a solução do problema encontrado. Nessa fase foi inserido na equipe multidisciplinar a presença do diretor industrial, pois seria necessário investimento para a solução do problema. Após a equipe

multidisciplinar se reunir e discutir um plano de ação, construiu-se um 5W2H e um plano

ação, conforme a figura 3.

Figura 3 – Plano de Ação e 5W2H

5W2H				
AÇÃO	O QUE (What)	PORQUE (Why)	QUEM (Who)	QUANDO (When)
1	Adquirir trocador de calor	Resfriar produto	Engenheiro Industrial	22/05/2017
2	Adquirir máquina CHILLER	Resfriar a água que circula no trocador de calor	Engenheiro Industrial	22/05/2017
3	Resfriar o produto antes de envasar	Para que o mesmo fique abaixo da temperatura ambiente	Encarregado Produção	12/06/2017

AÇÃO	ONDE (Where)	COMO (How)	QUANTO (How Much)
1	Fornecedor	Contrato de compra	R\$ 28.000,00
2	Fornecedor	Contrato de compra	R\$ 21.000,00
3	Produção	Recirculando através de trocador de calor	-----

Fonte: O Autor

Após a implementação dos equipamentos trocador de calor e CHILLER para resfriamento do produto e a mudança no processo recirculando o produto através do trocador de calor, antes de o mesmo ser envasado, baixando a sua temperatura de 40°C para abaixo de 26°C, novamente coletou-se dados em um período de dois meses subsequentes as ações para solução de problemas.

Foi realizado uma mudança no fluxograma de produção, a figura 4 mostra o fluxograma antes da implementação do CHILLER e trocador de calor e a figura 5 traz o fluxograma após essa implementação. Essa mudança foi necessária para a recirculação do produto garantindo assim a queda de temperatura do mesmo antes do envase.

Figura 4 – Fluxograma envase antes das ações

Fonte: O Autor

Figura 5 – Fluxograma envase após as ações

Fonte: O Autor

Os dados levantados seguem apresentados na tabela 3 a seguir, onde se apresentam as ocorrências em ordem decrescente e % porcentagem de ocorrências

isoladas e % de ocorrências acumuladas, facilitando assim a visualização dos dados apresentados e melhor entendimento dos mesmos.

Tabela 3 – Ocorrências de defeitos Junho de 2017

Ocorrências De Retorno Para Troca Após As Ações					
Defeito	Junho	Julho	Total	% isolada	% acumulada
Validade	179	156	335	73,80%	73,80%
Abaulamento	75	0	75	16,50%	90,30%
Falha nas tampas	18	5	23	5,10%	95,40%
Falhas no rótulo	7	9	16	3,50%	98,90%
Outros	3	2	5	1,10%	100,00%
Total De Falhas De Retorno Para Troca			454		

Fonte: O autor

A figura 6 mostra o diagrama após a realização das ações no processo produtivo.

Figura 6 – Diagrama após aplicação das ações

Fonte: O autor

O próximo passo foi realizar o arranjo em diagrama para a visualização do mesmo, realizou-se um comparativo entre os dois quadros para a verificação da eficiência da

aplicação do plano de ação na solução do problema apresentado. A tabela 4 mostra a comparação nesses dois períodos distintos.

Tabela 4 – Quadro comparativo meses maio e junho.

Defeito	Março	Abril	Junho	Julho	Redução
Abaulamento	1350	1267	75	0	100%

Fonte: O autor

Ao analisar o quadro comparativo, fica constatado que a ação proposta e realizada pelo time multidisciplinar conseguiu a eliminação total da principal causa do defeito de abaulamento das garrafas, reduzindo-se de 2617 unidades defeituosas por abaulamento em março e abril antes das ações, para zero unidades defeituosas por abaulamento no mês de julho, representando uma queda de 100% no aparecimento do problema.

Por tanto, o resultado foi extremamente satisfatório, com a eliminação total do problema de abaulamento nas garrafas envasadas com tempero.

6. CONCLUSÃO

Garantir a qualidade do produto, seja na sua formulação ou na apresentação final de sua embalagem, é com certeza uma das grandes, senão a maior preocupação das empresas no cenário atual. O trabalho aqui exposto teve foco no estudo de caso de um

problema recorrente devido ao alto custo no retorno de produtos para troca e substituição.

Foram usadas ferramentas da qualidade por uma equipe multidisciplinar com o objetivo de diminuir as ocorrências apresentadas no produto final acabado, as ferramentas utilizadas nesse estudo foram o diagrama de Pareto, brainstorming, diagrama de Ishikawa e 5W2H e plano de ação. Com a correta aplicação das ferramentas da qualidade e um plano de ação bem definido e formalizado com o envolvimento de todas as partes responsáveis e de diferentes escalões dentro da empresa, alterações foram realizadas dentro do processo produtivo, alcançando - se assim um resultado de diminuição de 100% de ocorrência do problema por abaulamento de garrafas, garantindo assim qualidade no produto final e uma excelente apresentação do mesmo nas prateleiras dos supermercados, reduzindo os custos gerados por troca de produtos.

REFERÊNCIAS

- [1] Amaral, Y. *Fatores de influencia e dificuldade na implantação da melhoria contínua: um estudo de caso em uma multinacional do ramo agropecuário*. XXI SIMPEP – Simpósio de Engenharia de Produção, novembro, 2014.
- [2] 2014.
- [3] Araújo Júnior, Odair Lima de. *Plano de Ação. Artigo publicado em 06 de outubro de 2010 na Web*
- [4] Artigos. Disponível em: <http://www.webartigos.com/artigos/plan-o-de-acao/48927/>. Acessado em 09 de agosto de 2017.
- [5] 2017.
- [6] Braga, A. C.; PONTES, J.; CAVALCANTE, C. T.; SILVA, S. F. *Aplicação de Ferramentas da*
- [7] *Qualidade em empresa do Transporte Público*. Revista UNIMEP, v. 17, n. 34, 2014.
- [8] Carpinetti, Luiz Cesar Ribeiro. *Gestão da qualidade: conceitos e técnicas*. São Paulo: Atlas, 2010.
- [9] Carvalho, M. M.; PALADINI, E. P. *Gestão da Qualidade: teoria e casos*. 2. ed., rev. e ampl. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 430 p. (ABEPRO) ISBN 9788535248876.
- [10] Janeiro: Elsevier, 2012. 430 p. (ABEPRO) ISBN 9788535248876.
- [11] Colleti, J.; BONDUELLE, G. M.; IWAKIRI, S.; *Avaliação de defeitos no processo de fabricação de lamelas para pisos de madeira envernizados com uso de ferramentas de controle de qualidade*. UFPR, 2009.
- [12] Figueiredo, V. F.; COSTA NETO, P. L. O. *Implantação do HACCP na Indústria de Alimentos*. Gestão & Produção v.8, n.1, p.100-111, abr. 2001.
- [13] Lenzi, F.C., KIESEL, M.D., ZUCCO, F.D. (org), *Ação empreendedora: como desenvolver e administrar o seu negócio com excelência*, São Paulo: Editora gente, 2010.
- [14] Lin, C. C.; LUH, D. B. *A vision-oriented approach for innovative product design*. Advanced engineering informatics, v. 23, p. 191-200, 2009.
- [15] Maekaw A, R; Carvalho, M. M.; Oliveira, O.J. *Um estudo sobre a certificação ISO 9001 no*
- [16] *Brasil: mapeamento de motivações, benefícios e dificuldades*. SCIELO, v.20, n.4, 2013.
- [17] Mélo, Maria Auxiliadora do Nascimento. *Processo decisório: considerações sobre a tomada de decisões*. / Maria Auxiliadora do Nascimento Mélo, Maria das Graças Vieira, Telma Sueli de Oliveira Porto. / Curitiba: Juará, 2011.
- [18] Miranda, Roberta Lira. *Qualidade total*. São Paulo. Makron Books, 1994.
- [19] Penaldo, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. *Administração da produção: Operações Industriais e de serviços*. Curitiba: Unicenp, 2007. 750p
- [20] Reis, L. P. *Análise do Perfil de Qualidade nas Empresas da Cidade De João Monlevade*. In: XXXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – ENEGEP, 2015, Fortaleza. Perspectivas Globais para a Engenharia de Produção. Fortaleza: ENEGEP, 2015. 17 f.

[21] Roldan et al. *BRAINSTORMING EM PROL DA PRODUTIVIDADE: Um estudo de caso em três empresas de Varginha – MG*. Acadêmicos da Faculdade Cenecista de Varginha, FACECA, 2009, v.1, n.7, p.53-66.

[22] Scheidegger, E. *Aplicação do controle estatístico de processos em indústria de*

branqueamento de celulose: um estudo de caso. Revista Foco, v. 1, n. 1, p. 1-10. 2006.

[23] Werkema, M. C. C. *As Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de processos*. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1995.

[24] Yin, R.K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman, 2001.

Capítulo 4

AVALIAÇÃO DA CARGA MENTAL DE TRABALHO NA FASE DE IMPLEMENTAÇÃO DO NOVO SISTEMA DE INFORMAÇÃO EM UMA COOPERATIVA DE PLANO DE SAÚDE

Claudilaine Caldas de Oliveira

Vanderléia Artmann

Laís Machado

Marcos José Rocha

Leila Amaral Gontijo

Resumo: A aplicação tecnológica na área de saúde vem evoluindo recentemente, impactando diretamente no âmbito gerencial e operacional. Com a implantação de novos Sistemas e Tecnologias de Informação (STI) a rotina de trabalho deve ser adaptada e os sistemas também necessitam de atualizações, refletindo diretamente na gestão. O objetivo deste estudo foi avaliar a carga mental de trabalho percebido pelos colaboradores na fase de implementação do sistema de informação de uma cooperativa de plano de saúde, localizada na região noroeste do estado do Paraná (Brasil), assim verificou os fatores que interferem nesta carga, do ponto de vista dos coordenadores e supervisores. Para a coleta de dados aplicaram-se os questionários: Questionário Sócio Demográfico (QSD) para identificar o perfil dos colaboradores e o método SWAT para a avaliação da carga mental. Participaram da pesquisa de campo dez colaboradores da empresa, os quais sofreram impacto direto com a implementação do sistema. Os resultados indicam que a maioria dos colaboradores percebe alta carga mental de trabalho apresentados por meio do método SWAT que prevalece a exigência mental (83%) indicando uma sobrecarga mental. Contudo, percebe-se uma sobrecarga mental e consequentemente uma exigência física para a realização da atividade laboral durante a fase de implementação do novo sistema de informação, sendo ainda necessário aperfeiçoamento do software para minimizar a carga de trabalho exigida na atividade.

Palavras chave: Carga de trabalho, Método SWAT, Gerenciamento de Setor.

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de novos sistemas de interação homem-máquina tem sido acompanhado por uma automatização progressiva, que resultou no aumento da demanda cognitiva (GUTIÉRREZ; MORENO-JIMÉNEZ; GARROSA-HERNÁNDEZ, 2005).

As exigências por parte das organizações por aumento de produtividade, ao mesmo tempo em que, são introduzidos novos conhecimentos e alterações das tecnologias para a execução do trabalho. Essa modificação resulta em atividades com maior esforço cognitivo, atrelados ao conhecimento e suas habilidades mentais (OLIVEIRA; MACHADO; MORO, 2012).

Na gestão organizacional, os Sistemas e Tecnologias de Informação (STI) com aplicações na área da saúde, têm evoluído com frequência (ROCHA, 2012). Diante disso, as consequências na usabilidade destes sistemas, podem ser degenerativas no desempenho e no aumento da probabilidade de erros.

Durante a construção do *software*, utiliza-se da usabilidade, que se dá por meio de painéis com informações, dados, controles, comandos e mensagens. A *interface* solicita, recepciona as entradas de dados, controlando e interligando o diálogo ou a lógica de operação, entre a interface e usuário, conformando-se uma interação homem-máquina (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007). Assim, os profissionais percebem as novas possibilidades e funcionalidades do sistema, utilizando a interface de acordo com as suas habilidades.

Com o intuito de desenvolver *softwares* mais interativos para os usuários, a engenharia de usabilidade citada por Cybis, Betiol e Faust (2007), estudiosos da área, surge como um esforço sistemático de informação para as empresas e organizações, auxiliando deste modo na redução da sobrecarga de trabalho.

Com relação à abordagem ergonômica do trabalho, existem áreas distintas que abordam a ergonomia física, cognitiva e organizacional. Por meio do estudo realizado, buscou-se o conhecimento de fatores que intervêm na carga de trabalho dos colaboradores na cooperativa de plano de saúde analisada.

O fator de informatização e exigência de tomadas de decisões imediatas no mundo do trabalho, trouxe consigo tarefas, cujas exigências são de natureza

predominantemente cognitiva e juntamente com a exigência física a tensão muscular (GUIMARÃES et al., 2011). Há indícios de que estes fatores geram um impacto considerável na saúde dos trabalhadores, uma vez que estes tendem a se adaptar com o aumento das demandas, consequentemente a carga de trabalho.

Em qualquer situação de trabalho segundo Wisner (1987), há tantas exigências físicas quantas cognitivas e psíquicas, sendo que cada uma delas pode vir a provocar uma carga, sobrecarga ou subcarga. As avaliações relacionadas às cargas de trabalho são melhor avaliadas se observadas na real situação, no local onde acontece a atividade, haja vista que a carga de trabalho é um termo usado para descrever o efeito que a demanda tem sobre o trabalhador, em termos de esforço mental e físico, relacionados a quantidade de informação processada e o esforço empregado para que a tarefa seja desempenhada (DINIZ; GUIMARÃES, 2004),

Para o desenvolvimento do trabalho há uma exigência de carga envolvendo um gasto físico e mental. De acordo com Benito e Gontijo (1996, p. 112), “o trabalho mental não se opõe ao trabalho físico, ambos se complementam e tem a ver com todos os aspectos do trabalho humano”. O processo mental envolve a percepção, memória, raciocínio e a forma como tudo isso afeta a interação entre seres humanos e outros elementos de um sistema qualquer, por exemplo, um analista de sistemas verificando um defeito em um computador (IEA, 2004).

Ainda, reunindo os aspectos psíquicos e cognitivos da tarefa, constituindo-se numa função complexa e pessoal (BRAGA; ABRAHÃO; TERESO, 2009). A carga psíquica refere-se às cargas relacionadas à interação afetiva entre o usuário e seu trabalho ou à significação do trabalho para quem o faz. A carga cognitiva, por sua vez, à interação do trabalhador com uma tarefa ou um equipamento nos aspectos informacionais e de tomada de decisão, correlacionando-se ao uso da memória, às decisões e ao raciocínio (BRIDGER, 1995).

É essencial compreender que a carga mental é caracterizada pela subjetividade com que cada indivíduo interpreta as exigências do trabalho, as obrigações e os constrangimentos impostos ao trabalhador. A carga mental considera toda a complexidade presente na realidade de trabalho. Neste

sentido não é apenas oriunda do ambiente trabalho, mas também de outros fatores extrínsecos à tarefa, tais como: individuais, sócio culturais (capacidade intelectual, idade, nível de instrução, formação profissional, aprendizagem, experiência anterior) e ambientais (ruído, calor e tóxico) (LEPLAT; CUNY, 1977).

Neste contexto, procurando-se evidenciar o nível de a carga (mental) de trabalho, o objetivo desse estudo foi avaliar a carga mental de trabalho percebido pelos usuários, denominados colaboradores da empresa, na fase de implementação do sistema de informação de uma cooperativa de plano de saúde, localizada na região noroeste do estado do Paraná (Brasil).

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de uma pesquisa cujos objetivos podem ser caracterizado como estudo de caso e pesquisa de campo. Do ponto de vista dos objetivos gerais, a pesquisa caracteriza-se como estudo exploratório-descritivo, realizado em uma cooperativa de plano de saúde, localizada na região noroeste do estado do Paraná, Brasil.

Nesta pesquisa, os participantes são os encarregados e supervisores dos setores da empresa, envolvidos na fase de migração do novo Sistema Integrado de Gestão Empresarial (SIGE ou SIG), também conhecido com ERP (do inglês, *Enterprise Resource Planning*), são sistemas de informação que integram todos os dados e processos da organização, em um único banco de dados, tendo como principal intuito integrar as informações dentro da empresa, assim como também facilitar e agilizar a realização das tarefas dos colaboradores.

2.1 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Ao todo, foram selecionados 10 colaboradores da empresa para participarem desta pesquisa, sendo oito encarregados de setor, um supervisor e uma gerente, que

atuam em áreas de: atendimento pós-venda, liberação, intercâmbio, contas médicas, cadastro, pagamento, faturamento, informática, financeiro, contabilidade, auditoria médica e gerência.

Em um primeiro momento, na aplicação dos questionários houve um esclarecimento a cada participante sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa, quando todos os participantes manifestaram sua concordância por meio de assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme a Resolução nº 466 do Conselho Nacional de Saúde.

2.2 INSTRUMENTOS DE PESQUISA

Na coleta de dados foram realizadas visitas aleatórias na cooperativa médica de plano de saúde, onde foram realizadas entrevistas estruturadas, semiestruturadas, abertas e informais utilizando-se de gravações para registro e posteriormente a análise de discurso, durante as visitas in loco, a respeito de problemas que estão ocorrendo com o processo de migração do sistema.

Para apresentação dos resultados dos questionários e das entrevistas, foram tomados cuidados éticos, sendo as informações mantidas em caráter sigiloso. Os participantes foram identificados por código constituído de um número (de 1 a 10), acompanhado por uma letra (C) que significa a inicial da palavra Colaborador.

Para realizar a pesquisa em questão utilizou-se dos instrumentos: a ferramenta ergonômica de análise de carga mental, o método SWAT (do inglês, *Subjective Workload Assessment Technique*), proposto por Reid e Nygren (1988) e aplicação do Questionário Sócio Demográfico (QSD) para os levantamentos acerca dos dados que definem a amostra dos colaboradores, como a caracterização da faixa etária, tempo de serviço na empresa, escolaridade e outras informações pertinentes à avaliação dos resultados. Estes instrumentos de pesquisa são apresentados na Figura 1.

Figura 1 - Instrumentos de Pesquisa para coleta de dados dos participantes na fase de Implementação do sistema de Informação

Desse modo, os instrumentos apontados anteriormente foram importantes para a qualidade dos dados obtidos e por consequência a identificação dos índices de carga a fim de elaborar-se um parecer referente à melhoria do sistema e, por consequência, redução da carga de trabalho.

Paralelamente a esta coleta de informações, foram também realizadas entrevistas por meio de questionários abertos para compreender o trabalho dos colaboradores e identificar os fatores que interferem na carga de trabalho.

3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

3.1 CONTEXTO DE TRABALHO

A população pesquisada realiza múltiplas atividades de trabalho sendo necessário o uso do computador na maior parte do tempo. Definem-se em pequenos grupos, onde as reuniões ocorrem com frequência entre as equipes para definição de metas, procedimentos e avaliação para execução do trabalho. Assim configura-se uma frequente exigência mental e temporal no desenvolvimento das atividades de trabalho.

Para realizar a atividade nesta fase de implementação/migração dois analistas de sistemas da federação (responsáveis por todas as cooperativas médicas do estado), localizada em Curitiba/PR, estiveram

presentes na unidade para prestar suporte na migração do sistema, além de uma equipe *on line* – auxílio remoto. A fase de implementação do novo sistema foi de aproximadamente 30 dias, no repasse das informações de acordo com Moser (2003, p.32), “as informações são partes integrantes e irreversíveis das modernas organizações, tornando-se fator decisivo de vantagem competitiva e, se adequadamente gerenciadas, reconhecidamente estratégicas para o sucesso dos negócios”.

Assim, o planejamento dos sistemas da informação de uma organização deve ser harmônico e consistente com seu planejamento estratégico, a fim de que seus planos operacionais e objetivos de negócios possam ser bem sucedidos.

Segundo Cybis, Betiol e Faust (2007), analisando a usabilidade do ponto de vista ergonômico, os programas de *software* e suas interfaces com o usuário constituem ferramentas cognitivas, capazes de modelar representações, abstrair dados e produzir informações, facilitando a percepção, o raciocínio, a memorização e a tomada de decisão, sejam elas para trabalho ou divertimento.

Na projeção destas interfaces deve-se levar em conta que os colaboradores diferem entre si em termos de inteligência, estilos cognitivos e personalidades; na medida em que percebem novas possibilidades ou

funcionalidades, as pessoas passam a usar um dispositivo de forma diferente e desenvolvem novas expectativas, sendo assim, a interação homem-computador tem de ser pensada como um processo em constante evolução (CYBIS; BERTIOL; FAUST, 2007).

A tarefa prescrita ao encarregado do setor é executar as atividades de faturamento e pagamento de produção dos cooperados e credenciados, assim como atividades de manutenção e aprimoramento de informática e coordena as atividades dos demais integrantes do setor. Assim, por meio do *software* novo que possui plataformas informáticas compartilhadas esbatem-se as fronteiras da empresa e dos campos das atividades, auxiliando e beneficiando um trabalho organizado em redes.

Na atividade real observada num momento atípico da organização (período de migração do sistema), os colaboradores realizaram as tarefas prescritas pela empresa, nas quais exigiu adequação, aprendizado e gerenciamento mental das novas informações. Desta forma, perceberam-se indícios de sobrecarga de trabalho e, conseqüentemente, a exigência demandando maior tempo de trabalho e reduzindo o horário de descanso.

Em se tratando de trabalho com exigência mental, segundo Kroemer e Grandjean (2005) é essencialmente um processo de pensamento que exige criatividade em um menor ou maior grau. Em via de regra a informação recebida precisa ser comparada e combinada com o conhecimento já armazenado no cérebro. Fatores decisivos incluem o conhecimento, a experiência, a agilidade mental e habilidade de pensar e formular novas ideias.

Conforme depoimento do usuário M.J.R:

“... a implementação para o novo sistema ocorre devido à necessidade de minimizar custos de desenvolvimento, manutenção, além da unificação dos sistemas, entre todas as cooperativas, que fazem parte do

sistema cooperativo de prestação de serviço, na área de saúde, ou seja, pertencente a um grupo do estado do Paraná.”

Na empresa analisada os colaboradores realizam reuniões semanais para atualização sobre a situação da mesma e também para obter informações pertinentes a sua área de trabalho, orientando-se na tomada de decisões e planejamento organizacional. Possuem como principal ferramenta de trabalho o sistema fornecido pela empresa para gerar documentos, visualizar informações e dados relacionados à atividade em questão.

A jornada diária de trabalho é de oito horas e 45 minutos de segunda a sexta-feira, com início às 7 horas e 45 minutos da manhã e término às 18 horas, com intervalo de 1 hora e 30 minutos para o almoço. A cooperativa oferece pausas para realização de ginástica laboral de segunda e quarta-feira, com duração média de 15 minutos, para todos os colaboradores. Além das pausas laborais, a cooperativa possui uma estrutura de academia de ginástica e equipamentos de musculação, com profissional disponível para acompanhamento dos colaboradores.

A determinação destes suplementos de descanso é um fator que tem sido altamente abordado por pesquisadores, sendo difícil regular a necessidade e estabelecer este tempo. Diversos autores criaram suas metodologias próprias para determiná-las. Inclusive se considera que “a maioria dos especialistas de renome de todo o mundo tem cada um a sua própria metodologia e parecem dar bons resultados” (Kanawaty, 1996).

Para melhor entender as atividades exercidas no ambiente de trabalho estudado, desenvolveu-se um mapa exemplificado na figura 2, com o intuito de representar uma visão macroorganizacional do contexto de trabalho (estrutura operacional da empresa).

Figura 2 - Mapa de contexto de trabalho – Visão Macroorganizacional

Destaca-se neste contexto, o foco do estudo que foi realizado no setor operacional, em uma visão microorganizacional na estrutura física, onde é efetivada a implementação e migração do *software* em questão diante da necessidade de integração com outras cooperativas, que fazem parte do sistema cooperativo, apresentado na Figura 2.

3.2 PERFIL DOS PARTICIPANTES DE ESTUDO

Participaram desta pesquisa dez colaboradores: oito encarregados de setores, um supervisor e um gerente; com relação ao sexo, oito pertencem ao sexo feminino e dois masculino.

A amostra caracteriza-se numa faixa etária de 24 a 40 anos, com média de idade de 32,4 anos, sendo que oito colaboradores pertencem ao sexo feminino e dois ao sexo masculino. Com relação ao tempo de atividade exercida na empresa dos

colaboradores investigados, a média foi de 10,3 anos, que varia de 3 a 19 anos.

Quanto ao nível de escolaridade da maioria dos entrevistados é superior completo, sendo que três colaboradores possuíam pós-graduação (*lato sensu*), ou seja, especializações, seis possuíam superior completo e apenas um superior incompleto.

3.3 RESULTADOS DO MÉTODO SWAT

A aplicação deste método teve como principal intuito verificar o índice de carga mental geral por meio de parâmetros considerados durante a execução das atividades.

A representação gráfica da Figura 3 refere-se aos resultados obtidos junto aos colaboradores, pela análise da carga mental nos critérios: nível de estresse, exigência de tempo e exigência mental, obtidas por meio de aplicação de questionário.

Figura 3 - Composição da carga de trabalho dos colaboradores por meio do Método SWAT

Observa-se na figura acima que o comportamento da carga de trabalho prevalece na exigência mental com média de 83% entre os colaboradores, seguido da exigência de tempo com a média de 76% e o nível de estresse com 55%.

O resultado acima da média, considerando alta carga mental, encontrada nesta pesquisa, pode ter sua causa nas características do trabalho, oriundas de atividades com grande exigência de concentração, raciocínio, memória e principalmente tomadas de decisão.

Para compreender melhor os resultados da carga de trabalho e os fatores que intervêm em cada componente da carga mental, ou seja, aqueles responsáveis pela exigência na realização da atividade serão apresentados conforme a percepção e justificativa dos colaboradores durante a entrevista.

Com relação à exigência mental, os fatores que se apresenta com maior proporção (70%) são a “falta de conhecimento do novo sistema operacional” por parte dos colaboradores, podendo ser justificado devido o treinamento ser realizado apenas com os encarregados e o supervisor.

Outro fator foi “erro de migração dos dados”, apresenta 50% das respostas seguidas com 40% respectivamente em “problemas no sistema”, “pressão” (beneficiários, cooperados, prestadores de serviços e direção), “exigência de atenção” e outros fatores diversos conforme a atividade executada. Nesse caso, observa-se que

esses fatores estão relacionados mais com o processamento do sistema de informação.

A implementação do *software* influi no fluxo normal de trabalho, sendo necessário que seja feita fora do horário de expediente, pois durante a reestruturação não se pode realizar lançamento de dados na rede.

Alguns entrevistados disseram que o sistema atual possui novas opções/funções que deixam o processo mais lento, burocratizando as atividades executadas. Ressaltam ainda, que o sistema foi desenvolvido utilizando conceito de multiplataforma, dispondo de recursos que possibilitam a utilização de vários tipos de banco de dados, com essa metodologia observou-se que todo processo é realizado pela aplicação (sistema), gerando sobrecarga nos colaboradores (homem-máquina).

Com relação à exigência temporal (76%) influencia no cansaço tanto físico quanto mental descrito em maior proporção (70%), devido à sobrecarga de trabalho e o curto tempo para migração das informações durante a fase de implementação.

A dimensão temporal é essencial para as estratégias do colaborador para se adaptar e para adaptar, os diagnósticos que elabora progressivamente e os problemas que resolve e os incidentes nos quais participa, sendo que outro fator que influencia nesta exigência relatado pelos colaboradores é o rendimento/produção (40%), pois com o novo sistema, há a necessidade de um período de adaptação.

De acordo com o gráfico que esboça o resultado da aplicação do método SWAT (figura 3), percebe-se que entre os três níveis observados pelo método o nível de esforço mental é o que apresenta maiores índices para grande maioria dos colaboradores.

Em contrapartida, os resultados obtidos com relação ao nível de estresse foi o que apresentou menor valor, com uma média de 55%. Sabe-se que o tipo de trabalho desempenhado não apresenta o contato direto com o “cliente” ou “consumidor” da empresa, mas sim com outros colaboradores. Dessa forma percebe-se que o fator que podem influenciar diretamente no nível de frustração dos colaboradores é com relação à atividade que estão desempenhando e aos equipamentos e sistema que a empresa disponibiliza para a realização do trabalho.

A partir disso, observou-se que para o método a demanda mental e de tempo apresentam maior influência sobre a carga mental geral dos entrevistados.

3.4 ANÁLISE DE DISCURSO - PROBLEMAS APONTADOS PELOS COLABORADORES

Foram realizadas entrevistas informais e gravações para posterior análise de discurso, durante as visitas *in loco*, a respeito de problemas que estão ocorrendo na fase de implementação do sistema de informação.

Com relação à rotina de trabalho, os colaboradores comentam que as reuniões ocorrem com frequência entre as equipes, para a definição de metas e procedimentos e a avaliação do andamento do trabalho. Assim, verifica-se que há uma frequente exigência mental e temporal no desenvolvimento das atividades de trabalho.

Muitas podem ser as fontes de pressão mental que afetam os indivíduos no seu ambiente de trabalho. Dentre elas podemos citar alguns critérios segundo Guimarães e Grubits (2004), correlacionando com a discussão dos colaboradores:

- *As exigências da tarefa:* considerando cada um dos fatores e/ou condições que a integram, caso os mesmos exerçam pressão sobre a pessoa que executa o trabalho e tem uma estreita relação com o resultado final em cada um dos postos de trabalho. Entre as principais exigências da tarefa estão:

a) tratamento da informação: relacionado com a carga de trabalho mental, referindo-se ao número e à qualidade das informações que se devem tratar e às fontes de informação, a disponibilidade em que se encontra as inferências que se deve fazer e as decisões que devem tomar; (quando o responsável geral da migração necessita cuidar de várias telas (10 a 20 quadros de informação com inúmeros dados) e dar suporte aos encarregados, enquanto o encarregado/usuário final, tem apenas 5 a 10 telas para cuidar, importando somente a informação de usabilidade, sobrecarregando o trabalho deste.

b) o nível de responsabilidade que é atribuído à pessoa (encarregado/gerência), seja responsabilidade pela saúde e pela segurança de outras pessoas (clientes internos e externos da empresa) ou por perdas de produção;

c) a duração e o perfil temporal da atividade: o horário de trabalho, pausas, trabalho por turnos; neste item constata-se a sobrecarga de trabalho em função desta migração exigir horas extras;

d) o conteúdo das tarefas: controle, planejamento, execução e avaliação. Neste quesito sendo constatados irregularidades, pois a migração não está acontecendo conforme o planejado, pois está dando erro na programação do *software*, dependendo de terceiros para resolver e criando um efeito cascata negativo, pois como o departamento é de faturamento, as cobranças e os recebimentos por parte da cooperativa estão prejudicados pela falta da transição dos dados, levando a uma pressão mental alta;

- *As condições de trabalho:* a organização necessita de esforçar e garantir as condições físico-ambientais que permitam o bom desempenho do trabalho (ruído, iluminação, condições térmicas e qualidade do ar). Neste quesito todos estão atendidos dentro das normas dos padrões normais aceitáveis;

- *Características individuais:* cada pessoa tem diferentes níveis de tolerância e/ou reação ao *stress* ou cansaço, razão pela qual se explica as variações que se observa no desempenho e na saúde dos trabalhadores em atividades similares, neste caso os colaboradores apresenta-se no geral cansados, desanimados pelos insucessos na migração do sistema;

- *Fatores sociais e organizacionais:* Dentro dos elementos próprios da organização que podem afetar os trabalhadores e causar *stress*.

- *A relação entre a fadiga mental e regimes de trabalho/descanso:* em análises realizadas sobre os diferentes aspectos envolvidos no surgimento e na evolução de fadiga mental, se evidencia que um correto planejamento dos regimes de trabalho/descanso, é fundamental para prevenir os efeitos nocivos da fadiga, pois muitas vezes não é a duração do trabalho o mais cansativo, mas a forma como é realizada de forma contínua. Na observação deste caso, a pressão sobre a implantação do sistema, os erros ocasionados pelo programa, por terceiros, impactam na fadiga mental dos colaboradores e quanto maior é a exigência temporal para solucionar o problema relatado, maior a pressão e estresse do organizacional ao operacional.

Quando as pessoas estão executando um trabalho mental contínuo, as sensações subjetivas de fadiga provavelmente aumentam na mesma proporção, independentemente da duração do trabalho.

O descanso tem sido definido como o período para se recuperar dos efeitos do trabalho, o que neste caso ficou evidenciado a sobrecarga física, mental e psíquica, pelo motivo de não poder ser realizado no horário normal de trabalho, acarretando as horas extras, enfim o tempo de descanso fica comprometido, podendo ocasionar prejuízo em longo prazo à saúde do trabalhador.

O estudo dos regimes de trabalho/descanso desempenha um papel importante no aperfeiçoamento da organização do trabalho, isso contribui para o equilíbrio ideal entre as condições em que se realiza um determinado trabalho, e a capacidade do homem para realizá-lo, contribuindo para o aumento da produtividade e a eficiência econômica, sem prejuízo para a saúde do trabalhador.

Para a eficiência do estudo é imprescindível conhecer a capacidade de trabalho do trabalhador e detectar quando ocorrem alterações que podem conduzir à deterioração da atividade ou a dar origem a alterações fisiológicas ou psicológicas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos, a carga mental de trabalho dos colaboradores durante

a fase de implementação do sistema de informação, apresentou pontuações elevadas. Baseado na análise dos dados pelo método SWAT ficou evidenciado uma sobrecarga, principalmente a contribuição das dimensões mental e temporal (curtos prazos), envolvidas em virtude da realização das atividades, acarretando na fadiga laboral nos colaboradores.

Conforme a avaliação dos colaboradores, nas entrevistas realizadas, os fatores que contribuíram para a sobrecarga de trabalho e que acarretam mais impactos negativos foram: o retrabalho (demanda de tempo); os problemas no desenvolvimento do *software* (a lentidão na execução dos procedimentos); erros advindos do sistema (forma de processamento de informação na interface e usabilidade); além das dificuldades de integração com os dados de outros setores, associados à pressão temporal, podendo levar ao estresse psicológico e psicossocial (piora do relacionamento interpessoal) e risco de erro.

Alguns fatores que influenciam a sobrecarga no desenvolvimento das atividades laborais, principalmente na fase de migração são: a concentração, o raciocínio, as tomadas de decisão e a memória. No desenvolvimento das atividades de trabalho que causam impacto simultaneamente nas demandas física e temporal, esforços (físico e mental) e nível de frustração – são problemas relacionados ao sistema de informação.

Fatores de risco na mudança de estrutura de trabalho, quanto às horas extras configurando um fator de risco organizacional, demandas ocupacionais excessivas que levam ao desconforto ou risco de lesão física, emocional e psíquica, fatores estressantes sociais no trabalho como a irritação e falta de controle do indivíduo devido à situação de sobrecarga.

Embora tenha se limitado ao estudo de um caso, é possível que demais cooperativas de plano de saúde estejam na mesma situação, principalmente porque os problemas levantados também estão ligados aos fatores de sistema informatizados (*software*) na interação homem-máquina.

No entanto, sugere-se que os treinamentos sejam realizados com todos os colaboradores (equipe de trabalho) antes da implantação do sistema de forma a garantir a familiarização com a ferramenta e ter a possibilidade de

identificar erros passíveis de correção antes da implantação efetiva.

Após a realização deste estudo, observou-se a necessidade de um controle mais detalhado da liberação das versões do sistema, pois, mesmo com a implantação em andamento o sistema foi atualizado, apresentando novos problemas e novas formas de processos, evidenciando o impacto na carga mental dos colaboradores envolvidos.

Percebe-se que para a obtenção de índices mais precisos com relação aos fatores observados no presente estudo, faz-se necessária uma abordagem mais profunda e

REFERÊNCIAS

- [1] Benito, G.A.V.; Gontijo, L.A. A ergonomia cognitiva: um referencial de análise na arte do cuidar em enfermagem. *Texto Contexto & enfermagem* Vol. 5, p. 96 – 110, 1996.
- [2] Braga, C.O.; Abrahao, R.F.; Tereso, M.J.A. Análise ergonômica do trabalho em unidades de beneficiamento de produtos agrícolas: exigências laborais dos postos de seleção. *Ciência. Rural* [online] Vol. 39, n. 5, p. 1552-1557, 2009.
- [3] Bridger, R.S. *Introduction to ergonomics: cognitive ergonomics problem solving and decision making*. Nova York: McGraw-Hill, 1995.
- [4] Cybis, W.A.; Betiol, A.H.; Faust, R. *Ergonomia e Usabilidade. Conhecimentos, métodos e aplicações*. São Paulo: Novatec, 2007.
- [5] Diniz, R.L.; Guimarães, L.B.M. Avaliação da carga de trabalho mental. In: GUIMARÃES, L.B.M. *Ergonomia cognitiva*. Porto Alegre: FEENG, 2004.
- [6] Kroemer, K.H.E.; Grandjean, E. *Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem*. 5. ed. Porto Alegre – RS: Bookman, 2005.
- [7] Guimaraes, B.M.; Martins, L.B.; Azevedo, L.S.; Andrade, M.A. Análise da carga de trabalho de analistas de sistemas e dos distúrbios osteomusculares. *Fisioter. mov.* Vol. 24, n. 1, p. 115-124, 2011.
- [8] Guimarães, L.A.M.; grubits, S. *Série Saúde Mental e Trabalho*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2004.
- [9] Gutierrez, J.L.G.; Moreno-Jiménez, B.; Garrosa-Hernández, E. *Carga Mental Y Fatiga Laboral: Teoría Y Evaluación*. Madrid: Pirâmide, 2005.
- [10] Iea. *International Ergonomics Association. Domínios especializados da ergonomia*. Disponível em: <http://www.iea.cc/01_what/What%20is%20an%20Ergonomist>. Acesso em 15 Out. 2009.
- [11] Moser, M. Delineamento de um sistema de informações gerenciais para cooperativas que atuam no segmento de planos de saúde baseado na metodologia balanced scorecard. 77 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.
- [12] Kanawaty, G. *Introducción al estudio del trabajo*. Oficina internacional del trabajo. 4 ed. Ginebra, 1996.
- [13] Oliveira, C.C.; Machado, L.; Moro, A.R.P. Análise de métodos e ferramentas para aplicação em estudos de ergonomia – um parecer com foco na avaliação. In: VI Encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial - VI EEPA da FECICLAM, Campo Mourão/PR, Brasil, 2012.
- [14] Reid, G.B.; Nygren, T.E. The subjective workload assessment technique: a scaling procedure for measuring, mental workload. In: HANCOCK, P.A.; MESHKATI, N. (Eds.). *Amsterdam: Elsevier. Human mental workload*, p. 185–218, 1988.
- [15] Rocha, A. Modelos de maturidade para a gestão dos sistemas e tecnologias de informação na saúde. *Interciencia (Caracas)* Vol. 37, n. 12, p. 934-940, 2012.
- [16] Rubio, S.; Díaz, E.; Martin, J.; Puente, J.M. (2004) Evaluation of Subjetive Mental Workload: A comparison of SWAT, NASA-TLX, and Workload profile methods. *Universidad Complutense de Madrid, Spain. Applied psychology: an international review* Vol. 53, n. 1, p. 61-86, 2004.
- [17] Wisner, A. *Por dentro do trabalho: ergonomia, método & técnica*. São Paulo: FTD/Oboré, 1987.

Capítulo 5

ANÁLISE DO CONFORTO FÍSICO E AMBIENTAL EM ESCOLA TÉCNICA DA REGIÃO OESTE DE SANTA CATARINA

Kezia Sayoko Matsui Pereira

Elida Martins Brum

Gilson Adamczuk Oliveira

Sérgio Luiz Ribas Pessa

Resumo: O presente trabalho teve por objetivo analisar o conforto físico e ambiental em sala de aula e laboratórios de uma escola técnica. A coleta de dados e aplicação do questionário de conforto físico-ambiental, se deu durante as aulas no período noturno, nos meses de maio e junho de 2017, tendo uma população estudada de 64 usuários do ambiente. Os resultados das aferições de temperatura e iluminação, apresentaram-se dentro dos parâmetros normativos. Quanto a avaliação pelos alunos, houve diferença de percepção de calor por gênero, sendo que as mulheres demonstraram mais frio que os homens, em sala de aula e laboratório de alimentos. Nos demais ambiente de ensino de eletricidade, soldagem e informática as variações de temperatura e iluminação aferidos se deram no centro da sala, porém não havendo maiores desconfortos pelos usuários nesses ambientes. Já o ruído apresentou-se fora dos níveis de conforto em todos os ambientes estudados, sendo o local mais elevado o laboratório de soldagem. Por fim, apresentaram-se sugestões de melhorias, como a utilização de equipamentos de proteção individual e isolamento dos ambientes no laboratório de soldagem, sendo que essas melhorias foram implementadas.

Palavras chave: Ambiente de ensino, Iluminação, Temperatura, Ruído

1. INTRODUÇÃO

Os espaços escolares e sua influência no ensino aprendizagem abrangem estudos de distintas áreas. Em pesquisa realizada por Bezerra e Choas (2016), foram identificadas três frentes de estudo relacionadas ao tema, que abrange a análise das condições ambientais, a ergonomia e a Psicologia Ambiental; sendo que há uma relevância conceitual entre as frentes disciplinares e o ensino. Dessa forma, a análise dos fatores ambientais como conforto acústico, térmico e a iluminação são relevantes para os avanços de pesquisas sobre o tema.

O desenvolvimento do ensino em salas de aula e laboratórios depende de um ambiente confortável, que propiciem a alunos e professores, um desempenho satisfatório em suas atividades. Estudos apresentaram que a iluminação, calor e ruído, interferem no processo de ensino, sendo que a exposição a esses fatores gera sensações incômodas aos usuários do ambiente (BATISTA et. all, 2010; DALVITE et all, 2007).

De acordo com FARIA (2008), em relação ao conforto térmico, no ponto de vista dos profissionais da educação, as elevadas temperaturas geram incômodos, que desencadeiam uma maior agitação, dor de cabeça e mau humor dos indivíduos, comprometendo o aprendizado. Ambientes com baixo conforto térmico, além de reduzir o desempenho e gerar um desinteresse pelo trabalho, podem causar efeitos físicos como desidratação, sonolência, tonturas, alterações cardíacas e respiratórios, além de efeitos psicológicos (LABAKI et al. 2001; MATTOS e MÁSCULO, 2011).

De igual modo, conforme BATISTA et. all (2010) e DALVITE et all (2007) se faz necessário que a luminosidade do local seja agradável aos usuários. A iluminação inadequada em instituições de ensino pode ser decorrente da orientação do imóvel em relação a intensidade de incidência de luz solar, resultando em ofuscamentos e penumbras em alguns espaços, que pode ser melhorado com iluminação artificial. (DREOSSI e MOMENSOHN-SANTOS, 2005)

Nesse contexto, um local ventilado e iluminado, depende de um espaço devidamente projetado para tal finalidade. Como exemplo, na arábia saudita, que predomina clima quente, os projetos de salas escolares e laboratórios buscam técnicas de ventilação natural que permite a circulação de

ar, devido a influência do ambiente construído sobre a temperatura (ALWETAISHI e BALABEL, 2017; KANAGARA e MAHALINGAM, 2011).

Em se tratando da interferência do ruído no ensino, envolve indiretamente a distinção de dois estímulos: a mensagem vocal do professor, no qual o aluno direciona sua atenção e a questão do ruído competitivo, que o aprendiz deve isolar para que entenda o conteúdo da informação desprendida pelo professor. (DREOSSI e MOMENSOHN-SANTOS, 2005; ILOMÄKI, et all. 2009).

Considerando os fatos apresentados, a exposição a condições inadequadas de temperatura, iluminação e ruído são fatores que podem desencadear uma queda de desempenho nas atividades de ensino, há importância na análise das condições físicas e de conforto do espaço de ensino e a percepção de alunos e professores quanto ao mesmo (BATISTA et. all, 2010; DALVITE et all, 2007).

Assim, o presente trabalho teve por objetivo mensurar o ruído, iluminação e temperatura, bem como, identificar a percepção dos usuários quanto ao conforto em sala de aula e laboratórios de uma escola técnica na região oeste de Santa Catarina.

2. REFERENCIAL

2.1 TEMPERATURA

O calor pode ser entendido como uma energia em trânsito provocada por diferença de temperatura, sendo que a temperatura seria um indicador do quanto moléculas estão se agitando ou da energia térmica de um sistema (INCROPERA & WITT, 1985).

Assim como em todo processo térmico, o corpo humano também transmite e recebe calor. Sendo que, o ser humano necessita manter uma temperatura interna constante de 37°C, em torno de uma faixa entre 36,1 °C e 37,2°C, ao ultrapassar os extremos de 32°C e 42°C há uma limitação a sobrevivência humana (BARBOSA FILHO, 2008).

Nesse contexto, a temperatura é um fator limitante ao desempenho humano e há diversos fatores que interferem na percepção de calor por um indivíduo, que depende desde a temperatura do corpo, o tipo de atividade realizada e as trocas de calor com o ambiente. Dessa forma, para um confortável ambiente térmico, busca-se o equilíbrio entre

a temperatura medida e as sensações percebidas; sendo que a umidade, velocidade do ar e a ventilação são fatores que interferem na temperatura efetiva (IIDA e GUIMARÃES, 2016).

A NR 17 e o anexo três da NR 15, estabelecem os parâmetros para a exposição ao calor e as condições ambientais de trabalho. As definições para a compreensão da temperatura efetiva seguem descritas adiante, conforme MATTOS & MÁSCULO (2011):

a) Temperatura de bulbo seco: temperatura do ar medida com termômetro comum, com a utilização de dispositivos do tipo colunas de mercúrio ou eletrônico exposto ao ar;

b) Temperatura de bulbo úmido: Obtêm-se a temperatura através de dispositivo eletrônico ou comum, no qual é envolvido com uma mecha de algodão umedecida com água destilada. Verifica-se a evaporação da água do tecido, quanto mais seco o ar, mais baixa será a temperatura de bulbo úmido em relação ao bulbo seco.

c) Temperatura efetiva: é a temperatura do ar com umidade relativa igual a 100% e velocidade nula, que oferece uma sensação de conforto térmico igual àquela oferecida pela combinação das variáveis: temperatura de bulbo seco, temperatura de bulbo úmido e velocidade do ar no ambiente real.

Em locais fechados como salas de controle e laboratórios, que executam tarefas que exigem atividade intelectual e atenção constante, a temperatura efetiva permeia um índice entre 20°C e 23°C, velocidade do ar não-superior a 0,75 m/s e umidade relativa do ar não-inferior a 40%, conforme estabelecido pela Norma Regulamentadora NR 17.

2.2 ILUMINÂNCIA

Lida e Guimarães (2016) elucidam que a intensidade luminosa interfere diretamente na visão, conforme o tempo de exposição, luz e o contraste de fundo no ambiente de trabalho, podendo estes serem fatores limitantes a capacidade de discriminação visual.

A Norma Brasileira NBR 5413, define a Iluminância como o “Limite da razão do fluxo luminoso recebido pela superfície em torno de um ponto considerado, para a área da superfície quando esta tende para o zero”. A incidência luminosa geralmente tem origem de uma fonte natural ou projetada, e conforme

a natureza da atividade busca-se proporcionar a plena dissipação da luz por todo o ambiente, sem reflexos, penumbras ou contrastes (NR 17).

Conforme NR 17, a aferição de iluminância deve ser feita utilizando-se luxímetros calibrados para a medição, próximo ao campo visual do indivíduo. Quando este não for definido, entende-se que a mensuração deve ser realizada a um nível referente a um plano horizontal a 0,75 m do piso (NBR 5413).

A norma NBR 5413 estabelece os níveis de iluminância médios mínimos para uma iluminação artificial confortável em interiores, para os ambientes de sala de aula deve-se seguir os parâmetros na faixa de 200 lux a 500 lux e para laboratórios entre 150 lux e 300 lux.

2.3 RUÍDO

Pesquisas sobre a interferência do ruído no ambiente e a saúde dos indivíduos são temas atuais, envolvendo desde o estudo sobre a análise de ruído em aeronaves, ambientes de parques e condições de trabalho de professores (PALMA, et. al, 2009; SCATOLINI e ALVES, 2016; ZANNIN e SZEREMETTA, 2003).

Na literatura, há diferentes conceitos para o termo ruído, sendo comum considerar como um som indesejado. Para entendimento, o som é consequência de uma vibração que provoca uma onda de pressão no meio em que se insere (MATTOS & MÁSCULO, 2011).

Em termos de conforto, Lida e Guimarães (2016) apresentam que o ruído seria um som indesejável que em termos operacionais, desencadeiam estímulos que não contribuem com informações úteis para exercer tarefas; advêm de uma mistura de vibrações medidas na escala logaritma, cujo unidade é decibel (dB).

Conforme a Norma de Higiene Ocupacional (NHO01), há dois tipos de ruídos, o de impacto ou impulsivo, que seria aquele que apresenta picos de energia acústica de duração inferior a um segundo em intervalos superiores a 1 segundo. E contínuo ou intermitente, que não sofre interrupções com o tempo. Já a situação acústica, que se dá pelo ciclo estável em que o um trabalhador está exposto ao ruído.

Nas normas, existem procedimentos e parâmetros que norteiam a melhoria das

condições ambientais no trabalho. A norma NBR 10151 (2000) estabelece que para aferir medidas do ruído ambiental, é necessário à utilização de instrumento (Decibelímetro) para a medição do Nível de Pressão Sonora (NPS). Seguindo esta norma, se faz necessário calcular o Nível de Pressão Sonora Equivalente (Leq), correspondente ao NPS médio do número de dados coletados.

A partir disso, compara-se os valores médios aferidos no ambiente com a faixa de variação do nível de ruído para conforto acústico estabelecido pela norma brasileira NBR 10152, no qual estabelece que em ambientes escolares de salas de aula e laboratórios, permeia uma faixa de 40 a 50 dB(A). Sendo que a inadequação do ambiente pode levar a uma queda de desempenho das atividades.

Entretanto, conforme a legislação Brasileira NR 15, o nível de ruído contínuo ou intermitente para 8h de exposição não deve ultrapassar a 85 dB. De igual modo, verificou-se que atividades ou operações que exponham os trabalhadores a níveis de ruído superiores a 115 dB(A), sem proteção adequada, oferecem risco grave e iminente. Sendo que, ao longo prazo essa exposição leva a perda de audição e surdez, dificultando a eficiência no desempenho de atividades (DUL e WEERDMEESTER, 2012).

Dentre as medidas ergonômicas para controlar o ruído, geralmente se aplica o isolamento na fonte, amenização da reverberação com a utilização de materiais que absorvem a dissipação do ruído; bem como, proteger, barrar e controlar o ruído (IIDA e GUIMARÃES, 2016).

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa foi realizada em uma escola técnica localizada na região Oeste de Santa

Catarina, esta oferece cursos voltados para o trabalhador da indústria, sendo escolhidos os ambientes de sala de aula e laboratórios de soldagem, eletricidade, informática e alimentos para o estudo de conforto ambiental.

Inicialmente, realizou-se uma pesquisa bibliográfica visando levantar informações e fornecer sustentação ao tema, a pesquisa bibliográfica foi desenvolvida a partir de um material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos (GIL, 2010).

Conforme Miguel (2012), a pesquisa apresenta-se como qualitativa e quantitativa, a primeira pelo aprofundamento da compreensão de um grupo social, preocupando-se em obter informações sobre a perspectiva dos indivíduos, assim como interpretar o ambiente em que a problemática acontece; e quantitativa pela mensuração dos resultados obtidos sem a interferência do pesquisador. O método de pesquisa se caracteriza como um estudo de caso, pois consiste no estudo profundo de poucos objetos sendo possível um conhecimento mais detalhado (GIL, 2010).

A coleta de dados de ruído, iluminação e temperatura se deu durante as aulas no período noturno, iniciando as 19h perfazendo aferições a cada 30 minutos até as 22:30, totalizando oito medições em cinco pontos: (P1) no posto de trabalho, (P2) no meio, (P3) no fundo, (P4) próximo a parede esquerda e (P5) próximo a parede direita, nos meses de maio e junho de 2017. Para a aferição dos mesmos, utilizou-se os procedimentos e normas vigentes, descritos no item 3.1. A Figura 1, apresenta fotos dos ambientes de ensino avaliados no estudo.

Figura 1 – Fotos dos ambientes estudados

Fonte: Autores

3.1 MATERIAIS E MÉTODOS

Os procedimentos buscaram interferir o mínimo possível nas condições ambientais e operacionais características do estudo. A avaliação foi feita de forma a caracterizar a exposição de todos os usuários do ambiente, sendo que o conjunto de coleta de dados buscou a representatividade da situação real. Os instrumentos e procedimentos, seguem descritos a seguir:

a) Aferição da temperatura : As medições térmicas foram realizadas com o equipamento Termo-higrômetro, Marca INSTRUTHERM, modelo HT-300. O critério de medição da temperatura ambiente levou em conta a atividade real e as aferições foram realizadas na altura do tórax do operador, conforme NR 17, nos pontos P1,P2, P3, P4, P5;

b) Aferição da iluminância: A avaliação da incidência luminosa se deu pelas diretrizes da Norma Regulamentadora NR 17⁴. Os níveis de iluminância foram obtidos com o uso de um Luxímetro digital da marca INSTRUTHERM, modelo LD-200, devidamente calibrado. A mensuração se deu na altura dos postos de

trabalho com a fotocélula em um plano horizontal, nos pontos P1, P2, P3, P4, P5 apresentados anteriormente;

c) Aferição do ruído: Para a mensuração do nível de ruído, utilizou-se o Decibelímetro da marca INSTRUTHERM, modelo DEC-490. Os níveis de ruído foram medidos em decibéis (dB) com instrumento de nível de pressão sonora operando no circuito de compensação "A" e circuito de resposta lenta (SLOW) conforme a (NHO01). As medições foram feitas com o microfone posicionado próximo a zona auditiva do operador (Ponto P1). Para melhor representatividade dos dados, foram avaliados mais quatro pontos (P2, P3, P4, P5), nas extremidades dos locais, sendo aferidos na altura de uma pessoa de estatura média;

d) Aplicação do questionário de conforto físico-ambiental: Os participantes responderam aos itens do questionário adaptado de conforto físico-ambiental (BRIDGER, 2003), para avaliar a percepção quanto ao conforto associados ao desempenho pessoal e as sensações físicas nos ambientes. O preenchimento do

questionário se deu, inicialmente com a caracterização dos indivíduos por idade, gênero e função. Posteriormente o conforto foi analisado ao assinalar uma escala de 0 a 7, conforme a intensidade percebida dos elementos avaliados em relação à percepção de frio, umidade, claridade, barulho, corrente de ar, qualidade do ar, concentração e disposição.

e) Análise dos dados: Os dados das aferições e questionários foram categorizados, tabulados e analisados com o suporte do *software Excel*. Os resultados dos dados mensurados foram comparados com os parâmetros normativos vigentes para ruído

(NBR 10152 e NR 15), iluminação (NBR 5413) e temperatura (NR17). A análise do conforto físico-ambiental, se deu identificando os elementos que na percepção dos indivíduos, interferiram em cada ambiente de ensino e pelas diferenças entre gêneros.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 ANÁLISE DA TEMPERATURA, ILUMINAÇÃO E RUÍDO NOS LOCAIS DE ENSINO

4.1.1 TEMPERATURA

Na Tabela 1 são apresentados os dados aferidos de temperatura por locais de ensino.

Tabela 1 – Temperatura por ambiente de ensino

Ambiente	Média (°C)	Mín – Máx (°C)	Desvio máximo
Alimentos	21,9 ± 0,271	21,5-22,5	P3 (0,336)
Elettricidade	21,84 ± 0,119	21,5-21,9	P2 (0,160)
Soldagem	21,75 ± 0,308	19,8-22,3	P1 (1,056)
Informática	21,84 ± 0,119	21,5-22,2	P2 (0,160)
Sala de aula	21,84 ± 0,119	21,5-22,2	P2 (0,160)
Fonte: Autores			

De acordo com os dados da Tabela 1, durante a realização das atividades, a temperatura manteve-se equilibrada entre 20 °C a 23 °C, em todos os ambientes estudados. Houve maior variação da temperatura (desvio aproximado de 0,16) nos pontos P2 (no centro do espaço) nos laboratórios de eletricidade, informática e sala de aula. No laboratório de soldagem as variações foram mais expressivas (1,056) no ponto P1 no posto de trabalho e em alimentos no ponto P3, com variações de temperatura no fundo do laboratório.

Nesse contexto pode-se inferir que a temperatura dos ambientes estudados se manteve na faixa recomendada pela norma

NR 17.

4.1.2 ILUMINÂNCIA

Como apresentado na Tabela 2, a iluminação na sala de aula apresentou uma média de 322,03lux, estando dentro dos parâmetros da NBR 5413 que estabelece uma faixa de 200 lux a 500 lux.

De igual modo, nos laboratórios de alimentos (208,20 lux), Eletricidade (195,75lux), Soldagem (302,6 lux) e informática (395,18lux) estavam conforme a faixa de 150 lux a 300 lux estabelecido para laboratórios.

Tabela 2 – Iluminância por ambiente de ensino

Ambiente	Média (lux)	Mín – Máx (lux)	Desvio máximo
Alimentos	208,2 ± 0,526	206-212	P3 (0,744)
Elettricidade	195,75 ± 1,139	185-203	P4 (1,389)
Soldagem	302,60 ± 0,915	296-311	P1 (1,356)
Informática	395,17 ± 0,903	361-423	P4 (0,991)
Sala de aula	322,03 ± 0,743	311-334	P3 (0,916)
Fonte: Autores			

Considerando os pontos de coleta de dados com maior desvio da média, tem-se que no laboratório de alimentos e sala de aula houve variações de iluminância na área de fundo; já nos ambientes de ensino de eletricidade e informática, variações próximas à parede esquerda e em laboratório de soldagem na frente da bancada próximo ao posto de trabalho.

4.1.3 RUÍDO

Os laboratórios de alimentos e informática apresentaram maior variação de ruído no posto de trabalho em frente às bancadas de tarefas. Oposto aos ambientes de sala de aula e laboratório de soldagem, no qual as áreas de fundo desses locais revelaram maior oscilação sonora. O ponto P4 referente à aferição próxima à parede esquerda mostrou maior desvio no laboratório de eletricidade.

Tabela 3 – Ruído por ambiente de ensino

Ambiente	Média (dB)	Mín – Máx (dB)	Desvio máximo
Alimentos	56,3 ± 0,844	55-59	P1 (1,126)
Eletricidade	61,85 ± 1,080	60-64	P4 (1,690)
Soldagem	80,58 ± 16,925	60-99	P3 (19,183)
Informática	55,57 ± 3,089	51-63	P1 (4,528))
Sala de aula	50,95 ± 2,832	45-54	P3 (3,399)

Fonte: Autores

Conforme os dados apresentados na Tabela 3, todos os ambientes estudados estão fora da faixa de nível de ruído para o conforto acústico pela NBR 10152 que estabelece a faixa de 40 a 50 dB (A). Entretanto, conforme a NR 15, para um tempo de exposição médio de 4 horas diárias os níveis de ruído não poderiam ultrapassar 90dB, dessa forma não foram consideradas atividades insalubres, visto que a média de ruído mais elevada foi no laboratório de soldagem apresentando uma faixa de 80dB. Em relação ao desconforto pode ser amenizado com o uso de equipamentos de proteção.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO

Em relação à amostra estudada, os indivíduos foram em sua maioria de homens com um

percentual de 73,44% e mulheres 26,56%. No laboratório de soldagem a média de idade foi de 28,08±11,06 anos e em eletricidade de 23,27±5,52, a amostra em ambos constituiu-se de 100% homens. Na sala de informática 92,31% foram homens e 7,69% mulheres, com idade média de 23,54±6,04 anos. Em contrapartida, o laboratório de alimentos foi o único ambiente com maioria do sexo feminino (73,33%) em oposição ao sexo masculino com 26,67%, sendo uma média de idade de 34,93±10,18 anos. A sala de aula apresentou uma quantidade equilibrada entre ambos os sexos com 58,33% homens e 41,67% mulheres e idade de 24,5±5,77anos. A FIGURA 2 apresenta uma ilustração da característica da amostra estudada em cada ambiente.

Figura 2 – Característica da amostra por ambiente

Fonte: Autores

4.3 ANÁLISE DO CONFORTO FÍSICO-AMBIENTAL

Os dados dos questionários sobre a percepção dos indivíduos quanto ao conforto físico-ambiental foram avaliados conforme

cada local de ensino. A Figura 3, apresenta um resumo dos elementos de análise em uma escala de 0 a 7.

Figura 3 – Conforto ambiental por locais de ensino

Fonte: Autores

Os ambientes de ensino que em ordem, apresentaram-se mais quentes na percepção dos respondentes foi a Sala de aula (4,58), laboratório de Alimentos (4,26), Eletricidade (4,00), Soldagem (3,67), Informática (3,54), dentro de um escore de 0 a 7, com intensidade de muito frio a muito quente.

Apesar da temperatura aferida estar dentro da faixa estabelecida pelas normas e a percepção dos respondentes estarem próximo a média de intensidade, a sensação térmica pode oscilar devido a diferentes fatores individuais (gênero) e do ambiente (umidade, corrente e qualidade do ar).

No ambiente da sala de aula, apesar de não se fazer uso de máquinas e eletrodomésticos que favorecem o aquecimento do ambiente, apresenta-se como o local que possui aglomeração de pessoas de diferentes gêneros em pequeno espaço, podendo ser um dos fatores que o apresentam como o ambiente com maior intensidade de calor percebida pelos usuários. Além disso,

apresentou-se como o ambiente com menor umidade percebida em relação aos demais locais de estudo (4,08), porém com boa corrente de ar (5,91) e qualidade do ar (6,33).

A percepção de calor no laboratório de alimento, pode ser devido ao uso do forno durante as aulas. Como apresentados nos dados das aferições, a temperatura se originou no fundo do laboratório e dissipou-se elevando o calor para todo o local. Esse local também apresentou-se com umidade mais elevada entre os ambientes analisados (3,2) e amena corrente de ar (4,6) e qualidade do ar (5,13).

Para o melhor entendimento da percepção dos indivíduos quanto ao conforto físico-ambiental nos ambientes de ensino de Alimentos e sala de aula, estratificou-se a intensidade percebida entre respondentes homens e mulheres, onde pode-se identificar médias diferenciadas por gênero. A Figura 4 apresenta os resultados apresentados.

Figura 4 – Conforto ambiental por gênero

Fonte: Autores

Pode-se analisar que as mulheres sentiram mais frio que os homens, nos ambientes de sala de aula (feminino 3,6 e masculino 5,29) e laboratório de alimentos (feminino 3,55 e masculino 6,25), da mesma forma, as mulheres perceberam a umidade do ar mais baixa que os homens. Nos demais ambientes com prevalência do sexo masculino, não houveram diferenças significativas de influência da temperatura sobre o conforto dos indivíduos.

Já na análise dos laboratórios de eletricidade, soldagem e informática apresentaram-se no escore geral dos indivíduos como locais mais amenos quanto ao calor, sendo que nesses ambientes a maior oscilação de temperatura foi no centro da sala, conforme os dados aferidos. Quanto a umidade, corrente e qualidade do ar nesses ambientes apresentaram próximos a média de 4 no ponto de vista dos usuários.

Na percepção dos indivíduos a clareza apresentou-se inferior nos laboratórios de Soldagem (3,16) e Informática (3,6). Houve uma equilibrada percepção de iluminação nos laboratórios de alimentos (4,86) e eletricidade (4,18). Já, a sala de aula apresentou-se como a mais iluminada com 5,41. Todos avaliados em um escore de 1 a 7.

Em relação ao conforto acústico, os ambientes que os alunos e professores ficaram mais incomodados com o barulho foi na Soldagem (5,69) e Eletricidade (5,54); já na área de Informática (4,23) e Alimentos (3,53), apresentou escore médio; e um

ambiente silencioso na Sala de aula (2,42). Quanto a disposição dos usuários a participarem das aulas, foram boas em todos os ambientes de ensino: Alimentos (6,2), Sala de aula (6), Eletricidade (5,9), Soldagem (5,7) e Informática (5).

Quanto aos fatores associados a concentração dos alunos e professores ao realizarem tarefas nesses ambientes de ensino. Temos que os usuários que mais apresentaram concentração normal nas aulas, foram em ordem de percepção, aqueles dos ambientes de ensino de alimentos (6,46), Sala de aula (6,25), Eletricidade (6,18) e Informática (5,07). Sendo que o local com menor nível de concentração foi no ambiente de ensino de Soldagem (4,5), esse associado ao alto ruído percebido pelos próprios usuários do laboratório (5,69) e confirmado pelo fato dos níveis de pressão sonora aferidos ($80,58 \pm 16,925\text{dB}$) ser o mais elevado de todos os ambientes.

4.4 SUGESTÕES DE MELHORIAS

Como apresentado, na percepção dos alunos e professores o ruído gerou maior incômodo e menor concentração para a realização de tarefas nos ambientes de aprendizagem em soldagem e eletricidade, sendo que esses locais ficam próximos do laboratório de soldagem.

Sendo que, isso se deve ao fato de acontecer atividades de corte (corte de material para soldagem) no laboratório de soldagem,

elevando o nível de ruído de todos os ambientes. Após a análise dos dados dos questionários e das aferições, reuniu-se com

os responsáveis da escola técnica e se fez às sugestões de melhoria, sendo estas implementadas.

Figura 5 – Mudança de ambiente antes e depois com o corte separado e local para EPIs

(Fonte: autores)

Sendo assim, anteriormente, as atividades de corte e solda eram realizadas em um mesmo ambiente no laboratório de Soldagem (FIGURA 1). Após as mudanças, houve o deslocamento das máquinas de corte e o isolamento do local (FIGURA 5), bem como, a instrução de uso de protetor auricular nas aulas de corte, conforme estabelecido pela NR 15. Dentre outras melhorias, instruiu-se a troca de uma lâmpada queimada no fundo do laboratório de alimentos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve por objetivo analisar o ruído, iluminação, temperatura em termos de conforto em sala de aula e laboratórios especializados em uma escola técnica, avaliando os parâmetros aferidos com as normas e associando o perfil dos participantes em relação aos ambientes de ensino.

Os resultados das aferições de temperatura e iluminação, apresentaram-se dentro dos parâmetros normativos. Quanto a avaliação do conforto ambiental pelos alunos, houve diferença de percepção de calor por gênero, sendo que as mulheres demonstraram mais

frio que os homens, nos ambientes de sala de aula e laboratório de alimentos. Nos demais ambiente de ensino de eletricidade, soldagem e informática as oscilações de temperatura e iluminação não apresentaram maiores desconfortos pelos usuários nesses ambientes.

Já o ruído apresentou-se fora dos níveis de conforto ideais em todos os ambientes estudados, sendo o local mais crítico o laboratório de soldagem, com nível de ruído próximo a 80dB, dissipando o ruído nos demais ambientes de ensino. Sendo assim, no laboratório de soldagem, as sugestões de melhorias foram implementadas, com a isolamento dos locais de corte e solda, bem como, a obrigatoriedade de utilização de equipamentos de proteção individual durante as aulas para o melhor conforto dos usuários.

Por fim, a estruturação de ambientes de ensino envolve o entendimento das reais necessidades dos usuários em termos de conforto físico e ambiental, visto que os mesmos interferem no nível de concentração e aprendizagem. Para estudo futuro, pretende-se realizar uma análise comparativa entre o nível de ruído apresentados após as intervenções.

REFERÊNCIAS

- [1] Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10151. Avaliação de ruído em áreas habitadas, visando ao conforto da comunidade – procedimento. Rio de Janeiro: abnt, 2000.4p.
- [2] Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10152. Níveis de ruído para conforto acústico - procedimento. Rio de Janeiro. 1987. 4p.
- [3] Associação Brasileira de Normas técnicas . NBR 5413. Iluminância de interiores - procedimento. Rio de Janeiro, 1992, 13p

- [4] Associação Brasileira de Normas Técnicas. NR – 17. Manual de aplicação da norma regulamentadora nº 17. Brasília, 2002. 101p.
- [5] Barbosa Filho, A. N. *Segurança do Trabalho & Gestão Ambiental*. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- [6] Batista, J. B. V. Carlotto, M. S. Coutinho, A. S. Pereira, D. A. M. Augusto, L. G. S. *O ambiente que adoece: condições ambientais de trabalho do professor do ensino fundamental*. Caderno de saúde coletiva, 18(2):234-42. 2010.

- [7] Bezerra, M.C.L.; Choas, M.L.L.S. *Características do espaço arquitetônico facilitadoras do ensino e aprendizagem*. Revista internacional interdisciplinar. Interthesis. Vol.13. Nº2 maio/agosto. 2016.
- [8] Bridger, R. S. *Introduction to ergonomics*. 2. Ed. London: taylor e francis, 2003. 548p.
- [9] Dalvite, B. Oliveira, D. Nunes, G. Perius, M. Scherer, M. J. *A análise do conforto acústico, térmico e lumínico em escolas da rede pública de santa maria*, rs. Disc. Scientia. Série: artes, letras e comunicação, 8(1):1-13. 2007.
- [10] Dreossi, R. C. F.; Momensohn-Santos, T. *O ruído e sua interferência sobre estudantes em uma sala de aula: revisão de literatura*. Pró-fono revista de atualização científica, barueri (sp), v. 17 , n. 2, p. 251-258, maio-ago. 2005.
- [11] Dul, J.; Weerdmeester, D. *Ergonomia prática*. São paulo: edgard blucher, 2012
- [12] Faria, M. C. *Conforto térmico na escola estadual madre belém, palmas (TO) e suas possíveis influências no comportamento dos alunos*. Porto nacional, to. Trabalho de conclusão de curso. Universidade federal do tocantins – uft, 17 p. 2008.
- [13] Gil, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5 ed. São paulo: atlas, 2010
- [14] Iida, I; Guimarães, I.B.M. *Ergonomia: projeto e produção*. 3 ed. São paulo: blucher, 2016.
- [15] Ilomäki I, Leppänen K, Kleemola L, Tyrmi J, Laukkanen AM, Vilkmann E. *Relationships between self-evaluations of voice and working conditions, background factors, and phoniatric findings in female teachers*. Logopedics phoniatrics vocology. 2009; 34(1):20-31. [Http://dx.doi.Org/10.1080/14015430802042013](http://dx.doi.org/10.1080/14015430802042013)
- [16] Incropera, F. P.; Witt, D. P. *Fundamentals of heat and mass transfer*. 2 ed.Cingapura: John Wiley & Sons, 1985.
- [17] Kanagara. G. Mahalingam J, A. *Designing energy efficient commercial buildings—a systems framework*. Energy and buildings, 43 (9) (2011), pp. 2329–2343
- [18] Labaki, L. C.; Bueno-Bartholomei, C. L. *Avaliação do conforto térmico e luminoso de prédios escolares da rede pública*. Campinas – SP. In: encontro nacional do conforto no ambiente construído, 6, 2001. São Paulo, 2001.
- [19] Mattos, U. A. O.; Másculo, F. S. *Higiene e Segurança do Trabalho*. Rio de Janeiro: Elsevier/Abepro, 2011.
- [20] Miguel, P. C. *Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações*. Rio de Janeiro: Elsevier, ABEPRO. 2 ed., 2012
- [21] Moura, P. H. R.; Cerqueira, P. R. A; Meireles K. D; Souza, L.B; Seibert, C. S. *O conforto ambiental do professor em sala de aula*. Revista produção acadêmica – núcleo de estudos urbanos regionais e agrários/ nurba – vol. 2 n. 2 (dezembro, 2016), p. 98-114.
- [22] Ministério do Trabalho E Emprego. *NR-15 - Atividades e Operações Insalubres*. 2009.
- [23] Ministério do Trabalho E Emprego. *Norma de Higiene Ocupacional (NHO01). Procedimento técnico-Avaliação da exposição ocupacional ao ruído*. Fundacentro.2001.
- [24] Palma, A.; Mattos, O.A.O.; Almeida,M.N; Oliveira, G.E.M.C. *Nível de ruído no ambiente de trabalho do professor de educação física em aulas de Ciclismo indoor*. Rev saúde pública 2009;43(2):345-51.
- [25] Scatolini F, Alves C.J.P. *Análise do ruído de fundo no entorno de aeroportos urbanos em cidades brasileiras, aeroporto de congonhas*.São Paulo. Rev saude publica. 2016; 50 : 69.
- [26] Zannin, P. H. T. & Szeremetta, B. *Avaliação da poluição sonora no parque jardim botânico de curitiba, paraná, brasil*. Cad. Saúde pública, rio de janeiro, 19(2):683-686, mar-abr, 2003

Capítulo 6

ANÁLISE DE RISCOS ERGONÔMICOS EM SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO DE AR - CONDICIONADOS EM GRANJAS DE PRODUÇÃO DE OVOS

Joseani Schreiber

Sergio Luiz Ribas Pessa

Resumo: Esse artigo realiza a análise de riscos ergonômicos presentes em serviços de manutenção em aparelhos de ar-condicionados em granjas de incubatório, sendo essa atividade essencial para garantir a qualidade dos ovos. Sua fundamentação teórica conceitua o aparelho ar-condicionado, a ergonomia e a importância da análise ergonômica do trabalho. A análise dessa tarefa é realizada por uma pesquisa de campo, na qual, por meio de observações *in loco* e aplicação do modelo de formulário de análise ergonomia de Couto (2002), o estudo descreve e qualifica os riscos ergonômicos oferecidos na realização dessa atividade. Traz em seus resultados e discussões sugestões que possam garantir a saúde e integridade dos trabalhadores, assim como, a qualidade e eficiência na realização dessa operação.

1. INTRODUÇÃO

A utilização de sistemas para climatização cresceu de modo que passou a ser algo essencial para as pessoas atualmente. Em menos de 200 anos de sua existência, sua procura é notável. Atualmente, eles ocupam o ranking dos equipamentos, mais procurados no mercado. Saem dos postos de venda para serem utilizados em várias áreas de segmentos, inclusive em alojamentos de granjas de ovos, realizando a refrigeração dos ovos férteis, garantindo sua integridade para seu destino final, venda a outros incubatórios ou alocação em chocadeiras para pintos de corte ou postura.

Dessa forma, para que esses equipamentos fossem eficientes e cumprissem seu papel de manter o ambiente em temperatura estipulada, empresas se especializaram para oferecer serviços de instalação, manutenção e higienização desses. Os serviços oferecidos segundo Johnston (2002), são uma combinação de resultados e experiências, recebidas pelo cliente, nesse pensamento para garantir fidelidade e satisfação dos clientes, a empresa tem como objetivo oferecer serviços com qualidade e eficiência, também zelar pela integridade física e mental do colaborador.

A manutenção pode ser definida como um sistema de apoio às atividades operacionais de um serviço ou empresa, fundamental à economia, à conservação e ao aumento da vida útil dos equipamentos (LINZMAYER, 1994).

Para a instalação dos ar condicionados em alojamentos de produção de ovos, o trabalho se faz por meio cognitivo, cujo colaborador deve possuir mínimos conhecimentos técnicos para diagnosticar o problema do equipamento, podendo ser um conflito de programação, uma peça quebrada, instalações mal dimensionadas, equipamentos sujos – como consequência menor eficiência – energia elétrica oscilante, entre outras causas, também por meio físico, onde se faz necessária força para retirada do equipamento defeituoso, nessa situação, o levantamento de peso em posicionamentos incorretos pode afetar a saúde do colaborador, com o aparecimento de dores musculares e lombares, sendo necessária análise ergonômica dessa tarefa, com o intuito avaliar e identificar riscos ergonômicos e propor sugestões de melhorias para realização dessa atividade, visando também

uma melhoria da qualidade de vida dos colaboradores

Nesse sentido torna-se necessário o conhecimento da ergonomia que estuda a adaptação do trabalho ao homem, de forma que possa executá-lo da melhor forma possível. Segundo Lida (2005), a ergonomia contribui para melhorar a eficiência, confiabilidade e qualidade nas operações, podendo isso ser feito por três vias: a primeira no aperfeiçoamento do homem-máquina-ambiente, podendo ocorrer tanto na fase de projeto de máquinas, equipamentos e postos de trabalho, como na introdução de modificações em sistemas já existentes, adaptando-os às capacidades e limitações do organismo humano.

O estudo realizou-se em uma refrigeração situada no sudoeste do Paraná, uma das empresas para a qual a refrigeração presta serviços terceirizados é uma avícola que produz ovos férteis, pintos de corte e matrizes recriadas. Ela conta com 40 alojamentos que abrigam cerca de 3 milhões de matrizes recriadas por ano, com uma produção de aproximadamente 40 milhões de ovos por ano.

Cada um dos alojamentos possui uma sala separada climatizada para acomodar os ovos que são recolhidos durante os turnos de trabalho pelos colaboradores. Essa sala deve estar com temperatura de 21 graus Celsius, até que a coleta de ovos seja feita e transportada por caminhão climatizado até a central de ovos, onde eles serão classificados, colocados em chocadeiras ou vendidos a outros incubatórios.

Para garantir a temperatura da sala, que costuma ter entre 20 mil a 80 mil ovos por dia os ar-condicionados são revisados e/ou higienizados periodicamente, visando seu melhor desempenho. As unidades de ar-condicionados dos alojamentos do incubatório geralmente são retiradas do local de instalação manualmente e substituídas por uma reserva, a unidade retirada é transportada até a refrigeração para higienização ou reparo.

A análise da atividade de retirada e instalação de ar-condicionados em alojamentos de granjas de ovos se deu pelo fato dela ser de suma importância para garantir a qualidade dos ovos. Dessa forma, colaboradores bem treinados, ágeis, e motivados sem dores e sofrimentos, realizam a tarefa de forma eficiente. Garantir a qualidade do serviço

depende da integridade física na qual o colaborador se encontra no momento da realização da tarefa.

De acordo com Moreira (2009), o trabalhador deve ser considerado como o capital humano da empresa e parte integrante e interdependente de todo o sistema produtivo. Seguindo esse pensamento, a aplicação da análise ergonômica do trabalho busca encontrar condições para a realização da tarefa, oferecendo treinamentos, novos métodos de execução, evitando mudanças constantes de função na organização, tornando o trabalhador ainda mais especializado na atividade.

Esse artigo tem por objetivo demonstrar uma análise ergonômica do trabalho, verificando os riscos ergonômicos nos membros superiores e lombar, sendo a tarefa escolhida a de instalação de conjuntos dos ar - condicionados em alojamentos de granjas de ovos, buscando obter uma visão das preocupações ergonômicas na realização desse trabalho e demonstrar possíveis soluções e/ou adequações que sejam capazes de serem desenvolvidas afim de diminuir o estresse causado pela realização da atividade, por causa de dores musculares e nos membros superiores relatadas pelos colaboradores.

O estudo se desenvolve em cinco partes: A atual, na qual se apresenta a Introdução, contendo a contextualização de problemas, objetivos e justificativas. A segunda, em que é descrita a fundamentação teórica que ampara todo desenvolvimento da pesquisa. Na terceira parte, aponta-se a metodologia aplicada, assim como sua caracterização. Na quarta, faz-se a aplicação de um modelo de formulário e check-list ergonômico seguindo a metodologia de Couto, logo com a tabulação das informações obtidas na pesquisa e sugerido um plano de ação. E na quinta, por fim, apresenta-se a conclusão alcançada, assim como as possibilidades e os aspectos levantados ao longo do trabalho realizado relacionadas à análise ergonômica e suas aplicabilidades na tarefa pesquisada.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 AR – CONDICIONADOS

O engenheiro mecânico Willis Carrier, nascido nos Estados Unidos, foi o inventor do primeiro ar condicionado em 1902, ele trabalhava em uma indústria gráfica que enfrentava

problemas com suas impressões, a umidade era absorvida pelo papel, fazendo com que as imagens saíssem borradas e escuras. Para resolver esse problema o engenheiro mostrou suas ideias, o que seriam o início de um equipamento hoje conhecido como ar condicionado. Assim, em 1906, sua invenção foi patenteada, chamada por ele de “aparelho para tratamento do ar”, o primeiro ar condicionado lançado no mundo.

Desde então o ar condicionado modernizou-se e tornou-se presente em empresas, indústrias e na vida das pessoas. Em 1998, determinou-se estudos relacionados aos cuidados com as instalações de ar condicionado que resultaram na Portaria 3523 do Ministério da Saúde e na Resolução 176.

Para caracterização de um ar condicionado, ele deve realizar quatro funções, controlar a temperatura, controlar a umidade, controlar a circulação e ventilação do ar, e realizar a purificação do ar ambiente.

Para a realização de instalação, desinstalação, manutenção e/ou higienização de unidades de ar-condicionados modelos Split, primeiramente são necessários conhecimentos básicos desses equipamentos. Ele é composto por duas unidades, sendo uma interna e uma externa, a unidade interna é composta por filtros e será instalada no local onde se deseja que o ar refrigere ou esquente, já a unidade externa é composta por um compressor que realiza esse processo e envia o ar à unidade interna instalada geralmente atrás da unidade interna, separadas por um obstáculo.

Ao instalar esse equipamento é recomendado que o faça em local com espaço que possibilite executar futuras manutenções ou reparos, a instalação de ar-condicionados pode ser perigosa devido à pressão e aos seus componentes elétricos, por esse motivo essas medidas devem ser tomadas para garantir a segurança do técnico que realizará essa operação, assim, da mesma forma, a unidade externa deve seguir algumas recomendações de instalação. (Manual técnico Komeco, 2016).

As duas unidades ficam interligadas por tubos de cobre, o resfriamento do ar ocorre por um gás refrigerante que circula as duas unidades, a unidade externa é instalada em cima de um par de suportes de ferro e/ou plástico que oferece sustento ao equipamento.

2.2 ERGONOMIA

A Ergonomia é a ciência da interação física entre indivíduos e seu ambiente de trabalho, incluindo equipamentos concepção e treinamento do operador em termos motor, visual, espacial e habilidades de audição (STONE, 2004). Quando estratégias ergonômicas são aplicadas, o desempenho da tarefa e eficácia podem ser otimizados e o bem-estar humano pode ser maximizado (AJMAL, 2011).

Para Pinheiro e França, (2006, p. 3) “a ergonomia estuda as adaptações do trabalho ao homem e vice-versa e as suas inter-relações”. Ela oferece meios de proteger o trabalhador dos riscos físicos, ambientais e psicológicos provocados pelo sistema capitalista, que visa o lucro através do aumento da produção, da intensificação da carga de trabalho e da implementação de tempo limitado de trabalho sem se preocupar com o conforto e o bem-estar de seus colaboradores (IIDA, 2005).

Abrantes (2004) define alguns objetivos da ergonomia nas organizações, sendo eles: criar harmonia entre o homem e o que está a sua volta; aumentar o conforto e a eficácia produtiva; melhorar a segurança e o ambiente físico no trabalho; reduzir as particularidades do trabalho repetitivo e melhorar a qualidade dos produtos.

A ergonomia estuda aspectos como postura; movimentos corporais (sentado, em pé, empurrando, puxando, levantando); fatores ambientais (vibrações, iluminação, ruídos, informações que podem ser captadas pela visão, audição e outros sentidos). Sendo que a conjugação adequada desses fatores permite projetar ambientes seguros, saudáveis, confortáveis e eficientes, tanto no trabalho como na vida cotidiana (DUL; WEERDMEESTER, 2012).

Segundo Iida (2005), a ergonomia contribui para melhorar a eficiência, confiabilidade e qualidade nas operações, podendo isso ser feito por três vias: a primeira no aperfeiçoamento do homem-máquina-ambiente, podendo ocorrer tanto na fase de projeto de máquinas, equipamentos e postos de trabalho, como na introdução de modificações em sistemas já existentes, adaptando-os às capacidades e limitações do organismo humano. A segunda na organização do trabalho, procurando reduzir

a fadiga e a monotonia, principalmente pelo trabalho altamente repetitivo dos ritmos mecânicos impostos pelo trabalhador e a falta de motivação provocada pela pouca participação ou decisões sobre seu trabalho. Enquanto a terceira é sobre a melhoria das condições de trabalho, realizada por meio de análises das condições ambientais do trabalho, como temperatura, ruído, vibrações, gases tóxicos e iluminação.

2.3 ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO – AET

Com o intuito de apreender a diversidade de uma situação de trabalho, a ergonomia propõe uma metodologia própria de intervenção – a análise da atividade com os pressupostos da Análise Ergonômica do Trabalho (GUÉRIN et al., 2001).

A análise ergonômica do trabalho foi concebida como prática profissional e sua aplicação tem início a partir de uma demanda real, externa, formulada por um ou mais atores sociais envolvidos na situação de trabalho (ABRAHÃO, 2015). Surge a partir da década de 1990, no século passado, que começou a ser mais empregada, principalmente, à publicação de uma nova versão das normas que disciplinam a segurança e saúde do trabalhador no Brasil, a qual dizia textualmente: “cabe aos empregadores realizar a análise ergonômica do trabalho, Norma Regulamentadora de Ergonomia 17 (NR 17), do Ministério do Trabalho e Emprego (BRASIL, 1990) que, em sua nova versão, ampliava o campo normativo da ergonomia, (FERREIRA, 2015).

Análises ergonômicas realizadas a campo são capazes de modelizar a atividade de trabalho, levantar problemas e riscos, sendo possível monitorar o uso da tecnologia na compreensão do trabalho humano (SANTOS; VENÉTICA, 2009).

3 . METODOLOGIA

Essa etapa consiste na caracterização de pesquisa que será utilizada, neste estudo é do tipo, bibliográfica, descritiva e qualitativa realizada por meio de formulários, sendo realizado também um estudo de caso em uma refrigeração industrial.

Para Fachin e Odila (2005, p. 112), “a pesquisa bibliográfica é o primeiro passo de qualquer tipo de trabalho científico”. Ainda

segundo eles, ela pode ser desenvolvida independente ou com outras modalidades, podendo ser pesquisa de campo.

Na pesquisa descritiva, segundo Sellitz (1965), o pesquisador busca descrever um fenômeno ou situação em detalhe, especialmente o que está ocorrendo, permitindo abranger, com exatidão, as características de um indivíduo, uma situação ou um grupo, bem como desvendar a relação entre os eventos. Nesse pensamento utilizamos a pesquisa descritiva para relatar as observações feitas da atividade escolhida.

Com a utilização de formulários Cervo (2007, p. 53) afirma que pode-se destacar a existência de um investigador, ele pode ser aplicado em grupos heterogêneos e, ainda, comportar perguntas mais complexas com garantia de uniformidade na interpretação dos dados e dos critérios fornecidos.

Na pesquisa de campo os autores Marconi e Lakatos (2010, p.183), mencionam que a mesma “consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorreram espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que se presumem relevantes, para analisá-los”. O objetivo da ida ao campo é compreender as demandas de transformação do ponto de vista do usuário, com base na sua experiência em situações típicas de trabalho, gerando, a partir daí processos de mudanças e de inovação (BÉGUIN, 2008).

3.1 PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

Para que a pesquisa fosse realizada, alguns procedimentos se tornaram necessários.

Inicialmente em visita in loco, à refrigeração ocorreu perguntas informais sobre a atividade de retirada e instalação de ar-condicionados nos alojamentos de granjas de ovos, onde foi possível conhecer e entender essa tarefa.

Em um segundo momento, aconteceu o acompanhamento dessa tarefa, com o intuito de realizar uma análise ergonômica da atividade, a fim de encontrar alternativas para reduzir as dores nos membros superiores e lombar sofrida pelos colaboradores.

Com isso, conhecendo a atividade, para que o estudo fosse desenvolvido adaptamos o modelo prático de Couto (2002, p. 161) de como fazer uma análise ergonômica que segundo ele, parte do princípio que com conhecimentos em fundamentos de ergonomia e um bom roteiro é possível concluir diversos aspectos ergonômicos envolvidos na tarefa, com grande precisão, sem necessidade de equipamentos sofisticados. Esse método ainda justifica que não utiliza questionários, pois parte do pensamento que, mesmo com aspectos positivos, possuem deficiências, por esse motivo, formulários são mais indicados.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Com a utilização do formulário de análise ergonômica de Couto (2002, p.163) adaptado para a realização da atividade, instalação das unidades de ar condicionados em granjas de produção de ovos, ocorreu as observações e descrição dessa tarefa, os colaboradores envolvidos realizaram a tarefa para a análise. A atividade ficou sequenciada e enumerada, como mostra o quadro 1 abaixo:

Quadro 1 – Sequência das atividades da instalação de ar – condicionados.

1 - Ao chegar à granja de em que ocorreu uma solicitação de serviço e que está instalado o ar-condicionado, retira-se a escada de 07 (sete) degraus com peso de 3 Kg, a caixa de ferramentas e equipamentos com peso de 9,5 Kg, e a unidade de ar-condicionado que será instalado no lugar do ar-condicionado que irá para manutenção, o peso desses varia de 40 Kg a 82 Kg a unidade externa e de 11 Kg a 25 Kg a unidade externa;
2 - Um dos colaboradores entra na recepção da sala da granja, informa da retirada do aparelho e solicita autorização para entrada, assim ele é encaminhado aos boxes de chuveiros onde toma banho e veste um uniforme oferecido pelo incubatório de ovos;
3 - Ao entrar na sala de ovos esse colaborador solicita uma escada e o controle remoto do ar-condicionado e aciona a tecla ligar, seleciona a opção para ar frio;
4 - O colaborador que ficou do lado de fora, posiciona a escada embaixo do compressor do ar condicionado, seleciona as chaves inglesa, Philips, alen 5 mm e 11 mm da caixa de ferramenta e as posiciona em um dos degraus da escada de fácil alcance;
5 - Sobe a escada, com a chave inglesa faz a retirada de duas tampas das sucções das válvulas de serviço em sentido anti-horário;
6 - Nessa sucção instala o aparelho Manifold;
7 - Com a chave alen 5 mm, fecha a válvula de serviço de descarga, aguardando o compressor do ar-condicionado, fazer o procedimento de recolhimento do seu gás refrigerador, até a pressão sendo acompanhada no equipamento Manifold chega a zero;
8 - Após isso fecha a válvula de sucção com a chave alen 5 mm;
9- O ar-condicionado é desligado com o controle remoto pelo colaborador que está dentro da sala;
10 - Com a chave inglesa o colaborador do lado que está na escada desconecta as conexões que estão ligadas na válvula de serviço;
11 - Com a chave philips retira um parafuso da tampa da caixa elétrica e desconecta 4 (quatro) fios que ligam-se à unidade da frente do ar-condicionado;
12 - Com a chave 11 mm, desparafusa 4 (quatro) parafusos que fixam o compressor do ar-condicionado ao suporte de sustentação;
13 - O colaborador desce as escadas;
14 - O colaborador que está dentro da sala sobe a escada, ergue os braços e puxa a unidade do aparelho em sua direção;
15 - Carrega até a sala de entrada do incubatório essa parte e o controle, coloca-os no chão;
16 - Volta ao box de chuveiros, toma banho e veste novamente o uniforme da empresa;
17 - Sai do box de chuveiro, carrega o aparelho e controle até o carro;
18 - Os dois colaboradores erguem os braços em 360 graus, um de cada lado do compressor suspenso pelo suporte, e fazem sua retirada, colocando esse no chão;
19 - Erguem o compressor do chão até a carroceria do carro;
20 - Um colaborador entra na sala de alojamento do incubatório, desloca-se até o box com chuveiros, toma banho, veste o uniforme do incubatório, chega no local onde deve instalar o novo aparelho, sobe a escada com a unidade nas mãos;
21 - Encaixa no buraco da parede dois canos e um fio elétrico que saem da unidade interna e faz o encaixe da unidade empurrando até a parede, fixando no suporte que já esta na parede;
22 - O colaborador sai de dentro do alojamento da granja de ovos;
23 - Para instalação da unidade externa, se altura menor que 2 metros, cada colaborador segura em um lado e erguem até no suporte. Se maior. a unidade é carregada nas costas do colaborador que sobe as escadas e ao chegar perto do suporte manobra o corpo e posiciona a unidade no suporte;
24 - Fixam-se os 4 pés com os parafusos utilizando a chave de boca 11mm;

Quadro 1 – Sequência das atividades da instalação de ar – condicionados (continuação)

25 – Posiciona com a mão o cano de cobre da unidade interna em direção as conexões da unidade externa;
26 – Fixa-se com duas chaves inglesas um cano de cobre com as conexões entre a unidade interna e externa;
27 – Abre-se a tampa da caixa elétrica com a chave Philips e fixam-se os 4 fios que saem da parte interna. A tampa é fechada;
28 – Isolam-se os fios e os canos de cobre com fita PVC;
29 – Retiram-se duas tampas da válvula de serviço com a chave inglesa, e com a alen abrem-se as duas válvulas liberando o gás refrigerante, rosqueiam novamente as tampas da válvula de serviço;
30 – Coloca-se na tomada;
31 – Desce as escadas com as ferramentas;
32 – Avisa o colaborador do incubatório para ligar o equipamento com o controle remoto;
33 – Coloca as escadas e ferramentas no carro;
34 – Um colaborador dirige até a refrigeração;
35 – Ao chegar na refrigeração, um colaborador descarrega as unidades de ar condicionados até local identificado.
36 – Recomeça um novo ciclo.

Fonte: Autoria própria, (2017)

Com o detalhamento da tarefa, foi possível identificar quais passos enumerados utilizavam os membros superiores, maior sofrimento relatado pelos colaboradores, assim como outras partes do corpo, que na realização da atividade ofereciam preocupações ergonômicas.

Utilizando o modelo da tabela do formulário de análise ergonômica de Couto (2002, pag. 163) adaptado para essa atividade, os passos que nas observações ofereceram preocupações ergonômicas, foram selecionados numericamente e uma descrição demonstrando a situação ergonômica inadequada, assim como a parte

do corpo e a gravidade em que o colaborador fica exposto na execução desses passos foi descrita.

Para que esse procedimento fosse realizado contamos com o professor Dr. Sergio Luiz Ribas Pessa com conhecimentos ergonômicos e de segurança do trabalho que analisou todos os passos numerados, indicando aos cabíveis a gravidade a qual poderia se enquadrar em baixo risco ergonômico, médio risco ergonômico e alto risco ergonômico, diante disso, o quadro 02, identificação de situações ergonomicamente inadequadas e soluções, ficou representado da seguinte forma no quadro abaixo:

Quadro 2 – Identificação de situações ergonômicas inadequadas e soluções.

Passos enumerados da atividade	Situações ergonomicamente inadequadas	Partes do corpo envolvidas	Gravidade (Baixa, Média, Alta)	Soluções / Sugestões
1	Levantamento de peso	Braço, coluna	Média	Realizar sempre em duas pessoas
4, 5, 13, 25	Risco de queda	Corpo	Média	Ancoragem da escada; uso de trava - quedas acima de dois metros.
6, 7, 8, 10, 12, 24, 26, 27	Risco de torção no punho	Punho	Baixa	Realizar treinamentos.
14	Risco de queda; lesão por levantamento de peso	Braço; ombro; coluna.	Média	Ancoragem da escada; uso de trava-quedas acima de dois metros;
15, 17, 18, 23, 35	Transporte de peso	Coluna; braço; mãos	Média	Realizar em duas pessoas; utilizar a máquina muque.

Fonte: Couto (2002, pag. 163), adaptado pela autora.

Os demais passos da tarefa não demonstraram preocupações ergonômicas, por esse motivo não estão tabelados. Para objeto identificador de situações ergonômicas inadequadas foi utilizando avaliação in loco.

Foi possível identificar nesse diagnóstico as tarefas ergonomicamente inadequadas, que os passos em sua maioria se enquadraram em média gravidade. Esse indicador é de importância, pois um afastamento por lesão dos membros superiores ou queda pode não gerar apenas sofrimento e danos físicos a esse colaborador, mas também psicológicos e sociais, estendendo-se a organização, a família e a sociedade.

Em sequência ao formulário foi realizado, a avaliação de critérios de prioridade, onde as questões afirmativas foram, ocorre risco ergonômico, há queixas de dores musculares e fadiga excessiva, há históricos de preocupações ergonômica frequente e há queixas medicas comprovadas, estas somaram (sete) pontos, enquadrando essa atividade em “alta prioridade” o que requer atuação imediata.

Uma avaliação complementar, utilizando o Check-list de Couto (2002,pág.191), baseado nas observações de visita in loco, foi aplicada estando essa, nos anexos desse artigo, essa avaliação é sugerida pelo formulário afim de obter-se mais informações ergonômicas importantes analisando detalhadamente a sobre carga física, a força das mãos, a postura do trabalho, o posto de trabalho, a repetitividade e organização do trabalho e as ferramentas do trabalho, afim de comprovar alguns fatos e realizar posteriormente sugestões de melhorias para a execução dessa atividade. O Check-list, obteve como resultado um fator biomecânico que somou 14 pontos, enquadrando-se nas premissas de Couto (2002, pág.184) em “Significativo”, confirmando a existência de risco de preocupações ergonômicas, foram sugeridas algumas ações:

A primeira sugestão é a de treinamento dos colaboradores que executam essa tarefa, fazendo com que todos a realizem da mesma forma e intercalem as tarefas durante o dia de trabalho, ao realizar a operação pela primeira vez, um entra no incubatório e retira a unidade interna, o outro retira a unidade externa. Ao realizar essa operação pela segunda vez, ocorre o inverso.

As unidades de ar-condicionados instalados acima de 2 m (dois metros), sugeriu-se a

aquisição de andaimes com trava-quedas, a operação oferece mais segurança e permite uma postura mais confortável. Para manutenção de ar-condicionados de 36000 btu's acima foi sugerida a utilização de uma máquina muque, o peso da unidade externa desses é de 75 Kg para mais, dificultando a retirada e colocação em alturas que necessitam de escadas e ou andaimes, o esforço dos membros superiores, inferiores e coluna para subir ou descer esses equipamentos causa dores musculares e essa operação ainda oferece risco de queda; Para que a torção de punho seja evitada, sugere-se que antes da realização da tarefa ocorra a conferência de todas as ferramentas, se estão na caixa, evitando que o colaborador improvise com outra a execução da operação, oferecendo mais riscos dessa torção acontecer.

Como no quadro de critérios de prioridade ocorreu a afirmação de dores musculares ou fadiga excessiva entre os trabalhadores, relatamos sintomas de estresse na realização dessa tarefa, o que leva os colaboradores não terem motivação ao fazê-la, sugeriu-se uma palestra motivacional que demonstre a importância dessa operação no setor produtivo e como isso impacta o incubatório e a cadeia produtiva.

Ainda foi sugerido que, ao chegar na refrigeração no início da jornada de trabalho, uma ginástica laboral de aquecimento e preparação do corpo e músculos seja implantada e realizada.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo teve o intuito de analisar os riscos e condições ergonômicas que afetam os membros superiores, lombar, na atividade de instalação de ar-condicionados em alojamentos de produção de ovos.

O embasamento teórico demonstrou como a ergonomia vem sendo importante atualmente nas organizações, sua aplicação contribui para redução de acidentes e erros humanos, saúde, conforto e eficiência do colaborador.

Nesse sentido, ocorreu a análise ergonômica que verificasse os riscos da atividade de manutenção de ar-condicionados em granjas de produção de ovos por um estudo de caso, através de observações e utilização de um formulário e um check-list proposto por Couto (2005) a tarefa foi descrita detalhadamente e avaliada conforme as premissas desse autor.

A análise apontou que a atividade, oferece riscos à segurança e saúde de quem a realiza, que reclamações de dores e sofrimento para sua realização haviam sentido, verificando que tarefas realizadas são ergonomicamente inadequadas, com isso foram elaboradas algumas ações que

podem ser executadas para a contribuição na redução de riscos ergonômicos, buscando que essas sejam implantadas e dados de antes e depois desse estudo comparados futuramente.

REFERÊNCIAS

- [1] Abrahão, R.F. et al. *A Análise Ergonômica do Trabalho (AET) aplicada ao trabalho na agricultura: experiências e reflexões*. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional ISSN: 0303-7657 (versão impressa). 2 Rev. bras. Saúde ocup. vol.40 no.131 São Paulo,2015.
- [2] Abrantes, A.F. *Atualidades em Ergonomia: logística, movimentação de materiais, engenharia industrial, escritórios*. 1. ed. São Paulo: IMAM, 2004.
- [3] Ajmal M, Power S, Smith T, Shorten GD. *Ergonomic task analysis of ultrasound-guided femoral nerve block: a pilot study*. *J Clin Anesth*. 2011; 23:35–41.
- [4] Béguin, P. *Argumentos para uma abordagem dialógica da inovação*. Laboreal, Portugal, v. 4, n. 2, p. 72-82, 2008.
- [5] Cervo, A. L.; BERVIAN, P., *A Metodologia científica*. 5ª Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2002.
- [6] Couto, Hudson de Araújo. *Ergonomia aplicada ao trabalho em 18 lições*. Belo Horizonte: Ergo, 2002, 202 p.
- [7] Dul, J., Weerdmeester, B. *Ergonomia Prática*. Tradução de Itiro Iida. 3 ed. São Paulo. Edgard Blücher, 2012. 160 pág.
- [8] Fachin, O. *Fundamentos de metodologia*. São Paulo: Saraiva, 2006
- [9] Ferreira-júnior, M. *Saúde no trabalho*. São Paulo, SP: Roca, 2000.
- [10] Guérin, F. et. al. *Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia*. São Paulo: Edgar Blücher. 2011.
- [11] Iida, Itiro. *Ergonomia: projeto e produção*. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.
- [12] Lakatos, E. M. *Fundamentos de metodologia científica*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- [13] Linzmayer, E. *Guia básico para administração da manutenção hoteleira*. São Paulo: SENAC; 1994. p.94.
- [14] Manual tecnico komeco. Condicionadores de ar condicionados. versão 14.05.12,p.29.
- [15] _____. Ministério do Trabalho e Previdência Social. Portaria MTPS nº 3.751, de 23 de novembro de 1990. *NR-17 Ergonomia*. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 26 nov. 1990. Disponível em: . Acesso em: 12 fevereiro 2017.
- [16] Moreira, N. C. *Qualidade de vida no trabalho: um estudo de caso na Universidade Federal de Viçosa [monografia]*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2009.
- [17] Pinheiro, Ana Karla da Silva; França, Beatriz Araújo. *Ergonomia aplicada à anatomia e à fisiologia do trabalhador*. Goiânia: AB, 2006
- [18] Santos, N. dos; Fialho, F. *Manual da Análise Ergonômica do Trabalho*. 2. ed. Curitiba: Editora Genesis, 1997.
- [19] Selltitz, C.; Wrightsman, L. S.; Cook, S. W. *Métodos de pesquisa das relações sociais*. São Paulo: Herder, 1965.

ANEXOS

Check-list de Couto - versão dezembro/2000: Avaliação simplificada do fator biomecânico no risco para distúrbios musculoesqueléticos de membros superiores relacionados ao trabalho

1. SOBRECARGA FÍSICA

1.1 Há contato da mão ou punho ou tecido moles com alguma quina niva de objetos ou ferramentas?

Sim (0) Não (1)

1.2 O trabalho exige o uso de ferramentas vibratórias?

Sim (0) Não (1)

1.3 O trabalho é feito em condições ambientais de frio excessivo?

Sim (0) Não (1)

1.4 Há necessidade de uso de luvas?

Sim (0) Não (1)

1.5 Entre um ciclo e outro há possibilidade de um pequeno descanso?

Não (0) Sim (1)

2. FORÇA NAS MÃOS

2.1 Aparentemente as mãos têm que fazer muita força?

Sim (0) Não (1)

2.2 A posição de pinça (pulsar, lateral ou palmar) é utilizada para fazer força?

Sim (0) Não (1)

2.3 Quando usados para apertar botões, teclas ou componentes, para montar ou inserir, ou para exercer compressão digital, a força de compressão exercida pelos dedos ou pela mão é de alta intensidade?

Sim (0) Não ou não se aplica (1)

2.4 O esforço manual detectado é feito durante mais que 10% do ciclo ou é repetido mais que 8 vezes por minuto?

Sim (0) Não (1)

3. POSTURA NO TRABALHO

3.1 Há algum esforço estático da mão ou do antebraço como rotina na realização do trabalho?

Sim (0) Não (1)

3.2 Há algum esforço estático do braço ou do pescoço como rotina na realização do trabalho?

Sim (0) Não (1)

3.3 Há extensão ou flexão forçada do punho como rotina na execução da tarefa?

Sim (0) Não (1)

3.4 Há desvio lateral forçando o punho como rotina na execução da tarefa?

Sim (0) Não (1)

3.5 Há abdução do braço acima de 45 graus ou elevação dos braços acima do nível dos ombros como rotina na execução da tarefa?

Sim (0) Não (1)

3.6 Existem outras posturas forçadas dos membros superiores?

Sim (0) Não (1)

3.7 O trabalhador tem flexibilidade na postura durante a jornada?

Não (0) Sim (1)

4. POSTOS DE TRABALHO

4.1 O posto de trabalho permite flexibilidade no posicionamento das ferramentas, dispositivos e componentes, incluindo inclinação dos objetos quando isso for necessário?

Não (0) Sim (1)

4.2 A altura do posto do trabalho é regulável?

Não (0) Sim (1)

5. REPETITIVIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

5.1 O ciclo de trabalho é maior que 30 segundo? Ou a mesma operação ou mesmo movimento é feito menos de 1000 vezes num turno?

Não (0) Sim (1) Não há ciclos (1)

5.2 No caso de ciclo maior que 30 segundos, há diferentes padrões de movimentos?

Não (0) Sim (1)

5.3 Há rodízio nas tarefas?

Não (0) Sim (1)

5.4 Percebem-se sinais de estar o colaborador com o tempo apertado para a realização da sua tarefa?

Sim (0) Não (1)

5.5 A mesma tarefa é feita por um mesmo trabalhador durante mais que 4 horas por dia?

Sim (0) Não (1)

Para esforços em pinça:

O cabo não é muito fino nem grosso e permite boa estabilidade da pega?

Não (0) Sim (1)

6.2 A ferramenta pesa menos de 1 kg ou, caso pesar mais de 1 kg, encontra-se suspensa por dispositivos capazes de reduzir o esforço humano?

Não (0) Sim (1) Não há ferramenta (1)

6. FERRAMENTA DE TRABALHO**6.1** Para esforço em preensão:

O diâmetro da manopla da ferramenta tem entre 20 e 25mm (mulheres) ou entre 25 e 35 mm (homens)?

CRITÉRIOS DE INTERPRETAÇÃO:**SOMAR TOTAL DE PONTOS: 14 PONTOS**

- Acima de 22 pontos: ausência de fatores biomecânicos;
- Entre 19 e 22 pontos: fator biomecânico pouco significativo;
- Entre 15 e 18 pontos: fator biomecânico de moderada importância;
- Entre 11 e 14 pontos: fator biomecânico significativo;
- Abaixo de 11 pontos: fator biomecânico muito significativo

Capítulo 7

ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO EM UMA EMPRESA PRIVADA NO RAMO DA INDÚSTRIA NAVAL NA REGIÃO AMAZÔNICA

Wesley Gomes Feitosa

Welleson Feitosa Gazel

Edmilson Ferreiras da Silva

Jorge Luiz Oliveira Regal

Delmar Leda de Ataíde

Charles Ribeiro de Brito

Resumo: O presente artigo tem como objetivo desenvolver um levantamento de engenharia na dimensão de engenharia de segurança do trabalho em uma indústria naval na região Amazônica para a determinação de percentuais da dimensão de segurança do trabalho e de como a mesma está sendo tratada nesse segmento de fabricação, transporte e aluguéis de rebocadores e balsas na região Amazônica. A metodologia apresenta-se como uma pesquisa aplicada com abordagem quantitativa. Quanto aos meios classifica-se como pesquisa descritiva e em relação ao método classifica-se como um estudo de caso e levantamento de dados. Os resultados surgem a partir de análises dos fatores que influenciam direta e indiretamente a segurança do trabalho na atividade naval. Conclui-se que a obtenção de parâmetros estatísticos analisados influencia diretamente o bem-estar relacionado a segurança do trabalho em uma empresa privada do ramo naval em plena região Amazônica.

Palavras chave: Segurança do trabalho, Indústria naval, região Amazônica.

1. INTRODUÇÃO

A engenharia de segurança do trabalho é uma profissão recente no mercado de trabalho e promissora por suas especificações em segurança e saúde do trabalho.

No estado do Amazonas no Polo Industrial de Manaus, a empresa Masa da Amazônia foi eleita duas vezes como melhor empresa para se trabalhar pela Revista Exame-Você S/A fazendo uso da Responsabilidade Social, que trata da responsabilidade da empresa com a sociedade, portanto, nesse âmbito o tratar com as pessoas é um dos componentes do escopo, nesse sentido um dos fatores que contribuiu para esse prêmio é a utilização da medição De segurança do trabalho em ambiente de trabalho.

Nesse sentido esse artigo trata de segurança do trabalho em uma empresa de indústria naval da cidade de Iranduba do Estado do Amazonas, adotando como parâmetro de mensuração da dimensão de Segurança do Trabalho.

A engenharia de segurança do trabalho nos dias atuais como conceito requer cuidados em sua interpretação, pois para muitos na forma do empirismo definem como dados, Segundo Sapucaia (2000), dentro das perspectivas dos direitos fundamentais do trabalhador em usufruir de uma boa e saudável qualidade de vida, na medida em que não se podem dissociar os direitos humanos e a qualidade de vida, verifica-se, gradativamente, a grande preocupação com as condições do trabalho. A primazia dos meios de produção em detrimento da própria saúde humana é fato que, infelizmente, vem sendo experimentado ao longo da história da sociedade moderna. É possível conciliar economia e saúde no trabalho. As doenças aparentemente modernas (stress, neuroses e as lesões por esforços repetitivos), há séculos vem sendo diagnosticadas. Os problemas relacionados com a saúde intensificam-se a partir da Revolução Industrial. As doenças do trabalho aumentam em proporção a evolução e a potencializarão dos meios de produção, com as deploráveis condições de trabalho e da vida das cidades.

A OIT - Organização Internacional do Trabalho, em 1919, com o advento do Tratado de Versalhes, objetivando uniformizar as questões trabalhistas, a superação das condições subumanas do trabalho e o desenvolvimento econômico, adota seis

convenções destinadas à proteção da saúde e à integridade física dos trabalhadores (limitação da jornada de trabalho, proteção à maternidade, trabalho noturno para mulheres, idade mínima para admissão de crianças e o trabalho noturno para menores). Até os dias atuais diversas ações foram implementadas envolvendo a qualidade de vida do trabalho, buscando intervir diretamente nas causas e não apenas nos efeitos a que estão expostos os trabalhadores. Em 1919, por meio do Decreto Legislativo nº 3.724, de 15 de janeiro de 1919, implantaram-se serviços de medicina ocupacional, com a fiscalização das condições de trabalho nas fábricas. Com o advento da Segunda Guerra Mundial despertou-se uma nova mentalidade humanitária, na busca de paz e estabilidade social. Finda a Segunda Guerra Mundial, é assinada a Carta das Nações Unidas, em São Francisco, em 26 de junho de 1945, que estabelece nova ordem na busca da preservação, progresso social e melhores condições de vida das futuras gerações.

Em 1948, com a criação da OMS - Organização Mundial da Saúde estabelece-se o conceito de que a "saúde é o completo bem-estar físico, mental e social, e não somente a ausência de afecções ou enfermidades" e que "o gozo do grau máximo de saúde que se pode alcançar é um dos direitos fundamentais de todo ser humano." Em 10 de dezembro de 1948, a Assembleia Geral das Nações Unidas, aprova a Declaração Universal dos Direitos Humanos do Homem, que se constitui uma fonte de princípios na aplicação das normas jurídicas, que assegura ao trabalhador o direito ao trabalho, à livre escolha de emprego, as condições justas e favoráveis de trabalho e à proteção contra ao desemprego; o direito ao repouso e ao lazer, limitação de horas de trabalho, férias periódicas remuneradas, além de padrão de vida capaz de assegurar a si e a sua família saúde e bem-estar. Contudo, a reconstrução pós-guerra induz a sérios problemas de acidentes e doenças que repercutem nas atividades empresariais, tanto no que se refere às indenizações acidentárias, quanto ao custo pelo afastamento de empregados doentes. Impunha-se a criação de novos métodos de intervenção das causas de doenças e dos acidentes, recorrendo-se à participação interprofissional.

Em 1949, a Inglaterra pesquisa a ergonomia, que objetiva a organização do trabalho em

vista da realidade do meio ambiente laboral adequar-se ao homem. Em 1952, com a fundação da Comunidade Europeia do Carvão e do Aço - CECA, as questões voltaram-se para a segurança e medicina do trabalho nos setores de carvão e aço, que até hoje estimula e financia projetos no setor.

Na década de 60 inicia-se um movimento social renovado, revigorado e redimensionado marcado pelo questionamento do sentido da vida, o valor da liberdade, o significado do trabalho na vida, o uso do corpo, notadamente nos países industrializados como a Alemanha, França, Inglaterra, Estados Unidos e Itália. Na Itália, a empresa Farmitália, iniciou um processo de conscientização dos operários quanto à nocividade dos produtos químicos e dos técnicos para a detecção dos problemas. A FIAT reorganiza as condições de trabalho nas fábricas, modificando as formas de participação da classe operária. Na realidade o problema da saúde do trabalhador passa a ser outra, desloca-se da atenção dos efeitos para as causas, o que envolve as condições e questões do meio ambiente. No início da década de 70, o Brasil é o detentor do título de campeão mundial de acidentes. E, em 1977, o legislador dedica no texto da CLT - Consolidação das Leis do Trabalho, por sua reconhecida importância Social, capítulo específico à Segurança e Medicina do Trabalho. Trata-se do Capítulo V, Título II, artigos 154 a 201, com redação da Lei nº 6.514/77.

O Ministério do Trabalho e Emprego, por meio da Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho, hoje denominado Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho, regulamenta os artigos contidos na CLT por meio da Portaria nº 3.214/78, criando trinta e quatro Normas Regulamentadoras - NRs. Com a publicação da Portaria nº 3214/78 se estabelece a concepção de saúde ocupacional. Em 1979, a Comissão Intersindical de Saúde do Trabalhador, promove a Semana de Saúde do Trabalhador com enorme sucesso e em 1980 essa comissão de transforma no Departamento Intersindical de Estudos e Pesquisas de Saúde e dos Ambientes do Trabalho. Os eventos dos anos seguintes enfatizaram a eliminação do risco de acidentes, da insalubridade ao lado do movimento das campanhas salariais. Os diversos Sindicatos dos Trabalhadores, como o das indústrias metalúrgicas, mecânicas, tiveram fundamental importância denunciando as

condições inseguras e indignas observadas no trabalho. Com a Constituição de 1988 nasce o marco principal da etapa de saúde do trabalhador no nosso ordenamento jurídico. Está garantida a redução dos riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança. E, ratificadas as Convenções 155 e 161 da OIT, que também regulamentam ações para a preservação da Saúde e dos Serviços de Saúde do Trabalhador. As conquistas, pouco a pouco, vêm introduzindo novas mentalidades, sedimentando bases sólidas para o pleno exercício do direito que todos devem ter à saúde e ao trabalho protegido de riscos ou das condições perigosas e insalubres que põem em risco a vida, a saúde física e mental do trabalhador.

A proteção à saúde do trabalhador fundamenta-se, constitucionalmente, na tutela "da vida com dignidade", e tem como objetivo primordial a redução do risco de doença, como exemplifica o art. 7º, inciso XXII, e também o art. 200, inciso VIII, que protege o meio ambiente do trabalho, além do art. 193, que determina que "a ordem social tem como base o primado do trabalho, e como objetivo o bem-estar e a justiça sociais". Posteriormente, o Ministério do Trabalho, por meio da Portaria nº 3.067, de 12.04.88, aprovou as cinco Normas Regulamentadoras Rurais vigentes.

A Portaria SST nº 53, de 17.12.97, aprovou a NR 29 - Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Portuário. Atuando de forma tripartite o Ministério do Trabalho e Emprego, divulga para consulta pública a Portaria SIT/ SST nº 19 de 08.08.01, publicada no DOU de 13.08.01, para a criação da NR nº 30 - Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Aquaviário. E, em 06.11.02 foi publicada no DOU a Portaria nº 30, de 22.10.02, da Secretaria de Inspeção do Trabalho, do MTE, divulgando para consulta pública proposta de texto de criação da Norma Regulamentadora Nº 31 - Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados.

Os problemas referentes à segurança, à saúde, ao meio ambiente e à qualidade de vida no trabalho vêm ganhando importância no Governo, nas entidades empresariais, nas centrais sindicais e na sociedade como um todo. O Ministério do Trabalho e Emprego tem como meta a redução de 40% nos números de acidentes do trabalho no País até 2003.

Propostas para construir um Brasil moderno e competitivo, com menor número de acidentes e doenças de trabalho, com progresso social na agricultura, na indústria, no comércio e nos serviços, devem ser apoiadas. Para isso deve haver a conjunção de esforços de todos os setores da sociedade e a conscientização na aplicação de programas de saúde e segurança no trabalho. Trabalhador saudável e qualificado representa produtividade no mercado globalizado.

2.METODOLOGIA

Quanto à classificação da pesquisa utilizada nesse artigo, iniciou-se a pesquisa a partir da delimitação da área de estudo do Estaleiro X no município de Iranduba no estado do Amazonas, onde a estaleiro também atraca para embarques e desembarques de cargas e descargas de mercadorias e produtos a graneis.

Após o estudo sobre o clima organizacional na indústria naval e a sondagem no estaleiro foi feito questionamento na observância do estado em que é analisado o fator de segurança no trabalho visando alcançar os objetivos da pesquisa que é sensibilização das ocorrências em nosso meio.

O estaleiro possui, 1 proprietário, 16 armadores, 48 auxiliares de embarcações, 4 cozinheiras, 2 vigias e um número de 70 funcionários diretamente envolvidos na construção de embarcações e balsas.

Em relação a:

a) População

São todos os funcionários do estaleiro, sendo o total de 140 funcionários.

b) Amostragem

A amostra utilizada é a amostra aleatória simples, com um erro de 16,0% (8,0% para mais e 8,0% para menos e confiabilidade de 95%.

Total de entrevistas: 78

c) Coleta dos dados

A pesquisa foi realizada no dia 13 de março de 2017, através de um questionário do tipo estruturado, visto que é composto com perguntas fechadas; fechadas por serem questões com alternativas (estimuladas) a serem escolhidas pelo entrevistado. O questionário foi aplicado através de entrevista pessoal no estaleiro, com a utilização de smartphones por uma equipe de entrevistadores.

d) Análise dos Resultados

Utilizamos a escala de Likert para avaliarmos o clima organizacional de uma empresa da indústria naval, abordando a dimensão segurança do trabalho. A escala de Likert tem as respostas: Concordo totalmente, Concordo parcialmente, Não concordo e nem discordo, Discordo parcialmente e Discordo totalmente, sendo o funcionário estimulado a responder um conjunto de assertivas divididas na dimensão avaliada.

A sequência metodológica a ser seguida, apresenta-se segmentada em três fases, como segue (Figura 1):

Figura 1 – Sequência metodológica

3. PRÉ-RESULTADOS

O questionário socioeconômico ajudará a especificar o quadro geral dos funcionários que trabalham na indústria naval (Quadro 1).

Quadro 1- Resumo das características sociodemográficas

Zona geográfica na qual mora	%	Escolaridade	%
Norte	76,9	Alfabetizado	2,6
Leste	5,1	Fundamental	35,9
Oeste	7,7	Médio	51,3
Centro Sul	7,7	Superior	10,2
Centro Oeste	2,6		
Sexo	%	Faixa Etária	%
Feminino	33,0	Adolescente (16 a 20 anos)	5,1
Masculino	67,0	Jovem Adulto (20 a 40 anos)	79,5
		Meia Idade (40 a 65 anos)	15,4
Religião	%	Natureza da residência do servidor	%
Ateu	5,1	Alugado	41,0
Católica	64,1	Emprestado	5,0
Evangélica	30,8	Próprio	51,3
		Próprio financiado	2,7
Estado Civil	%	Com quem mora	%
Casado	18,0	Pais	30,8
Solteiro	58,0	Cônjuge	23,1
Vive com alguém	24,0	Filhos	15,4
		Cônjuge e filhos	23,0
		Sozinho	7,7

3.1 RESULTADOS

Com a análise do questionário socioeconômico, abordam-se os gráficos abaixo:

Gráfico 1- Segurança no setor de trabalho

Fonte: Próprio autor, 2017

No gráfico com 6,67% concordam totalmente em segurança no seu setor de trabalho, enquanto isso 55% discordam totalmente e

por isso não sentem segurança em seu setor de trabalho.

Gráfico 2- Procedimentos de segurança no setor de trabalho

Fonte: Próprio autor, 2017

No gráfico 2, apenas 1,67% concordam totalmente que seu chefe exige a utilização

dos procedimentos de segurança, enquanto isso, 30% concordam parcialmente.

Gráfico 3- Condições eficazes

Fonte: Próprio autor, 2017

No gráfico 3, apenas 0,83% concordam totalmente nas condições gerais de ruídos, e

40% discordam totalmente sobre tais condições.

Gráfico 4 – EPIs

Fonte: Próprio autor, 2017

No gráfico 4, apenas 2,5% discordam parcialmente sobre o oferecimento de EPIs para a realização do trabalho, e 42,5%

concordam totalmente sobre o procedimento de oferecimento dos EPIs.

Gráfico 5- Política de segurança

Fonte: Próprio autor, 2017

No gráfico 5, 0,83% não diferem sobre a política de segurança do trabalho, enquanto isso, 88,33% discordam totalmente sobre essa definição de política do trabalho no estaleiro.

4. CONCLUSÕES

A dimensão de Segurança no Trabalho necessita de uma maior atenção pela empresa no ramo naval, visto que apresenta o maior fator médio de concordância.

No gráfico 1, com 55% dos colaboradores se sentem inseguros em seus setores de trabalho, uma vez que o trabalho em estaleiro

é de grande esforço físico e de atenção aos mais diversos movimentos de máquinas e materiais pesados e de grandes volumes.

No gráfico 2, com 30% concordam parcialmente que seus superiores alarmem os mesmos em relação aos procedimentos de utilizações de EPIs e atenção ao local de trabalho em questão de segurança do trabalho, causando com isso, desconfiança por parte dos colaboradores.

No gráfico 3, as condições gerais de ruídos, iluminações, temperaturas e poluições são em torno de 40%, causando com isso transtornos audiovisuais e mal cheiro devido a poluição dos rios em plena região Amazônica.

No gráfico 4, com superioridade de 77%, os colaboradores admitem que a empresa oferece equipamentos de EPIs para os mesmos exercerem suas atividades inerentes e específicas, determinando que sua

utilização é essencial e eficaz para o bom andamento do serviço.

No gráfico 5, com 88,55% discordam totalmente que o estaleiro tenha definido políticas de segurança do trabalho, pelo fato de o mesmo oferecer segurança e não cobrar de acordo com o expediente.

Em Segurança no Trabalho o item a ser reavaliado pela empresa deve ser o que trata das “Condições gerais de ruído, iluminação, temperatura e poluição na empresa” que tem o maior fator médio de concordância.

Portanto, a dimensão pode ser reavaliada com o objetivo de melhorar o fator médio de concordância, é o fato de o dono da empresa ser de fácil acesso, fato que pode facilitar todo e qualquer processo de melhoria na empresa, visto que o dono tem uma boa relação com seus colaboradores.

REFERÊNCIAS

- [1] <http://build.opendatakit.org>>. Acesso em 08 out 2016.
- [2] https://edinhoestat.appspot.com/openid_login.html>. Acesso em 08 out 2016.
- [3] <http://www.R-project.org/>>. Acesso em 08 out 2016.
- [4] R Core Team (2013). R: A language and environment for statistical computing. R

Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL

<http://www.portaleducacao.com.br/gestao-e-lideranca/artigos/7881/lideranca-empresarial#ixzz2i5aZmJ00>, acesso em 18 out de 2016.

- [5] Sapucaia, Leonardo. *Cartilha de Introdução à Saúde Ocupacional*. Volume I, 2000.

Capítulo 8

AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DOS POSTOS DE TRABALHO DE UMA INDÚSTRIA METALÚRGICA EM PLENA REGIÃO AMAZÔNICA

Edmilson Ferreira da Silva

Wesley Gomes Feitosa

Welleson Feitosa Gazel

Jorge Luiz de Oliveira Regal

Charles Ribeiro de Brito

Delmar Leda de Ataíde

Resumo: Uma empresa de Indústria Metalúrgica no polo industrial de Manaus (PIM), tem um número elevado de reclamações internas de funcionários, complementado por vários processos trabalhistas relacionados a segurança no ambiente de trabalho, os mesmos são obrigados a executar suas atividades em altas temperaturas e postos de trabalhos inadequados, principalmente no que tange a ergonomia e como consequência apresentam baixa produtividade, baixa concentração, intervalos mais longos e mais frequentes, redução da velocidade laboral e aumento dos acidentes de trabalho, que gera absenteísmo alto e solicitações de ações trabalhista, provocadas por doenças ocupacionais que requerem pagamentos de indenizações elevadas, pelas referidas ações.

Com a utilização de técnicas de ergonomia e análise detalhadas dos acidentes ocorridos, será implementado um plano de melhorias em todo o ambiente de trabalho, buscando corrigir os processos que possam gerar desconforto para os colaboradores no seu dia a dia, desta forma pretendemos reduzir o número de acidentes, as reclamações internas, os processos trabalhistas, melhorar a satisfação dos operadores e manter sob controle todos os indicadores de segurança do trabalho da companhia.

Palavras-chave: Ergonomia, Conforto, Saúde.

1. INTRODUÇÃO

A Zona Franca estabelecida em Manaus é o modelo de desenvolvimento que foi criado pelo Governo Federal com objetivo de desenvolver uma base econômica para a região. A Zona Franca de Manaus é composta por três polos econômicos: comercial, industrial e agropecuário. O Polo Industrial é o polo de sustentação da Zona Franca, segundo site da Suframa órgão que gerencia o sistema Zona Franca cita que o modelo possui aproximadamente 600 indústrias de alta tecnologia gerando mais de meio milhão de empregos, diretos e indiretos, principalmente nos segmentos de eletroeletrônicos, duas rodas e químico.

Este projeto tem como objetivo principal, realizar uma avaliação geral na percepção de conforto térmico que os colaboradores da empresa X estão expostos e que respostas comportamentais e fisiológicas eles apresentam a essas variações térmicas no ambiente de trabalho. Também fazer uma avaliação detalhada em cada posto de trabalho, no aspecto de ergonomia, visto ter sido detectado um aumento na velocidade do fluxo de processo e materiais, excesso de carga de trabalho, máquinas muito próximas, não obedecendo a distância mínima entre elas, conforme item 12.1.4 da NR 12, isto posto, verificou-se a necessidade de uma avaliação minuciosa de cada movimento na execução de suas tarefas, de maneira a colher subsídios importantes, interligando esse conhecimento na configuração de postos de trabalhos mais eficientes e que possa proporcionar o bem-estar, saúde e motivação dos colaboradores, no seu ambiente de trabalho.

Segundo a ASHRAE (2005) apud Batiz (2009), o conforto térmico é um estado de espírito que reflete a satisfação com o ambiente térmico que envolve a pessoa e se o balanço de todas as trocas de calor a que está submetido o corpo for nulo e a temperatura da pele e suor estiverem dentro de certos limites, podemos dizer que homem sente conforto térmico.

Variáveis ambientais que influenciam no conforto térmico e que podem ser medidas diretamente são: a temperatura do ar (T_{ar} - °C), temperatura radiante (TRM - °C), a umidade relativa (UR- %), velocidade do ar (V - m/s), ainda poderemos considerar também a atividades físicas e as vestimentas.

Conforme a psicologia a avaliação do conforto térmico é definida pelos conceitos de sensação e percepção.

A sensação é um fato psicofisiológico provocado pela excitação de um órgão sensorial (Santos, 1967 apud Batiz, 2009), e, portanto, por causa de sua correlação fisiológico-psicológica tal reação não é somente um processo psicológico.

- O fenômeno da sensação decorre de três condições fundamentais (SANTOS, 1967 apud BATIZ, 2009):
- Excitação de natureza física.
- Impressão de natureza fisiológica.
- Sensação de natureza psicológica.

A percepção tem um papel fundamental na vida cotidiana do ser humano, pois é por meio dela que o indivíduo atribui significado às coisas, ações e feitos e são de origem a estímulos internos (fome, sede etc.) e de origem a estímulos externos (calor, frio etc.). Também importante ressaltar que ela é única e individual.

Para a Ergonomia, de acordo com a *Ergonomics Research Society* (1949), é o estudo do relacionamento entre o homem e seu trabalho, equipamento e ambiente e, particularmente, a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas surgidos desse relacionamento.

Analisando as características psicofisiológicas referente ao funcionamento do ser humano, a ergonomia se distingue na busca contínua pela adaptação das condições de trabalho ao homem, a primeira pergunta que surge é: quem são estes seres humanos a quem vou adaptar ao trabalho? Logicamente através dos conhecimentos antropológico, psicológico, fisiológico, você descobre a característica específicas de cada um, apesar de ainda não se ter um conhecimento definitivo da raça humana.

Algumas características psicofisiológicas natas do ser humano:

- Prefere escolher espontaneamente sua postura, independente das exigências das tarefas.
- Prefere utilizar alternadamente toda a musculatura corporal e não apenas determinados segmentos corporais.

- Não tolera tarefas fragmentadas com tempo exíguo para execução.
- É forçado a acelerar seu ritmo quando estimulado financeiramente por prêmios e outros.
- Tem capacidades sensitivas e motoras específicas individualizada.
- Suas capacidades senso motoras modificam-se conforme o envelhecimento.
- Organiza-se coletivamente para gerenciar a carga de trabalho.

Precisamos dar um destaque especial para a palavra desconforto, visto que normalmente é avaliado pelos limites de tolerância especificados, que podem ser medidos objetivamente desconsiderando por completo a expressão, o sentimento do colaborador, quando da efetivação das soluções técnicas para adequações dos processos, portanto buscar sempre ouvir a opinião do operador para efetivamente avaliar a eficácia das ações de melhorias dos postos de trabalho.

A ergonomia surge verdadeiramente para apresentar o colaborador, como um agente de transformação permanente, o desempenho eficiente não deve ser visto apenas como uma otimização do volume produtivo, mas também com a manutenção da permanência do operador nos postos de trabalho, durante todo o tempo em que a própria sociedade

define como normal, e até um pouco mais, desde que seja de forma produtiva e com saúde, principalmente neste momento em que o sistema previdenciário encontra-se deficitário, é fundamental postergar o máximo possível à idade de aposentadoria dos mesmos. Segundo o site da Suframa o polo industrial tem aproximadamente 600 indústrias de alta tecnologia gerando mais de meio milhão de empregos, diretos e indiretos, principalmente nos segmentos de eletroeletrônicos, duas rodas e químico.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente foi realizada revisão bibliográfica em trabalhos realizados anteriormente de temas relevantes ao assunto em questão e em normas técnicas que tratam a respeito do tema como NR15, NR 17, ISO 7726, ISO 11399, ISO 7730, ISO 7243, ISO 8996, ISO 9920, ISO 10551, entre outras, posteriormente realizamos uma avaliação ergonômica nos processos de trabalho.

Para a obtenção desses dados foi selecionado trabalhadores da linha de produção Usinagem da Mesa do modelo GFP conforme (Figura 1) da área de metalurgia da empresa em estudo setor onde foi identificada como setor crítico, a coleta dos dados foi realizada através de medições, entrevistas, observação e fotos.

Figura 1 – Linha da Mesa do GFP no momento da Análise

Os dados obtidos com as medições nos postos de trabalho foram analisados utilizando o método de Moore & Garg que faz a análise de risco de desenvolvimento de disfunções músculo tendinosas em membros superiores e o método Suzanne Rodgers que avalia os

esforços, em regiões distintas do corpo, previamente definidas e em intervalos de tempo.

Em relação ao posto trabalho também foi realizada uma Análise da Antropometria.

A medição utilizando termômetro de globo de IBUTG foi realizada em três pontos distintos da linha de produção selecionada deixando o aparelho de medição desligado estabilizando durante 25 minutos conforme recomendação da NR 15 e em seguida foram coletados os dados do globo, bulbo seco, bulbo úmido e IBUTG interno.

Os pontos escolhidos estão distribuídos no início da linha próximo da máquina LM31, no meio da linha nas proximidades da máquina RM15 e no final da linha de produção próximo a máquina RM 45 conforme (Figura 2).

Figura 2- Pontos escolhidos na Linha de Produção para aferição de IBUTG

Os valores medidos de temperatura foram analisados e comparados com os limites estabelecidos na norma NR15 em seu Anexo 3.

Descrição Breve da Metodologia:

Fase 1: revisão bibliográfica:

- Levantamento de trabalhos feitos anteriormente referentes à ergonomia e conforto térmico;
- Estudos e interpretação das normas que são relativas ao tema.

Fase 2: Observação E Descrição

- Observação do trabalhador no posto de trabalho;
- Descrição dos postos de trabalho e medições;
- Medições de temperatura nos postos indicados como críticos, ou seja, nos postos que possuem o maior índice de reclamações e processos trabalhistas;

Fase 3: identificação de possíveis soluções:

- Brainstorming para soluções;
- Análise dos dados coletados e comparações com as Normas.

3. RESULTADOS

Na Análise da Antropometria do posto final de alimentação de acordo com o especialista em ergonomia, a altura de alcance para trabalho em pé depende da altura do cotovelo e do tipo de trabalho que se executa. Em geral, o alcance da estação deve ficar 5 a 10 cm abaixo da altura dos cotovelos. Para trabalhos de precisão, é conveniente uma superfície ligeiramente mais alta (até 5 cm acima do cotovelo) e aquela para trabalhos mais grosseiros e que exijam pressão para baixo, superfícies mais baixas (até 30 cm abaixo do cotovelo). Ao aplicarmos a metodologia de antropometria verificamos os seguintes dados:

Tabela 1- Medidas do trabalhador no posto laboral

Posto	Altura atual	Altura ideal	Status
Altura do dispositivo	130 cm	130 cm	OK
Distância de alcance da máquina	0,45cm	-	Fora do Padrão
Operador	170 cm	-	-

Na (Figura 3) pode ser visualizada a altura do dispositivo: 130 cm do chão até o furo de

encaixe do dispositivo. E possui bancada auxiliar – Altura (OK).

Figura 3. Altura do dispositivo

A figura 4 indica a distância de alcance: 45 cm. O colaborador flexiona o tronco para encaixar o dispositivo no furo de encaixe.

Figura 4. Distância de alcance

Levando em consideração a altura do operador deste posto, de 170 cm, a altura do dispositivo e distância de alcance da máquina 45 cm, não atende a essa população, e, levando em consideração o tipo de atividade com característica moderada, onde é sugerido pela norma NR 17 uma variação de 5 a 10 cm.

Na análise Ergonômica da Atividade foram observados as medidas, postura e método da atividade relacionada a cada posto de

trabalho, onde destacamos os três com maior índice de risco.

Na Fresa (LM31) foi observado uma postura inadequada onde o colaborador realiza flexão de tronco, em função da distância de alcance do dispositivo conforme (Figura 5), neste processo o colaborador retira e insere as peças no dispositivo da fresa, para faceamento sendo assim um trabalho com duas operações para cada ciclo.

Figura 5. Postura na Fresa (LM31)

Nas máquinas CNC (IM40) e CNC (RM37) visualizadas nas figuras 6 e 7 respectivamente é observado a postura

inadequada do colaborador que realiza flexão de tronco, em função da distância de alcance do dispositivo, ambos os processos são executados duas vezes em cada ciclo.

Figura 6. Postura na CNC (IM40)

Figura 7. Postura na CNC (RM37)

Ao aplicarmos a metodologia da ferramenta ergonômica, Moore & Garg e Suzanne Rodgers, verificamos que os resultados obtidos e relacionados aos movimentos e segmentos corporais diretamente envolvidos

na realização de tarefas com os processos de manuseio de peças no setor de estoque de mesas, que são eles: ombros, tronco, braços, antebraços, mãos, punhos e dedos, foram os seguintes: **RISCO MODERADO**.

Considerando o ciclo de atividade nessa linha onde o operador posiciona as peças no Jig, retira as peças fresadas da Máquina LM 31, realiza novamente o encaixe da peça no Jig, aciona a botoeira para iniciar o processo, leva as peças retiradas do Jig ao processo seguinte, retira as peças fresadas da máquina, realiza a rebarbação e jateamento na peça e outros onde se determinou a taxa de metabolismo do colaborador, consultando a NR15 em seu Anexo 3 e Quadro 3, que expressa o tipo de atividade desenvolvida nessa linha, que foi classificado como Trabalho Moderado, pois o colaborador trabalha em movimento de colocar e retirar a peça do dispositivo, portanto um tipo de trabalho moderado empurrando e levantando. Com esses dados foi possível determinar o limite de tolerância ao calor no interior do posto de trabalho onde segundo a Norma do Ministério Trabalho e Emprego (NR15, Anexo 3 e Quadro 1) quando se tem um trabalho intermitente e contínuo o limite de tolerância é de até 26,7°C.

Constatando assim que os valores medidos do IBUTG nos três pontos em horário de pico apresentaram valores acima do permitido para o tipo de atividade, apresentando uma temperatura média de 33,8°C, ficando claro que os postos de trabalho não oferecem condições de conforto térmico para o trabalhador, tornando assim o ambiente com condições insalubres.

4. CONCLUSÕES

Analisadas as dificuldades encontradas nos aspectos ergonômicos e conforto térmico do processo da usinagem da mesa do GFP, segue abaixo algumas recomendações para sua adequação:

Em relação à pintura do ambiente de trabalho, as paredes e colunas são de cor branca com barras azuis, o piso com corredor de cor cinza e áreas de máquinas e estoques de cor verde folha, as máquinas de cor verde Petrobras, portanto se faz necessário à manutenção periódica dessas pinturas, visto deixar o ambiente mais claro, que muito contribui para garantir a segurança dos colaboradores.

Reorganizar o layout das linhas de produção, melhorando o fluxo do processo, retirando mobiliários do corredor e eliminando movimentação desnecessária do colaborador.

Melhorar a iluminação do setor, conforme NBR5413(1992), reduzindo a altura das luminárias no interior da linha de produção.

Reduzir a temperatura média IBTUG de 33,8°C da linha de produção, através do isolamento térmico das máquinas de solda do processo, aumentar a quantidade de ventiladores ajustados e direcionados para os postos de trabalhos mais críticos, implantar circuladores axiais no teto da fábrica para aumentar a circulação de ar e a substituição das telhas translúcidas instaladas no telhado da fábrica.

Providenciar a aquisição de ferramentas adequadas de trabalho (chave, martelo de borracha, alavancas etc.), para todos colaboradores da linha de produção, eliminando as improvisações e situações de risco de acidente de trabalho.

Elaborar com urgência um plano de manutenção preventiva, para todas as máquinas da linha de produção, tomando como referência o histórico e os motivos de horas paradas.

Corrigir a distância de alcance do colaborador para as máquinas LM31, IM40 e RM37, através da confecção de novos dispositivos de fixação de peças de forma a eliminar o esforço de flexão do tronco dos colaboradores.

Programar com urgência um controle de vida útil de todas as ferramentas de corte do processo (fresas, brocas, pastilha, etc.), de forma a reduzir retrabalho e esforço físico desnecessário do colaborador.

Confecionar transportador de peça entre máquinas com alimentação por gravidade, eliminando as bancadas e reduzindo esforço de flexão de tronco do colaborador no processo.

Buscar no mercado novas ferramentas de corte mais eficientes, custo adequado, e de fácil reposição ou troca.

Melhorar o processo de alimentação de peças do estoque para a linha de produção, com aquisição de uma paleteira elétrica, para atender NR17 que estabelece a distância nas condições ambientais do trabalho de 75 cm de um plano horizontal ao piso.

Substituir máquina com excesso de desgaste das partes e peças elétricas e mecânicas de forma a reduzir horas paradas não previstas e, portanto eliminar atrasos de produção por máquinas paradas.

Redimensionar os postos de trabalho de formar a agrupar as máquinas e equipamentos, buscando uniformizar os tempos do processo (CT), eliminando os gargalos e melhorando as distâncias do alcance dos colaboradores.

Desenvolver ferramentas pneumáticas mais silenciosas e enclausurar o processo de rebarbação no interior da linha de produção da mesa do GFP, com o objetivo de reduzir o nível de ruído da referida linha, visto apresentar resultado muito próximo do limite máximo tolerável para o ambiente de trabalho de 75 dB, porém com a utilização de equipamento de proteção individual (protetores auriculares) decai para 65 dB que é nível de ruído aceitável para efeito de conforto térmico.

Elaborar palestras e treinamentos com os colaboradores das linhas de produção para reduzir o absenteísmo do setor.

Necessidade de implantar o programa de (Ginástica Laboral), devido à exigência física resultante da atividade laboral, gerando importante esforço muscular podendo favorecer a instalação de fadiga muscular e surgimento de lesões, (GRANDJEAN, 1998).

Estabilizar as atividades do PCP, com programas de produção mais estáveis, confiáveis e exequíveis, tanto quanto a prazos quantidade.

Elaborar procedimento de fabricação de produto (peças) bem claro e que ele seja entendível, praticado e seguido por todos os colaboradores, evitando desta maneira a despadronização de operação e atividades desnecessárias.

REFERÊNCIAS

- [1] Ashrae – American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (2005). Disponível em <https://prezi.com/pvrquhnoxz1r/cap-2-variaveis-climaticas/>
- [2] Batiz, Eduardo Concepción et al. Avaliação do conforto térmico no aprendizado: estudo de caso sobre influência na atenção e

memória. *Prod.* [online]. 2009, vol.19, n.3, pp.477-488. ISSN 01036513. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-65132009000300006>.

[3] Ergonomics Research Society, (1949). Disponível em <http://books.scielo.org/id/b5b72/pdf/silva-9788579831201-07.pdf>

Capítulo 9

ANÁLISE ERGONÔMICA DA ATIVIDADE DE CLASSIFICAÇÃO DE GRÃOS DE CAFÉ COM BASE NOS MÉTODOS RULA E STRAIN INDEX

Karine Patrícia Ramos Drumond

Guilherme Ribeiro Drumond

Wagner Costa Botelho

Renata Maciel Botelho

Resumo: Este estudo propõe a análise ergonômica da atividade de classificação de grãos de café, produto de grande expressão de mercado no Brasil e no mundo. Para auxílio do diagnóstico das posturas adotadas pelos classificadores de grãos, foram utilizados dois métodos o Rula (*rapid upper limb assesement*) e o *Strain Index* (índice de esforço). O método Rula apresentou pontuação final 5 e nível de ação 3. O método *Strain Index* apresentou índice 13,5 indicando alto risco. Além dos métodos foi aplicada aos classificadores uma pesquisa de avaliação física baseada no diagrama de Corlett. Com a aplicação da pesquisa obteve-se de forma quantitativa a identificação das áreas onde os classificadores de grãos percebem dor ou desconforto resultante das posturas de trabalho adotadas para realização de suas tarefas. Além da identificação das áreas, a pesquisa resultou na frequência em que os classificadores são acometidos por dores ou desconfortos. Os dois métodos apresentam diversificação em suas características, assim concluiu-se que se utilizados de forma complementar na mesma atividade, com levantamento de fatores ambientais e em conjunto com a pesquisa de avaliação física garantem uma análise mais ampla do cenário, de forma a possibilitar a consideração de um maior número de variáveis.

Palavras chave: Ergonomia, Rula, *Strain Index*, Análise ergonomica do trabalho.

1. INTRODUÇÃO

O café, produto tropical que mais se negocia no mundo, produzido em mais de 50 países, o qual responde por até 50% das receitas de exportação de alguns desses países (MRE, 2013), tem o Brasil como o seu principal produtor e exportador mundial, além de ser o segundo consumidor do mundo.

A atividade cafeeira no processo de estruturação das economias dos países produtores é de extrema importância, podendo alguns deles entrar em colapso, caso haja um grave desequilíbrio no mercado, como o caso da baixa permanente de preços frente ao excesso de oferta. Isso mostra como o café é fundamental para a economia e política de muitos países em desenvolvimento, como o Brasil (BARRETO E ZUGAIB, 2016).

De acordo com Freitas et. al (2015), tendo em vista o cenário promissor para a produção de café no Brasil em especial no noroeste do estado de Minas Gerais, o valor dado ao trabalho do homem no campo atualmente tem ganhado um espaço significativo, pois o bem estar deste trabalhador resulta e impacta nos resultados da produção de forma direta.

Segundo o Dr. Paulo Antônio Barros Oliveira, a ergonomia preocupa-se com o estudo da situação homem/atividade, sendo a ergonomia composta, em síntese, de atividades complexas e interdisciplinares que objetivam a compreensão das situações de trabalho a fim de proporcionar a transformação do processo produtivo, priorizando as necessidades dos trabalhadores (COUTO, 2014).

Esse bem estar de forma geral, envolve aspectos relacionados às condições de segurança e higiene do trabalho, que visam analisar o posto de trabalho, as condições ambientais do trabalho, os tipos de atividades realizadas, e os métodos adotados para a execução destas. Diante deste cenário de atenção ao trabalhador e sua relação com sua atividade laboral, destaca-se a ergonomia. Nesse contexto apresentado, esta pesquisa tem como objetivo a análise ergonômica da atividade laboral realizada por trabalhadores especialistas na classificação de grãos de café, em uma empresa líder no mercado brasileiro de produção e comércio desse produto.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A ergonomia embora seja relativamente um termo recente, tem sido estudada de forma fragmentada há centenas de anos por profissionais multidisciplinares. Nos séculos XVII e XVIII, engenheiros e organizadores do trabalho buscavam o aperfeiçoamento do rendimento do homem no trabalho. Já os pesquisadores, físicos e fisiologistas focavam na compreensão do desempenho do homem em atividade. Os médicos buscavam a proteção da saúde dos operários (LAVILLE, 1977).

No fim do século XIX, surgiram nos Estados Unidos os trabalhos de Frederick W. Taylor, considerado o pai da administração científica. Com o advento de seus estudos sobre o trabalho surge a sistematização do conceito de produtividade (MARTINS E LAUGENI, 2006). Taylor defendia que o trabalho do homem deveria ser cientificamente observado, ou seja, para cada tarefa deveria ser estabelecido o modo correto de executá-la, com um tempo determinado, usando as ferramentas corretas. Os trabalhadores deveriam ser controlados medindo-se a produtividade de cada um. Rapidamente as ideias de Taylor foram difundidas nos Estados Unidos, e em praticamente todas as fábricas foram criados departamentos de análise para fazer cronometragens e desenvolver métodos racionais de trabalho (LIDA, 1990).

Segundo Chiavenato (2013), a preocupação com a relação entre homem e trabalho estava até o momento com enfoque apenas produtivo. Em 1927, o psicólogo industrial Elton Mayo, até então com a visão da administração científica, ao realizar um estudo para aumentar a produtividade em uma empresa no bairro de Hawthorne em Chicago nos Estados Unidos, deu início a Teoria das Relações Humanas. A princípio a ideia do estudo era analisar fatores físicos como iluminação, ventilação e postos de trabalho, e concluir sobre qual impacto esses aspectos teriam em relação à produtividade. Segundo o autor, essa teoria torna-se parte da abordagem humanística dentro da Teoria Geral da Administração que enfatizava as pessoas que fazem parte da organização. Essa abordagem humanística faz com que as preocupações com a máquina, com o método de trabalho, com a organização formal e com os princípios da administração deixem de ser de exclusiva prioridade cedendo importância à preocupação com as pessoas e os grupos sociais. O experimento de Hawthorne, como

ficou conhecido, comprovou então que o fator psicológico influencia no fator fisiológico dos trabalhadores, ou seja, a eficiência dos trabalhadores é afetada conforme a condição psicológica deles.

Lida (1990), conceitua a ergonomia como sendo o estudo da adaptação do trabalho ao homem. O autor amplia o conceito de trabalho não o restringindo apenas às máquinas e equipamentos utilizados para transformar materiais, mas sim abrangendo toda situação em que ocorre o relacionamento entre o homem e seu trabalho, não envolvendo tão somente o ambiente físico, mas também os aspectos organizacionais de como esse trabalho é programado e controlado para que se produza os resultados almejados.

Para Laville (1977) a ergonomia é a princípio um corpo de conhecimentos sobre o homem aplicáveis aos problemas levantados pelo conjunto homem-trabalho. Considerada como uma tecnologia, conta com métodos específicos de estudo e pesquisa sobre a realidade do homem no trabalho que definem um tipo de pensamento que lhe é próprio, colocando questões às diversas ciências sobre as quais se apoia especialmente à Fisiologia e à Psicologia, e originando pesquisas no contexto do homem em atividade.

Assim, considera Oliveira et. al (2015), que a análise da atividade do homem em seu posto de trabalho resulta na busca da melhoria dos ambientes no qual ele está inserido, contribuindo então para a promoção da segurança e bem-estar dos trabalhadores e, consequentemente, a melhoria em seus níveis de produtividade.

Nos dias atuais, segundo Corrêa et. al. (2015), a ergonomia tem evoluído de maneira significativa e contribuído para a melhoria de processos, da produtividade e do ambiente de trabalho, sendo no Brasil tratada através da Norma Regulamentadora – NR 17 (1978 – Rev. 2007).

Segundo Couto (2014) a legislação do trabalho no Brasil mudou muito nos últimos 30 anos, não podendo se admitir a ocorrência de lesões e afastamentos decorrentes de más condições ergonômicas. Essa evolução de melhora vem ocorrendo pela verificação de alto impacto positivo em qualidade de vida dos trabalhadores, pela verificação de perdas financeiras importantes relacionadas a “não ergonomia” e por pressão social.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa analisou detalhadamente o trabalho de classificação de grãos de café, atividade desenvolvida pelos classificadores de grãos, em uma empresa de grande porte e grande expressão no mercado brasileiro de produção e comércio de produtos para consumo e preparo de café. Para a realização desta pesquisa foi avaliada a unidade empresarial onde são realizados os testes de qualidade da matéria prima.

O método utilizado para a pesquisa foi o de pesquisa descritiva, que conforme Zanella (2009), é um método qualitativo que descreve os fenômenos por meio dos significados que o ambiente define. Esse método prevê que os resultados sejam apresentados na forma de transcrição, de quando em quando, obtidos de aplicativos informatizados (softwares), declarações, fotografias, desenhos, testemunhos, observatórios, dentre outras formas de coleta e tabulação de dados e informações. Quanto aos objetivos a pesquisa descritiva descreve com exatidão os fatos e fenômenos de determinada realidade.

Bressan (2000) considera a análise qualitativa como uma maneira para se gerar *insights* exploratórios. Segundo Volpato (2010), esta pesquisa apresenta-se sólida em sua busca literária, vistosa em sua apresentação e importante por solucionar questões relevantes. O caráter qualitativo desta pesquisa deve-se a esse tipo de abordagem ter ênfase na perspectiva do indivíduo pesquisado e foco nos processos em estudo.

Esta pesquisa, conforme Cauchick (2010) tem seu planejamento classificado como categoria observacional, sem a intervenção do pesquisador, na prospectiva da obtenção de dados futuros. É amostral, em seu tipo de levantamento em que os objetivos e a população amostrada são bem definidos. O plano amostral é do tipo não probabilístico e a inferência do pesquisador nos resultados obtidos é limitada.

Durante o levantamento de dados dessa pesquisa, realizou-se a observação sistemática direta, obtendo registros comportamentais, informações sobre postos de trabalho, avaliação das condições ambientais e análises das posturas assumidas, com o objetivo de compreender a atividade de classificação de grãos, quanto aos aspectos ergonômicos relacionados à função do classificador, identificando a exposição dos trabalhadores. As histórias

técnicas possibilitaram averiguar aspectos como a organização do trabalho, a população dos trabalhadores, os aspectos cognitivos, o posto de trabalho, os fatores fisiológicos básicos e a postura do trabalhador. Para análise e auxílio do diagnóstico das posturas adotadas, foram utilizados dois métodos. Esses métodos são o RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) e o *Strain Index* (índice de esforço).

RULA é uma ferramenta utilizada para a avaliação das posturas adotadas no trabalho (COSTA E KLEIN, 2016). Conforme Siqueira, Lucena e Catai (2015), o RULA foi desenvolvido em 1993 por Lynn McAtamney e Nigel Corlett, o método consiste na avaliação da exposição de indivíduos a posturas, forças e atividades musculares ou fatores de risco que mereçam uma atenção especial. Este método possui três etapas: identificação das posturas de trabalho; aplicação de um sistema de pontuação; aplicação de uma escala de níveis de ação.

Para Pavani e Quelhas (2006), RULA é uma ferramenta que exprime velocidade e agilidade permitindo a avaliação da sobrecarga biomecânica dos membros superiores e do pescoço em uma determinada tarefa ocupacional, que deve ser utilizada como instrumento de avaliação genérica, pelo fato de que o *output* principal do método é a identificação da necessidade de uma análise aprofundada do risco com outros métodos.

O *Strain Index* (índice de esforço), ou critério semi-quantitativo de Moore e Garg, estabelece um índice de sobrecarga biomecânica para a extremidade distal de membros superiores. Quanto maior for o resultado encontrado maior será o risco de se desenvolver lesões. São estabelecidos seis fatores, sendo três deles avaliados de forma subjetiva (qualitativa) e os outros três de forma objetiva (quantitativa) (COUTO, 2014).

O critério semi-quantitativo de Moore e Garg surgiu para determinar se os trabalhadores estão expostos a um risco de maior probabilidade em adquirir doenças musculoesqueléticas nos membros superiores. Estas doenças, denominadas *Distal Upper Extremity* (DUE) abrangem patologias dos cotovelos, pulsos, mãos bem como a síndrome do Túnel Carpal. O *Strain Index* é baseado em variáveis relativas ao trabalho como a intensidade da força exigida na tarefa, além da duração do esforço e a

recuperação dos membros afetados (PAVANI E QUELHAS, 2006).

Alguns profissionais utilizaram os dois métodos simultaneamente para seus estudos. Pode-se ressaltar Garcia, Pece e Maia (2012), que escolheram os dois métodos RULA e *Strain Index* por considerá-los os mais adequados para avaliar, de forma específica, os esforços realizados nos membros superiores de cirurgiões dentistas em sua atividade de exodontia. Os autores concluíram que o método RULA possui vantagens quanto às posições angulares das articulações e o método *Strain Index* analisa de forma mais efetiva os esforços musculares, velocidade de movimentos e a repetitividade envolvida. Shanahan et al. (2011), realizaram estudo de comparação dos métodos RULA, REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) e *Strain Index*, avaliando trabalhadores da construção ao realizarem multitarefas. Os autores concluíram que o *Strain Index* além de apresentar resultados de aplicações mais práticas para as funções que realizam multitarefas, apresentou maior capacidade em diferenciar as tarefas de forma mais consistente.

A presente pesquisa utilizou o software Ergolândia 5.0, para a aplicação das ferramentas RULA e *Strain Index* (FBF SISTEMAS, 2017).

Com objetivo de identificar a percepção de dor ou desconforto dos trabalhadores para num segundo momento comparar esses dados com o diagnóstico da aplicação dos métodos RULA e *Strain Index*, utilizou-se a aplicação de pesquisa de avaliação física baseada no diagrama de Corlett. Corlett e Manenica (1980) apud Lida (1990) desenvolveram um diagrama no qual uma imagem do corpo humano está dividida em várias seções e uma escala de intensidade de desconforto / dor. Os classificadores foram orientados pelo pesquisador a demarcarem as regiões do corpo nas quais houvesse a percepção de dor ou desconforto e a demarcarem a frequência com que eram acometidos por essa percepção. Assim obteve-se a análise dos resultados, advindos das etapas anteriores, considerando as conclusões e recomendações técnicas.

4. ESTUDO DE CASO

4.1 POPULAÇÃO DE TRABALHADORES

A empresa estudada é composta por aproximadamente 700 colaboradores. Nesse quadro estão inseridos 3 colaboradores na função de classificador de café.

A tarefa desses profissionais em estudo exige deles uma análise sensorial aguçada. Conforme consta na NBR 12806 (1993), essa análise é definida como a disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição, podendo ser aplicada para diversos objetivos tais como: determinação de normas e estabelecimento de critérios e referências de qualidade, pelos quais a matéria prima, os ingredientes e o produto final podem ser classificados e avaliados; no controle de qualidade da produção industrial, que visa manter as características comerciais do produto, atendendo as exigências dos consumidores; no desenvolvimento de novos produtos.

De acordo com Teixeira (2009), embora a análise sensorial seja embasada em outras ciências como estatística, psicologia, química, física, fisiologia e a psicofísica, o homem com suas apreciações subjetivas ainda é o melhor processador para realizar análises sensoriais, pois é o único capaz de agregar conhecimentos técnicos e científicos a valores culturais e socioeconômicos, essenciais para a comercialização de produtos alimentares.

4.2 TAREFA PRESCRITA E TAREFA REAL

Lida (1990) define tarefa como sendo um conjunto de ações humanas que torna possível um sistema alcançar seu objetivo. Para Moraes e Mont'Alvão (2000), o trabalho real sempre difere, e às vezes profundamente, do trabalho prescrito. A tarefa prescrita ao classificador é: realizar a classificação e degustação de amostras de café; controlar o envio e o recebimento de amostras de café e de toda documentação relacionada à operação. Como tarefa real, foi observado que os classificadores realizam atividade de separação e classificação de grãos de café, onde é feita a pesagem da amostra, separação dos defeitos e impurezas (pedra, pau, etc), classificação dos tipos de defeitos encontrados (grão preto, verde, brocado, concha, quebrado, concho ou mal

granado, dentre outros); anotação do material encontrado incluindo a soma dos pontos que são atribuídos de acordo com tabela específica; pesagem dos grãos defeituosos para cálculo de porcentagem de defeitos existentes na amostra; pesagem das impurezas para cálculo de porcentagem de impurezas existentes na amostra; comparação dos resultados encontrados com o padrão de aceitação de qualidade existente; peneira e pesagem da amostra; teste da umidade do café realizado em equipamento específico para a finalidade. Fazem parte ainda da rotina, a torra dos grãos, o preparo e degustação da amostra, a lavagem dos utensílios e tarefas administrativas em geral relacionadas à operação. Essas tarefas não serão abordadas nessa pesquisa, e estão propostas para estudos complementares.

4.3 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Segundo a NR 17 (1978 – Rev. 2007), as condições de trabalho além de incluírem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho, também incluem a própria organização do trabalho.

De acordo com o Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora 17 (2002), a inclusão da organização do trabalho dentro do entendimento de condições de trabalho e sujeita à atuação é o avanço mais significativo da nova redação da norma, pois até então a organização do trabalho era considerada intocável e passível de modificação apenas por iniciativa da empresa, ainda que os estudos comprovassem o papel decisivo desempenhado por ela na gênese de numerosos comprometimentos à saúde do trabalhador que não se limitam aos distúrbios osteomusculares.

A jornada de trabalho dos classificadores é flexível, perfazendo um total de 44 horas semanais. Não há trabalhos realizados em turnos. Há pausas de trabalho 01 hora para almoço, bem como pausas espontâneas ao longo da jornada para necessidades fisiológicas. O ritmo de trabalho é moderado e não é habitual a ocorrência de horas extras. Não foram evidenciadas metas de produtividade.

4.4 ASPECTOS COGNITIVOS

Os conceitos da Psicologia Cognitiva aplicados de forma especial à melhoria da confiabilidade humana no trabalho iniciaram no Reino Unido com os estudos de Donald Broadbent, na década de 50. Ao reunir sua experiência de piloto e engenheiro aeronáutico e posteriormente conhecimentos de psicologia, parametrizou importantes pesquisas sobre os erros consequentes à grande quantidade de informações simultâneas aos pilotos e controladores de tráfego e também sobre melhoria dos instrumentos de controle (COUTO, 2014).

Nessa pesquisa, com foco na observação da tarefa, foram analisados 3 fatores para análise de aspectos cognitivos, sendo a atenção, a tomada de decisão e a concentração, os quais demandam dos profissionais alto grau de exigência.

De acordo com o Manual de Aplicação da NR 17 (2002), o homem tem capacidades sensitivas e motoras que funcionam dentro de determinados limites, e que variam de um indivíduo a outro e também ao longo do tempo para um mesmo indivíduo. Além disso, suas habilidades sensório-motoras modificam-se com o processo de envelhecimento, mas perdas eventuais são abundantemente compensadas por melhores engenhosidades de percepção e resolução de problemas desde que possa acumular e trocar experiência. Assim, é de grande importância ressaltar que os estudos sobre os aspectos cognitivos da atividade dos classificadores de grãos não foram esgotados nessa análise.

4.5 CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE TRABALHO

As condições ambientais de trabalho devem estar adequadas às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado. NR 17 (1978 – Rev. 2007). Os classificadores trabalham em ambiente interno. Os níveis de iluminamento e temperatura efetiva estão de acordo com a NR 17. O nível de ruído está acima do nível de conforto estabelecido pela

norma, devido à incidência de ruído da exaustora e do torrador.

4.6 POSTO DE TRABALHO

Lida (1990), considera o posto de trabalho como a menor unidade produtiva envolvendo um homem e seu local de trabalho. O posto de trabalho dos classificadores de grãos de café para desenvolvimento da atividade de classificação de grãos consiste em: bancada com altura aproximadamente de 110 cm; assento de madeira, sem estofados e sem encosto lombar, com altura de 72 cm. Importante salientar que não há disponibilização de apoio para os pés, sendo assim os mesmos não trabalham devidamente apoiados. Há também balança de mesa para pesagem dos grãos, equipamento específico para realização de teste da umidade do café, peneira, calculadora e matérias de escritório em geral. Além da iluminação do ambiente, o posto de trabalho da bancada conta com iluminação suplementar.

4.7 ANÁLISE DA POSTURA DE TRABALHO COM BASE NOS MÉTODOS RULA E STRAIN INDEX

Para Santos e Zamberlan (1992), as posturas representam um reflexo de uma cadeia de imposições da atividade que deve ser realizada, além de serem influenciadas pelas características antropométricas do trabalhador e também influenciadas pelas formas e dimensões dos postos de trabalho. A atividade de classificação de grãos pode ser realizada em postura em pé ou sentada. Todos os colaboradores analisados preferem realizá-la em postura sentada.

A aplicação do método RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) descreve o risco por pontos que variam entre 1 e 7. Quanto mais alta a pontuação mais elevada é o nível de risco. Com a aplicação do método RULA para a atividade de classificação de grãos obteve-se pontuação final 5 e nível de ação 3. Para esta pontuação o método caracteriza como intervenção a necessidade de realização de investigação e introdução de mudanças conforme pode ser observado na figura 1.

Figura 1 - Aplicação do método RULA. Fonte: *Software Ergolândia 5.0*

MÉTODO RULA

ESCOLHA UMA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

☐ Braço ☐ Punho ☐ Pescoço ☐ Pernas
☐ Antebraço ☐ Rotação do Punho ☐ Tronco ☐ Atividade

RESULTADO

PONTUAÇÃO FINAL DO MÉTODO RULA: **5**

PONTUAÇÃO	NÍVEL DE AÇÃO	INTERVENÇÃO
1 ou 2	1	Postura aceitável
3 ou 4	2	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.
5 ou 6	3	Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças.
7	4	Devem ser introduzidas mudanças imediatamente.

SALVAR DADOS

Essa limitação é reconhecida por Pavani e Quelhas (2006), pois segundo os autores a análise pelo método RULA identifica a necessidade de uma análise mais detalhada do risco com outros métodos, caracterizando a RULA como um instrumento genérico de investigação.

Para a aplicação do método *Strain Index*, obtém-se fatores relacionados a intensidade, duração e frequência do esforço, postura da

mão e punho, ritmo de trabalho e duração do trabalho. A multiplicação dos fatores gera então um valor cuja a interpretação varia entre: < 3 - baixo risco; 3 a 5 - duvidoso, questionável; 5 a 7 - risco de lesão; 7 ou mais - alto risco sendo tão mais alto o risco quanto mais alto for o valor resultante da multiplicação (COUTO 2014). Com a aplicação do método *Strain Index* o índice (SI) encontrado foi de 13,5, indicando alto risco. Conforme pode ser observado na figura 2.

Figura 2 - Aplicação do método *Strain Index*. Fonte: *Software Ergolândia 5.0*

MOORE E GARG (Strain Index)

FIT - Fator de Intensidade do Esforço

☒ Leve ☐ Algo Pesado ☐ Pesado ☐ Muito Pesado ☐ Próximo do Máximo

FDE - Fator Duração do Esforço

☐ < 10% do ciclo ☐ 10 a 29% do ciclo ☐ 30 a 49% do ciclo ☒ 50 a 79% do ciclo ☐ Maior ou igual 80% do ciclo

FFE - Fator Frequência do Esforço

☐ Menos que 4 por minuto ☐ 4 a 8 por minuto ☐ 9 a 14 por minuto ☐ 15 a 19 por minuto ☒ 20 ou mais por minuto

FPMP - Fator Postura da Mão e Punho

☐ Muito Boa ☐ Boa ☐ Razoável ☒ Ruim ☐ Muito Ruim

FRT - Fator Ritmo de Trabalho

☐ Muito Lento ☐ Lento ☐ Razoável ☒ Rápido ☐ Muito Rápido

FDT - Fator Duração do Trabalho

☐ 1 hora por dia ou menos ☐ 1 a 2 horas por dia ☒ 2 a 4 horas por dia ☐ 4 a 8 horas por dia ☐ 8 horas por dia ou mais

FIT x FDE x FFE x FPMP x FRT x FDT = SI
 1 x 2 x 3 x 2 x 1,5 x 0,75 = 13,5

Maior que 7: Alto risco

4.8 SINTOMATOLOGIA DOS TRABALHADORES

Através do questionário de pesquisa de avaliação física, os resultados obtidos segundo a percepção dos classificadores podem ser observados na tabela 1. Importante ressaltar que a pesquisa permitiu

que o colaborador identificasse outra queixa que não estivesse sido direcionada pelo questionário, assim, 66,6% dos colaboradores queixaram-se de sentirem frequente desconforto na visão ao executar a tarefa de classificação de grãos.

Tabela 1: Resultados da pesquisa de campo

Região do corpo afetada	Intensidade de Dor/Desconforto	Frequência da percepção de Dor/ Desconforto	Quantidade de queixas	%
Pescoço	Dor	Frequente	1	33,3
Cotovelo	-	-	0	0
Antebraço	Desconforto	Ocasional	2	66,6
Pulso/mão	Desconforto	Ocasional	2	66,6
Coxas	Desconforto	Ocasional	1	33,3
Pernas	Dor	Ocasional	1	33,3
Pernas	Desconforto	Ocasional	1	33,3
Pernas	Desconforto	Frequente	1	33,3
Tornozelo/ Pé	Desconforto	Frequente	1	33,3
Ombros	Desconforto	Ocasional	2	66,6
Coluna dorsal	Dor	Frequente	1	33,3
Coluna dorsal	Dor forte	Ocasional	1	33,3
Coluna lombar	Dor	Frequente	2	66,6
Coluna lombar	Desconforto	Ocasional	1	33,3
Bacia	Dor	Frequente	1	33,3
Joelhos	Dor	Frequente	1	33,3

Fonte: Pesquisa de campo realizada em 2017 pelos autores

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Infere-se que os dois métodos possuem pontos opulentes e pontos de limitações. Em relação ao método RULA, o maior proveito encontrado na análise da atividade é que o mesmo permitiu ter uma visão generalizada do cenário existente envolvendo as situações de trabalho e o trabalhador, abordando a postura, incluindo desvios, o alcance, a contração muscular estática, a repetição, a força, e a carga. O método ainda aborda além da postura dos membros superiores a postura do pescoço, tronco e posicionamento das pernas. Entretanto o método não considera de forma efetiva a velocidade dos movimentos executados, a repetitividade envolvida na atividade e os esforços musculares. Em relação à análise pelo método *Strain Index*, a grande ênfase é no fator força desenvolvido pelas mãos, considerando as seguintes variáveis: intensidade, duração e frequência do esforço e velocidade do processo.

Embutido na avaliação da frequência e velocidade, o fator repetitividade é importantemente considerado. Todavia, o método prevê o risco apenas para a extremidade distal dos membros superiores, não contemplando ombros, pescoço, tronco e pernas.

Os métodos utilizados de forma complementar na mesma atividade garantiram uma análise ampliada do cenário, pois possibilitou a consideração de um maior número de variáveis.

Ambos os métodos não consideram fatores ambientais, aspectos cognitivos, bem como características do indivíduo quais sejam: experiência na função, idade, sexo, resistência física, antropometria e histórico clínico. Isso justifica a observação sistemática direta durante a análise da tarefa, com a obtenção de registros comportamentais, informações sobre postos de trabalho e avaliação das condições

ambientais além da aplicação em conjunto do questionário de pesquisa de avaliação física, que resultou inclusive na percepção de cansaço na visão pela maioria dos classificadores.

Em relação ao posto de trabalho sugere-se melhoria na acomodação dos pés adotando-se suporte para apoio dos mesmos bem como apoio à coluna vertebral modificando a banqueta de madeira existente por cadeira almofadada com encosto e regulagem de altura. Em relação à avaliação das condições ambientais, devem ser introduzidas mudanças para que o nível de ruído aceitável para efeito de conforto no ambiente seja de até 65 dBA conforme preconiza a NR 17.

REFERÊNCIAS

- [1] Associação Brasileira de Normas técnicas. NBR 5413: Iluminância de interiores. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.
- [2] Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12806: Análise sensorial dos alimentos e bebidas. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.
- [3] Barreto, R. C.; Zugaib, A. C. Dinâmica do mercado internacional de café e determinantes na formação de preços. Londrina: Economia e Região, Londrina (PR), v.4, n.2, p.7-27, jul./dez, 2016.
- [4] Bressan, F. O Método do Estudo de Caso. FECAP - Volume 1 - N.1 Disponível em: <http://www.fecap.br/adm_online/art11/flavio.htm>, 2000. Acesso em 10 de maio de 2017.
- [5] Cauchick, P. A. C. Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações. Editora Campus – Rio de Janeiro, 2010.
- [6] Chiavenato, I. Introdução à teoria geral da administração. 7.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003.
- [7] Corrêa, A. P. da S; Rabello, L. B. A; Sousa, B. H. de; Pinto, L. M. A. V; fernandes, B. P. N. Análise ergonômica do posto de trabalho do cirurgião dentista: Ênfase nos aspectos posturais. Bauru: XXII SIMPEP, 2015.
- [8] Costa, J. C. M; Klein, A. A. Utilização das ferramentas Moore Garg e RULA pré pós melhorias no setor operacional de uma indústria de bebidas. Recife: 1º Congresso Nacional de Ergonomia Aplicada – CONAERG, 2016. Disponível em <<http://pdf.blucher.com.br/s3-sa-east-1.amazonaws.com/engineeringproceedings/conaerg2016/6043.pdf>> Acesso em 14 de maio de 2017.
- [9] COUTO, H. A. Ergonomia do corpo e do cérebro no trabalho: Os princípios e a aplicação prática. Belo Horizonte: Editora Ergo, 2014.
- [10] Fbf Sistemas. Software Ergolândia 5.0. Disponível em
- <<http://www.fbfsistemas.com/ergonomia.html>> Download realizado em Maio de 2017.
- [11] Freitas, A. S.; Pereira, R. F. C.; Magalhães, F. H. P. de.; Análise das condições de trabalho em fazendas de secagem de café. Bauru: XXII SIMPEP, 2015.
- [12] Garcia, L.D; Pece, C. A. Z. ; Maia, J. M. Análise cinético-funcional em dentistas: Revisão de métodos. Curitiba: XXIII Congresso Brasileiro em Engenharia Biomédica – XXIII CBEB ,2012. Disponível em <http://www.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/SA_LUD_10/Odontologia/49.pdf >. Acesso em 14 de maio de 2017.
- [13] Laville, A. Ergonomia. Tradução: Márcia Maria Neves Teixeira. São Paulo: EPU, Ed da Universidade de São Paulo, 1977.
- [14] Lida, I. Ergonomia. Projeto e produção. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1990.
- [15] Martins, P. G.; Laugen, F. P. Administração da Produção. 2. ed. rev. Aum. e atual – São Paulo: Saraiva , 2006.
- [16] Moraes, A. de; Mont'alvão C. Ergonomia Conceitos e aplicações. 2. ed. ampliada. Rio de Janeiro: 2AB, 2000.
- [17] Mre, Ministério das Relações Exteriores. Nota 323. 111ª Sessão do Conselho Internacional do Café - Declaração de Belo Horizonte - 12 de setembro de 2013. 2013. Disponível em <<http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/notas-a-imprensa/2255-111-sessao-do-conselho-internacional-do-cafe-declaracao-de-belo-horizonte-12-de-setembro-de-2013>> Acesso em 14 de maio de 2017.
- [18] NR 17, 2002. Ministério do Trabalho. Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora 17. 2. ed. Brasília: Secretaria de Inspeção do Trabalho – SIT, 2002.
- [19] NR 17, 2007. Ministério do Trabalho E Emprego. Norma Regulamentadora 17. Portaria GM nº 3214, de 08 de junho de 1978. Portaria SIT

n.º 13, de 21 de junho de 2007. Disponível em <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras/norma-regulamentadora-n-17-ergonomia>> Acesso em 14 de março de 2017.

[20] Oliveira, J. C. P. de; Silva, P. de O; Pereira, I. A dos S; silveira, D. A. da; Silva, G. da F. Análise ergonômica de um posto de trabalho: um estudo de caso em uma marcenaria localizada na cidade de Cabo Frio/RJ. Bauru: XXII SIMPEP, 2015.

[21] Pavani, R. A.; Quelhas, O. L. G. A avaliação dos riscos ergonômicos como ferramenta gerencial em saúde ocupacional. Bauru: XIII SIMPEP, 2006.

[22] Santos, V; Zamberlan, M. C. Projeto ergonômico de salas de controle. São Paulo: Fundación Mapfre, 1992.

[23] Shanahana, C. J; Vi, P; Salasa, E. A; Reidera, V. L; Hochmana, L. M.L; Moorea, A. E. A comparison of RULA, REBA and Strain Index to four psychophysical scales in the assessment of non-fixed work. York University, Toronto, ON, Canada; The University of Melbourne, School of Physiotherapy, Carlton, Victoria, Australia. 2011.

Disponível em <https://www.researchgate.net/profile/Elizabeth_Salas2/publication/234157317_A_comparison_of_RULA_REBA_and_Strain_Index_to_four_psychophysical_scales_in_the_assessment_of_nonfixed_work/links/571a461508ae6eb94d0c76cd.pdf> Acesso em 24 de junho de 2017.

[24] Siqueira, O. C; Lucena, F. H; Catai, R. E. Análise ergonômica do posto de trabalho do operador de produção em uma indústria de injeção plástica utilizando o método RULA (Rapid Upper Limb Assessment). Bauru: XXII SIMPEP, 2015.

[25] Teixeira, L. V. Análise sensorial na indústria de alimentos. Juiz de Fora: Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, 2009. Disponível em <<https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/viewFile/70/76>>. Acesso em 17 de maio de 2017.

[26] Volpato, G. Dicas para redação científica. Cultura acadêmica editora – 3 edição, 2010.

[27] Zanella, L. C. H. Metodologia de estudo e de pesquisa em administração. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, 2009.

Capítulo 10

ESTUDO DO TRABALHO NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE MÓVEIS

Amanda Trojan Fenerich

Ederaldo Luiz Beline

Rubya Viera Mello Campos

Resumo: A organização e o projeto do trabalho buscam estabelecer relações entre as pessoas e os recursos disponíveis, de modo a atingir os objetivos propostos pela empresa. Um dos elementos da organização e projeto do trabalho é o Estudo do Trabalho, termo genérico para as técnicas, particularmente estudo do método e medição do trabalho, que são utilizadas no exame do trabalho humano em todo seu contexto. Desta forma, o objetivo desta pesquisa foi realizar o estudo do método e medição do trabalho na operação de inserir corrediças, do processo de fabricação de móveis. Isso porque o estudo do trabalho tem um papel central na determinação da produtividade, da capacidade produtiva e do índice de ociosidade das operações e/ou processos. Sendo assim, este estudo pode trazer melhorias na produtividade, na redução do tempo e consequentemente nos custos. Seguiram-se todas as etapas do estudo do método incluindo a medição do trabalho em algumas destas etapas. Foi possível fazer uma comparação entre o método presente e o método proposto, e o estudo resultou no aumento da produtividade, na redução do índice de ociosidade da operação e na redução do custo da mão-de-obra.

Palavras chave: Estudo do Método, Medição do Tempo, Indústria moveleira.

1. INTRODUÇÃO

Engenharia do Trabalho é uma das dez grandes Áreas de Conhecimento da Engenharia de Produção, definidas pela Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO, 2008), sendo esta responsável pela elaboração do “projeto, aperfeiçoamento, implantação e avaliação de tarefas, sistemas de trabalho, produtos, ambientes e sistemas [...] visando a melhor qualidade e produtividade, preservando a saúde e integridade física das pessoas”.

Além de constituir um dos três fatores de produção, juntamente com terra e capital, o trabalho é definido como uma atividade física ou mental que altera o estado natural dos materiais, transformando-os para melhor satisfazer as necessidades da sociedade (FLEURY, 1980).

Para alcançar bons resultados de produtividade, ou seja, obter um produto de qualidade com menor custo, em um tempo menor e em maior quantidade, é necessário organizar e projetar o trabalho de maneira adequada para a sua execução.

A organização do trabalho é definida como a “especificação do conteúdo, métodos e inter-relações entre os cargos, de modo a satisfazer os requisitos organizacionais e tecnológicos, assim como os requisitos sociais e individuais do ocupante do cargo” (FLEURY, 1980, p.19).

Para Heizer e Render (2001, p. 269) o projeto do trabalho “especifica as tarefas que constituem o trabalho para um indivíduo ou para um grupo”. Seguindo o mesmo raciocínio, Peinado e Graeml (2007, p. 89) definem o projeto do trabalho como “a forma pela qual as pessoas agem em relação a seu trabalho, levando em consideração as atividades que influenciam o relacionamento entre pessoas, a tecnologia que elas usam e os métodos de trabalho empregados pela produção”. Sendo assim, a organização e o projeto do trabalho buscam estabelecer relações entre as pessoas e os recursos disponíveis, de modo a atingir os objetivos propostos pela empresa.

Os elementos que constituem a organização e o projeto do trabalho, de acordo com Slack, Chambers e Johnston (2009), são: condições ambientais do local de trabalho; tecnologia disponível e forma de utilizá-la; tarefas a serem alocadas para cada pessoa; método de desempenhar cada trabalho; duração de

cada tarefa e número de pessoas necessárias; e, por último, formas de manter o comprometimento. Os elementos que definem o método e medição do trabalho constituem o Estudo do Trabalho.

O Estudo do Trabalho é um “termo genérico para as técnicas, particularmente estudo do método e medição do trabalho, que são utilizadas no exame do trabalho humano em todo seu contexto, [...] sendo analisado para obter melhores resultados” (SLACK, CHAMBERS e JOHNSTON, 2009, p. 254).

O estudo do trabalho tem um papel central na determinação da produtividade, da capacidade produtiva e do índice de ociosidade das operações e/ou processos. Portanto, ele pode trazer melhorias na produtividade, na redução do tempo e consequentemente nos custos, se feito de forma adequada.

Sendo assim, este artigo apresenta uma pesquisa que tem como foco principal a Engenharia do Trabalho, pois o estudo realizado engloba a avaliação e o aperfeiçoamento do trabalho realizado em uma das operações no processo de produção de armários de banheiro, e delimita-se, especificamente, ao objetivo de apresentar os resultados do estudo do método e medição do trabalho na operação de inserir corredeiras.

A estrutura do artigo segue com a apresentação do referencial teórico sobre o Estudo do Trabalho, na segunda seção. Na terceira seção encontra-se o Estudo do Trabalho realizado na operação de inserir corredeiras, com uma comparação dos resultados do método atual com o método proposto. E ao final, são feitas as considerações finais, e elencadas as referências.

2. ESTUDO DO TRABALHO

O estudo do trabalho engloba as técnicas de estudo do método e medição do trabalho, que são técnicas diferentes, porém feitas de forma relacionada. Estas determinam o melhor e mais eficiente modo de executar a tarefa, considerando também o tempo necessário em cada uma das tarefas, com o objetivo de eliminar qualquer elemento desnecessário (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

2.1. ESTUDO DO MÉTODO

O estudo do método “focaliza como um trabalho é realizado [...], pois os métodos escolhidos para a realização das várias atividades terão impactos sobre o desempenho, qualidade e segurança”, Corrêa e Corrêa (2009, p. 359), ou seja, é uma análise que detalha as tarefas e/ou atividades e mostra como executá-las, sendo um instrumento importante na melhoria da produtividade.

Essa análise é utilizada principalmente nas seguintes situações, descritas por Stevenson (2001, p. 235): “mudanças de ferramentas e do equipamento; mudanças no projeto do produto, ou a introdução de novos produtos; mudanças em materiais ou procedimentos;

leis do governo ou acordos contratuais e; outros fatores (acidentes, problemas na qualidade)”.

As etapas para realizar um estudo do método, de acordo com Stevenson (2001); Reid e Sanders, (2005) consistem em: a) Identificar a operação a ser analisada; b) Registrar os fatos relevantes do método presente; c) Analisar as funções; d) Propor novos métodos; e) Implementar o novo método; e f) Acompanhar e manter o novo método.

Segundo Chase, Jacobs e Aquilano (2006, p. 137) “a abordagem mais importante para o estudo dos métodos é a construção de gráficos. [...] A escolha sobre qual tipo de gráfico usar depende do nível de atividade”, como pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1 – Descrição e classificação das ferramentas utilizadas no estudo do método

Nível de Atividade	Objetivo do estudo	Ferramentas do Estudo
Processo de produção.	Elimina ou combina etapas; encurta a distância de transporte; identifica os atrasos.	Diagrama de fluxo; Gráfico/diagrama do Processo.
Trabalhador no posto de trabalho fixo.	Simplifica os métodos; minimiza as movimentações.	Gráficos de movimentos simultâneos (ou diagrama de micro movimentos ou diagrama da mão-direita/mão-esquerda).
Interação de trabalhador com equipamentos e/ou trabalhador com outros trabalhadores.	Minimiza o tempo ocioso e a interferência; maximiza a produtividade.	Gráficos ou diagramas de atividades (ou homem-máquina); Gráficos de processos das equipes.

Fonte: Adaptado de Chase, Jacobs e Aquilano (2006, p. 137)

2.2. MEDIÇÃO DO TRABALHO

A medição do trabalho envolve determinar o intervalo de tempo necessário para a execução de uma tarefa, operação ou atividade, sendo esse intervalo denominado de tempo padrão. Segundo Stevenson (2001, p. 244), o “tempo padrão é a quantidade de tempo que um trabalhador qualificado deveria levar para completar determinada função, trabalhando em ritmo sustentável, utilizando determinados métodos, ferramentas e equipamentos”. Da mesma forma, Slack, Chambers e Johnston (2009, p. 258) definem a medida do trabalho como “o processo de definição de tempo que um trabalhador qualificado precisa para realizar um trabalho especificado, com um nível de desempenho”.

Uma medição do trabalho deve ser feita sempre quando são feitas mudanças no projeto do produto, ou mudanças no

desempenho da função em consequência de um estudo de método, para assim atualizar os tempos padrões das atividades (STEVENSON, 2001).

A medição do trabalho pode ser feita de quatro maneiras, classificadas por Corrêa; Corrêa (2009), Stevenson (2001) e, Heizer e Render (2001): dados históricos; estudos de tempos ou cronométricos; padrões predeterminados e; amostragem do trabalho.

3. ESTUDO DO TRABALHO NA OPERAÇÃO DE INSERIR CORREDIÇAS

O estudo do trabalho consiste no estudo do método e na medição do trabalho, que são estudos diferentes, mas que se complementam. No estudo do trabalho realizado na operação de inserir correções, seguiram-se as etapas do estudo do método,

incluindo a medição do trabalho em algumas destas etapas.

3.1. IDENTIFICAÇÃO DA OPERAÇÃO A SER ANALISADA

A operação analisada é responsável pela tarefa de inserir correções nas peças em MDF denominadas laterais (direita, esquerda e do meio) e destinadas para a montagem dos armários de banheiro. Essa operação foi escolhida, pois apresentava maiores possibilidades de melhorias, uma vez que foi constatado que esta etapa estava operando com tempo ocioso maior do que o tempo

realmente produtivo, ou seja, a máquina ficava parada em alguns períodos do dia, pois o tempo necessário para produzir a quantidade demandada de peças era menor do que o tempo disponível.

Para efetivar o estudo nesta etapa do processo, e comprovar a possibilidade de melhorias, foi realizada a medição de tempo, utilizando a técnica de estudo do tempo, para assim definir o tempo padrão da operação completa nos quatro tipos de tarefas que são executadas, sendo essas diferenciadas pela quantidade de correções que são inseridas em cada peça, podendo esse número variar entre uma e quatro correções (Figura 1).

Figura 1 – Diferentes peças e tarefas na operação de inserir correções

Na medição do tempo foram consideradas dez amostras, com 50 peças cada, para cada uma das quatro tarefas. A cronometragem do tempo (tempo observado) de cada amostra ocorreu ao longo de três semanas, em que foi

possível calcular o ritmo de desempenho, o tempo básico, o tempo padrão e a taxa de ocupação e ociosidade para cada uma das tarefas, como mostra a Tabela 2.

Tabela 2 – Nível de ocupação e ociosidade com o método atual

Semana	Tempo Disponível	Tempo Necessário	Ocupação (%)	Ociosidade (%)
1	89 horas	55,77 horas	62,66	37,34
2	89 horas	58,31 horas	65,52	34,48
3	89 horas	60,14 horas	67,57	32,43

3.2. REGISTRO DOS FATOS RELEVANTES NO MÉTODO PRESENTE

Para proceder com o estudo do método, foi necessário fazer um registro do método presente. Para tanto, foram utilizadas as

seguintes ferramentas: diagrama de fluxo (Figura 2) e diagrama de atividade (Figuras 3 e 4).

Figura 2 – Diagrama de Fluxo da operação de inserir correção

Figura 3 – Diagrama de atividade, referente a tarefa 1, da operação de inserir correções

Método Atual

☒

Método Proposto

☐

DIAGRAMA DE ATIVIDADE - Tarefa 1

Assunto do Diagrama: Operação de inserir correção

Data: 18/08/2012

Equipamentos: Máquina 1 e Máquina 2

Elaborado por: ATF

Operador: Equipe de três pessoas

Tempo (s)	Operador # 1	Máquina # 1	Máquina # 2	Operador # 3	Operador # 2 *
2	Pegar peça no monte				Colocar correções
	Verificar/Inspeccionar				↓
	Colocar na esteira				Repetir o ciclo
3	↓	Movimentar na esteira			
	Repetir o ciclo	Fazer 1 furo na peça			
5		↓	Movimentar na esteira		
		Repetir o ciclo	Pegar correção		
			Inserir correção		
			Movimentar na esteira		
3			↓	Retirar da esteira	
			Repetir o ciclo	Inspeccionar	
				Colocar no monte	

Figura 4 – Diagrama de atividade, referente a tarefa 4, da operação de inserir corredeças

3.3. PROPOSTA DO NOVO MÉTODO DE TRABALHO PARA A OPERAÇÃO

Depois de acompanhar o trabalho realizado na operação de inserir corredeças por três semanas, registrar os fatos e verificar a possibilidade de mudanças, foram propostas algumas mudanças no método atual. As mudanças propostas para um novo método consistiram em:

- Mudança no turno de trabalho: ao invés de dois turnos que totalizavam 17 horas diárias, sugeriu-se colocar um turno estendido das 6h00min às 18h00min, totalizando assim 12 horas diárias de segunda a sexta-feira, mantendo as 4 horas do sábado;
- Mudança na equipe de trabalho: a operação de inserir corredeças é uma tarefa que exige um perfil ágil de todos os operadores, então foi proposta uma alocação de pessoas com esse perfil para trabalhar na máquina;
- Mudança na velocidade da parafusadeira: para a Máquina 2 que antes rodava com 1450 rpm, foi proposto aumentar a velocidade,

sendo ajustada para 2500 rpm;

- Mudança no método de realizar a tarefa das peças com cavilhas: Antes todas as peças eram retiradas da esteira e colocadas no pallet, para depois colocar a cavilha nas peças que necessitavam. Foi proposto colocar a cavilha no momento da retirada da peça, assim não haverá paradas para colocar cavilhas;
- Mudança no número de operadores: antes eram mantidos três operadores em cada turno, o que envolvia no total seis colaboradores no trabalho da máquina. A proposta foi de intercalar quatro operadores no turno estendido, sendo dois operadores na primeira parte do turno e dois na segunda parte, e desta forma terá momentos que terão quatro operadores (Figura 5) e momentos que terão dois operadores (Figura 6).
- Mudança no roteiro de produção das peças: a produção antes era realizada conforme a disponibilidade de peças e/ou de forma aleatória, porém com as mudanças iii); iv) e v)

foi necessário priorizar a produção das peças de 1 e 2 correções (com ou sem cavilha) durante as horas que

estiverem quatro operadores, como mostra a Figura 7.

Figura 5 – Diagrama de fluxo em momentos com quatro operadores

Figura 6 – Diagrama de fluxo em momentos com dois operadores

Figura 7 – Roteiro de produção ao longo de um dia de trabalho

3.4 IMPLEMENTAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DO NOVO MÉTODO

Foram implementadas todas as propostas sugeridas e para verificar se estas representaram realmente alguma eficiência, um novo estudo de tempos foi feito. Este novo estudo de tempo da operação foi realizado do

mesmo modo como o anterior, ou seja, com 10 amostras de 50 peças cada, e assim determinado o número de ciclos, o ritmo de desempenho, o tempo básico o tempo padrão e a taxa de ocupação e ociosidade. A Tabela 3 apresenta os resultados da taxa de ocupação e ociosidade, após a implementação das propostas ao longo de quatro semanas.

Tabela 3 – Nível de ocupação e ociosidade com a implementação do novo método

Semana	Tempo Disponível	Tempo Necessário	Ocupação (%)	Ociosidade (%)
1	64 horas	45,24 horas	70,69	29,31
2	64 horas	51,76 horas	80,88	19,13
3	64 horas	50,57 horas	79,02	20,98
4	64 horas	59,12 horas	92,38	7,63

Observa-se que a média do índice de ociosidade da operação reduziu quase 50% em relação ao método anterior (de 34,75% foi para 19,26%), e o índice de ocupação semanal apresenta uma tendência de aumento, em função da adaptação ao novo método.

A comparação dos resultados entre o método presente (ou método antigo) e o método

proposto (ou método novo) baseou-se nos seguintes critérios: horas disponíveis semanais; produção média semanal; produtividade; índice de ocupação e ociosidade; número máximo de operadores envolvidos por dia; custo com mão-de-obra estimado na operação. A Tabela 4 mostra essa comparação.

Tabela 4 – Comparação de resultados entre o método presente e o método proposto

Critério	Método Presente	Método Proposto
Horas disponíveis (por semana)	89 horas	64 horas
Produção média semanal	10.880 peças	11.685 peças
Produtividade (peças/hora)	122,25	182,58
Índice ocupação médio	65,25%	80,74%
Índice de ociosidade médio	34,75%	19,26%
Número de operadores envolvidos	6	4
Custo estimando com mão-de-obra	297.k*	192.k*

* k = constante que representa o custo mão-de-obra/hora para a empresa.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo do trabalho na operação de inserir correções, do processo de fabricação de móveis, proporcionou com as melhorias implantadas benefícios em curto prazo para a empresa. As melhorias propostas e implantadas não necessitaram de investimentos financeiros, apenas de uma adequação na maneira como as tarefas da operação eram feitas.

Os benefícios resultantes impactaram positivamente no aumento da produtividade em 49,34%, na redução do índice de ociosidade da operação em 55,42% e na redução do custo da mão-de-obra em 64,64%. Porém é importante continuar o acompanhamento do método proposto, até que os colaboradores se acostumem e as mudanças sejam completamente absorvidas.

A redução direta no custo com mão-de-obra e outras reduções indiretas no custo (energia; desgaste da máquina; etc), podem resultar em um menor preço do produto repassado para os clientes, e assim alcançar novos mercados consumidores pela redução do preço, ou então resultar em maior lucro para a empresa.

Este estudo foi feito em apenas uma das etapas do processo de fabricação, e recomenda-se que o estudo do trabalho seja feito em todas as etapas do processo, pois, como esta operação, existem outras operações nas quais mudanças simples podem ser propostas e implementadas de modo a proporcionar maiores benefícios para a empresa.

REFERÊNCIAS

- [1] Associação Brasileira de Engenharia de Produção - Abepro. Áreas da Engenharia de Produção 2008. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/interna.asp?p=399&m=424&ss=1&c=362>>. Acesso em: 5 mai. 2012.
- [2] Chase, R. B.; Jacobs, F. R.; Aquilano, N. T. Administração da produção para vantagem competitiva. 10. ed. Tradução de R. Brian Taylor. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- [3] Corrêa, H. L.; Corrêa, C. A. Administração de produção e operações: manufatura e serviços, uma abordagem estratégica. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- [4] Fleury, A. C. C. Produtividade e organização do trabalho na indústria. 1980. Disponível em: <http://rae.fgv.br/sites/rae.fgv.br/files/artigos/10.1590_S0034-75901980000300003.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2012.
- [5] Heizer, J.; Render, B. Administração de Operações. Tradução de Dalton Conde de Alencar. Rio de Janeiro: LTC, 2001.
- [6] Peinado, J.; Graeml, A. R. Administração da produção: operações industriais e de serviços. Curitiba: Unicenp, 2007.
- [7] Reid, R. D.; Sanders, N. R. Gestão de operações. Tradução de Dalton Conde de Alencar. Rio de Janeiro: LTC, 2005.
- [8] Slack, N.; Chambers, S.; JOHNSTON, R. Administração da produção. 3.ed. Tradução de Henrique Luiz Corrêa. São Paulo: Atlas, 2009.
- [9] Stevenson, W. J. Administração das operações de produção. 6.ed. Tradução de Roger D. Frankel Rio de Janeiro: LTC, 2001.

Capítulo 11

APLICAÇÃO DA FERRAMENTA QVT EM UMA EMPRESA DE SEGUROS

Sarah Haline Clemente

Bruna Regina Boechat Alves Ferreira

Giovana Almeida Censi

Francisco Wesley Florencio Rodrigues

Resumo: O objetivo central no presente trabalho consiste em analisar a satisfação da qualidade de vida no trabalho (QVT), dada sua relevância para a sociedade como um todo, portanto trata-se de maneira específica, de funcionários de uma empresa de seguros, com a aplicação do questionário embasado no modelo de Walton (1973). Dessa forma, optou-se pelo método dedutivo, baseada em pesquisa quantitativa, cujo foco consiste na avaliação da questão salarial, integração social, condições de trabalho, uso das capacidades no trabalho, oportunidades no trabalho e em relação ao espaço que o trabalho ocupa na vida do funcionário. O questionário foi aplicado na empresa com a participação de todos os funcionários. Assim, obtiveram-se, por meio de levantamento de dados e análise gráficos com seleção de informações resultados satisfatórios. Foi constatado que os resultados obtidos através do critério de satisfação dos funcionários, são consequências da cultura organizacional familiar e afetiva dos membros da empresa, proporcionando um clima de motivação, companheirismo e cooperativismo otimizando o ambiente de trabalho e consequentemente o serviço desempenhado.

Palavras chave: QVT, satisfação, questionário.

1. INTRODUÇÃO

A perspectiva do presente artigo abrange a qualidade de vida dos funcionários de um sistema de prestação de serviço em uma empresa de seguros, com base na aplicação de um questionário de acordo com o modelo de Walton.

A qualidade de vida consiste em um dos elementos fundamentais para a organização do trabalho. Portanto, a sobrevivência de organizações produtivas depende de serviços, consolidação de bens tangíveis, processos nos mercados, de pessoas e seus diferentes potenciais de atuação (PALADINI, et. al, p.25).

Cada vez mais torna-se necessário um grande esforço das organizações para sobreviver, acarretando numa pressão aos trabalhadores, com sacrifícios e desgastes. Neste sentido, a Qualidade de Vida no

Trabalho pode ser analisada como uma ferramenta de gestão, conforme Rodrigues (1999), voltada para proporcionar ao trabalhador satisfação e bem-estar na execução de suas obrigações.

De acordo com Vasconcelos (2001), muitos pesquisadores contribuíram para o conhecimento da satisfação do indivíduo no trabalho. Abraham Harold Maslow contemplou com a hierarquia das necessidades, composta de cinco necessidades fundamentais (fisiológicas, segurança, amor, estima e auto-realização). Frederick Herzberg realizou pesquisas as quais detectaram que a insatisfação com o trabalho é diretamente relacionada ao ambiente de trabalho. Os autores Nadler e Lawer *apud* Fernandes (1996) estabeleceram uma ampla evolução dos conceitos relacionados à Qualidade de Vida no Trabalho, como mostrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Evolução do conceito de QVT

Concepções evolutivas do qvt	Características ou visão
1. QVT como uma variável (1959 a 1972)	Reação do indivíduo ao trabalho. Investigava-se como melhorar a qualidade de vida no trabalho para o indivíduo.
2. QVT como uma abordagem (1969 a 1974)	O foco era o indivíduo antes do resultado organizacional, mas, ao mesmo tempo, buscava-se trazer melhorias tanto ao empregado como à direção.
3. QVT como um método (1972 a 1975)	Um conjunto de abordagem, método ou técnicas para melhorar o ambiente de trabalho e tornar o trabalho mais produtivo e mais satisfatório. QVT era vista como sinônimo de grupos autônomos de trabalho, enriquecimento de cargo ou desenho de novas plantas com integração social e técnica.
4. QVT como um movimento (1975 a 1980)	Declaração ideológica sobre a natureza do trabalho e as relações dos trabalhadores com a organização. Os termos “administração participativa” e “democracia industrial” eram frequentemente ditos como ideias do movimento de QVT.
5. QVT como tudo (1979 a 1982)	Como panaceia contra a competição estrangeira, problemas de qualidade, baixas taxas de produtividade, problemas de queixas e outros organizacionais.
6. QVT como nada (futuro)	No caso de alguns projetos de QVT fracassarem no futuro, não passará de um “modismo” passageiro.

Fonte: Adaptado de Nadler e Lawer *apud* Fernandes (1996)

Qualidade de Vida no Trabalho (QVT) é a relação de satisfação do indivíduo com suas funções exercidas e com o ambiente de trabalho. Desta maneira, vale ressaltar que, um colaborador satisfeito dirige-se a manter altos níveis de envolvimento e comprometimento com a organização (ZANELLI, et. al, p.321).

O objetivo principal das práticas de QVT focaliza-se na integração dinâmica entre colaboradores e organização. Evitar doenças ocupacionais (levar o operador a fadiga) tornou-se uma importante alternativa para trazer benefícios produtivos para a empresa, pois dirigir ações motivacionais geram saúde pessoal e corporativa, e engajamento nas atividades desenvolvidas (DINIZ, p.258).

Trazendo essas informações para o setor de serviços, os quais são criados e consumidos simultaneamente, havendo na maioria das vezes, um contato direto entre colaboradores e clientes (em especial numa empresa seguradora, foco deste estudo). Posto isto, a imagem que o trabalhador transmite, atinge diretamente na produtividade da organização (FITZSIMMONS, et. al, p.122).

Um sistema que reflete o exposto acima, de acordo com o autor supramencionado, é a colocação de espelhos em áreas de descanso de funcionários, com a finalidade de incentivar um zelo com a aparência, em especial quando estes entrarão em contato com o cliente. Indicando que o bem estar do empregado influencia nos resultados da atividade empresarial.

Tendo isso em vista, aplicou-se o questionário baseado no modelo de Walton (1973) por ser uma literatura abrangente, contemplando fatores intra e extra organizacionais, com o escopo de avaliar o índice de satisfação dos funcionários da seguradora, tratando aspectos como: salário, condições de trabalho, integração social, uso das capacidades no trabalho, uso das oportunidades no trabalho e espaço que o trabalho ocupa na vida do funcionário.

2. E MÉTODOS

Para a realização deste artigo optou-se pelo método dedutivo, cuja fonte de pesquisa se fundamenta em materiais publicados por profissionais citados anteriormente; em sítios eletrônicos, revistas, livros, artigos científicos; utilmente empregadas. Assim sendo, por meio de uma combinação de tipologias, a

pesquisa também será experimental, exploratório-descriptiva, utilizando levantamento de dados, construção de gráficos com auxílio do programa Excel, assumindo um caráter quantitativo, uma vez que, o estudo busca informações através da aplicação de questionários, seguindo o modelo de Walton sobre a qualidade de vida no trabalho.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O questionário foi aplicado na empresa com a participação de todos os funcionários. Com isso, no que tange ao salário haviam quatro perguntas, referentes a remuneração, equiparação salarial, participação em resultados na empresa e benefícios extras. No que diz respeito a condições de trabalho, as perguntas foram relacionadas a jornada de trabalho, carga de trabalho, uso de tecnologias, salubridade, equipamentos de segurança e fadiga. E em relação a integração social: discriminação, relacionamento com chefes e colegas, comprometimento da equipe com a atividade e valorização de ideias e iniciativas. Por fim, as afirmações variava em 5 categorias, sendo elas: muito insatisfeito, insatisfeito, nem satisfeito e nem insatisfeito, satisfeito e muito satisfeito, conforme descrevem os gráficos abaixo.

Como pode-se observar nos gráficos, o item “satisfeito” apresenta um maior percentual nos três critérios de avaliação. Isto é resultado da relação familiar e afetiva de amizade que a empresa possui. Segundo Coda (1993), o clima organizacional é um fator que indica o grau de satisfação dos colaboradores com relação a pontos importantes como gerenciamento, comunicação, valores e a cultura da empresa.

Nesse sentido, de acordo com Macêdo (2002), as relações afetivas dentro do vínculo organizacional criam laços de confiança mútua, o que influencia no comportamento, relacionamento, liberdade de expor ideias e iniciativas, participação e poder de decisão da empresa.

Figura 1 - Satisfação com a remuneração (fonte: próprio autor, 2017)

Figura 2 - Satisfação com as condições de trabalho (fonte: próprio autor, 2017)

Figura 3 - Satisfação em relação a integração social (fonte: próprio autor, 2017)

Figura 4 - Satisfação em relação ao uso das capacidades no trabalho (fonte: próprio autor, 2017)

Figura 5 - Satisfação com o uso das oportunidades no trabalho (fonte: próprio autor, 2017)

Figura 6 - Satisfação em relação ao espaço que o trabalho ocupa na vida do funcionário (fonte: próprio autor, 2017)

4. CONCLUSÃO

Observou-se que a aplicação do questionário com base no modelo de Walton é uma ferramenta que auxilia a avaliação da qualidade de vida no trabalho. A partir da coleta de dados e análise dos resultados, o gestor pode direcionar ações para identificar problemas e propor melhorias no ambiente organizacional.

A qualidade de vida no trabalho deve ser vista como uma alternativa para conciliar ambientes participativos com um estilo de vida no trabalho mais saudável, enquadrando aspectos físicos e emocionais. Assim, o presente estudo associou qualidade de vida no

trabalho à remuneração, condições de trabalho, integração social, uso das capacidades no trabalho, uso das oportunidades no trabalho e espaço que o trabalho ocupa na vida do funcionário com base em outros estudos similares mencionados anteriormente.

Concluimos que a pesquisa realizada na empresa de seguros apresentou um valor significativo de satisfação dos funcionários (com base nos gráficos acima), o que pode estar relacionado ao fato da empresa apresentar uma cultura organizacional familiar e afetiva, desencadeando um elevado grau de motivação, cooperação e companheirismo influenciando na otimização do serviço.

REFERÊNCIAS

[1] Coda, R. Estudo sobre clima organizacional traz contribuição para aperfeiçoamento de pesquisa na área de RH. In: Boletim Administração em Pauta, suplemento da Revista de Administração, São Paulo. IA-USP, n. 75, dez., 1993.

[2] Diniz, Denise Pará. Qualidade de vida. Saúde e trabalho. 2 ed. Barueri, SP: Manole, 2013.

[3] Fitzsimmons, James A. et. al. Administração de Serviços. Operações, estratégia e tecnologia da informação. 7 ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

[4] Macêdo, Kátia Barbosa. Cultura, poder e decisão na organização familiar brasileira. 2002. Disponível em:

[5] <
<http://www.scielo.br/pdf/raeel/v1n1/v1n1a14>> .
Acesso em 21 de julho de 2017.

[6] Paladini, Edson Pacheco. et. al. Gestão da qualidade. Teoria e casos. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

[7] Rodrigues, V. C. Qualidade de Vida no Trabalho: evolução e análise no nível gerencial. Petrópolis: Editora Vozes, 1999.

[8] Vasconcelos, A. F. Qualidade de Vida no Trabalho: origem, evolução e perspectivas. In: Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, v. 08, n. 1, janeiro/março, 2001.

[9] Walton, R. E. Quality of working life: what is it? Sloan Management Review, v. 15, n. 1, p. 11-21, 1973.

[10] Zanelli, José Carlos. et. al. Psicologia, organizações e trabalho no Brasil. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

ANEXO

Modelo do Questionário aplicado.

Instruções

Este questionário é sobre como você se sente a respeito da sua Qualidade de Vida no Trabalho. Por favor, responda todas as questões. Se você não tem certeza sobre que resposta dar em uma questão, por favor, escolha entre as alternativas a que lhe parece mais apropriada. Nós estamos perguntando o quanto você está satisfeito(a), em relação a vários aspectos do seu trabalho nas últimas duas semanas. Escolha entre as alternativas e coloque um círculo no número que melhor represente a sua opinião.

EM RELAÇÃO AO SALÁRIO (COMPENSAÇÃO) JUSTO E ADEQUADO:

	1	2	3	4	5
	Muito Insatisfeito	Insatisfeito	Nem satisfeito e nem insatisfeito	Satisfeito	Muito Satisfeito
1.1 O quanto você está satisfeito com o seu salário (remuneração)?					
1.2 O quanto você está satisfeito com seu salário, se você o comparar com o salário dos seus colegas?					
1.3 O quanto você está satisfeito com as recompensas e a participação em resultados que você recebe da empresa?					
1.4 O quanto você está satisfeito com os benefícios extras (alimentação, transporte, médico, dentista, etc) que a empresa oferece?					

EM RELAÇÃO AS SUAS CONDIÇÕES DE TRABALHO:

	1	2	3	4	5
	Muito Insatisfeito	Insatisfeito	Nem satisfeito e nem insatisfeito	Satisfeito	Muito Satisfeito
2.1 O quanto você está satisfeito com sua jornada de trabalho semanal (quantidade de horas trabalhadas)?					
2.2 Em relação a sua carga de trabalho (quantidade de trabalho), como você se sente?					
2.3 Em relação ao uso de tecnologia no trabalho que você faz, como você se sente?					
2.4 O quanto você está satisfeito com a salubridade (condições de trabalho) do seu local de trabalho?					
2.5 O quanto você está satisfeito com os equipamentos de segurança, proteção individual e coletiva disponibilizados pela empresa?					
2.6 Em relação ao cansaço que seu trabalho lhe causa, como você se sente?					

EM RELAÇÃO AO USO DAS SUAS CAPACIDADES NO TRABALHO:

	1	2	3	4	5
	Muito Insatisfeito	Insatisfeito	Nem satisfeito e nem insatisfeito	Satisfeito	Muito Satisfeito
3.1 Você está satisfeito com a autonomia (oportunidade tomar decisões) que possui no seu trabalho?					
3.2 Você está satisfeito com a importância da tarefa/trabalho/atividade que você faz?					
3.3 Em relação à polivalência (possibilidade de desempenhar várias tarefas e trabalhos) no trabalho, como você se sente?					
3.4 O quanto você está satisfeito com a sua avaliação de desempenho (ter conhecimento do quanto bom ou ruim está o seu desempenho no trabalho)?					
3.5 Em relação à responsabilidade conferida (responsabilidade de trabalho dada a você), como você se sente?					

EM RELAÇÃO ÀS OPORTUNIDADES QUE VOCÊ TEM NO SEU TRABALHO:

	1	2	3	4	5
	Muito Insatisfeito	Insatisfeito	Nem satisfeito e nem insatisfeito	Satisfeito	Muito Satisfeito
4.1 O quanto você está satisfeito com a sua oportunidade de crescimento profissional?					
4.2 O quanto você está satisfeito com os treinamentos que você faz?					
4.3 Em relação às situações e a frequência em que ocorrem as demissões no seu trabalho, como você se sente?					
4.4 Em relação ao incentivo que a empresa dá para você estudar, como você se sente?					

EM RELAÇÃO À INTEGRAÇÃO SOCIAL NO SEU TRABALHO:

	1	2	3	4	5
	Muito Insatisfeito	Insatisfeito	Nem satisfeito e nem insatisfeito	Satisfeito	Muito Satisfeito
5.1 Em relação à discriminação (social, racial, religiosa, sexual, etc) no seu trabalho como você se sente?					
5.2 Em relação ao seu relacionamento com colegas e chefes no seu trabalho, como você se sente?					
5.3 Em relação ao comprometimento da sua equipe e colegas com o trabalho, como você se sente?					
5.4 O quanto você está satisfeito com a valorização de suas idéias e iniciativas no trabalho?					

EM RELAÇÃO AO CONSTITUCIONALISMO (RESPEITO ÀS LEIS) DO SEU TRABALHO:

	1	2	3	4	5
	Muito Insatisfeito	Insatisfeito	Nem satisfeito e nem insatisfeito	Satisfeito	Muito Satisfeito
6.1 O quanto você está satisfeito com a empresa por ela respeitar os direitos do trabalhador?					
6.2 O quanto você está satisfeito com sua liberdade de expressão (oportunidade dar suas opiniões) no trabalho?					
6.3 O quanto você está satisfeito com as normas e regras do seu trabalho?					
6.4 Em relação ao respeito a sua individualidade (características individuais e particularidades) no trabalho, como você se sente?					

EM RELAÇÃO AO ESPAÇO QUE O TRABALHO OCUPA NA SUA VIDA:

	1	2	3	4	5
	Muito Insatisfeito	Insatisfeito	Nem satisfeito e nem insatisfeito	Satisfeito	Muito Satisfeito
7.1 O quanto você está satisfeito com a influência do trabalho sobre sua vida/rotina familiar?					
7.2 O quanto você está satisfeito com a influência do trabalho sobre sua possibilidade de lazer?					
7.3 O quanto você está satisfeito com seus horários de trabalho e de descanso?					

EM RELAÇÃO À RELEVÂNCIA SOCIAL E IMPORTÂNCIA DO SEU TRABALHO:

	1	2	3	4	5
	Muito Insatisfeito	Insatisfeito	Nem satisfeito e nem insatisfeito	Satisfeito	Muito Satisfeito
8.1 Em relação ao orgulho de realizar o seu trabalho, como você se sente?					
8.2 Você está satisfeito com a imagem que esta empresa tem perante a sociedade?					
8.3 O quanto você está satisfeito com a integração comunitária (contribuição com a sociedade) que empresa tem?					
8.4 O quanto você está satisfeito com os serviços prestados e a qualidade dos produtos que a empresa fabrica?					
8.5 O quanto você está satisfeito com a política de recursos humanos (a forma da empresa tratar os funcionários) que a empresa tem?					

Capítulo 12

IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS OCUPACIONAIS NA FABRICAÇÃO DE VASSOURAS EM UMA MICRO EMPRESA NO MUNICÍPIO DE JUAZEIRO DO NORTE – CE

Emerson Rodrigues Sabino

Amanda da Silva Xavier

José Gonçalves de Araújo Filho

Ramsés Moreira de Albuquerque

Taynara Siebra Ribeiro

Gildemberg Pereira de Barros Silva

Resumo: Este estudo objetiva averiguar as condições de Saúde e Segurança do Trabalho - SST em uma fábrica vassouras no município de Juazeiro do Norte/Ce. A partir de pesquisa exploratória de natureza bibliográfica, entrevistas semiestruturadas direcionada ao gerente e colaboradores de avaliações qualitativas, foram identificados os setores prioritários para análise dos riscos ocupacionais: físico, químico, mecânico, biológico e ergonômico. Para possíveis análises, comparou-se as condições reais da empresa com as Normas Regulamentadoras (NR) vigentes, através de observações aos postos de trabalho. De acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE e a NR-5 a empresa em estudo não necessita de uma equipe de CIPA, mas os trabalhadores operam expostos a riscos ocupacionais. Dessa forma foi desenvolvido um mapa de risco para empresa afim de conscientizá-la sobre os riscos presentes na unidade fabril.

Palavras-chave: Mapa de Riscos, CIPA, Riscos Ocupacionais, SST.

1. INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Internacional do Trabalho - OIT (2016), todos os dias 6.300 pessoas morrem de acidentes ou doenças relacionadas ao trabalho, o que equivale a mais de 2,3 milhões de mortes por ano, muitos desses acidentes resultam em absenteísmo. O custo desta adversidade diária é enorme e os encargos econômicos das poucas práticas de saúde e segurança é estimado em 4% do Produto Interno Bruto (PIB) de cada ano em geral.

Os trabalhadores quando realizam atividades laborais nos ambientes de manufatura ou serviço, são expostos a riscos ocupacionais de tal forma que a saúde e segurança dessas pessoas podem ser comprometidas, seja por adoecimento ou acidente de trabalho (SILVA, LIMA, MARZIALE, 2012).

De acordo com a SESMT (2015), acidentes de trabalho são aqueles que acontecem no exercício do trabalho prestado à empresa e que provocam lesões corporais ou perturbações funcionais podendo resultar em morte, perda/redução permanente ou temporária, das capacidades físicas ou mentais do trabalhador. Para evitar estes tipos de acidentes, recorre-se à presença de um mapa de risco, o qual apresentará uma planta baixa dos riscos de cada setor servindo de alerta aos operários responsáveis.

No Brasil, o Mapa de Riscos foi incluído como anexo IV da Norma Regulamentadora 5, por meio da Portaria nº 25 de 29 de dezembro de 1994, com o objetivo de estabelecer diagnósticos da situação de segurança e saúde no trabalho em empresas. O número de empregados e a classificação do Cadastro Nacional de Atividades Econômicas – CNAE, é quem determina se há necessidade da formação de uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA, cujo o objetivo consiste em prevenir acidentes e doenças de trabalho estabelecendo medidas para uma relação equilibrada entre saúde e trabalho (RODRIGUES; SANTANA, 2010).

A NR-5 exige que a CIPA tenha a responsabilidade de elaborar um Mapa de Risco, onde será representada graficamente e qualitativamente os riscos aos quais os trabalhadores estão expostos (SILVA, LIMA, MARZIALE, 2012), facilitando a determinação das medidas de prevenção ou anulação dos referidos riscos.

Dada a importância de um mapa de risco,

este estudo tem o objetivo de identificar os riscos ocupacionais presentes em uma empresa produtora de vassouras, localizada em Juazeiro do Norte, ao Sul do estado do Ceará, para propor um mapa que mostre as situações de risco as quais os trabalhadores estão expostos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A Saúde e Segurança do Trabalho - SST ganha a cada dia maior visibilidade no cenário mundial, e o governo brasileiro se mobiliza para garantir um melhor ambiente de trabalho para os brasileiros (MPS, 2012). Uma vez que quando bem exercido na empresa atrai uma imagem de responsabilidade, por tratar da prevenção de acidentes e de doenças ocupacionais. Consequentemente protege e promove a saúde dos operários, ao melhorar as condições e o ambiente de trabalho (OLIVEIRA, 2010).

O Brasil possui diversas medidas de manutenção de SST, tais como as Normas Regulamentadoras do Trabalho (NR), a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), e programas em saúde e segurança (COSTA; MENEGON, 2008).

Arelado a essas medidas, exige-se a presença de uma CIPA na empresa, capaz de proporcionar contribuições para a segurança de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde dos colaboradores (NR-5). Sendo assim, se torna obrigatório a existência de um mapa que represente graficamente os riscos de acidentes nos diversos locais de trabalhos inerentes, ou não, ao processo produtivo, afim de orientar a todos que ali transitem quanto as principais áreas de risco (SILVA, 2011).

O Mapa de riscos deve ser elaborado segundo a recomendações da Portaria nº5, pela CIPA, ouvindo os colaboradores envolvidos no processo produtivo e com a orientação do Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho SESMT da empresa, quando houver. O Mapeamento ajuda a criar uma atitude mais cautelosa por parte dos trabalhadores diante dos perigos identificados e graficamente sinalizados por cores, como está representado na figura 01 a seguir. Desse modo, contribui para a

eliminação ou controle dos riscos detectados (SILVA, 2011).

Figura 01 - Indicação de riscos por cores

Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Grupo V
Riscos Físicos	Riscos Químicos	Riscos Biológicos	Riscos Ergonômicos	Riscos de Acidentes
Verde	Vermelho	Marrom	Amarelo	Azul

Estes riscos são identificados e representados em um mapa por meio de círculos de diferentes tamanhos e cores que divergem os tipos de riscos e suas respectivas gravidades. Os riscos ocupacionais dizem respeito não apenas às situações capazes de originar acidentes, mas também engloba todas as situações que causem desconforto cognitivo podendo estes ser classificados em: físico, químico, mecânico, biológico e ergonômico (RIBEIRO et al., 2016).

3. METODOLOGIA

As bases teóricas que sustentam os argumentos desta pesquisa foram encontradas nos anais de eventos acadêmicos nacionais, os quais fizeram abordagens propícias e que contribuíram para a estruturação dos objetivos que cercam esse trabalho.

O estudo foi realizado em uma fábrica produtora de vassoura, rodos e escovas situada na cidade de Juazeiro do Norte, localizada ao sul do Ceará. A partir da definição dos objetivos, iniciou-se as etapas para a elaboração do mapa de risco, em que a primeira delas consistiu em visitar a empresa para apresentação da proposta de trabalho e realizar levantamento de informações.

Por meio de pesquisa exploratória, de natureza bibliográfica com entrevistas semiestruturadas direcionada ao gerente e colaboradores e de avaliações qualitativas, foram identificados os setores prioritários para análise dos riscos ocupacionais.

Para a construção do esboço do layout da fábrica e do mapa de risco, utilizou-se o Software AutoCAD 2012.

4. OBJETO INVESTIGADO

A empresa em estudo tem 16 anos de atuação no mercado, é especializada na fabricação de vassouras, e reciclagem de materiais, possui 12 funcionários, sendo 2 mulheres e 10 homens, maquinários de grande porte como: injetoras, tufadeiras e resfriador. É classificada, de acordo com a NR-4, como grau de risco 3 e segundo a NR-5 a mesma não precisa de SESMT e/ou CIPA.

4.1 PROCESSO PRODUTIVO

O setor de preparação dos cabos, produz partes integrantes da vassoura. As atividades começam pela entrada de cabos não processados no setor. Os maços de cabos são desembalados e um a um são inseridos na máquina apontadora de cabos para deixar uma das pontas do cabo com característica cônica. Em seguida, o cabo apontado é envolvido com um plástico e depois segue para um aquecedor, que fará com que haja a fixação do plástico na madeira. Saindo do aquecedor, os operadores levam os cabos para uma bancada de operação onde serão fixadas as ponteiros nas extremidades do cabo fazendo uso de um grampeador pneumático. Terminado esta etapa, os cabos são agrupados em pequenos lotes e levados para o estoque de cabos prontos.

Entre o setor de injeção e o de preparação dos cabos se localiza o estoque de cabos não processados e o estoque de material reciclado. Nesse setor as atividades realizadas são de abastecimento de material para reposição do estoque é a saída de material para o abastecimento dos setores.

No setor de injeção são fabricados todos os componentes plásticos das vassouras. O processo se inicia na retirada de material do estoque, em seguida é colocado em uma máquina aglutinadora, cuja função é tingir o material plástico reciclado na cor desejada. Em seguida, toda a matéria prima pigmentada

é colocada nas injetoras para ser transformada nos produtos desejados. Saindo da injetora, essas são rebarbadas e colocados em sacos plásticos, amarrados e levados para os estoques de itens injetados ou para o setor de tufamento.

A área mais automatizada da empresa é o setor de tufamento e possui duas máquinas modernas responsáveis pela inserção das cerdas nas bases plásticas das vassouras. As atividades realizadas pelos operadores são de abastecer a máquina com as cerdas e bases injetadas, e retirar os produtos processados fazendo a sua disposição sobre as bancadas

onde são colocadas as etiquetas dos produtos. Finalizado essas etapas o operador leva lotes de produtos prontos para a embalagem.

O setor de embalagem recebe dos setores anteriores as vassouras, as quais são colocados em caixas nas quantidades específicas de cada tipo de caixa, com determinados modelos. Após as atividades, as caixas são lacradas e levadas para a área de estoque de produto acabado. A figura 02 a seguir consta a esquematização do processo descrito anteriormente:

Figura 02 - Fluxograma do processo de fabricação de vassouras

Após a identificação e classificação dos riscos, a pesquisa segue para a definição do nível de gravidade dos riscos.

Nessa fase, foi considerado a opinião dos colaboradores sobre as condições de trabalho, a participação da empresa em ações em prol da saúde e segurança dos seus funcionários, e a análise do processo pela equipe de pesquisa a qual buscou identificar outras situações que podiam gerar algum impacto sobre o trabalhador, as quais nem os funcionários, nem seus gestores relataram tais situações.

Na preparação dos cabos tem-se a atividade de inserção na máquina apontadora, o trabalhador fica exposto ao ruído da máquina (risco físico) e ao pó de madeira originado dessa operação (risco químico). No aquecedor, onde ocorre a fixação plástico nos cabos, o trabalhador fica exposto ao calor (risco físico) e tem-se risco de queimaduras (risco mecânico). Na fixação das ponteiros com uma pistola pneumática de grampos, o trabalhador corre o risco de perfuração (risco mecânico), está exposto a ruído (risco físico) e postura inadequada (risco ergonômico). Devido a exposição não contínua deles nessas etapas, classificou-se os riscos físico, químico e ergonômico com gravidade média.

A disposição dos cabos de madeira e material reciclado para injeção, dificulta as atividades de abastecimento e retirada de material desse setor (risco ergonômico). Foi classificado esse setor com gravidade média para o risco ergonômico diante da rotatividade dos funcionários na função de abastecimento e desabastecimento dos estoques.

No setor de injeção plástica, os trabalhadores estão expostos ao ruído intenso das injetoras e dos equipamentos de resfriamento da água (risco físico), temperatura mais elevadas (risco físico), aos fumos de injeção e o pigmento usado para coloração do material reciclado (risco químico), além da postura inadequada dos funcionários, devido a falta adequação aos postos de trabalho desse setor (risco ergonômico). Diante da exposição durante toda a jornada de trabalho desses funcionários a essas condições, classificou-se o risco físico com gravidade grande, dado a quantidade de máquinas produtoras de ruído, e os riscos ergonômico e químico de gravidade média dado a rotatividade dos

funcionários e a ventilação do setor.

No setor de tufamento o trabalhador fica exposto ao ruído (risco físico) e realiza operações de

abastecimento e desabastecimento nas máquinas (risco ergonômico e mecânico). A área foi classificada com gravidade média para os riscos físico, ergonômico e mecânico. Apesar da geração de ruído pelas máquinas, estas são novas, e a própria estrutura das máquinas é responsável pela suavização do ruído produzido.

No setor de embalagem, os operários estão expostos ao ruído das máquinas do setor de tufamento (risco físico) e realizam atividades de um cunho de repetição (risco ergonômico). Entretanto existem intervalos de espera que caracteriza essa atividade com um grau de risco médio.

A área destinada aos banheiros foi classificada com gravidade pequena para o risco biológico, pois as atividades de limpeza são realizadas diariamente e o fluxo de pessoas é pequeno, apenas os doze funcionários da empresa.

O local de refeição foi classificado com gravidade pequena para os riscos físico e mecânico, onde os riscos como choque elétrico e ruído desses equipamentos são minimizados pelos próprios sistemas de proteção dos mesmos.

As outras áreas de estoque (estoque de PVC, cerdas, produtos injetados, cabos prontos e produtos acabados) foram classificadas com gravidade média para os riscos ergonômicos e mecânico, pois o conteúdo existente nessas áreas é de fácil combustão em caso de incêndio, e também pela forma a qual os estoques são organizados, dificultando a movimentação de material pelos funcionários.

A área comercial foi classificada com gravidade pequena para o risco ergonômico pois as duas pessoas que circulam nesse meio dispõem de cadeiras confortáveis, com altura ajustável, e estão em uma área com boa circulação de ar e distante das fontes geradoras de ruído da fábrica.

Após a classificação dos riscos, foi montado o mapa de risco e está representado pela figura abaixo.

Figura 04 - Mapa de Risco da Empresa

5. PROPOSTA DE MELHORIA

As entrevistas não revelaram, e as observações confirmaram, a não existência de medidas efetivas de segurança para eliminação ou controle desses riscos. As atividades são realizadas sem equipamentos de proteção individual, os ambientes não sinalizam os riscos existentes e os cuidados que a equipe deve ter para evitar a ocorrência de acidentes e os postos de trabalho não oferecem condições adequadas para a realização das atividades. E a máquina de resfriamento está dentro do setor de injeção, próxima a área de circulação dos funcionários.

Como sugestão para o fortalecimento da política de Saúde e Segurança do trabalho da empresa, e consequentemente, a minimização dos impactos das atividades laborais sobre o trabalhador, a pesquisa propõe o uso de protetores auriculares pelos trabalhadores na zona de maior intensidade de ruído da fábrica, o setor de injeção plástica. Recomenda-se também o isolamento das

máquinas para resfriar a água como medida de redução do nível de ruído no setor de injeção.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a elaboração do mapa de risco da fábrica, os riscos físicos foram evidenciados, ganhando sempre o grau maior de agente capaz de causar danos à saúde do trabalhador. Seguindo essa mesma linha, buscou-se para os outros riscos estabelecer os agentes que pudessem comprometer a saúde e a segurança dos trabalhadores da unidade fabril em estudo.

A partir da criação do mapa de risco, propõe-se que a empresa o exponha em um local de visualização de todos os funcionários, de tal forma que os mesmos possam entender que estão expostos aos riscos e que a partir disso passem a seguir as normas de segurança da fábrica.

Com isso o objetivo da pesquisa é atingido, cujo foi de elaborar o mapa de risco dessa

empresa, apresenta-lo aos gestores mostrando todos os benefícios de se ter implantado um mapa de risco na sua

empresa. A responsabilidade da continuidade desse projeto agora depende da decisão dos gestores da fábrica.

REFERÊNCIAS

- [1] Costa, C. D.; Menegon, N. L. Condução de ações em saúde e segurança do trabalho em pequenas e médias empresas: análise de três casos. *Rev. Brasileira de Saúde Ocupacional*, Vol. 33, 2008.
- [2] Mps-Ministério da previdência Social. Saúde e Segurança do Trabalhador. Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/a-previdencia/saude-e-seguranca-do-trabalhador/>>, Acessado em: 23 out. 2016.
- [3] Norma regulamentadora ministério do trabalho e emprego. Nr-5 - comissão interna de prevenção de acidentes. 2009.
- [4] OIT-Organização Internacional do Trabalho. Las empresas y la seguridad y salud en el trabajo. Disponível em: <http://www.ilo.org/empent/areas/business-helpdesk/WCMS_152352/lang-es/index.htm>, Acessado em: 23 out. 2016.
- [5] Oliveira, Otávio José; OLIVEIRA, Alessandra Bizan; ALMEIDA, Renan Augusto. Gestão da segurança e saúde no trabalho em empresas produtoras de baterias automotivas: Um estudo para identificar boas práticas. *Rev. Produção*, Vol. 20, n. 3, p. 481-490, 2010.
- [6] Ribeiro, I.P.; Rodrigues, A.M.; Silva, I.C.; Santos, J.D.S. Riscos ocupacionais
- [7] da equipe de enfermagem na hemodiálise. *Revista Interdisciplinar*. Vol. 9, n. 1, p. 143-152, 2016. Disponível em: <http://revistainterdisciplinar.uninovafapi.edu.br/index.php/revinter/article/view/663/pdf_294>. Acessado em: 14 nov. 2016.
- [8] Sesmt. Portal Sesmt. Disponível em: <<http://www.sesmt.com.br/Blog/Artigo/sesmt-o-que-e-acidente-de-trabalho>>, Acessado em: 23 out. 2016.
- [9] Silva, Ana Cristina. Mapeamento de riscos na padaria da empresa cotrimaio. Monografia Lato Sensu em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Santa Rosa, 2011.
- [10] Silva, Everaldo José; Lima, Maria da Glória; Marziale, Maria Helena Palucci. O conceito de risco e os seus efeitos simbólicos nos acidentes com instrumentos perfurocortantes. *Rev. bras. enferm.*, Vol. 65, n. 5, p. 809-814, 2012.
- [11] Rodrigues, Luciano Brito; Santana, Nívio Batista. Identificação de riscos ocupacionais em uma indústria de sorvetes. *Journal of Health Sciences*, Vol. 12, n. 3, 2010.

Capítulo 13

ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA MANUFATURA ENXUTA NA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

Paulo Henrique Amorim Santos

Izabel Cristina Zattar

Resumo: Originárias da indústria automotiva, a filosofia e as ferramentas *lean* já comprovaram sua aplicabilidade em outros setores produtivos. Ao agregar eficiência e qualidade através da eliminação do desperdício, a manufatura enxuta diminui custos de qualquer sistema produtivo. Porém, a migração das técnicas *lean* para a indústria química e de processos se mostra ainda em desenvolvimento. A difusão do conceito na indústria alimentícia encontra dificuldades consequentes da perecibilidade dos produtos, variabilidade na qualidade da matéria-prima e singularidade das técnicas processuais. Além disso, efeitos de sazonalidade e variações nas condições de colheita também dificultam a padronização da produção. Sendo assim, a produção científica contribui para a continuidade e evolução dos estudos nessa área de conhecimento. O objetivo desse trabalho é analisar quantitativamente os mais recentes estudos realizados na aplicação das ferramentas *lean* na indústria alimentícia. A investigação bibliométrica se dá a partir da base de dados da CAPES, onde se obteve uma amostra com as 33 publicações mais relevantes sobre o tema. A apresentação dos resultados foi realizada por meio de estatística descritiva, identificando os trabalhos de maior impacto na comunidade científica. Assim, essa pesquisa colabora com a compreensão dos benefícios da aplicação da produção enxuta na indústria alimentícia.

Palavras chave: Manufatura, Indústria Alimentícia, Seis Sigma, Produção Enxuta, Bibliometria.

1. INTRODUÇÃO

As indústrias de manufatura buscam a otimização de seus processos, minimizando os custos produtivos e melhor atendendo as necessidades de seus clientes. Dentro desse contexto, a filosofia *lean* é aplicada para eliminar desperdícios e criar valor, garantindo a qualidade do produto. Ao extrapolar os limites da indústria automobilística, a disseminação do *Lean Thinking*, atinge todos os setores de manufatura, bem como o de prestação de serviços e atividades administrativas. Portanto, o *Lean Manufacturing* é difundido no ambiente industrial devido à sua busca pela melhoria contínua e comprovada eficiência na redução dos custos de produção.

Hoje, a indústria alimentícia já busca melhoria através da implementação do conceito “enxuto”. Gonçalves et. al. (2016) identifica que 6% das aplicações da estratégia *Lean Manufacturing* são direcionadas à indústria alimentícia. Segundo nota de Joyce Fassl (2013), editora chefe da revista Food Engineering, as indústrias alimentícias mantêm seu foco na qualidade e segurança operacional, independentemente de flutuações na economia. Junto à automação, os programas de melhoria contínua desenvolvem o sistema produtivo em direção a sua otimização. A revista identificou nos seus últimos anos o *Lean Manufacturing* como uma das principais tendências na manufatura alimentícia.

Os desperdícios encontrados na indústria de alimentos são os mesmos da manufatura automobilística. Porém, devido a peculiaridades dos processos alimentícios, é preciso que sejam feitas alterações na aplicação dos conceitos e ferramentas do *Lean Manufacturing*.

O avanço científico nesse setor, portanto, resulta da compreensão dos conceitos e técnicas do *Lean Manufacturing*. Identificar os principais estudiosos e as produções acadêmicas mais relevantes pode contribuir para identificar os fatores críticos de sucesso na implementação da estratégia *lean* na indústria alimentícia. A identificação de tendências, problemas e soluções dentro desse campo gera conhecimento e permite o aprofundamento de trabalhos posteriores. Assim, o objetivo desse trabalho é analisar a produção científica sobre *Lean Manufacturing* na indústria alimentícia de maneira quantitativa. A metodologia utilizada é a

revisão da literatura, tendo como base o estudo bibliométrico.

2. LEAN MANUFACTURING

A competitividade de uma empresa depende do seu custo de produção, da qualidade de seu produto, serviço de entrega e dependência externa (BITITCI; SUWIGNJO; CARRIE, 2001). Esses parâmetros podem ser melhorados pela aplicação de métodos de melhoria de qualidade, como o *Lean Manufacturing* (SHAH; WARD, 2007).

O *Lean Manufacturing* (ou manufatura enxuta) teve seu início no Japão, depois da segunda guerra mundial, quando Taichii Ohno e Shigeo Shingo desenvolveram um novo sistema de produção para a companhia de carros Toyota (KRAJEWSKY; RITZMAN; MALHOTRA, 2008). O princípio do *Lean Manufacturing* é a identificação e eliminação de desperdícios e atividades que não geram valor, utilizando-se de técnicas e ferramentas apropriadas (DORA et. al; 2013; SHAH; WARD, 2003).

Womack e Jones (1990) caracterizam a manufatura enxuta como um sistema que utiliza menos recursos, sejam eles físicos, humanos ou financeiros, mantendo sua produtividade e agregando valor aos consumidores. Para atingir esse propósito, deve-se envolver tanto o nível estratégico da empresa quanto o operacional. Assim, o sucesso da implementação da manufatura enxuta depende não só da aplicação de ferramentas e técnicas, mas também da transformação da cultura da empresa (BHASIN; BURCHER, 2006).

Partindo de sua origem na indústria automotiva, o *Lean Manufacturing* hoje é aplicado em muitos outros setores, mostrando ganhos expressivos mesmo além do ambiente produtivo (WOMACK et. al., 1990; GEORGE, 2003; HOLDEN, 2011). Porém, surpreendentemente, ainda há pouco uso das ferramentas do *Lean Manufacturing* nas indústrias químicas e de processos (FLOYD, 2010; MELTON, 2005).

2.1. FERRAMENTAS DO LEAN MANUFACTURING

A aplicação da filosofia *lean* nas empresas se faz pela utilização de diretas ferramentas que objetivam a minimização do desperdício. A aplicação efetiva do *Lean Manufacturing*

reduz significativamente desperdícios de custos e tempo, assim, atingindo melhores níveis de satisfação dos clientes. As ferramentas e técnicas de maior aplicação dentro de sistemas *lean* são frequentemente apresentadas como “*lean bricks*”, sendo algumas delas listadas a seguir (ALUKAL; MANOS, 2006; HOLWEG, 2007; MELTON, 2005; ROONEY; ROONEY, 2005; RUBIO; COROMINAS, 2008; SHAH; WARD, 2003).

5S: programa de organização, limpeza e padronização do ambiente de trabalho. Além de motivacional, proporciona segurança e produtividade;

Mapa do Fluxo de Valor: ferramenta de identificação de desperdícios. Permite encontrar oportunidades de melhoria contínua, redução de perdas e diminuição do lead time;

Just in Time: garante redução de estoque através do fluxo contínuo do processo;

Andon: sistema visual de controle de falhas aplicado ao chão de fábrica;

Trabalho Padronizado: visa estabelecer performance consistente de tarefas através de uma metodologia definida e documentada;

Manutenção Produtiva Total: objetiva a eliminação das causas de paradas de maquinário a fim de garantir que a manutenção seja planejada e programada;

Heijunka: ferramenta utilizada para nivelar o volume de serviço, otimizando a utilização de recursos;

Jidoka: forma de automação que inclui parada de produção em caso de defeitos, registrando e informando a falha ocorrida;

Kanban: método para regularizar o fluxo de bens dentro de uma planta;

KPI: análise dos essenciais indicadores necessários para medir o desempenho dos processos;

Seis Sigma: estratégia gerencial que busca melhoria contínua através do controle estatístico, reduzindo a variabilidade do processo.

É preciso salientar que o programa Seis Sigma muitas vezes é utilizado paralelamente ao *Lean Manufacturing* por compartilharem o objetivo de melhoria contínua (Kaizen). Apesar das duas metodologias terem o propósito de impactar diretamente a lucratividade de uma organização, elas atuam

de forma diferente dentro de um sistema de produção.

3. LEAN MANUFACTURING E A INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

Nos últimos anos, a aplicação do *Lean Manufacturing* no setor alimentício vem se mostrando uma crescente tendência, devido ao aumento de exigência dos consumidores e fatores competitivos (MAHALIK; NAMBIAR, 2010; SCOTT; WILCOCK; KANETKAR, 2009). Em 2010, o editorial da renomada revista “Trends in Food Science & Technology” apontou a necessidade da indústria de processamento alimentício em melhorar a eficiência produtiva, e enfatizou a aplicação do *Lean Manufacturing* como um dos métodos válidos (MAHALIK, 2010). Artigos recentes sobre o assunto também alegam que é hora do setor alimentício investir em práticas *lean* e diminuir os custos de sua produção, tornando-a mais competitiva (BOSTON CONSULTING GROUP, 2015; ENGELUND; BREUM; FRIIS, 2009; GONCHARUK, 2009).

De acordo com Dora et. al. (2013), há baixa aplicação do *Lean Manufacturing* na indústria alimentícia, e a adaptação da filosofia e suas técnicas ainda está em desenvolvimento. Além disso, os autores afirmam que pouco se escreveu sobre a aplicabilidade do *Lean Manufacturing* no setor ou em outras indústrias afetadas por sazonalidade. Heymans (2015) encoraja o uso dessa filosofia para simplificar processos, aumentar a porcentagem de atividades de adição de valor e melhorar performance operacional.

Em relação a sua implementação, a filosofia não é facilmente aplicável a indústrias com processos de bateladas de alto volume, como as de comida e bebida (DORA et. al; 2013; LEHTINEN; TORKKO, 2005). Os autores ainda afirmam que existe um debate acadêmico sobre os resultados de implementação das ferramentas em pequenas e médias empresas. Para que a implementação do *Lean Manufacturing* seja bem-sucedida, exige-se planejamento apropriado, consistência, flexibilidade e conhecimentos de fatores contextuais específicos do setor alimentício (DORA. et. al; 2012, LUNING; MARCELIS, 2006).

Dora et. al. (2015), em um de seus trabalhos mais recentes, lista as principais dificuldades da implementação de ferramentas *Lean* em

pequenas e médias empresas: fatores naturais; variações na matéria-prima; requisitos de qualidade do produto; gestão de trabalho em equipe e fatores organizacionais.

3.2. BIBLIOMETRIA

A bibliometria é uma ferramenta que permite observar a evolução da literatura dentro de um contexto e uma época determinada (BUFREN; PRATES, 2005). Trata-se portanto da fração da bibliografia que se ocupa de sua medida, através de métodos de quantificação que objetivam traçar um perfil dos registros do conhecimento. (OTLET, 1986)

Para Guedes e Borschiver (2005), o método bibliométrico possibilita produzir conhecimento em determinada área de estudo, uma vez que mapeia e gera distintos indicadores de abordagem para o gerenciamento das informações. A bibliometria permite, através do estudo estatístico dos dados, quantificar o

crescimento da produção científica, verificar sua tratativa e observar sua relevância em uma determinada área do conhecimento.

Também importantes, a frequência de citação e a cocitação devem ser estudadas. De acordo com Araújo (2006), a análise da citação é um procedimento que permite a identificação de diversos padrões na produção científica, tais como autores mais citados, mais produtivos, elite de pesquisa e procedência geográfica.

4. METODOLOGIA

A abordagem metodológica desta pesquisa é caracterizada como exploratória, descritiva e documentária (Gil, 2008). O trabalho foi realizado a partir de um levantamento bibliográfico sobre o tema e um estudo bibliométrico para caracterizar a pesquisa. As etapas do desenvolvimento foram adaptadas do método proposto por Gohr et al. (2013) e estão demonstradas na Figura 1:

Figura 1 – Metodologia (Adaptado de Gohr et al., 2013)

4.1. DEFINIÇÃO DA AMOSTRA

Para a definição da amostra dos trabalhos publicados sobre *Lean Manufacturing* na indústria alimentícia primeiramente elegeu-se um banco de dados, selecionou-se palavras-chaves, os tipos de pesquisa e determinou-se o período de publicação.

O banco de dados escolhido foi o repositório da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), por oferecer acesso a mais de 38 mil publicações periódicas que reúnem referências nacionais e internacionais, oferecendo um agrupamento de informações úteis para a análise bibliométrica (CAMPOS, 2003).

A escolha das palavras-chave foi feita baseada no tema proposto. A busca por título com os termos “*Lean Manufacturing*” e “*food*” através do operador booleano “AND”, resultou em 973 itens, incluindo livros, teses/dissertações e artigos científicos, publicados nos últimos dez anos (2007-2017).

4.2. CLASSIFICAÇÃO

A pesquisa no repositório da CAPES compôs uma amostra inicial de 973 trabalhos. Constatou-se que muitos desses periódicos não envolviam diretamente o tema proposto

em seu estudo. Sendo assim, a amostra final da pesquisa resultou em 33 publicações.

4.3. SISTEMATIZAÇÃO BIBLIOMÉTRICA

A análise bibliométrica dos materiais encontrados foi realizada através de uma estatística descritiva. Para a organização, leitura, tratamento estatístico e ilustração dos resultados da amostra utilizou-se o *software* Excel®. A verificação do número de citações em cada trabalho foi realizada pelo Google Acadêmico®.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

O tamanho da amostra final da pesquisa confirma o baixo número de publicações do tema, como enunciado por Dora et. al. (2013). Inicialmente, identificou-se a evolução do número de artigos publicados, de acordo com o seu ano de publicação, como mostra a Figura 2. É possível observar um crescente número de publicações, com pico maior no ano de 2013. Os últimos quatro anos apresentam o maior volume de publicações em periódicos, confirmando um aumento de interesse pelo tema. O ano de 2017 aparece com apenas um artigo, porém, deve ser considerado que a busca neste período abrangia apenas nove meses do ano.

Figura 2 – Evolução dos periódicos no período pesquisado (2007 - 2017)

Uma segunda análise descritiva vincula o número de publicações ao seu país de origem. Em relação ao país de origem, observa-se uma predominância de artigos publicados no Reino Unido e na Bélgica, com

uma diferença significativa ao restante dos países, como mostra a Figura 3. A Malásia aparece em segundo com três trabalhos. Em seguida, está a Finlândia, com dois trabalhos.

Figura 3 – Publicações por país no período estudado

Os outros 16 países, incluindo o Brasil, tiveram apenas 1 trabalho publicado no período estudado. Dada a diversidade de

países de origem, apresenta-se a distribuição de publicações por continente pela Figura 4.

Figura 4 – Publicações por continente no período estudado

A publicação brasileira é um artigo de Sagawa et. al. (2016), do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, publicado na revista GEPROS: Gestão da Produção, Operações e Sistemas. No artigo, aborda-se um estudo de caso em uma empresa dos ramos farmacêutico e de alimentos, onde utilizam-se as ferramentas de Mapeamento de Fluxo de Valor, *Heijunka* e *Kanban*. Dentre as melhorias propostas, procurou-se um ponto de equilíbrio entre produção flexível, com lotes reduzidos, e menores tempos totais de *set up*, com produção em grandes lotes.

Outra análise descritiva da amostra buscou avaliar quantitativamente o conteúdo dos periódicos quanto à sua abordagem ao tema, como ilustra a Figura 5. A maior parte dos artigos pode ser subdividida em dois grupos: análise de resultados da aplicação de ferramentas *lean* pelos autores e estudos de projetos *lean* já operantes. Três artigos se baseiam na literatura para elaboração de *frameworks*, sendo dois destes voltados à cadeia de suprimentos da indústria alimentícia. Os dois outros artigos são revisões sistemáticas da literatura, abordando as ferramentas de controle estatístico de processo e mapeamento do fluxo de valor.

Figura 5 – Distribuição das publicações quanto ao tema

Com relação à utilização de ferramentas *lean*, o estudo revela uma maior preferência pelo mapeamento do fluxo de valor, seis sigma e identificação de KPIs, conforme a Figura 6. Juntas, essas técnicas somam 47,9% das aplicações. Além das ferramentas listadas, a

análise incluiu a busca pela ferramenta *Andon*. Porém, não foi encontrado nenhuma aplicação dentro dos artigos estudados. Para Krishnan e Parveen (2013), algumas ferramentas podem ser mais relevantes para um setor do que para outro.

Figura 6 – Ferramentas mais utilizadas pela metodologia Lean no setor alimentício

Em outra análise, foram identificadas 26 fontes distintas de divulgação, sendo que os periódicos com maior número de publicações

de artigos científicos da amostra estão representados na Tabela 1:

Tabela 1 – Periódicos com maior volume de publicação

Periódicos	Número de publicações
Trends in Food Science & Technology	3
Food Control	3
International Journal for Quality Research	2
International Journal of Operations & Production Management	2
Journal of Food Engineering	2

Com relação à distribuição dos artigos da amostra por periódicos, a Trends in Food Science & Technology e a Food Control apresentam o maior número de trabalhos publicados no tema, com três publicações cada. Os cinco principais periódicos relacionados são responsáveis por publicar

12 artigos, correspondendo à aproximadamente 36,4% da amostra.

As definições das palavras-chave mais utilizadas para os trabalhos publicados no setor alimentício estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Número de citações das palavras-chave

Palavras-chave	Número de Citações
Lean Manufacturing	12
Food Industry	4
Six Sigma	4
Lean	3
Lean Production	3

Na sequência, foram listados os trabalhos selecionados que apresentam maior número

de citações, conforme a Tabela 3.

Tabela 3 – Número de citações por título

Número de citações	Título	País	Ano
188	Lean manufacturing performance in China: assessment of 65 manufacturing plants	Estados Unidos	2008
116	The new Conceptual framework for food supply chain assessment	Itália	2013
78	Food supply chain leanness using a developed QFD model	Irã	2011
72	Operational performance and critical success factors of lean manufacturing in European food processing SME	Bélgica	2013
61	A survey of structured continuous improvement programs in the Canadian food sector	Canada	2009
58	Food quality management system: Reviewing assessment strategies and a feasibility study for European food small and medium-sized enterprises	Bélgica	2013
55	Reducing the delivery lead time in a food distribution SME through the implementation of six sigma methodology	Reino Unido	2009

Com 188 citações, TAJ (2008) investiga a adaptação da produção *lean* em uma seleção de 65 plantas industriais. Dentro dessa amostra, a empresa que melhor se destacou era do setor alimentício. A pesquisa de Manzini e Accorsi (2013) possui o segundo maior número de citações, e é uma proposta de *framework* para a cadeia de suprimentos alimentícia que usa dentre outras técnicas a caracterização de KPIs. Em terceiro lugar, com 78 citações, a pesquisa de Zarei, Fakhrzad e Paghaleh (2011) utiliza o "Desdobramento de Função Qualidade" e o

Just in Time para redução de custos em cadeias de suprimento.

Os resultados dos periódicos da amostra evidenciam os ganhos organizacionais obtidos com a aplicação enxuta em seus processos. Além disso, evidencia-se a aplicabilidade das ferramentas na melhoria das cadeias de suprimentos. Segundo Scherrer-Rathje et. al. (2009), a produção enxuta promete significantes melhorias na organização, comunicação e integração de cadeias de suprimento. El-Tawy e Gallear

(2011) afirmam que o quando o pensamento *lean* é aplicado em todas as unidades de uma cadeia de suprimentos caracteriza-se uma nova perspectiva de produção, chamada de “cadeia de suprimentos enxuta”. Por outro lado, a redução de inventários cria uma maior vulnerabilidade à turbulências, especialmente na indústria alimentícia (VLAJIC et. al; 2012). Cox e Chicksand (2006) alegam que aspectos interorganizacionais do *lean* nem sempre são facilmente aplicáveis ou apropriados para todos os participantes, exemplificando em um estudo de caso na produção de carne.

Identificou-se também a busca pela aplicabilidade das ferramentas em pequenas e médias empresas. Dora et. al. (2014) afirma que pequenas e médias empresas do setor alimentício são ideais para examinar a generalização de Womack et. al. (1990), relacionado a aplicabilidade do *Lean Manufacturing*. Assim, os trabalhos analisados revelam que é preciso entender as necessidades do cliente, e conhecer as características dos processos e dos colaboradores para ajudá-los a compreender a importância da transformação *lean* para suas atividades.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estado atual da produção científica que

abrange o estudo sobre *Lean Manufacturing* na indústria alimentícia foi identificada e apresentada. Os artigos da amostra abordam o tema de maneira conceitual e prática, através de aplicação de ferramentas, *frameworks* e estudos de caso em diversas empresas.

A pesquisa se mostra válida para a compreensão e propagação do tema, uma vez que seus resultados se mostraram coerentes com o referencial da literatura. Assim, colabora-se com estudos futuros mais aprofundados e aplicações de novas metodologias e práticas.

Os trabalhos analisados mencionam a dificuldade da aplicação dos conceitos *lean* onde a variabilidade das atividades é alta. A pesquisa evidencia que para alcançar os benefícios de um sistema enxuto é imprescindível o envolvimento de todos os colaboradores da organização.

Também é importante considerar que a pesquisa e definição da amostra se limitam aos trabalhos publicados pela CAPES, que, embora contenha uma diversa base de dados, muitas obras referentes ao tema estudado não se encontram indexadas em seus periódicos. Dessa forma, identifica-se a oportunidade de uma pesquisa que contemple outros trabalhos relevantes na área.

REFERÊNCIAS

- [1] Alukal, G.; Manos, A. Lean Kaizen - A Simplified Approach to Process Improvements. ASQ Quality Press, Milwaukee, Wisconsin, 2006.
- [2] Araújo, C. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. Em Questão. Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 11-32, jan-jun, 2006.
- [3] Bhasin, S.; Burcher, P. Lean viewed as a philosophy. Journal of Manufacturing Technology Management, v. 17, n. 1, p. 56-72, 2006.
- [4] Bititci, U. S.; suwignjo, P.; Carrie, A. S. Strategy management through quantitative modelling of performance measurement systems. International Journal of Production Economics, 69, 15e22, 2011.
- [5] Boston Consulting Group. Lean food-and-beverage manufacturing: Lower costs, better products, improved sustainability. Retrieved June 20, 2015.
- [6] Campos, M. Conceitos atuais em bibliometria. Arquivos Brasileiros de Oftalmologia. V.66, p.18-21, 2003.
- [7] Cox, A.; Chicksand, D. The limits of lean management thinking: Multiple retailers and food and farming supply chains. European Management Journal, 23, 648-662, 2005.
- [8] Dora, M. K.; Kumar, M.; Van Goubergen, D.; Molnar, A.; Gellynck, X. Food quality management system: reviewing assessment strategies and a feasibility study for European food small and medium-sized enterprises. Food Control, 31, 607e616, 2013.
- [9] Dora, M. K.; Kumar, M.; Van Goubergen, D.; Molnar, A.; Gellynck, X. Application of lean practices in small and medium sized food enterprises. Br Food J (in press), 2013.
- [10] Dora, M. K.; Kumar, M.; van Goubergen, D.; Molnar, A.; Gellynck, X. Operational performance and critical success factors of lean manufacturing in European food processing SMEs Trends in Food Science & Technology 31 156e164, 2013.
- [11] Dora, M. K.; Kumar, M.; Van Goubergen,

D.; Molnar, A.; Gellynck, X. Lean Six Sigma Implementation in a Food Processing SME: A Case Study. Wiley Online Library, 2015.

[12] El-Tawy, N.; Gallear, D.; Leanness and agility as means for improving supply chains: a case study on Egypt, European, Mediterranean and Middle Eastern Conference on Information Systems, Athens, Greece, May 30-31, 2011.

[13] Engelund, E. H.; Breum, G.; Friis, A. Optimisation of largescale food production using lean manufacturing principles. *Journal of Foodservice*, 20, 4e14, 2009.

[14] Fassel, J. As the economy improves, so does the food and beverage industry (Editor's note). *Food Engineering*, 2013.

[15] Floyd, R.C. Liquid lean: developing lean culture in the process industries. Taylor and Francis, New York, 2010.

[16] George, M. L. Lean six sigma for service: How to use lean speed and six sigma quality to improve services and transactions. McGraw-Hill, 2003.

[17] Gil, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2008.

[18] Goncharuk, A.G. How to make meat business more effective: a case of Ukraine. *British Food Journal*, Vol. 111 No. 6, pp. 583-597, 2009.

[19] Gonçalves Filho, M. Campos, F. C.; Assumpção, M. R. P. Systematic literature review with bibliometric analysis on Lean Strategy and manufacturing in industry segments. *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 23, n. 2, p. 408-418, 2016

[20] Gohr, C. F. et al. Um método para a revisão sistemática da literatura em pesquisas de Engenharia de Produção. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 33, 2013, Salvador. Anais eletrônicos. Salvador, 2013.

[21] Guedes, V.; Borschiver, S. Bibliometria: Uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica. Encontro Nacional de Ciências da Informação, 6, 2005, Salvador. Anais eletrônicos... Salvador: ICI/UFBA, 2005.

[22] Heymans, B. Lean manufacturing and the food industry, 2015.

[23] holden, R. J. Lean thinking in emergency departments: A critical review. *Annals of Emergency Medicine*, 57, 265-278, 2011.

[24] Holweg, M. The genealogy of lean production. *Journal of Operations Management* 25(2), 420-437, 2007.

[25] krajewsky, L.; Ritzman, L.; Malhotra, M. Administración de operaciones. México: Pearson Educación, 2008.

[26] Krishnan, V.; Parveen, C. M. Comparative

Study of Lean Manufacturing Tools Used in Manufacturing Firms and Service Sector. *Proceedings of the World Congress on Engineering*. London, v. 1, 2013.

[27] Lehtinen, U.; Torkko, M. The lean concept in the food industry: a case study of contract a manufacturer. *J Food Distrib Res* 36(3):57-67, 2005.

[28] Luning, P. A.; Marcelis, W. J. A techno-managerial approach in food quality management research. *Trends in Food Science & Technology*, 17, 378e385, 2006.

[29] Mahalik, N. P. Editorial. *Trends in Food Science & Technology*, 21, 115e116, 2010.

[30] Mahalik, N. P.; Nambiar, A. N. Trends in food packaging and manufacturing systems and technology. *Trends in Food Science & Technology*, 21, 117e128, 2010.

[31] Manzini, R.; Accorsi, R. The new conceptual framework for food supply chain assessment. *J Food Eng* 115:251-263, 2013.

[32] Melton, T. The benefits of lean manufacturing: what lean thinking has to offer the process industries *Chemical Engineering Research and Design*, 83(A6):662-673, 2005.

[33] Oliveira, D. R. Planejamento Estratégico: conceitos, metodologia e práticas. 29th ed. São Paulo: Atlas, 2011.

[34] Otlet, P. O livro e a medida: bibliometria. Fonseca, Edson Nery da (Org.). *Bibliometria: teoria e prática*. São Paulo: Cultrix, p.19-34, 1986.

[35] Sagawa, J. K.; Souza, J. F. C.; Araújo, L. R.; Marques, M. C.; Nogueira, W. S. Aplicação da Metodologia Enxuta em uma empresa dos ramos da saúde, alimentos e farmacêuticos. *Gepros. Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, Bauru, Ano 11, nº 2, abr-jun, p. 173-185, 2016.

[36] Scherrer-Rathje, M.; Boyle, T.A.; Deflorin, P. Lean, take two! Reflections from the second attempt at lean implementation. *Business Horizons* 52, 79-88, 2009.

[37] Scott, B. S.; Wilcock, A. E.; kanetkar, V. A survey of structured continuous improvement programs in the Canadian food sector. *Food Control*, 20, 209e217, 2009.

[38] Shah, R.; ward, P. Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance. *Journal of Operations Management*, 21, 129e149, 2003.

[39] shah, R.; ward, P. Defining and developing measures of lean production. *Journal of Operations Management*, 25, 785e805, 2007.

[40] Rooney, S.; Rooney, J. Lean Glossary. *Quality Progress*, 2005.

[41] Rubio, S.; Corominas, A. Optimal manufacturing-remanufacturing policies in a lean

production environment. *Computers & Industrial Engineering* 55(1), 234-242, 2008.

[42] Taj, S. Lean manufacturing performance in China: assessment of 65 manufacturing plants, *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 19 Issue: 2, pp.217-234, 2008.

[43] Vlajic, J. V.; Vorst, J. G. A. J.; & Haijema, R. A framework for designing robust food supply chains. *International Journal of Production Economics*, 137, 176-189, 2012.

[44] womack, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. The machine that changed the world. Rawson Associates New York, 1990.

[45] Womack, J. P.; JONES, D. T. A Mentalidade Enxuta nas Empresas – Lean Thinking, 6th ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

[46] Zarei, M.; Fakhrzad, M.B.; Jamali Paghaleh, M. Food supply chain leanness using a developed QFD model. *Journal of Food Engineering*, 102, 25–33, 2011.

Capítulo 14

APLICAÇÃO DE CONCEITOS E FERRAMENTAS ENXUTAS PARA REDUZIR O DESPERDÍCIO E MELHORAR OS PROCESSOS INDUSTRIAIS

Filipe de Castro Quelhas

Resumo: O foco atual das organizações é o cliente, é a partir de suas necessidades que se desenvolvem todos os processos da organização. Uma das maneiras de atender a essa demanda é investir em qualidade através da melhoria dos processos industriais. Os processos adquirem maior eficiência quando operados com o mínimo de variação possível e para conseguir essa redução na variabilidade uma possibilidade é eliminar os desperdícios e balancear a produção. Assim este estudo apresenta uma análise de uma empresa do mercado de TI, avaliando sua capacidade produtiva a fim de diminuir a variabilidade dos seus processos por meio de ferramentas Lean. O uso de ferramentas enxutas permite enxergar além dos desperdícios as suas fontes, avaliando o fluxo de materiais e o de informação. Aliado a isso tem-se que a integração das áreas da empresa assim como uma previsão de demanda e programação efetivas também proporcionam ganhos em todo o processo.

Palavras-chave: Manufatura Enxuta, Lean, Desperdícios, Processos.

1. INTRODUÇÃO

Para satisfazer as necessidades dos consumidores, as empresas buscam novas alternativas para garantir e alcançar excelência e o sucesso da empresa, diante do panorama competitivo e dinâmico dos mercados. O mercado de tecnologia da informação (TI) caracteriza-se por empresas que trabalham com grande *mix* de produtos, buscando estabelecer alto nível de flexibilidade, atender as oscilações de demanda e as variações nos pedidos, a fim de garantir a qualidade dos produtos e o desempenho nas entregas.

Segundo dados da ABRADISTI (Associação dos Distribuidores de Tecnologia da Informação) publicados na revista Eletrolar, o mercado de TI movimentou, em 2012, cerca de 123 bilhões de dólares representando um aumento percentual de 10,8 em relação ao ano anterior, dados que posicionam o Brasil em quarto lugar no ranking global dos mercados de tecnologia da informação e comunicação (Eletrolar, 2013).

As organizações buscam estabelecer estratégias de negócio associadas à excelência operacional (Pelosi, 2007) otimizando seus processos conduzidas por uma maneira de gestão inovadora, o *Lean Manufacturing* (ou Manufatura Enxuta). A filosofia *Lean* e seus conceitos assim como a ideia de pensamento enxuto representam uma quebra de paradigmas (Antunes *et al.*, 2008) nos sistemas convencionais, isto é, acarretaram em uma nova maneira de administrar os recursos existentes, identificando e eliminando os desperdícios para melhorar o desempenho e a qualidade dos seus processos.

Os desperdícios na produção, que nem sempre são visíveis, podem ser enxergados com ferramentas como o Mapeamento do Fluxo de Valor (*Value Stream Mapping*). Eles estão comumente relacionados à variabilidade dos processos, e por meio da utilização do conceito de padronização é possível eliminar essas variações (Liker e Meier, 2007), a padronização busca não só a redução de custos de produção (assim como toda organização), mas também a melhoria dos processos industriais. Dentro desse contexto o balanceamento de operações serve para otimizar os processos por meio do nivelamento das atividades e consequentemente da eliminação dos gargalos e ociosidade dos operadores (Gori,

2012), o balanceamento torna os processos mais estáveis possibilitando à empresa atingir altos níveis de desempenho, acentuando o poder de mercado que permite fazer frente a esse panorama competitivo.

Diante da variedade dos produtos, da taxa de consumo elevada e do crescimento deste mercado de tecnologia da informação no Brasil, o presente trabalho desenvolve um estudo sobre as práticas da manufatura enxuta para a melhoria de processos industriais buscando alcançar excelência de desempenho.

Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo a análise do processo produtivo de uma empresa do mercado de TI, utilizando conceitos da manufatura enxuta para identificar os desperdícios em uma linha da empresa em questão.

2. MÉTODOS

Este trabalho trata de um estudo de caso, que apresenta-se de forma estratégica para através de determinados procedimentos e protocolos pré-definidos oferecer um conjunto de informações e passos que devem ser adotados na investigação e coleta de dados, descreve Yin (2001). Ainda segundo as definições do mesmo autor a finalidade do estudo define a(s) estratégia(s). Especificamente para este trabalho foi definido um estudo de caso de caráter descritivo e exploratório baseado em levantamento de dados e análise de arquivos/documentação (Yin, 2001).

Para isso este trabalho foi assim organizado: (1) Introdução - na qual estão descritos o problema, a contextualização, a justificativa e os objetivos da pesquisa; (2) Revisão Bibliográfica - que discorre sobre os aspectos teóricos da Manufatura Enxuta e especificamente do Mapeamento do Fluxo de Valor, do Trabalho Padronizado e do Balanceamento de operações que são ferramentas para a redução de desperdícios. E por fim, (3) o Estudo de Caso que foi realizado em uma empresa do setor de tecnologia da informação (comunicações e segurança) e consistiu em uma análise da problemática da empresa objeto de estudo.

Para realização da pesquisa de campo foram utilizados planilha de coleta de tempos e o cronômetro. Para a fase de análise foram

utilizados outros demais recursos do Excel para concluir a pesquisa.

Vale ressaltar que as propostas e as considerações resultantes dessa pesquisa foram apresentadas à empresa, cabendo a ela implementá-las. E como as mudanças ainda estão em andamento, a empresa limitou o acesso aos resultados, os quais não fazem parte deste artigo.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 MANUFATURA ENXUTA

Devido às necessidades enfrentadas na época do pós-guerra, a *Toyota Company* desenvolveu um sistema que entregasse produtos rapidamente, porém de alta qualidade e com um menor custo, para fazer frente ao mercado automotivo americano comandado pela Ford, este sistema ficou conhecido como o Sistema Toyota de Produção (STP) (Hino, 2009). Os princípios que norteiam o STP são comumente representados através da casa da Toyota mostrada na figura abaixo.

Figura 1 : Casa da Toyota.

Fonte: Léxico *Lean* adaptado pelo autor.

Assim como evidenciado na figura 1, a cultura organizacional da Toyota é focada no cliente e é sustentada pelos pilares *Just in time* e *Jidoka* (Liker, 2005). Ainda segundo Liker (2005) define que o JIT era exatamente o que a Toyota precisava na época, uma filosofia que permitisse entregar “o produto

necessário, no tempo necessário e na quantidade necessária” (p. 43). O *Jidoka*, ainda segundo Liker (2005) e Liker e Meier (2007) significa a autonomia que corresponde a capacidade perceptiva (característica humana) de uma máquina ou processo parar ao reconhecer que um produto foi gerado fora dos padrões de qualidade. Seus alicerces se fundamentam através do *Heijunka*, (nivelamento do processo/produção), trabalho padronizado e *kaizen* (melhoria contínua) que garantem a excelência operacional e o alto desempenho dos seus processos (Liker, 2005; Iyer, Seshadri e Vasher, 2010).

Lean é, segundo Bastos *et al.* (2009), o termo genérico utilizado para caracterizar o *Toyota Production System - STP* este termo surgiu no livro “A máquina que mudou o mundo” de Womack, Jones e Roos (1990). Um dos grandes nomes associados à criação do STP e ao *Lean* é o de Taiichi Ohno que foi um dos grandes diretores da Toyota. Teriyuk Minoura, diretor geral da Toyota em 2002, relatou em uma entrevista que Ohno compreendeu o seguinte: para que novas ideias e tecnologias surjam é necessário um verdadeiro entendimento do processo (May, 2007); foi assim olhando para o processo da perspectiva do cliente que Ohno definiu sete desperdícios chaves a serem identificados e corrigidos em um sistema de melhoria contínua, sanando falhas e erros, tornando os processos mais ágeis e eficientes (Koenigsaecker, 2011), são eles:

- Superprodução – produzir mais do que o necessário;
- Estoque elevado – manter níveis altos de estoque (alto custo de armazenagem e ainda esconde problemas de qualidade);
- Excesso de movimentação – o tempo gasto com movimentação desnecessária interfere diretamente no fluxo contínuo e no tempo efetivo da produção;
- Tempo de espera – operadores/funcionários que ficam ociosos aguardando trabalho (esperando o operador terminar ou por falta de material);
- Transporte – envolve gastos com tempo e ainda oferece riscos (não agrega valor algum ao produto);
- Processamento desnecessário – excesso de atividades e/ ou processos para se chegar ao resultado, isto é, processos excedentes que não agregam valor;

- g) Defeitos ou Falhas – os erros existem, mas os esforços para minimizá-los devem ser contínuos.

Diante das definições acima, percebe-se que o conceito de desperdício está ligado às atividades dentro de um processo que não agregam valor a um produto (Womack, 2011). Uma forma de enxergar os desperdícios e suas fontes é através do Mapeamento do Fluxo de Valor (Léxico *Lean*, 2011).

3.2 MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR (VALUE STREAM MAPPING - VSM)

Womack (2011) define que para começar qualquer jornada *Lean*, é preciso estabelecer um propósito e entendê-lo profundamente. Sem um propósito previamente definido é comum perder a direção, e os esforços do projeto *Lean* se tornam em vão. Uma forma de estabelecer esse propósito é analisar todo o processo a ser melhorado por meio de um ferramenta utilizada na Gestão *Lean* denominada VSM (*Value Stream Mapping*) ou Mapeamento do fluxo de valor.

Rother e Shook (2003) desenvolveram o Mapeamento do Fluxo de valor para entender e enxergar todos os fluxos (de produção, materiais e de informação) desde o pedido do cliente até a sua finalização (entrega) relacionados a um processo produtivo de um produto ou família de produtos, permitindo através de uma linguagem clara e extremamente visual não só identificar os desperdícios, mas também sua(s) fonte(s).

Uma das vantagens do VSM é sua dinâmica de utilização, com essa ferramenta é possível traçar um completo plano de ação para uma transformação enxuta. Para que o VSM seja aplicado de forma eficiente Rother e Shook (2003) assinalam algumas métricas *Lean* das quais pode destacar sua relevância para a otimização do processo o tempo de ciclo (*cycle time* - corresponde ao tempo que dispendido para que o processo forneça/entregue um produto acabado.) e o tempo *takt* (*takt time* - refere-se ao tempo que a o processo precisa funcionar para que assim consiga atender a produção, muitos autores também o definem como o ritmo que a produção/processo deve ter) e o *lead-time* (tempo resultante do movimento de uma peça ao longo do processo ou fluxo de valor), além de outras informações como tempo de troca (flexibilidade), quantidade de operadores

necessários e o tempo efetivo de trabalho disponível.

Muitos autores costumam subdividir o *lead-time* de produção em 4 outros elementos, que são tempos que estão associados ao processo produtivo são eles: o tempo de setup (ou preparação), o tempo de processamento, o tempo de movimentação (ou transporte) e o tempo de espera (fila), este último é considerando o elemento crítico e pode representar um percentual de cerca de 80% no *lead-time* total (Vollmann *et al.*, 2006). A figura 2 ilustra essa divisão dos tempos associados a produção relacionando com os desperdícios.

Figura 2: Tempos associados a produção com desperdícios.

Fonte: o autor

Sendo que, em geral, assim como demonstra a figura o tempo de processamento costuma ser a menor parcela do *lead-time* produtivo.

Com o auxílio do VSM é possível enxergar uma sequência de atividades necessária para se completar um ciclo de produção dentro do *takt*. Essa sequência de trabalho pode ser quebrada em elementos e ajuda a eliminar os desperdícios presentes nas etapas de produção (Léxico *Lean*, 2011).

3.3 DEFINIÇÃO DOS ELEMENTOS DE TRABALHO E ESTUDO DE TEMPOS.

O elemento de trabalho corresponde a menor parcela mensurável do trabalho e/ou atividade que pode ser transferido para outro operador; pode ser definida também como a

enumeração sequenciada de atividades exercidas para execução de um determinado processo (Reno *et al.*, 2011).

Os tempos são coletados, cronometrados e analisados, o estudo de tempos permite que em conjunto com os elementos de trabalho estes dados adquiram caráter quantitativo e possam ser mensurados para avaliar o melhor método a ser empregado ou uma rotina padrão para realizar determinada operação (Gusmão *et al.*, 2012).

Mensurar o tempo permite ainda avaliar a capacidade produtiva do processo, como *takt* define o ritmo que a produção deve adotar para atender aos pedidos, quando o tempo de ciclo é maior que o *takt* representa a necessidade de aplicar melhorias (ver figura 2). O ideal é que o tempo de ciclo seja menor ou igual ao *takt*, porém não muito inferior o que representaria a ociosidade da produção como representa figura 3.

O *takt* é calculado utilizando o tempo efetivo disponível para a produção por período e a demanda para o respectivo período em questão, como demonstra a fórmula abaixo:

$$Takt = \frac{\text{tempo disp. por período}}{\text{demanda para o período}}$$

Figura 3: Gráfico - tempo de ciclo maior que o tempo *takt*.

Fonte: o autor.

Figura 4: Gráfico – tempo de ciclo menor que o tempo *takt*.

Fonte: o autor

A discrepância que ocorre entre os tempos de ciclo e entre o *takt*, demonstrado na figura 2, determina o desbalanceamento e os gargalos do processo que impedem que a produção funcione no ritmo necessário para atender a demanda. Como foi dito anteriormente a melhor forma de acabar com a variação entre os tempos de ciclos, eliminando gargalos, é padronizando os processos (Liker, 2007).

3.4 TRABALHO PADRONIZADO

O trabalho padronizado é estabelecido baseado no *takt*, a fim de auxiliar na redução dos desperdícios e redefinir o processo mantendo-se apenas atividades que agregam valor. (Koeninsaecker, 2011). Liker e Meier (2007) apresentam um modelo sistemático sobre a aplicação da ferramenta trabalho padronizado mostrado na figura 4.

Figura 5: Modelo de redução de custos aplicando o trabalho padronizado para o sistema enxuto.

Fonte: LIKER e MEIER (2007, página 122).

Liker e Meier (2007) concluem que a padronização das atividades é a base da melhoria contínua e leva em consideração ainda a capacitação profissional dos envolvidos.

Para garantir o cumprimento e avaliar o desempenho do sistema com trabalho padronizado (TP) existem diversas documentos típicos que proporcionam essas finalidades como folhas de combinações de trabalho, folhas de processos, gráfico de balanceamento do operador, planilhas e quadros de acompanhamento da produção, diagrama *spaghetti*. Essa documentação auxilia e potencializa a estabilidade do processo (Berkenbrock *et al.*, 2009).

Koeninsaecker (2011) enfatiza que mesmo nos casos em que o TP não foi entendido e/ou aplicado corretamente demonstrou-se de suma importância nos resultados dos projetos representando cerca de 40% de aumento na produtividade. Um erro comum cometido nestes casos é acreditar na padronização realizada como sendo imutável, o trabalho padrão estabelecido, muda conforme as variações que comumente ocorrem no processo retomando o conceito de não estagnação e constante Melhoria Contínua (Koeninsaecker, 2011; Liker e Meier, 2007).

4. ESTUDO DE CASO

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa onde o estudo foi dirigido oferece produtos especializados em soluções FTTH (*Fiber to the Home*), Wireless / Wi-Fi, VoIP, câmeras de vídeo monitoramento e Networking, caracteriza-se como uma indústria de médio porte, de acordo com classificação SEBRAE, funcionando com um quadro de 130 funcionários. Sua estrutura física consiste em um centro comercial e de treinamento localizado em uma capital brasileira e sua planta fabril situa-se no polo de informática do sul da Bahia.

A empresa utiliza uma programação semanal para a compra de matéria-prima, independente da carteira de pedidos, porém a produção pode ser classificada de uma forma geral como sendo um sistema do tipo *Assembly to Order* (ATO – montagem sob encomenda), ou seja, a produção é determinada pelos pedidos que são diários, podendo sofrer alterações ao longo do dia.

A política da empresa é de manter o mínimo de estoque por produto (uma vez que tecnologias tendem a ficar obsoletas rapidamente), contudo a mesma não possui um cálculo de previsão de demanda que permita avaliar e entender as variações de consumo dos seus clientes. A empresa

produz de acordo com quantidade de matéria-prima, que também não segue nenhum tipo de avaliação de demanda. Assim, mesmo com os pedidos sendo atendidos, por vezes, a matéria-prima fica excedente gerando volumes de estoque desnecessários. E em outros casos ocorre que há períodos em que a produção fica parada acarretando no acúmulo de pedidos e, obviamente, no atraso dos mesmos.

A gestão da empresa é auxiliada por um sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*) dentro do qual opera um módulo MRP (*Material Requirement Planning*). A compra de matéria-prima e venda dos produtos é feita pelo centro comercial que utiliza o ERP para verificar as disponibilidades dos produtos e

aprovar o pedido. Contudo essa verificação só é utilizada para estipular o prazo de entrega dos pedidos, cabendo à fábrica avaliar a capacidade produtiva de suas linhas para atendê-los. O MRP é utilizado apenas na emissão das OP's e para contagem dos recursos, porém devido à falta de um sistema eficaz de planejamento e previsão da demanda este sistema perde sua funcionalidade.

Para definir a abrangência do projeto foi analisado o *mix* de produto da empresa e montou-se uma planilha da família de produtos (levando em consideração o conjunto de atividades executadas), representada na figura 6.

Figura 6: Planilha – Família de Produtos da empresa.

		PRODUTOS																																		
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33	P34	
Atividades	Atividade 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Atividade 2																								x											
	Atividade 3	x	x	x	x	x	x	x	x	x																										
	Atividade 4	x	x	x	x	x	x																													
	Atividade 5	x	x	x	x																															
	Atividade 6	x	x	x	x																															
	Atividade 7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Atividade 8	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Atividade 9	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Atividade 10	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Atividade 11	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
	Atividade 12	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
	Atividade 13	x		x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x					x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Atividade 14	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Atividade 15	x	x	x	x															x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Atividade 16	x	x	x	x															x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Atividade 17	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Atividade 18	x	x	x	x	x	x			x																										
	Atividade 19	x	x	x	x			x	x		x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Atividade 20							x	x				x	x		x																				

Na figura 6 acima (nas colunas estão os produtos e nas linhas as atividades) as diferentes cores representam as diferentes famílias e os produtos em amarelo são os que não se encaixam em famílias por passarem ou não pelos mesmos processos. Pode-se perceber, portanto, que a maior família (contendo 11 produtos) é a que engloba os produtos P21, P24 ao P31, P33 e P34. No entanto, devido a similaridade das atividades executadas e a pedido da empresa, optou-se por se trabalhar com o produto de maior demanda na fábrica o P25.

O P25 é um dispositivo *wireless* do tipo CPE (*Customer Premises Equipment*) que funciona ponto-a-ponto. O passo seguinte à escolha do produto foi elaboração um mapeamento do fluxo de valor para o mesmo.

3.5 MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR DO PROCESSO ATUAL

A produção atual da fábrica opera com três linhas contendo cinco postos cada, sendo um operador por posto. Os produtos passam pela

linha em uma bandeja contendo 10 produtos, ou seja, um lote contendo 10 peças. O mapeamento do fluxo de valor, que está disposto na página seguinte, foi desenhado para, apenas, uma linha de produção (linha de teste) a fim de realizar análises, avaliação e implementação de possíveis mudanças.

A partir do VSM é possível avaliar que sendo o pedido diário e a compra de matéria-prima semanal, a programação deve ser extremamente sincronizada com a produção para evitar as faltas e as vendas perdidas e ainda os períodos de ociosidade da produção, o que de fato não ocorre, assim como citado anteriormente na descrição da empresa.

Após a emissão de pedidos, que ocorre logo pela manhã, é estabelecida uma rotina de produção baseada na ordem com que foram emitidos os pedidos, salvo em alguns casos quando há prioridade de clientes. Porém os pedidos continuam a chegar durante todo o dia, e as rotinas de produção são atualizadas aproximadamente hora a hora. Se nessas atualizações surgirem pedidos mais urgentes as linhas são totalmente reprogramadas para atender essa alteração. Essas mudanças repentinas, quando não há estabelecido um procedimento adequado que garanta a flexibilidade da linha, acarretam em erros, falhas, atrasos e estoques em processos. Em casos como esse sugere uma previsão de demanda eficiente que considere essas variações para não interromper o fluxo de produção.

O tempo de processamento de um produto P25 é de 123,7 segundos, isto é, a cada 123,7 segundos sai um produto da linha. Já o lead-time de produção é de 9916 segundos, sendo que 1380 segundos (23 minutos) é o setup da linha e 8536 segundos corresponde a espera. O VSM permite enxergar que o tempo de processamento corresponde 1,24 % do lead time e o tempo restante envolve desperdícios. Onde 85,02 % é espera, causada principalmente pelo acúmulo PA no final da linha. Somando os tempos de setup, de processamento e o lead time tem-se um total de 10039, 7 segundos. Fazendo a segregação dos tempos tem-se que (ver figura 7):

Figura 7: Representação das porcentagens dos tempos do processo.

Fonte: o autor.

Os paletes de produto acabado ficam aguardando durante 2 horas (200 produtos em média) na produção até que um encarregado venha movê-la para a expedição. Uma maneira de se reduzir este estoque de PA é estabelecer rotas para o recolhimento desses produtos que, preferencialmente, coincidam com as rotas de abastecimento para que o tempo de movimentação não se torne excessivo e consequentemente um problema a ser tratado.

As esperas ocasionadas pelo surgimento de filas entre os postos podem ser reduzidas ao implantar o fluxo unitário, isto ocorre porque ao processar um produto de cada vez constitui-se um fluxo contínuo ao processo melhorando o balanceamento e trazendo ganhos de produtividade e qualidade.

Reduzir o setup também pode ser possível através do fluxo unitário e da Troca Rápida de Ferramenta (TRF) muito utilizada nas fábricas, porém para o processo em questão em que o ferramental é mínimo é mais conveniente realizar uma programação na qual a preparação de linha seja feita simultaneamente evitando as paradas de linhas que ocorrem durante o setup. Uma alternativa a essa proposta é a utilização de alimentadores para abastecer a linha com todos os recursos necessários à produção.

3.6 CÁLCULO DO TAKT-TIME

A empresa possui carga horária de trabalho de 44 horas semanais que são divididas por 5 dias da semana igualmente, sendo uma hora deste designada para o almoço.

Ainda ocorre duas paradas programadas para lanche e higiene pessoal, uma pela manhã e outra pela tarde, cada uma de 10 minutos que são subtraídos da carga horário de trabalho o que fornece um tempo efetivo de produção de 8,48 horas (ou 30528 segundos) durante um dia de trabalho.

Devido à ausência de previsão de demanda e da limitação imposta pela empresa para se calcular uma, estabeleceu-se, portanto, a desejo da empresa, uma necessidade diária de produção (demanda) de 800 produtos,

aplicando esses valores na fórmula obtém-se um *takt* de 38,16 segundos para um produto, como os postos trabalham com lote de 10 produtos adotou-se o *takt* de 381,6 segundos.

$$Takt - time = \frac{8,48 \text{ horas}}{800 \text{ unidades}}$$

$$Takt - time = 38,16 \times 10$$

$$Takt - time = 381,6 \text{ segundos}$$

3.7 BALANCEAMENTO

No balanceamento a primeira a etapa foi a coleta dos elementos de trabalho e seus respectivos tempos de execução, por posto, os quais estão descritos na tabela 1.

Tabela 1: Elementos de trabalho e tempo de ciclo (em segundos) por postos.

	Atividades	Moda	Tempo de Ciclo
Posto 1	Pegar bandejas e posicioná-la na linha	6,5	201,7
	Pegar a caixa e abrir com estilete/Tirar manual/ Desmontar caixa/ Rasgar tampa da caixa contendo número de série/ Tirar manual e termo e desmontar caixa	125	
	Retirar tampa inferior do produto	19	
	Retirar fonte de alimentação do Kit e posicioná-la na bandeja	25	
	Colocar termo de garantia da empresa junto ao manual de utilização	23	
	Passar bandeja	3,2	
Posto 2	Emballar termo e manual	82	260,2
	Colar etiqueta de alerta	54	
	Colar etiqueta 1	59	
	Colar etiqueta de identificação da empresa	62	
	Passar bandeja	3,2	
Posto 3	Colar etiqueta de lacre no produto	61	226,2
	Colar etiqueta de lacre na fonte de alimentação	45	
	Colar etiqueta 2	60	
	Colar etiqueta 3	57	
	Passar bandeja	3,2	
Posto 4	Coletar e descartar etiqueta F, e coletar e conferir etiqueta I	49	235,5
	Destacar a etiqueta I e separar por kit	5,3	
	Colar a etiqueta I1 na fonte de alimentação e encaixá-lo no kit	62	
	Colar etiqueta I1 na parte interna do produto	65	
	Encaixar tampa inferior do produto e encaixá-lo no kit	51	
	Passar bandeja	3,2	
Posto 5	Montar caixa individual	17	203
	Carimbar caixas com identificação de linha	13	
	Inserir manual e termo, embalados, no kit	32	
	Inserir kit na caixa individual, fechar caixa e colar etiqueta 1	82	
	Colar etiqueta I2 na parte superior da caixa individual	41	
	Armazenar na caixa coletiva	18	

Fonte: o autor

Como os produtos entram no processo em lote de 10 peças, as atividades executadas equivalem ao processamento de uma bandeja completa, isto é, um lote de 10. Logo após, os tempos que foram cronometrados globalmente por posto durante a confecção do VSM são também utilizados durante o

balanceamento para que se possa realizar uma comparação entre o que é previsto/programado e o que realmente ocorre na fábrica.

O gráfico abaixo representa a comparação entre os tempos de ciclos de cada posto tomando como parâmetro *takt* time (tempo disponível de produção/demanda).

Figura 8: Gráfico de balanceamento e comparação de tempos (em segundos).

Fonte: o autor

O tempo global do posto é cronometrado direto, desde quando o operador pega o primeiro produto até disponibilizar para o próximo posto; e o tempo somado equivale ao tempo total das atividades executadas em cada posto. A comparação entre as formas de coleta de tempo demonstra que quando coletado globalmente, em geral, o tempo é maior que na soma das atividades, isso se dá porque envolve tempos de espera e movimentação, o que permite concluir que a diferença desses tempos informa o desperdício em cada posto.

Percebe-se que apesar da empresa, que já passou por um processo de padronização, conseguir atender sua demanda seus processos ainda estão desbalanceados. O primeiro posto é o que comumente dita o ritmo da produção, como seu tempo é o menor ele tende a alocar uma quantidade maior de produto na linha do que a mesma não é capaz de consumir produzindo filas e interferindo na qualidade com que as atividades são executadas.

O posto 2, com o maior tempo, é o gargalo que produz ociosidade no posto seguinte.

Pela análise conjunta com o VSM, é possível avaliar que a formação de filas maior se dá entre o posto 4 e 5. O posto 5 é o posto de embalagem e processa, diferente dos outros postos, a unidade e ainda que o tempo de processamento unitário seja menor suas atividades envolvem movimentação o que acaba elevando esse tempo.

Feita essas análise é proposto um balanceamento das atividades, respeitando os pré-requisitos e as limitações existentes para a execução de cada atividade em determinado posto. Algumas atividades foram remanejadas para que fosse possível obter postos de trabalho com tempos semelhantes. Segue abaixo a proposta de balanceamento (tabela 2 e figura 7).

O posto 4 possui o mesmo tempo anterior pois suas atividades dependem da impressora alocada nesse posto o que impede que essas atividades sejam executadas em outro posto. Já o posto 5 possui menor tempo para evitar a formação de filas, uma vez que este posto é o de embalagem e o seu processamento é unitário.

Tabela 2: Proposta de balanceamento das atividades (tempo de ciclo em segundos)

	Atividades	Moda	Tempo de Ciclo
Posto 1	Pegar bandejas e posicioná-la na linha	6,5	239,7
	Pegar a caixa e abrir com estilete/Tirar manual/ Desmontar caixa/ Rasgar tampa da caixa contendo número de série/ Tirar manual e desmontar caixa	125	
	Colocar termo de garantia da empresa junto ao manual de utilização	23	
	Embalar termo e manual	82	
	Passar bandeja	3,2	
Posto 2	Montar caixa individual	17	239,2
	Retirar fonte de alimentação do Kit e posicioná-la na bandeja	25	
	Colar etiqueta de identificação da empresa	62	
	Colar etiqueta de alerta	54	
	Colar etiqueta 1	59	
	Retirar tampa inferior do produto	19	
	Passar bandeja	3,2	
Posto 3	Colar etiqueta de lacre na fonte de alimentação	45	239,2
	Colar etiqueta de lacre no produto	61	
	Colar etiqueta 2	60	
	Colar etiqueta 3	57	
	Carimbar caixas com identificação de linha	13	
	Passar bandeja	3,2	
Posto 4	Coletar e descartar etiqueta F, e coletar e conferir etiqueta I	49	235,5
	Destacar a etiqueta I e separar por kit	5,3	
	Colar a etiqueta I1 na fonte de alimentação e encaixá-lo no kit	62	
	Colar etiqueta I1 na parte interna do produto	65	
	Encaixar tampa inferior do produto e encaixá-lo no kit	51	
	Passar bandeja	3,2	
Posto 5	Inserir manual e termo embalados no kit	32	173
	Inserir kit na caixa individual, fechar caixa e colar etiqueta 1	82	
	Colar etiqueta I2 na parte superior da caixa individual	41	
	Armazenar na caixa coletiva	18	

Fonte: o autor

O gráfico ainda demonstra que o balanceamento proporciona enxergar que há um espaço muito grande entre os postos e a linha de *takt*. Esse espaço significa que a produção trabalha com folga e/ou com ociosidade. A diferença entre o posto de

maior tempo e o *takt* é de 141, 9 segundos, quase um posto a mais de produção, esse dado pode ser traduzido na seguinte informação: a empresa possui uma capacidade produtiva maior que o de 800 peças.

Figura 9: Gráfico da proposta de balanceamento dos postos.

Fonte: o autor

Com auxílio de planilhas eletrônicas foram feitas estimativa utilizando os dados já obtidos para concluir que a empresa pode produzir até 1200 unidades do P25, desta forma os tempos de ciclo ficam mais próximos do *takt*,

que passa a ser de 254,4 (utilizando a mesma fórmula anterior variando apenas a demanda), diminuindo a ociosidade da produção (ver figura 8).

Figura 10: Proposta de balanceamento com aumento da capacidade produtiva.

Fonte o autor

Para manter o balanceamento e a produtividade convém à empresa utilizar o trabalho padronizado e suas documentações. Uma delas é a folha de processo (FP) que informa de maneira visual (com fotos) as atividades e a melhor sequência para executá-las. As FP's utilizam fotos da execução de cada atividade (elemento de trabalho) para cada posto, apresentam informações indicativas de padrões a serem seguidos e ainda assinalam através de setas e marcações sequência de movimentações do produto e locais exatos de onde executar a respectiva atividade. Esse documento

confere maior visibilidade ao processo, diminuindo os erros que se refletem em ganhos de qualidade.

4. CONCLUSÃO

Este estudo de caso utilizou ferramentas tipicamente enxutas para enxergar pontos de melhoria que reafirmam os princípios *Lean* de redução de desperdícios e que proporcionam ganhos em todo processo.

O Mapeamento do Fluxo de Valor permitiu enxergar que os fluxos de material e informação não se alinham o que interfere diretamente na produção, reduzindo a produtividade e/ou criando períodos de total ociosidade dos operadores, fatores que elevam os custos dispendidos pela empresa. Outra vantagem dessa ferramenta é que foi possível enxergar a fonte da maioria destes problemas destacados ao longo do trabalho.

O balanceamento é uma ferramenta da Manufatura Enxuta eficaz que alinha os interesses da empresa (atender a demanda, alta produtividade e reduzir ociosidade) e, conseqüentemente, dos clientes. Com um sistema produtivo eficiente é possível oferecer bons produtos em prazos de entregas curtos o que reflete em ganhos de desempenho.

Apesar de possuir um software como o ERP, onde é possível não só gerenciar os recursos como também integrar todas as diferentes áreas, a empresa adota políticas quase que aleatórias de gestão. A política de estoque mínimo exercida, pode até ser compatível com a empresa, mas sem um cálculo realístico da previsão de demanda não é possível estabelecer o tamanho deste estoque mínimo.

As decisões tomadas pela empresa devem vir em decorrência de um conjunto de estratégias de produção embasadas em dados e no estudo realizado em cima de resultados, que podem ser obtidos neste ERP o qual é subutilizado pela administração. Durante as análises conclui-se que estes problemas convergem para uma causa raiz: a ausência da previsão de demanda e de uma programação eficaz.

Por isso a empresa deveria estabelecer uma previsão de demanda para cada produto e a partir disso gerar um planejamento agregado da produção que possa guiar todos processos seguintes, as informações advindas de um planejamento concreto proporcionam uma maior confiabilidade ao processo. A consequência disso são processos com alta qualidade e com altos níveis de desempenho.

As atividades de produção dependem muito de fatores externos que são essencialmente mutáveis e por isso a sequência de atividade empregada para este estudo pode e deve ser realizada a cada nova variação que ocorra, dando continuidade à transformação empresarial porque mesmo em transformações *Lean* as mudanças devem ocorrer gradualmente e sempre há espaços para mais mudanças (melhoria contínua).

REFERÊNCIAS

- [1] ANTUNES, J. ALVAREZ, R.; BORTOLOTO, P.; KLIPPEL, M.; PELLEGRIN, I. Sistemas de Produção: Conceitos e Práticas para o projeto e gestão da Produção Enxuta. 1ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- [2] BASTOS, A. L. A.; LUNA, M. M. M.; DAMM, H.; FRANÇA, V. O.; ZAGHENI, E. S. S. Considerações sobre as Características dos Sistemas Produtivos Convencionais: uma Abordagem para a Logística Enxuta. In: XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 29, 2009, Salvador - BA. Anais ABEPRO. Salvador: 2009.
- [3] BERKENBROCK, T.; RENÓ, G. W. S.; MARTINS, A. A.; SEVEGNANI, G.; FISCHER, D. A. Estudo do Trabalho Padrão em linhas de montagem de refrigeradores. In: XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2009, Salvador, BA. Anais ABEPRO. Salvador: 2009.
- [4] FRANÇA, W. O que as novas tecnologias Agregam de Valor para o Setor de Distribuição. Eletrolar News. São Paulo, ano 14, nº 88, jul./ago. 2013, p. 112. Disponível em: <

http://issuu.com/makerup/docs/edi____o88b>. Acesso em: 24 de março de 2018.

- [5] GORI, R. M. O Balanceamento de uma linha de montagem seguindo a Abordagem Lean Manufacturing. In: XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2012, Bento Gonçalves, RS. Anais ABEPRO. Bento Gonçalves: 2012.
- [6] GUSMÃO, A. P. H.; CANDIDO, A. K. B.; SANTOS JR, H. L.; FERREIRA, I. F.; SANTOS, M. S. M. Análise da Capacidade Produtiva de uma indústria de transfers utilizando o Estudo dos Tempos. In: XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2012, Bento Gonçalves, RS. Anais ABEPRO. Bento Gonçalves: 2012.
- [7] HINO, S. O Pensamento Toyota – Princípios de gestão para um crescimento duradouro. 1ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- [8] IYER, A. V.; SESHADRI, S.; VASHER, R. A Gestão da Cadeia de Suprimentos da Toyota. 1ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- [9] KOENIGSAECKER, G. Liderando a Transformação Lean nas empresas. 1ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

- [10] LEAN ENTERPRISE INSTITUTE. Léxico Lean. 4ª ed. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2011.
- [11] LIKER, J. K. O Modelo Toyota - 14 Princípios de Gestão do Maior Fabricante do Mundo. 1ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- [12] Liker, J. K.; Meier, D. O Modelo Toyota – Manual de Aplicação. 1ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.
- [13] MAY, M. E. Toyota: a fórmula da inovação. 1ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- [14] RENO, G. W. S.; TRUZZI, O. M. S.; Jose TOLEDO, C.; COELHO, F. B.; DINIZ, C. P. Melhoria da Produtividade por Meio da divisão uniforme das Atividades dos Operadores Aplicando o Método Kaizen no Chão de Fábrica numa fabricante de bens de Consumo. In: XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2011, Belo Horizonte, MG. Anais ABEPRO. Belo Horizonte: 2011.
- [15] SHINGEO, S. O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 1996.
- [16] SHOOK, J.; ROTHER, M. Aprendendo a Enxergar. 1ª ed. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.
- [17] VOLLMANN, T. E.; BERRY, W. L.; WHYBARK, D. C.; JACOBS, F. R. Sistemas de Planejamento e Controle da Produção para o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- [18] WOMACK, J. Caminhadas pelo Gemba. 1ª ed. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2011.
- [19] WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. A Máquina que Mudou o Mundo. 1ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.
- [20] YIN, R. K. Estudo de Caso: Planejamento e Métodos. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

Capítulo 15

APLICAÇÃO DA FERRAMENTA DE ANÁLISE DE MATURIDADE DE SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE

Bengie Omar Vázquez Reyes

Bruno Silva Camargo

Tatiane Teixeira

Leozenir Betim

Resumo: As empresas buscam sempre melhoria contínua em todos os processos, assim é de extrema importância melhorar os níveis de desempenho e de gestão. Este artigo tem por objetivo determinar e propor melhorias no nível de maturidade no Sistema de Gestão da Qualidade de uma empresa fornecedora de kits de manuais do setor automotivo. Para isso, foi utilizado um questionário composto de 16 questões de múltipla escolha enviado via e-mail ao responsável pela qualidade, através do modelo proposto por Pereira (2014), este afim de obter uma resposta mais adequada aos processos de sua empresa. No final deste questionário o gestor deve retornar via e-mail às respostas para análise dos dados e elaboração dos resultados. O modelo proposto foi aplicado em uma rede horizontal, porém nesta pesquisa foi aplicado em uma rede vertical, para identificar o grau de maturidade das empresas e a viabilidade do mesmo. Para determinar o resultado do nível de maturidade do sistema da gestão da qualidade das empresas foram respondidos onze questionários baseados no modelo. A partir dos resultados foi possível concluir que o modelo de maturidade do sistema da gestão da qualidade aplicado em uma rede vertical pode ter a mesma efetividade em uma rede horizontal, pois segundo os dados obtidos após a avaliação de onze empresas de uma rede vertical, puderam ser identificados satisfatoriamente os eixos da qualidade que deverão ser trabalhados para alcançar um nível alto de maturidade da qualidade na empresa.

Palavras chave: Nível de maturidade, Sistema de gestão da qualidade, Rede vertical.

1. INTRODUÇÃO

A implantação adequada do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) proporciona diversos benefícios à empresa, fazendo com que a mesma se mantenha competitiva no mercado, visando com isso melhoria nos processos, minimização de custos, eliminação de desperdícios e qualidade nos produtos e serviços.

Costa *et al.* (2016) pontuam que as ferramentas da qualidade, quando tratadas de forma integrada, tornam-se um processo dinâmico, objetivo e se mostram eficazes para resolução de problemas. Sem tal integração, a aplicação tende a apresentar lacunas, o que faz com que o processo seja falho e não obtenha o êxito desejado.

Cotian *et al.* (2016) enfatiza que apesar de uma empresa possuir a certificação da norma, isso não garante que seus processos ocorram sem falhas. Desse modo, é necessário um comprometimento da alta direção em treinamentos periódicos e constantes, para que os funcionários exerçam sua função de forma correta na primeira vez, isto é, sem retrabalhos.

Para contribuir com o SGQ das empresas existem modelos, por exemplo, *Capability Maturity Model Integration for Development (CMMI-Dev)*, *Organizational Project Management Maturity Model (OPM3)*, a *ISO 9004* entre outros, com o objetivo de mensurar o grau de maturidade de seu SGQ, assim podendo propor sugestões para aumentar o nível de maturidade da mesma.

Determinar o nível de maturidade de uma empresa é extremamente importante, pois através desta avaliação, é possível verificar o quão alinhado estão seus processos, sistemas de gestão e os colaboradores, buscando melhorias contínuas para satisfação dos clientes. Somado a este fato, através de estudo realizado, Luz *et al.* (2016) confirmaram a importância das ferramentas da qualidade para a gestão de processos.

Cotian *et al.* (2016) apresentam que o modelo adaptado de Pereira (2014), se mostrou de fácil aplicação e entendimento, o que torna viável sua aplicação em empresas de serviços. Consideram que a ferramenta atendeu ao principal objetivo, identificar o nível de maturidade da empresa.

Este trabalho tem como objetivo determinar e

propor melhorias no nível de maturidade no Sistema de Gestão da Qualidade de uma empresa fornecedora de kits de manuais de linha automotiva, de pequeno porte no Paraná, através do modelo proposto por Pereira (2014).

Tal modelo visa identificar quais fatores influenciam na gestão da qualidade e as ferramentas utilizadas pela empresa, para então aplicá-lo e propor melhorias no SGQ da empresa. O modelo proposto por Pereira (2014) foi aplicado em uma rede horizontal, porém nesta pesquisa foi implantado em uma rede vertical, para identificar o grau de maturidade das empresas e a viabilidade do mesmo.

Segundo Neves *et al.* (2011), redes horizontais de empresas são caracterizadas como estruturas que envolve cooperação e concorrência para as unidades de negócios das empresas que fazem parte da rede. Quando as empresas atuam unidas com o mesmo objetivo esta relação se torna benéfica.

Verdecho *et al.* (2012), ressaltam que as empresas focam em alcançar maior desempenho e para isso cooperam entre si, porém nem sempre possuem estrutura suficiente para controlar o desempenho de uma rede de empresas.

Segundo Cândido (2002) as redes verticais ou *topdown* são empresas que fazem parte de uma cadeia produtiva de determinado segmento, não concorrentes, mas fornecedores e clientes uns dos outros. Estas empresas estabelecem a cooperação entre seus parceiros, tais como: fornecedores, prestadores de serviços entre outros. Já as redes horizontais de cooperação estabelecem sua relação com as empresas do mesmo ramo de atuação, produzem produtos do mesmo segmento, e são concorrentes diretas umas das outras (AMATO, 2000).

2. METODOLOGIA

A aplicação do modelo proposto por Pereira (2014) deu-se em uma empresa de pequeno porte do ramo da indústria gráfica no estado de Paraná, que fornece para linha automotiva. O questionário foi encaminhado para 18 fornecedores de insumos desta empresa da indústria gráfica, que estão distribuídos pelo Paraná e em alguns outros estados.

Um questionário composto de 16 questões foi

enviado por e-mail, ao responsável pela qualidade. As questões são de múltipla escolha e o gestor deve optar pela alternativa mais adequada aos processos de sua empresa. No final deste questionário o gestor deve retornar via e-mail às respostas para análise dos dados e elaboração dos resultados.

A empresa do ramo da indústria gráfica é composta por aproximadamente 40 funcionários. Possui processo estruturado referente as certificações *ISO 9001*, *TS 16949* e FSC. É fornecedor de kit de manuais para linha automotiva, além de produzir agendas, panfletos, cartão de visita, livros, revistas, etc.

Pereira (2014) aplicou o modelo em uma rede horizontal, e a proposta deste trabalho é aplicar o mesmo questionário em uma rede vertical, que contempla a empresa da indústria gráfica e seus fornecedores, conforme a Figura 1. O questionário foi enviado para clientes da empresa da indústria gráfica, porém não houve retorno.

Figura 1 – Rede de empresas vertical que compõe a linha automotiva

Para a aplicação e análise do questionário de Pereira (2014), foram adotadas as etapas descritas na Tabela 1.

Tabela 1 – Etapa da metodologia e suas descrições

Nº da etapa	Etapas	Descrição das etapas
1	Análise da proposta de Pereira (2014)	Através da leitura da dissertação de Pereira (2014), obteve-se o entendimento da proposta de aplicação de questionário e definição do nível de maturidade do SGQ das empresas.
2	Transcrição do questionário	Transcrição do questionário com a utilização da ferramenta do <i>gmail</i> .
3	Visita na empresa	Solicitado autorização para empresa para visita e realização do Trabalho. Elaborado uma apresentação e ata para apresentar aos Diretores da empresa. Realizada uma visita no setor produtivo da empresa.
4	Contato com a Compradora.	Contato com a Compradora para explicar a proposta do trabalho.
5	Implementação do questionário	Acompanhamento dos retornos dos questionários.
6	Análise das respostas e elaboração de relatório final	Análise das respostas dos questionários, elaboração de gráficos, definição do nível de maturidade e proposta para elevar o nível.

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

As Etapas 1 e 2, definidas na metodologia deste trabalho, foram cumpridas da seguinte forma: a) através da leitura definiu-se que para facilitar o contato por parte da Compradora e as respostas por parte dos fornecedores, o envio por e-mail, do link que direciona para o questionário, seria o formato ideal para o resultado deste trabalho.

b) foi criado texto padrão, explicando o objetivo da pesquisa, para a empresa enviar com o link do questionário para os fornecedores.

Após a implementação das etapas 1 e 2, foram realizadas as etapas 3 e 4, através da

visita na empresa para conhecer o processo e conversar com os diretores. E contato com a Compradora para explicar a proposta do nosso trabalho e detalhar quais seriam as ações necessárias para que ela apoiasse a realização deste trabalho.

A empresa realizou o envio dos questionários aos fornecedores, conforme apresenta a Figura 2. A etapa 5 foi realizada conforme pode ser observado na Tabela 2.

A etapa 6 foi implementada, conforme pode ser verificado no item 3.1 e 3.2 deste capítulo.

Figura 2 – Número de questionários enviados

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Tabela 2 – Acompanhamento das datas de retorno dos questionários

	Ramo de empresa ou tipo de produto	Data de retorno
1	Fornecedor de Papel Gráfico em Geral	19/04/2017
2	Insumos para acabamento Gráfico	26/04/2017
3	Empresa do ramo da indústria gráfica	26/04/2017
4	Fabricação de Embalagens em Material Plástico	02/05/2017
5	Embalagens Plásticas	02/05/2017
6	Fornecedor máquinas e consumíveis para Ind Gráfica	03/05/2017
7	Revenda de Produtos Gráficos.	16/05/2017
8	Fabricação de adesivos e selantes.	16/05/2017
9	Distribuição de Papel	16/05/2017
10	Materiais Gráficos	16/05/2017
11	Vernizes a base de água ou UV para embalagens em papel e para o segmento gráfico	24/05/2017

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

3. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

3.1 APLICAÇÃO DO MODELO DE MATURIDADE EM UMA REDE VERTICAL DE EMPRESAS

Para determinar o resultado do nível de maturidade do sistema da gestão da qualidade das empresas foram respondidos onze questionários baseados no modelo proposto por Pereira (2014).

Para a tabulação e análise dos dados coletados das empresas selecionadas (Indústria gráfica e fornecedores), foi utilizada uma estrutura conforme a Tabela 3, onde o principal objetivo foi à criação do gráfico de redes (Figura 3) com o objetivo de evidenciar os níveis de maturidade da rede vertical (empresas selecionadas) e posteriormente identificar a homogeneidade entre essas empresas no Sistema de Gestão da Qualidade. Em seguida definir propostas para as empresas com níveis menos satisfatórios,

através das ferramentas da qualidade, a fim de melhorar seu sistema.

A Figura 3 mostra o nível de maturidade da rede vertical de empresas estudada e simula o nível de maturidade que a rede deseja atingir, evidenciando qual eixo do SGQ da mesma deveria melhorar para buscar atingir o nível meta de cinco. Na Figura 3, pode-se observar que os eixos do SGQ com maior divergência em toda a rede vertical foram Monitoramento e medição e Aprendizado organizacional com uma média de 3,2 e 3,4 respectivamente, já que os eixos com menor discrepância foram Gestão (4,0), Custos (3,5) e Clientes e fornecedores (3,9). Portanto, com esses resultados obtidos, é possível indicar para todas as empresas que formam a rede, a prioridade de melhoria do SGQ com foco nos eixos com menor média.

Tabela 3 – Resultado da aplicação do modelo de maturidade do SGQ na rede vertical

Nível de Maturidade																Média da questão	Média de cada eixo
Eixos do SGQ	Questões	Indústria gráfica	Fornecedores														
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K				
Gestão	1	3	5	3	3	1	3	3	4	1	3	3	2,9	4,0			
	2	5	5	2	4	5	5	5	5	4	3	3	4,2				
	3	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	4,8				
Monitoramento e Medição	4	2	2	2	3	2	5	5	5	3	3	2	3,1	3,2			
	5	1	5	2	4	1	5	4	4	1	1	4	2,9				
	6	3	5	2	3	3	5	3	3	2	2	5	3,3				
	7	2	5	1	5	3	5	4	3	2	3	5	3,5				
Aprendizado Organizacional	8	2	3	1	3	4	3	3	3	2	1	3	2,5	3,4			
	9	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3,7				
	10	2	4	4	4	5	5	5	5	3	2	4	3,9				
	11	2	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	4,2				
	12	2	3	1	3	3	3	3	3	2	2	3	2,5				
Custos	13	2	4	3	4	5	5	5	4	5	1	3	3,7	3,5			
	14	2	3	4	3	3	4	4	2	4	2	4	3,2				
Clientes e fornecedores	15	3	2	3	3	3	5	5	5	3	3	2	3,4	3,9			
	16	4	5	3	5	5	5	4	5	5	4	4	4,5				

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Figura 3 – Nível de maturidade da rede vertical

Serão sugeridas as ferramentas da qualidade que auxiliarão às empresas que estão em um nível de maturidade abaixo da meta a aumentarem o mesmo. A Tabela 4 mostra a tabulação dos dados obtidos das onze empresas que integram a rede vertical, para diagnosticar os níveis de maturidade por cada eixo do SGQ.

A partir destes valores, foi possível elaborar a Figura 4 (Gráfico de redes) para a análise do nível de maturidade de cada uma das

empresas da rede vertical (A- Indústria gráfica, B - Papel Gráfico em Geral, C- Insumos para acabamento Gráfico, D - Fabricação de Embalagens em Material Plástico, E - Embalagens Plásticas, F - Fornecedor máquinas e consumíveis para Ind Gráfica, G - Revenda de Produtos Gráficos, H - Fabricação de adesivos e selantes, I - Distribuição de Papel, J - Materiais Gráficos, K - Vernizes a base de água ou UV).

Tabela 4 – Dados do nível de maturidade do SGQ das empresas

Empresas	Eixos do SGQ					Média de cada eixo
	Gestão	Monitoramento e medição	Aprendizado organizacional	Custos	Clientes e fornecedores	
A	2,7	1,8	2,8	3,5	3,0	2,7
B	4,3	2,0	2,2	2,0	3,5	2,8
C	5,0	4,3	3,8	3,5	3,5	4,0
D	4,0	3,8	3,8	3,5	4,0	3,8
E	3,7	2,3	4,2	4,0	4,0	3,6
F	4,3	5,0	4,0	4,5	5,0	4,6
G	4,3	4,0	4,0	4,5	4,5	4,3
H	4,7	3,8	4,0	3,0	5,0	4,1
I	3,3	2,0	2,6	4,5	4,0	3,3
J	3,7	2,3	2,4	1,5	3,5	2,7
K	3,7	4,0	3,4	3,5	3,0	3,5

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Tabela 5 – Proposta para as empresas atingirem o nível de maturidade

Empresas	Eixo(s) com nível mínimo de maturidade	Média nível mínimo	Nível meta	Ferramentas da qualidade aplicáveis nas empresas que formam a rede vertical
A	Monitoramento e medição	1,8	2	FMEA, Poka Yoke, Controle Estatístico de Processo (CEP),
B	Monitoramento e medição/ Custos/ Aprendizado organizacional	2	3	Brainstorming, 8D, Ciclo PDCA
C	Custos/ Clientes e fornecedores	3,5	4	TPM, Kaizen, Seis Sigma, ISO 9001
D	Custos	3,5	4	TPM, Kaizen, Seis Sigma, ISO 9001
E	Monitoramento e medição	2,3	3	8D.
F	Aprendizado organizacional	4	5	-
G	Monitoramento e medição/ Aprendizado organizacional	4	5	-
H	Custos	3	4	TPM, Kaizen, Seis Sigma, ISO 9001
I	Monitoramento e medição	2	3	8D.
J	Custos	1,5	2	Check List, Gráfico de Pareto,
K	Clientes e fornecedores	3	4	Kaizen, Seis Sigma, ISO 9001

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Figura 4 – Nível de maturidade das empresas por eixo do SGQ

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Tabela 6 – Dados do nível de maturidade do SGQ da indústria gráfica e fornecedores

Empresas	Eixos do SGQ				
	Gestão	Monitoramento e medição	Aprendizado organizacional	Custos	Clientes e fornecedores
Indústria Gráfica	2,7	1,8	2,8	3,5	3
Fornecedores	4,1	3,3	3,4	3,5	4

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Observa-se com os dados na Figura 4, o posicionamento de cada empresa relação ao nível de maturidade de cada eixo do SGQ. Pode-se observar que existe uma divergência de níveis para as empresas C, I, J e E no eixo do “Monitoramento e medição”.

É possível verificar através dos dados expressos na Figura 4 que de forma geral a empresa F se destaca nos eixos em relação às demais, com exceção apenas a gestão. Isso pode ser explicado devido ao porte desta empresa, e por se tratar de uma multinacional e zela pela excelência em qualidade. Essa utiliza duas das ferramentas inseridas no 5º nível de maturidade. No eixo de gestão a empresa B se destaca das demais. A partir destes dados pode se verificar que não existe homogeneidade entre as empresa fornecedoras, existem empresas nos níveis estratégicos, táticos e operacionais.

O Tabela 5 propõe as ferramentas da qualidade aplicáveis que podem ser

implementadas pelas empresas da rede vertical, segundo o nível mínimo do(s) eixo(s) do SGQ. Para as empresas F e G, propõe-se que continuem melhorando e aprimorando o uso de suas ferramentas da qualidade para aumentar os eixos de nível mínimo de maturidade.

Em seguida, como trata-se de uma rede vertical de empresas, a Tabela 6 demonstra os resultados de nível de maturidade alcançados pela empresa Indústria Gráfica em relação ao nível total de maturidade obtido dos seus fornecedores. Em seguida, a Figura 5 mostra-se o gráfico de redes que ilustra o nível de maturidade do cliente em relação nível dos fornecedores. Na Figura 5, evidencia-se que a indústria gráfica possui um nível de maturidade menor aos dos seus fornecedores, especificamente para no eixo do Monitoramento e medição.

Figura 5 – Nível de maturidade da Indústria Gráfica e fornecedores por eixo do SGQ

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Em seguida, foi realizada uma classificação das empresas da rede vertical para identificar se existe uma similaridade do nível de maturidade de acordo com o tipo de material fornecido e o porte da empresa.

3.2 MODELO DE MATURIDADE DE ACORDO COM O TIPO DE MATERIAL FORNECIDO

Nos fornecedores de papel, nota-se na Tabela 7 os dados obtidos em cada um dos eixos e a Figura 6 aborda o nível de maturidade. O eixo relacionado a monitoramento e medição é o mais crítico, e gestão apresenta os melhores valores neste quesito. A empresa I se destaca na questão de Custos e no eixo de Gestão o destaque fica com a empresa B.

Tabela 7 – Dados do nível de maturidade do SGQ dos fornecedores de papel

Descrição da empresa	Material fornecido	Gestão	Monitoramento e medição	Aprendizado organizacional	Custos	Clientes e fornecedores
B - Papel Gráfico em Geral	Papel	4,3	2,0	2,2	2,0	3,5
I - Distribuição de Papel	Papel	3,3	2,0	2,6	4,5	4,0
J - Materiais Gráficos	Papel BOPP /	3,7	2,3	2,4	1,5	3,5

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Figura 6 – Nível de maturidade dos fornecedores de Papel

A tabela 8 apresenta os dados dos fornecedores de BOPP, e a Figura 7 mostra que o eixo de custos é o mais crítico, e novamente a gestão se destaca neste requisito. A empresa C demonstra estar em

um nível superior a empresa J.

Tabela 8 – Dados do nível de maturidade do SGQ dos fornecedores de BOPP - Polipropileno Biorientado

Descrição da empresa	Material fornecido	Gestão	Monitoramento e medição	Aprendizado organizacional	Custos	Clientes e fornecedores
C - Insumos para acabamento Gráfico	BOPP	5,0	4,3	3,8	3,5	3,5
J - Materiais Gráficos	Papel BOPP /	3,7	2,3	2,4	1,5	3,5

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Figura 7 – Nível de maturidade dos fornecedores de BOPP - Polipropileno Biorientado

A Tabela 9 apresenta o nível de maturidade dos fornecedores de porta manual, e a Figura 8 apresenta a empresa D com maiores níveis de maturidade nos eixos Gestão e Monitoramento e medição. Já a empresa E se destaca nos eixos de Aprendizado organizacional e custos, apresentando níveis de maturidade maiores que a empresa D, nestes aspectos.

Também foi evidenciado que empresas fornecedoras de um mesmo material podem ter características similares de nível de maturidade, por exemplo, as empresas B, I e J (fornecedoras de papel) obtiveram médias por cada eixo de 2,8, 3,3 e 2,7 respectivamente. Outro exemplo foi o caso das empresas D com 3,8 e E com 3,6 (fornecedoras de porta manual).

Tabela 9 – Dados do nível de maturidade do SGQ dos fornecedores de Porta Manual

Descrição da empresa	Material fornecido	Gestão	Monitoramento e medição	Aprendizado organizacional	Custos	Clientes e fornecedores
D - Fabricação de Embalagens em Material Plástico	Porta manual	4,0	3,8	3,8	3,5	4,0
E - Embalagens Plásticas	Porta manual	3,7	2,3	4,2	4,0	4,0

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Figura 8 – Nível de maturidade dos fornecedores de Porta Manual

3.3 MODELO DE MATURIDADE DE ACORDO COM O PORTE DAS EMPRESAS DE UMA REDE VERTICAL

Foi verificado que as empresas de grande porte nem sempre têm um nível alto de qualidade, contrariando as expectativas de que empresas de grande porte, obrigatoriamente possuem alta qualidade. Por exemplo, conforme aos dados obtidos da

Tabela 10, as empresas B, F, H e K, que apesar de ser de grande porte, somente a F e a H mostraram uma média de cada eixo de 4,6 e 4,1 respectivamente conforme a Figura 9. Comprovando que as empresas de médio porte (dados mostrados na Tabela 11), caso da G com 4,3, podem obter níveis altos do SGQ (conforme a Figura 10).

Tabela 10 – Dados do nível de maturidade do SGQ das empresas de grande porte

Descrição da empresa	Porte da empresa	Material fornecido	Gestão	Monitoramento e medição	Aprendizado organizacional	Custos	Clientes e fornecedores
B - Papel Gráfico em Geral	Grande	Papel	4,3	2,0	2,2	2,0	3,5
F - Fornecedor máquinas e consumíveis para Ind Grafica	Grande	Tintas, grampos, cola granulada	4,3	5,0	4,0	4,5	5,0
H - Fabricação de adesivos e selantes.	Grande	Cola granulada	4,7	3,8	4,0	3,0	5,0
K - Vernizes a base de água ou UV	Grande	Verniz	3,7	4,0	3,4	3,5	3,0

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Figura 9 – Nível de maturidade das empresas de grande porte

Tabela 11 – Dados do nível de maturidade do SGQ das empresas de médio porte

Descrição da empresa	Porte da empresa	Material fornecido	Gestão	Monitoramento e medição	Aprendizado organizacional	Custos	Clientes e fornecedores
C - Insumos para acabamento Gráfico	Médio	BOPP	5,0	4,3	3,8	3,5	3,5
G - Revenda de Produtos Gráficos	Médio	Insumos para impressora	4,3	4,0	4,0	4,5	4,5
I - Distribuição de Papel	Médio	Papel	3,3	2,0	2,6	4,5	4,0

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Figura 10 – Nível de maturidade das empresas de médio porte

A Tabela 12 apresenta os dados das empresas de pequeno porte. Na Figura 10 observa-se que empresas D, E e J possuem

características semelhantes em Gestão e Clientes/Fornecedores.

Tabela 12 – Dados do nível de maturidade do SGQ das empresas de pequeno porte

Descrição da empresa	Porte da empresa	Material fornecido	Gestão	Monitoramento e medição	Aprendizado organizacional	Custos	Clientes e fornecedores
D - Fabricação de Embalagens em Material Plástico	Pequeno	Porta manual	4,0	3,8	3,8	3,5	4,0
E - Embalagens Plásticas	Pequeno	Porta manual	3,7	2,3	4,2	4,0	4,0
J - Materiais Gráficos	Pequeno	Papel BOPP /	3,7	2,3	2,4	1,5	3,5

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Figura 10 – Nível de maturidade das empresas de pequeno porte

3. CONCLUSÕES

Pode-se concluir que o modelo de maturidade do sistema da gestão da qualidade de Pereira (2014) aplicado em uma rede vertical pode ter a mesma efetividade de avaliação que teve em uma rede horizontal, pois segundo os resultados obtidos após a avaliação de onze empresas de uma rede vertical, puderam ser identificados satisfatoriamente os eixos da qualidade que deverão ser trabalhados para

alcançar um nível alto de maturidade da qualidade na empresa.

Conforme a avaliação do nível de maturidade do sistema da gestão da qualidade, realizada em onze empresas pertencentes a uma rede vertical, pode-se evidenciar os eixos do sistema da gestão da qualidade que precisam ser melhorados pelas empresas, são eles: o “Monitoramento e Medição” com uma média de 3,2, “Aprendizado Organizacional” com 3,4 e “Custos” com 3,5

de maturidade. Da mesma forma, os eixos da qualidade com boas práticas que podem ser compartilhados entre as empresas da rede vertical são: “Clientes e fornecedores” com 3,9 e “Gestão” com 4,0.

Foi observado que as empresas desta rede vertical, possuíam diferentes níveis de maturidade nos eixos de qualidade avaliados. Portanto, de acordo com os níveis mínimos de maturidade alcançados por cada uma das empresas, foram propostas ferramentas da qualidade sugeridas pelo modelo.

Desta forma, conclui-se que as ferramentas da qualidade sugeridas pelo modelo podem contribuir para que a empresa possa evoluir

para o próximo nível, porém a adoção destas ferramentas dependerá das necessidades e estratégias da empresa e à contínua capacitação das ferramentas da qualidade com os colaboradores.

Entende-se que o ideal é que este questionário seja aplicado pessoalmente, para que seja possível avaliar o real entendimento do respondente de cada questão, e soma-se também o fato de conhecer e entender o processo de quem está sendo entrevistado. Uma limitação deste trabalho é que está focado apenas nas respostas recebidas de forma *on-line*.

REFERÊNCIAS

- [1] AMATO, J. Redes de Cooperação Produtiva e Clusters Regionais. São Paulo: Atlas, 2000.
- [2] CÂNDIDO, A. A formação de redes interorganizacionais como mecanismo para geração de vantagem competitiva e para promoção do desenvolvimento regional: o papel do estado e das políticas públicas neste cenário. Revista Eletrônica de Administração, v. 8, n. 4, 2002.
- [3] COSTA, C.O.R., ARAÚJO, A.P.B., BANDEIRA, H.C., PEREIRA, J.A.A.S., SANTOS, E.M. O Uso integrado de ferramentas da Qualidade para solução de problemas: Estudo de caso em uma empresa do ramo fotográfico. VI Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção - CONBREPRO. Anais...Ponta Grossa, PR: 2016.
- [4] COTIAN, L.F.P., LOGUERCIO, A., LOGUERCIO, B.A.N., PEREIRA, R.S., FILHO, R.S. Modelo de maturidade em serviços. VI Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção - CONBREPRO. Anais...Ponta Grossa, PR: 2016.
- [5] COTIAN, L.F.P., OLIVEIRA, F., CORREA, J.A., PERES, C.K., SOARES, A.M. Sistema de gestão da qualidade na construção civil: um estudo de caso. VI Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção - CONBREPRO. Anais...Ponta Grossa, PR: 2016.
- [6] LUZ, G.B, MARTINS, G.S., PONTES, J. Proposta de uma metodologia para melhoria dos indicadores de produção de uma indústria automotiva. VI Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção - CONBREPRO. Anais...Ponta Grossa, PR: 2016.
- [7] NEVES, M. P. S. DAS; DIEHL, C. A.; HANSEN, P. B.; BECJER, G. V. Análise do Processo de Coopetição em Redes Horizontais de Pequenas e Médias Empresas do Rio Grande do Sul. Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos, v. 8, n. 3, p. 243-260, 2011.
- [8] MARCON, M.; MOINET, N. La stratégie-réseau. Paris: Éditions Zéro Heure, 2000.
- [9] PEREIRA, R. Modelo para Análise da Maturidade de Sistemas de Gestão da Qualidade em Redes Horizontais de Empresas. Dissertação (Mestrado) – Gerencia de Pesquisa e Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2014.
- [10] VERDECHO, M. J; ALFARO-SAZ, J. J; RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ, R; ORTIZ-BAS, A. The analytic network process for managing inter-enterprise collaboration: A case study in a collaborative enterprise network. Expert Systems with Applications, v.39, n.1, p.626-637, 2012.

Capítulo 16

A APLICAÇÃO DO MODELO DE JUST IN TIME: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA NACIONAL

Filipe de Castro Quelhas

Resumo: O presente artigo procurou estudar os detalhes que justificariam uma construção de uma nova planta para produção de autopeças para criar condições de proximidade com o cliente. Visando agregar conhecimentos teóricos e recomendações sobre a prática prática e o contributo para o estudo da eficiência logística, este artigo tem como objetivo avaliar os fatores determinantes que exigem uma realidade parcial da unidade industrial para criar condições de proximidade com os seus principais clientes. Para isso, procure um estudo de caso em uma empresa nacional pertencente ao nível 1 (arremessar fornecedores) do complexo automotivo brasileiro para a próxima edição do forno: Que fatores determinantes justificam a criação da proximidade geográfica entre um cliente e fornecedor não é um campo da cadeia automotiva brasileira? Para alcançar os objetivos propostos, como método de pesquisa, esta pesquisa caracterizou-se como um típico estudo de caso.

Palavras-chave: apenas a tempo, manutenção dos estoques, estudo de caso

1. INTRODUÇÃO

Não obstante a aplicação do *Just in Time* (JIT) na relação entre cliente e fornecedor visando otimizar o fluxo da cadeia de suprimentos, existem alguns aspectos que precisam ser denotados para a utilização robusta e funcional das práticas da logística enxuta. Diferente dos aspectos apresentados por Rego e Mesquita (2011) na gestão de estoques para peças de reposição, o fornecimento destinado ao mercado de peças genuínas requer níveis de qualidade e de gestão superiores. Além disso, o ciclo de vida dos produtos, normalmente, pode ser previsto não requerendo *time buckets* (previsões estimadas) maiores, além de não haver risco de interrupção repentina por obsolescência (PACHECO et al. 2012). Essas diretrizes, somadas à proximidade, estreitam a relação com o cliente potencial, como resposta a níveis de competitividade cada vez maiores suportados pela integração do comércio mundial, pelo poder de negociação dos compradores e pelo custo de mudança para os clientes (AYMARD; BRITO, 2009). Nesse contexto, os problemas das distâncias geográficas e uma melhor localização potencial são uma linha tênue entre o custo mínimo de uma nova instalação e a prestação de serviço em níveis máximos (LEE; LEE, 2011; BENNET; KLUG, 2009). Isso deve ser analisado na abordagem da metodologia da logística enxuta.

Nos últimos anos a reestruturação da cadeia de suprimentos e sua melhor gestão têm sido amplamente estudadas (SALERNO et al., 2001; GUARNIERI; HATAKEYAMA, 2010; VANALLE; SALLES, 2011) visando a redução de custos dos estoques, dos custos logísticos bem como a melhoria na qualidade dos serviços. Com a utilização do JIT o cliente e seu fornecedor trabalham de uma maneira mais cooperativa, sincronizando a entrega de lotes pequenos, como forma de minimizar o custo total da cadeia de suprimentos (OMAR et al. 2012). É evidente a importância dos benefícios supracitados que, somados à redução da distância geográfica entre o cliente e o fornecedor (GEBENNINI et al. 2009), induzem as melhores práticas da logística enxuta.

De acordo com Corrêa e Gianesi (2012), em geral os estoques dão independência a cada etapa produtiva e o JIT tem como principal objetivo eliminar o desperdício dos espaços utilizados nas unidades fabris e também o excesso de peças e ou componentes que são

movimentados no espaço produtivo. Além de diminuir os custos de estocagem e os riscos da variação esporádica na demanda, o JIT ajuda a evitar a instabilidade do processo produtivo, não sendo apenas uma técnica ou ferramenta nas quais as compras de matérias primas acontecem quando são estreitamente necessárias, mas um método de otimização do planejamento e controle de produção de tipos diferenciados de produtos na linha de montagem do cliente (SANTORO; FREIRE, 2008). A manutenção dos estoques com a aplicação do JIT é utilizada nas montadoras de veículos automotores com o intuito de reduzir os custos, por meio de menores espaços de estocagem, de tempo reduzido para reposição, tudo isso alinhado à proximidade física dos fornecedores (GUARNIERI; HATAKEYAMA, 2010). Mesmo que a filosofia do JIT seja aplicada, é necessário reconhecer que há necessidade de algum estoque em processo para que a produção possa ter continuidade. Para que haja uma boa gestão é necessário que se determine o tamanho dos lotes de compras e de produção através do balanço entre os custos com manutenção dos estoques e os custos fixos para a obtenção destes (CORRÊA; GIANESI, 2012).

Segundo Guarnieri e Hatakeyama, (2010) a qualidade e a confiabilidade são os alicerces da metodologia JIT, alinhadas à boa gestão da cadeia de suprimentos visando a redução dos custos de inventário. Apesar dessas vantagens, a logística enxuta não está presente em um número elevado de fornecedores de nível 1 da cadeia automotiva brasileira (MESQUITA; CASTRO, 2008), o que acaba dificultando uma política de reposição de estoques e de formação de lotes. De acordo com Corrêa e Gianesi (2012), a distância entre os fornecedores e os clientes pode ser um empecilho para o fornecimento segundo a filosofia do JIT. Grandes distâncias carecem de grandes lotes para não onerar ainda mais o impacto de custo com o frete. Baseado em Lee e Lee (2011), os investimentos destinados a uma nova instalação são fatores cruciais para a tomada de decisão sobre a abertura de uma nova unidade, sendo divididos em: a) número mínimo de clientes requeridos; e b) rentabilidade da nova unidade.

Contudo é importante ressaltar que a preferência ou, muitas vezes, a exigência do cliente é o fator crucial para que uma nova unidade fabril seja implantada, pois de

acordo com Vanalle e Salles (2011) a localização dos fornecedores dentro ou próximos aos parques industriais tornaram-se fatores importantes na relação cliente-fornecedor. Embasados em Aymard e Brito (2009), a tomada de decisão do cliente quanto ao um novo fornecedor pode se dar, unicamente, como decorrência de sua localização física. Ainda de acordo com Bennett e Klug (2012) a proximidade estreita a relação de confiança entre a montadora e seu fornecedor. No âmbito qualitativo, segundo Tontini e Zanchett (2010), existem 13 importantes atributos quanto aos serviços logísticos, dentre eles, o mais importante, seria confiabilidade no prazo de entrega, fator esse também afetado pela localização. Outro indicador da importância da distância geográfica e eficiência logística foi observado por Gebennin et al. (2009) que citaram a correlação de redução dos custos e a relocação de plantas como um fator decisivo na manutenção da competitividade.

2. MÉTODO DE PESQUISA

Para alcançar os objetivos propostos, esta pesquisa caracterizou-se como um estudo de caso já que procurou basicamente investigar questões do tipo “como” e “por que” e envolveu aspectos nos quais a fronteira entre o fenômeno estudado e seu contexto não estava clara (YIN, 2009). Para o estudo de caso que fundamenta este trabalho foi escolhida uma empresa do segmento automotivo brasileiro pertencente ao *tier* 1, localizada em São Paulo (SP) e com uma filial em Minas Gerais (MG), local onde está situada a unidade fabril do seu principal cliente e que abriga um grande polo industrial em seu entorno o que favorece a prática de JIT. A empresa selecionada é tradicional fabricante de componentes de segurança (limpadores de para-brisas) para as principais montadoras do país e tem um número de postos de trabalho superior a 800. O critério de escolha dessa empresa baseou-se na disponibilidade de informações (MARKONI; LAKATOS, 2010) e na utilização de amostras com conteúdo (*purposeful sampling*) conforme recomenda Patton (1990), isto é, a escolha de caso do qual o pesquisador possa retirar informações relevantes e significativas para o tema pesquisado. Para a coleta de dados no caso avaliado recorreu-se à pesquisa documental de informações e entrevistas semiestruturadas de acordo com as recomendações de Marconi e Lakatos

(2010).

As informações documentais obtidas junto à empresa envolveram as estimativas de vendas, os pedidos gerados através do EDI (intercâmbio eletrônico de dados), controle dos inventários com sua rotatividade e giro e os custos envolvidos nos trâmites logísticos das duas plantas produtivas. Tais informações foram obtidas por meio de entrevistas semiestruturadas realizadas com os gerentes de produção, gerente de produto, gerente financeiro, coordenador da área logística, coordenador de suprimentos e PCP e o funcionário residente na montadora. Para complementar o entendimento do caso em estudo foram entrevistados três gerentes da montadora, sendo um do PCP, um da produção e outro de suprimentos.

3. O ESTUDO DE CASO

O desenvolvimento do estudo de caso realizado dividiu-se em 3 partes. Inicialmente avaliou-se a redução nos custos de estocagem decorrentes da instalação da unidade produtiva nas proximidades do cliente. Em seguida determinou-se também as economias decorrentes da redução dos custos logísticos e finalmente apuraram-se os ganhos totais obtidos decorrentes da nova planta. Essas determinações vão descritas a seguir:

3.1. A REDUÇÃO DOS CUSTOS DE ESTOCAGEM

Para analisar as vantagens econômicas resultantes da redução dos custos de estocagem gerados como decorrência da instalação de uma unidade industrial nas proximidades de um dos principais clientes em MG, determinou-se como era realizada a gestão dos estoques na fábrica antes que a nova unidade fabril fosse localizada nos arredores do cliente. Para isso considerou-se inicialmente um produto A cuja demanda semanal para o cliente em questão era de 7.500 peças (30.000, em média, por mês). A produção diária programada na fábrica localizada em São Paulo era de 3.000 peças por dia, com entregas que eram realizadas ao cliente sempre às 3^{as} e 5^{as} feiras. Pôde-se observar que a fábrica produzia semanalmente o equivalente à demanda de uma quinzena, ou seja, 15.000 peças por semana, devido ao grande *mix* de produtos semelhantes que eram fornecidos a outros

sete clientes diferentes. Existia, ainda, um estoque de segurança que correspondia a um dia de produção, ou seja, de 3.000 peças. A

programação mensal típica e os correspondentes níveis de estoque do produto A acham-se mostrados na Tabela 1.

TABELA 1 – Produção quinzenal da unidade fabril de São Paulo – Produto A

	1a. Quinzena													
	Sab	Dom	2º	3º	4º	5º	6º	Sab	Dom	2º	3º	4º	5º	6º
Estoque Inicial	3.000	3.000	3.000	6.000	4.500	7.500	7.500	10.500	10.500	10.500	13.500	12.000	15.000	15.000
Produção	0	0	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	0	0	3.000	3.000	3.000	3.000	0
Entrega	0	0	0	4.500	0	3.000	0	0	0	0	4.500	0	3.000	0
Estoque Final	3.000	3.000	6.000	4.500	7.500	7.500	10.500	10.500	10.500	13.500	12.000	15.000	15.000	18.000

	2a. Quinzena													
	Sab	Dom	2º	3º	4º	5º	6º	Sab	Dom	2º	3º	4º	5º	6º
Estoque Inicial	18.000	18.000	18.000	18.000	13.500	13.500	10.500	10.500	10.500	10.500	10.500	6.000	6.000	3.000
Produção	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Entrega	0	0	0	4.500	0	3.000	0	0	0	0	4.500	0	3.000	0
Estoque Final	18.000	18.000	18.000	13.500	13.500	10.500	10.500	10.500	10.500	10.500	6.000	6.000	3.000	3.000
Estoque Médio Mensal														10.300

Esta representação de produção quinzenal segue um dos modelos de estoques citados por Santoro e Freire (2008) que o definem como um modelo de lote fixo. Como se observa pelos níveis de estoque apresentados na Tabela 1, esse modelo de suprimento feito desde a matriz da empresa localizada em São Paulo contabilizava um estoque médio mensal de 10.300 peças.

De acordo com Corrêa e Ganesi (2012), no modelo tradicional de cálculo do custo de carregamento de estoque estão envolvidos os custos totais de estocagem (CTE), obtidos através da multiplicação do custo unitário de manutenção do estoque do material no período considerado (Ce) pela quantidade média de estoque no mesmo intervalo de tempo (Me). Ou seja:

$$CTE = Ce \times Me \quad (1)$$

onde:

CTE = custos totais de estocagem expressos em unidades monetárias (R\$)

Ce = Custo unitário de manutenção do estoque do material no período expresso em unidades monetárias (R\$)

Me = Quantidade média de estoque no período

Na avaliação feita junto à empresa como parte do estudo de caso, foi possível determinar que o custo total de estocagem

por peça (Ce) para o produto típico A era de R\$ 3,45 por unidade estocada. Como o estoque médio apurado segundo a Tabela 1 era de 10.300 unidades, pôde-se determinar que para manter esse nível de estoque a empresa imobilizava R\$ 35.535,00 ($CTE_{SP} = R\$ 3,45 \times 10.300 \text{ unidades} = R\$ 35.535,00$). Ocorre que para a empresa objeto do estudo de caso, as oportunidades de aplicação de seus recursos no mercado financeiro alcançavam cerca de 20% a.a. Isso fazia com que ao manter aquele nível de capital imobilizado em estoque, a empresa deixasse de auferir uma renda anual de R\$ 7.107,00. Esse era o custo de oportunidade que a empresa incorria para “financiar” os níveis de estoque antes da nova unidade industrial ter sido construída.

Quando a unidade industrial de MG passou a operar, houve significativa redução nos níveis de estoque. A produção diária do produto A programada na fábrica localizada em Minas Gerais era de 1.500 peças por dia, com entregas ao cliente realizadas diariamente, no período da manhã e da tarde, confirmando assim a pesquisa realizada por Vanalle e Salles (2011), na qual a maioria das montadoras afirmou receber seus produtos por mais de uma vez ao dia. Observou-se que esta nova unidade fabril produzia continuamente a quantidade que lhe fora especificada, havendo um estoque de segurança que correspondia a um dia de produção, ou seja, de 1.500 peças. A programação mensal típica e os níveis de estoque do produto A nessa nova

configuração acham-se mostrados na Tabela 2.

TABELA 2 – Produção quinzenal da unidade fabril de Minas Gerais – Produto A

	1a. Quinzena													
	Sab	Dom	2º	3º	4º	5º	6º	Sab	Dom	2º	3º	4º	5º	6º
Estoque Inicial	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
Produção	0	0	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	0	0	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
Entrega	0	0	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	0	0	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
Estoque Final	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500

	2a. Quinzena													
	Sab	Dom	2º	3º	4º	5º	6º	Sab	Dom	2º	3º	4º	5º	6º
Estoque Inicial	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
Produção	0	0	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	0	0	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
Entrega	0	0	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	0	0	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
Estoque Final	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
Estoque Médio Mensal														1.500

Esta outra representação de produção quinzenal segue outro modelo de estoque citado por Santoro e Freire (2008) que é definido como um modelo de reposição ao máximo, ou de reposição periódica, que é compreendido por todo aquele sistema que reporá o estoque ao máximo após a análise de inventário ao final do dia. Em uma nova avaliação realizada junto à empresa como parte do estudo de caso, foi possível determinar que o custo total de estocagem por peça (C_e) para o produto A continuava a ser de R\$ 3,45 por unidade estocada. Como o estoque médio apurado segundo a Tabela 2 era de 1.500 unidades, pôde-se determinar, aplicando a relação (1) acima, que para manter esse nível de estoque a empresa

imobilizava R\$ 5.175,00 ($CTE_{MG} = R\$ 3,45 \times 1.500 \text{ unidades} = R\$ 5.175,00$). Como, também, as oportunidades de aplicação de seus recursos no mercado financeiro continuavam em cerca de 20% a.a., isso fazia com que ao manter aquele nível de capital em estoque, a empresa deixasse de auferir uma renda anual de R\$ 1.035,00.

Dessa forma pôde-se concluir que as novas condições de proximidade criadas com a nova unidade industrial em MG geraram para a empresa uma economia anual de R\$ 6.072,00 resultantes da redução dos níveis de estoque do produto A, como sumariza a Tabela 3.

TABELA 3 – Demonstração dos ganhos obtidos com a redução dos estoques – Produto A

Comparativo de custos reduzidos de estoque do produto A - SP x MG			
	SP	MG	Economia
Estoque médio anual (peças)	10.300	1.500	8.800
Custo da estocagem do produto A			R\$ 3,45
Redução do capital de giro anual (menores estoques)			R\$ 30.360,00
Redução do custo de oportunidade anual (20% a.a.)			R\$ 6.072,00

Ainda sobre a Tabela 3, pôde-se também observar que no caso da empresa estudada as economias geradas como consequência da redução dos níveis de estoque foram relativamente baixas, o que, por si só, não justificaria a construção de uma nova planta nas cercanias do cliente.

3.2. REDUÇÃO DOS CUSTOS DE TRANSPORTE ORIUNDOS DA PROXIMIDADE GEOGRÁFICA

No estudo de caso realizado foi possível verificar que outro quesito que poderia vir a justificar a instalação da nova planta próxima ao cliente seria a eliminação de gastos com os fretes rodoviários entre SP e MG. Na Tabela 4, são apresentados os custos envolvidos com o esse transporte para o produto A.

TABELA 4 – Custos dos transportes rodoviários da fábrica em São Paulo – Produto A
Custo de Frete rodoviário de SP para MG – Produto A

Valor da rota SP-MG (para 1 tonelada)	Toneladas por carga (racks + peças)	Valor por cada frete	Demanda mensal	Total
R\$ 198,00	4,0	R\$ 792,00	8	R\$ 6.336,00
Valor da rota MG-SP (para 1 tonelada)	Toneladas por carga (racks)	Valor por cada frete	Demanda mensal	Total
R\$ 162,00	1,0	R\$ 162,00	8	R\$ 1.296,00
Custo total de frete rodoviário para fábrica localizada em SP				R\$ 7.632,00

Para a planta de MG não havia mais custo com a contratação de serviços de transporte rodoviário. A fábrica dispunha de um veículo próprio (VUC) e de um funcionário totalmente dedicado as entregas diárias do produto A. No contrato de fornecimento com o cliente ficou acordado que o cliente disponibilizaria

um meio de transporte para a metade das entregas efetuadas (*milk run*). Embora não houvesse mais serviço terceirizado de entregas, existiam custos com pessoal e com a manutenção do veículo, conforme demonstra a Tabela 5.

TABELA 5 – Custos mensais com transportes em Minas Gerais.

Salário + encargo (motorista)	Manutenção + combustível + seguro	Depreciação do veículo	Total
R\$ 2.400,00	R\$ 1.500,00	R\$ 240,00	R\$ 4.140,00

Comparando-se os custos logísticos eliminados com a relocação da planta para MG (R\$ 7.632,00) com os custos adicionais necessários para fazer as entregas diárias ao cliente (R\$ 4.140,00) verifica-se que no caso da peça A houve uma economia de R\$ 3.528,00 por mês ou R\$ 42.336,00 por ano.

As questões de proximidade, também,

evitaram taxas onerosas de carros extras em eventuais problemas ocorridos durante o transporte dos produtos, custos elevados decorrentes de transportes aéreos e até mesmo as multas aplicadas pelo cliente em razão da parada da linha de produção, que embora não tenham tido os valores divulgados pela empresa, foram apontados como relevantes nas entrevistas.

3.3. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A proximidade aliada à logística enxuta, embasada na metodologia JIT, buscam a redução de custos através da minimização dos estoques e dos custos logísticos, como se pôde observar para o produto A citado acima. Contudo é importante ressaltar que na unidade de MG havia produção de cinco tipos de produtos diferentes, todos destinados ao mesmo cliente e seguindo os mesmos princípios de produção e entrega já descritos. Com esse *mix* de cinco produtos

fornecidos mensalmente, cada qual com seu volume, pôde-se replicar os mesmos cálculos desenvolvidos para o produto A para os demais componentes produzidos. Por razões de espaço deixa-se de detalhar os cálculos feitos, mas os resultados das reduções dos custos logísticos e os resultantes da redução dos níveis de estoques devido às condições de proximidade criadas pela nova planta estão sumarizados na Tabela 6.

TABELA 6 – Demonstração das reduções anuais de custos obtidos no *mix* de produtos.

Reduções Totais de Custos - R\$ / ano				
Produto	Demanda Mensal	Redução de Estoques	Redução de Custos Logísticos	Redução de Custo Total
A	30.000	6.072,00	42.336,00	48.408,00
B	28.000	5.372,00	42.336,00	47.708,00
C	23.000	3.619,00	31.428,00	35.047,00
D	19.000	2.217,00	26.196,00	28.413,00
E	27.000	5.020,00	36.660,00	41.680,00
Totais	127.000	22.300,00	178.956,00	201.256,00

Como se observa, a localização da nova unidade industrial nas vizinhanças do cliente propiciaram para a empresa considerada no presente estudo de caso uma economia anual de R\$ 201.256,00. No entanto, esse valor é insuficiente para justificar a nova localização, uma vez que somente o aluguel do novo galpão totalizava R\$ 180.000,00 por ano. Se a esse valor se acrescentar os custos de manutenção da nova estrutura administrativa necessária para viabilizar a operação eficiente da filial, fica bastante evidente que a decisão de criar a proximidade com o cliente não foi fundamentada na redução de custos que essa ação provocou. De fato, a análise do caso demonstrou que o fator determinante que justificou tal instalação foi apenas a vantagem aparente de estar com uma unidade industrial ao lado do cliente já que as economias decorrentes de tal decisão não foram suficientes para justificar o investimento feito.

4. CONCLUSÕES

A análise desenvolvida no decorrer do presente trabalho demonstrou que mesmo com uma distância geográfica considerável, os custos com fretes rodoviários para esses tamanhos de lotes e frequências, não poderiam ser considerados como o fator principal que justificasse a nova instalação, contrariando, assim, a afirmação feita por Corrêa e Giansesi (2012) segundo a qual grandes distâncias exigem lotes de transportes mais volumosos, a fim de evitar elevados custos de frete. Menos ainda, a redução nos custos de carregamento dos estoques sustentaria a viabilidade financeira dessa decisão.

Embasado em pesquisas sobre o mapeamento da configuração da cadeia automotiva brasileira (SALERMO et al. 2001; VANALLE; SALLES, 2011) pode-se ressaltar que muitas vezes a implantação de uma nova unidade fabril, dentro de uma raio geográfico que satisfaça o cliente, e que nem sempre seja rentável ao fornecedor, é vital para firmar um elo que fidelize e aproxime o cliente.

Ainda, essa proximidade pode resultar em contratos de longo prazo e exclusividade de fornecimento, abrindo oportunidades de negócios futuros e com volumes maiores para que, no final, se torne um negócio vantajoso, também, para o fornecedor. Pela análise realizada, essa parece ter sido a real motivação da empresa ao decidir pela instalação de uma nova unidade industrial nas vizinhanças de seu principal cliente uma vez que as economias geradas com essa nova localização não foram suficientes para rentabilizar o investimento feito. Essa constatação responde à questão de pesquisa inicialmente proposta pelo presente estudo.

Como se pode depreender do desenvolvimento feito, este trabalho traz contribuições tanto à teoria como à prática da Engenharia de Produção e da Gestão de Operações. Em termos de geração de novos conhecimentos, este estudo mostrou que as vantagens estratégicas da criação de proximidade com o cliente no tecido automotivo brasileiro transcendem o raciocínio convencional de se levar em conta apenas o retorno financeiro como fator viabilizador da instalação de uma nova planta

industrial. Tal fato deveria ser reconhecido pelos gestores das empresas de autopeças como um fator de reforço das condições competitivas de suas respectivas firmas e ser levado em consideração quando decisões estratégicas de estreitamento das relações com os principais clientes tivessem que ser tomadas.

Finalmente, há que se ressaltar que o presente trabalho possui algumas limitações. Em primeiro lugar, por se tratar de estudo de caso único, aplicado a uma empresa do *tier* 1 da cadeia automotiva brasileira, produtora de um item específico utilizado nos veículos automotores, as conclusões aqui estabelecidas não devem ser generalizadas. Assim, como recomendações de estudos futuros sugere-se que o mesmo tipo de análise seja estendida para um maior número de empresas de autopeças, localizadas em diversos níveis da cadeia automotiva e envolvendo uma gama maior de produtos. Somente assim se poderá validar se as conclusões aqui estabelecidas terão maior poder de generalização.

REFERÊNCIAS

- [1] AYMARD, P.;BRITO, E. Custos de mudança em serviços logísticos. *Gestão e Produção*, v. 16, n. 3, p. 466-478, 2009.
- [2] BENNETT, D.; KLUG, F. Logistics supplier integration in the automotive industry. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 32, n. 11, p. 1281-1305, 2012.
- [3] CORRÊA, H.L.; GIANESI,I.G.N. Just in time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico. São Paulo: Atlas, 2012.
- [4] GEBENNINI, E.; GAMBERINI, Y.; MANZINI, R. An integrated production-distribution model for the dynamic location and allocation problem with safety stock optimization. *International Journal Production Economics*, v. 122, p. 286-304, 2009.
- [5] GUARNIERI, P.; HATAKEYAMA, K. Formalização da logística de suprimentos: caso das montadoras e fornecedores da indústria automotiva brasileira. *Gestão e Produção*, v. 20, n. 2, p. 186-199, 2010.
- [6] LEE, J.; LEE, Y. Facility location and scale decision problem with customer preference. *Computers & Industrial Engineering*, v. 63, p. 184-191, 2012.
- [7] MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. Fundamentos de metodologia científica. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2010
- [8] MESQUITA, M.; CASTRO, R. Análise das práticas de planejamento e controle da produção em fornecedores da cadeia automotiva brasileira. *Gestão e Produção*, v. 15, n. 1, p. 33-42, 2008.
- [9] OMAR, M.; SARKER,R.; OTHMAN.W. A just in time three level integrated manufacturing system for linearly time varying demand process. *Applied Mathematical Modelling*, v. 37, p. 1275-1281, 2012.
- [10] PACHECO, D; JUNIOR, A; ROCHA, E; DORNELLES, P. Uma investigação sobre as implicações da logística enxuta: uma análise das percepções de clientes e fornecedores. In: XXXII ENEGEP – ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2012, Bento Gonçalves. Anais... Rio de Janeiro: ABEPRO, 2012, p. 262-264..
- [11] PATTON, M.Q. Qualitative evaluation and research methods. Newbury Park, CA: Sage, 1990.
- [12] REGO, J.; MESQUITA, M. Controle de estoque de peças de reposição: uma revisão da literatura. *Produção*, v. 21, n. 4, p. 645-655, 2011.
- [13] SALERMO, M.S. et al. Mapeamento da nova configuração da cadeia automotiva brasileira. Departamento de engenharia de produção da

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo: EDUSP, 2001.

[14] SANTORO, M.; FREIRE, G. Análise comparativa entre modelos de estoques. *Gestão e Produção*, v.18, n. 1, p. 89-98, 2008.

[15] TONTINI, G.; ZANCHETT, R. Atributos de satisfação e lealdade em serviços logísticos. *Gestão e Produção*, v. 17, n. 4, p. 801-816, 2010.

[16] VANALLE, R.; SALLES, J. Relação entre montadoras e fornecedores: modelos teóricos e

estudos de caso na indústria automobilística brasileira. *Gestão e Produção*, v. 18, n. 2, p. 237-250, 2011.

[17] YIN, R.K. *Case study research: design and methods*. 4th ed. Newbury Park, CA: Sage, 2009.

Capítulo 17

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT (CRM) NO PROCESSO DE ANÁLISE DA SATISFAÇÃO DO CLIENTE: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DO SETOR METALOMECÂNICO

Juan Pablo Silva Moreira

Célio Adriano Lopes

Janaína Aparecida Pereira

Resumo: O alto cenário de competitividade imposto pela globalização, tem feito com que as organizações estejam sempre em busca por um diferencial que lhes proporcione novos recursos, ferramentas e métodos para manter e expandir seus negócios. O objetivo da presente pesquisa é de evidenciar, com o auxílio na metodologia *Customer Relationship Management* (CRM), a satisfação dos clientes quanto a qualidade dos sidecars fabricadas pela Empresa Alfa, viabilizando desta maneira, o processo de melhoria contínua dos produtos comercializados pela organização. Por isso, a fim de tornar a concretização visível aos colaboradores da empresa, nessa análise foi utilizado formulários de maneira descritiva e qualitativa, pois essas formas pesquisa permitem maior interação com o cotidiano da linha de produção organizacional. Através da verificação desenvolvida ao longo desta pesquisa, tornou-se possível verificar que o objetivo de aplicação da metodologia CRM permite evidenciar, com o auxílio da opiniões do cliente, as melhorias que podem ser observadas para garantir que o produto atenda todas as necessidades dos clientes, tendo em vista que esta análise demonstrou os principais pontos de melhoria existentes na produção dos sidecars comercializados pela empresa em evidência.

1. INTRODUÇÃO

O alto cenário de competitividade imposto pela globalização, tem feito com que as organizações estejam sempre em busca por um diferencial que lhes proporcione novos recursos, ferramentas e métodos para manter e expandir seus negócios. Para Mayer (2012) o investimento em novas tecnologias e equipamentos tem se tornado essencial, entretanto apenas isso não garante, a sobrevivência da organização, necessário realizar melhorias, em termos de gerenciamento, que torne seus superiores em questões como qualidade e confiabilidade, além de lhes garantir uma posição de destaque frente os seus concorrentes.

Desta maneira, as mudanças impostas pela globalização têm se tornado preponderantes para a determinação de um novo vínculo entre as condições trabalho, o gerenciamento, a aprendizagem e a capacidade dos funcionários, o que garante o crescimento das organizações (CONTE e DURSKEI, 2002). Nesta nova visualização do mercado, têm-se tornado muito importante que as empresas adotem uma visão mais abrangente para garantir a inclusão de aprimoramentos que ocorrem na linha de produção, elevando, desta maneira, o controle de qualidade que é exigido pelo cliente e que é fornecido pelos seus concorrentes.

Os modelos de *sidecars* (dispositivo acoplado ao lado da motocicleta) utilizados inicialmente para executar o transporte de militares durante as disputas territoriais militares passaram a ser desenvolvidos para transportar diversos produtos, possibilitando uma maior comodidade ao cotidiano da sociedade. Para Miranda (2012) *apud* Moreira (2016) os primeiros modelos de *sidecar* foram criados “pelo exército alemão no período da Segunda Guerra Mundial com a finalidade de possibilitar que os veículos da época pudessem transportar uma quantidade maior de soldados do Eixo para combater nas linhas de frente contra o exército Aliado.”

Segundo Kotler e Keller (2006) com a intensificação do poder de compra depositado em decorrência do aumento da competitividade, houve uma maior dificuldade de se analisar a percepção dos clientes, que atualmente estão mais exigentes em relação à qualidade e aos preços e abordados pelas empresas. Por esse motivo, torna-se muito importante que as empresas elaborem

parâmetros que possibilitem aos colaboradores analisarem o quão aceitos os produtos estão no mercado.

Em decorrência deste fato, o objetivo da presente pesquisa é de evidenciar, com o auxílio na metodologia *Customer Relationship Management* (CRM), a satisfação dos clientes quanto a qualidade dos *sidecars* fabricadas pela Empresa Alfa, viabilizando desta maneira, o processo de melhoria contínua dos produtos comercializados pela organização. De acordo com Marafiga (2003) *apud* Moura (2015) a metodologia CRM se trata de um processo que visa melhorar a “jornada de estratégias, processos, mudanças organizacionais e técnicas pelas quais a empresa deseja administrar melhor seu empreendimento acerca do comportamento dos clientes de forma a diferenciar positivamente a empresa perante aos seus concorrentes”.

Desta forma, com a finalidade de demonstrar o tema com maior poder de exatidão, elaborou-se um trabalho mediante os conhecimentos sistematizados disponíveis em métodos, técnicas e procedimentos de caráter técnico e científico. Por esse motivo, esta pesquisa foi caracterizada como descritiva e de caráter qualitativo, pois para Gil (2008), este tipo de pesquisa tem a finalidade de proporcionar aos autores maior grau de familiaridade com o problema, tornando possível a evidência de uma problemática de forma clara e objetiva. Rampazzo (2005) informa também que a pesquisa de caráter descritivo “observa, registra, analisa e correlaciona os fatos e fenômenos, sem manipula-los”, permitindo assim, uma análise sem que o pesquisador visualize os fatos sem interferir nos resultados da pesquisa.

E por fim, o autor Godoy (1995) evidencia ainda que este tipo de pesquisa permite que pesquisadores vão “a campo buscando “captar” o fenômeno a partir da perspectiva das pessoas nele envolvidas, considerando todos os pontos de vista relevantes” para atingir o problema em sua essência.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 GESTÃO DA QUALIDADE

A Gestão da Qualidade pode ser visualizada como um agrupamento de ações de caráter operacional e gerencial que visa garantir os produtos/processos estejam sendo realizados

em conformidade com as diretrizes esperadas pelos consumidores e pelos órgãos de caráter nacional e internacional (MONTGOMERY, 1996). Carvalho e Paladini (2005) *apud* MOREIRA (2017) salienta ainda que “a Gestão da Qualidade tem o objetivo de propor técnicas que melhorem o resultado das organizações e que auxiliem desta maneira, na minimização dos defeitos existentes na linha de produção”.

Hraqdesky (1997) salienta que a finalidade da Gestão da Qualidade é a de tornar todos os processos produtivos mais eficientes e com uma garantia de são realizados com base na melhoria contínua pré-estabelecida pelos

gestores da organização. “A melhoria contínua pode ser visualizada com uma filosofia que tem como princípio a produção com qualidade, reduzindo o tempo e padronizando os processos necessários para se agregar valor a um produto” (MOURA, 1994 *apud* MOREIRA, 2017).

A Gestão da Qualidade permite demonstrar indicadores que confiabilidade e satisfação para os empreendimentos e para os seus clientes (MOREIRA *et al.*, 2015). A figura abaixo correlaciona as atividades relacionadas com o Gerenciamento da Qualidade ao cenário atual:

Figura 1 – Atividades relacionadas com a Gestão da Qualidade

Fonte: Adaptado de Mahdiraji *et al.* (2012)

A Gestão da Qualidade tende a concentrar suas premissas no princípio da melhoria contínua, e para alcançar tal realização, torna-se necessário a incidência de integração que viabilize as ações intermediárias que possuem interligação entre o capital intelectual (Recursos Humanos), os Fornecedores, o Trabalho em Equipe com o Planejamento Estratégico que visa uma Liderança fornecida aos demais colaboradores (*Empowerment*), pois através desta forma de gerenciamento, torna-se possível realizar que será visível tanto para os consumidores quanto para os membros envolvidos no processo produtivo do empreendimento (MOREIRA *et al.*, 2015).

2.2. MELHORIA CONTÍNUA

A melhoria contínua pode ser definida como um processo de inovação incremental, que está correlacionada ao aperfeiçoamento contínuo de um processo produtivo dentro de uma organização.

O modelo japonês *Kaizen*, se refere a um processo de melhoria contínua com a participação de todos os colaboradores que atuam em níveis hierárquicos distintos. Apesar de enfatizar melhorias pequenas de aperfeiçoamento, é possível relatar a ocorrência de resultados significativos em decorrência do tempo (IMAI, 1997).

O mesmo autor informa ainda *Kaizen* pode ser separado em três tipos (Figura 2): orientado com finalidade nos gestores, na equipe e no colaborador. O primeiro tem seu

objetivo ligado a melhoria nos sistemas organizacionais, procedimentos organizacionais e maquinário. O segundo está relacionado ao método de trabalho e de

rotina. E o terceiro atua na melhoria da própria área de trabalho e dos recursos do processo produtivos.

Figura 2 – Tipos de *kaizen*

Fonte: Adaptado de Imai (1997)

De acordo com Schonberger (1982) *apud* Moreira (2017), o *Kaizen* gerou um novo modo de pensar voltado para a melhoria do processo em um sistema administrativo que apoia e reconhece os esforços necessários para que haja o seu melhoramento. Por meio desse conceito, se torna possível que os colaboradores incorporem o processo de melhoria contínua em suas atividades de rotina. A autonomia fornecida a cada colaborador se torna de motivação para executar as práticas que envolvem as atividades de melhoria.

Jager *et al.* (2004) e Alstrup (2000) enfatizam sobre a importância dos empreendimentos se dedicarem a implantação de um processo de melhoria contínua que desenvolva uma cultura que fomente esta prática, ao invés de apenas enfatizar nas ferramentas e técnicas de solução de problemas.

O *Kaizen* se baseia nas premissas do esforço humano, na comunicação, no treinamento, no trabalho em equipe e na disciplina. Deste modo, a eficiência dessa filosofia está no comprometimento e no envolvimento dos gestores, pois só assim será possível reduzir as falhas existentes na linha de produção.

2.3. SATISFAÇÃO

Para Lovelock e Wright (2001) a “satisfação é um estado emocional, suas reações pós-compra podem envolver raiva, insatisfação, irritação, indiferença ou alegria”, ou seja, a satisfação é uma avaliação desenvolvida pelos consumidores durante ou após a fabricação do produto. Os mesmos autores salientam ainda que a satisfação é “uma reação emocional de curto prazo ao desempenho específico de um serviço”.

Neste sentido, Kotler e Armstrong (2003) evidenciam a satisfação do cliente como a credibilidade que o consumidor deposita sobre o valor de determinado produto e, a partir desta expectativa, toma a decisão de efetuar a aquisição ou não deste objeto. Se o desempenho ficar inferior ao que o cliente esperava, ele fica insatisfeito. Se o funcionamento do produto está em conformidade com as suas expectativas, fica satisfeito. Se o desempenho extrapolar as expectativas, fica extremamente satisfeito e poderá indicar este produto aos consumidores em potencial. Os mesmos autores afirmam ainda que a satisfação do cliente pode ser considerado um importante fator para garantir a fidelidade ou lealdade do cliente.

Para garantir que os produtos atendam às necessidades dos clientes, torna-se essencial a elaboração de pesquisas de satisfação cuja finalidade é garantir que os produtos comercializados ao público tenham ótima aceitação de seus usuários. Rossi e Slongo (1998) evidenciam que a pesquisa de satisfação é “um sistema de administração de informações que continuamente capta a voz do cliente, através da avaliação do desempenho da empresa a partir do ponto de vista do cliente”. A realização de pesquisas de satisfação faz com que as organizações tenham diversas vantagens, tais como: a elevação da visão positiva dos clientes quanto aos produtos comercializados pela empresa; a possibilidade de se adquirir dados precisos sobre às necessidades dos consumidores e o aumento da confiança em função de uma maior aproximação criada entre cliente-empresa (MOREIRA *et al.*, 2016).

2.4 CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT – CRM

Customer Relationship Management (CRM) é um termo de origem inglesa, que pode ser interpretada como a Gestão de Relacionamento com o Cliente, tratando-se do gerenciamento de informações detalhadas sobre cada cliente e de todos os pontos de contato com ele, a fim de maximizar sua fidelidade, garantindo a satisfação no consumo de seus produtos (KOTLER; KELLER, 2006).

Nesse sentido, Pizzinatto *et al.* (2005) concluem que o CRM é o gerenciamento de uma estratégia envolve todos os setores da organização pois só assim é possível atender bem seus clientes e trazer maiores lucros a longo prazo. Chopra e Meindl (2011) afirmam também que, o seu objetivo é facilitar a transmissão e o acompanhamento de pedidos.

Madrugá (2004) apud Moura *et al.* (2015) destaca que “as empresas que contêm o CRM criam mais diferenciais competitivos e adquirem maior velocidade nas ações mercadológicas. E que tais vantagens competitivas farão com que as empresas estejam sempre à frente da concorrência”.

Bretzke (2000) descreve que, o surgimento de uma vantagem competitiva ocorre quando o canal de relacionamento está apto a atender os critérios do clientes, em tempo real, por telefone, *internet*, rede social ou qualquer

outro meio que possa ser utilizado para analisar as do cliente, antes, durante e após a venda e entregando soluções customizadas, isto é, adaptadas aos interesses do cliente.

Nesse âmbito, Swift (2001) afirma que pelo menos dois grandes benefícios, para a própria organização, com a implantação do CRM:

primeiramente, em decorrência de produtos mais convenientes e clientes mais satisfeitos, além da preocupação e carinho demonstrado, que aumentam a lealdade e confiança, conseqüentemente serão obtidas maiores receitas; em segundo lugar geram-se menores custos, pois os esforços e verbas são mais direcionados, o que melhora muito a alocação de recursos e eficiência da empresa.

Wenningkamp (2011) complementa também que outro benefício está correlacionado à “a dimensão do software ultrapassa a tecnologia e faz com que a empresa esteja voltada para o foco no cliente, todos trabalham em conjunto para que a empresa conquiste seus objetivos. As informações passam a ser atualizadas e utilizadas para gerarem mais oportunidades”.

Dessa forma, Peppers e Rogers (2004) abordam que o processo de implantação de um CRM pode ser passar por quatro passos básicos: Identificação, Diferenciação, Interação e Personalização.

2.5. IDENTIFICAÇÃO

O primeiro passo é a identificação dos clientes de forma individualizada, pois com o maior número de detalhes possível, é possível reconhecê-los em todos os pontos de contato, em todas as formas de mensagem, ao longo de todo o processo produtivo, em todos os locais e departamentos da organização (MOURA, 2015).

2.6. DIFERENCIAÇÃO

Este tópico pode ser representado pela diferenciação de cada cliente para cada organização, em termos de valor para empresa e potencial de compra é, tratá-los de maneira diferenciada, priorizando seus esforços ao aproveitar o máximo de seus clientes de maior valor, e personalizar o comportamento de sua empresa, baseando-

se nas necessidades individuais de seus clientes (MOURA, 2015).

2.7 . INTERAÇÃO

Uma vez realizada a diferenciação dos clientes, cabe à empresa estabelecer uma relação de aprendizado com estes clientes e incentivá-los a interagir. Esta etapa está diretamente ligada à de diferenciação e à de personalização. “Além de saber como as necessidades de seus clientes mudam, é necessário um processo de utilização dos feedbacks de um cliente em particular para que seja possível compreender quais suas necessidades específicas daqueles clientes” (MOURA, 2015).

2.8 PERSONALIZAÇÃO OS CONSUMIDORES

Conhecendo as necessidades dos clientes, torna-se possível executar uma personalização nos produtos e, é neste momento que se coloca em prática todo o conhecimento adquirido nas etapas anteriores. De acordo com Peppers e Rogers (2004) “quanto mais personalizamos mais valor entregamos ao cliente, que vê conveniência em continuar conosco” e “quanto mais bem sucedida for a personalização, mais simples e conveniente para o cliente é fazer negócio conosco”.

3. METODOLOGIA

Inicialmente foi realizado um estudo para determinar a aplicação da metodologia *Customer Relationship Management* (CRM) como instrumento impulsionador no processo de análise da qualidade das acoplagens fabricadas pela Empresa Alfa. Para que fosse possível interpretar a percepção dos clientes sobre a qualidade dos *sidecars* vendidos pela organização, foi desenvolvido um formulário, composto por questões fechadas, aplicado aos cento e vinte (120) clientes da empresa. Foi necessário que todos os clientes respondessem a este formulário, pois a qualidade dos *sidecars* oferecidos é percebida através da aceitação do cliente pelo produto comercializado pelo empreendimento. Os dados secundários do estudo foram adquiridos com base na consulta em *sites*, artigos de caráter

científicos, livros, teses/dissertações de mestrado e doutorado.

As questões contidas no formulário se tratavam do *design* dos equipamentos, confiabilidade, comodidade oferecida pelos *sidecars*, ocorrência de desgastes durante a utilização do produto e da qualidade percebida pelo cliente. Além disso, o formulário tinha a finalidade de possibilitar a identificação das peças que estão desgastando com mais facilidade durante a sua utilização e/ou transporte durante o período de execução dos seus clientes.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Com base nos dados coletados foi realizada a proposta de análise qualitativa com base nas premissas da metodologia *Customer Relationship Management* (CRM). A primeira atividade desenvolvida proposta para garantir uma eficiência na implantação foi à realização de uma reunião com todos os colaboradores do empreendimento, para que eles pudessem auxiliar da melhoria contínua, bem como corrigir os erros no processo produtivo da empresa. Vasconcelos (2009) evidencia que a eficiência em uma melhoria operacional só ocorre quando todos os colaboradores compreendem os motivos ou os “porquês” de se implantar esta melhoria e como esta melhoria será benéfica para o andamento do empreendimento.

Desta forma, com base nos pontos de vistas adquiridos pelos colaboradores, tornou-se possível desenvolver o planejamento para se implantar uma metodologia de análise que estivesse em conformidade com a missão, a visão e os valores organizacionais registrados pela Empresa Alfa.

Após a conclusão desta atividade, foi definido o grupo responsável realizar a pesquisa com os clientes e registrar todos os dados pertinentes à qualidade dos *sidecars*, esta etapa foi de suma importância, pois através dela, foi possível evidenciar o nível de satisfação dos clientes entrevistados (figura 3). Através desta relação foi possível demonstrar um percentual significativo de aprovações quanto à aceitação dos equipamentos utilizados no cotidiano dos usuários.

Figura 3 – Percentual e Índice de Satisfação dos *Sidecars* comercializados pela Empresa Alfa

Através desta pesquisa foi possível observar ainda se a satisfação dos clientes faz com que eles indiquem a empresa para outros

consumidores. A figura 5 demonstram o percentual de consumidores que indicariam os *sidecars* para novos clientes.

Figura 4 – Índice de Indicações dos Sidecars pelos clientes entrevistados

Entretanto, ainda que obtido uma elevada satisfação pelo produto, foi possível destacar, através da figura 5 que os *sidecars* apresentam algumas falhas quanto ao seu processo de fabricação, dos cento e vinte

entrevistados, apenas vinte e quatro clientes não encontraram nenhuma falha durante a utilização do produto:

Figura 5 – Defeitos Mencionados pelos Clientes

Através deste estudo, tornou-se possível estabelecer que a dificuldade na pilotagem, a quebra da solda, a quebra ou dano do chassi do *sidecar* e da moto e a quebra de parte carenagem são os maiores índices de defeitos observados pelos consumidores, por esse motivo, para resolver estas falhas, foi elaborado um plano de ação que auxiliasse na minimização da incidência de defeitos. Para o problema referente de dificuldade na pilotagem, foram desenvolvidas vídeo aulas explicativas que demonstram demonstrando as maneiras de efetuar um transporte seguro com os *sidecars*, este vídeo passará a disponibilizado a cada *sidecar*, auxiliando desta maneira, na solução das dificuldades encontradas durante a utilização das acoplagens. Outra forma de reduzir este problema, será a disponibilização de uma capacitação para o colaborador que irá realizar utilizar a acoplagem para efetuar o seu transporte cotidiano, esta solução almeja demonstrar aos clientes, de maneira prática, como são as formas de se utilizar o *sidecar test drive* (*sidecar* desenvolvido para simular o transporte de entregas), possibilitando uma maior experiência e comodidade durante o manuseio do produto nas entregas.

Já para solucionar os problemas referentes à quebra ou dano do chassi do *sidecar*, à quebra ou dano da moto, a quebra da carenagem e a quebra da solda foi desenvolvido um manual interno que tem a função de auxiliar os colaboradores na fabricação de equipamentos mais resistentes, que suportem maiores cargas e que possuam uma qualidade mais elevada em todos os processos de execução dos itens e de montagem acoplagens. Após o período de elaboração do plano de ação, é possível evidenciar que estes novos métodos passarão a ser utilizados pelos colaboradores a finalidade de reduzir o retrabalho e, com isso, aumentar a lucratividade obtida por cada venda realizada pela organização.

Além disso, como a Empresa Alfa está elaborando um novo estilo de *sidecar*, as opiniões registradas pelos consumidores serão essenciais para garantir que o novo modelo de acoplagem esteja em conformidade com as exigências evidenciadas pelos consumidores.

Passando-se algumas semanas após o período de implantação da melhoria, foi possível verificar que em um lote piloto de dez *sidecars* fabricados, houve uma redução significativa no índice retrabalhos da produção dos produtos desenvolvidos pela

organização (figura 6), podendo ser possível constatar que o tempo médio de fabricação médio de cinco dias (quarentas horas trabalhadas) foi reduzido para um índice inferior a três dias (aproximadamente vinte

horas trabalhadas), representando uma diminuição superior a em média dois dias (dezesseis horas de trabalho), ou seja, uma redução de 40% do tempo de fabricação.

Figura 6 – Quantidade de horas para Fabricação do Lote Piloto

A redução do tempo de produção dos *sidecars* ocorreu em virtude do aprimoramento realizado no controle de qualidade dos itens fabricados, atualmente a produção em série, deu lugar à produção realizada por demanda. Desta maneira, é possível estabelecer uma elevação na qualidade de produção passou a ser o foco, diminuindo-se a ocorrência de peças danificadas retornarem para o processo produtivo.

Outro benefício apresentado após a implantação através da realização do questionário fornecido pela metodologia de NPS foi que através desta análise os clientes não efetuaram a solicitação de peças de reposição para substituir as danificadas, já que como o *sidecar* fabricado possui um ano de garantia, quando há a incidência de algum dano no produtivo por motivo de falha na produção, o empreendimento deve substituir a peça danificada por uma nova, diminuindo

assim, o lucro sobre o produto comercializado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da verificação desenvolvida ao longo desta pesquisa, tornou-se possível verificar que o objetivo de aplicação da metodologia CRM permite evidenciar, com o auxílio da opiniões do cliente, as melhorias que podem ser observadas para garantir que o produto atenda todas as necessidades dos clientes, tendo em vista que esta análise demonstrou os principais pontos de melhoria existentes na produção dos *sidecars* comercializados pela empresa em evidência.

Durante a utilização da metodologia CRM, foi possível observar que este instrumento é simples e possui um alto poder de confiabilidade no desenvolvimento e esclarecimento dos resultados desejados,

pois através desta pesquisa pode-se observar que os *sidecars* fabricados pela Empresa Alfa atendem e, em alguns casos, superam as expectativas dos clientes. A partir destas melhorias existentes nestes equipamentos, será possível evidenciar que a partir das melhorias ocorridas no processo de fabricação, os colaboradores estão mais

capacitados para produzir equipamentos com mais qualidade e com um menor índice de retrabalho.

REFERÊNCIAS

- [1] ALSTRUP, L. Coaching continuous improvement in small enterprises. *Integrated Manufacturing Systems*. V. 11, n. 3, p. 165-170, 2000.
- [2] BRETZKE, Miriam. Marketing de relacionamento e competição em tempo real com CRM (Customer Relationship Management). São Paulo: Atlas, 2000.
- [3] CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. Gestão da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operações. 4ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.
- [4] CONTE, Antônio Lázaro; DURSKI, Gislene Regina. Qualidade. In: MENDES, Judas Tadeu Grassi. Gestão empresarial. Curitiba: Editora Gazeta do Povo, 2002.
- [5] GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- [6] GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa tipos fundamentais. *Revista de Administração de Empresas*. São Paulo, v.35, n.3, p. 20-29, mai./jun. 1995.
- [7] HRAQDESKY, J. Aperfeiçoamento da qualidade e produtividade. São Paulo: Makron Books, 1997.
- [8] IMAI, M. Gembra Kaizen: a commonsense, low cost approach to management. New York: McGraw-Hill, 1997.
- [9] JAGER, B. *et al.* Enabling continuous improvement: a case study of implementation. *Journal of Manufacturing technology Management*. V. 15, n. 4, p. 315-324, 2004.
- [10] KOTLER, Philip; ARMSTRONG, Gary. Princípios de marketing. 9. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003. 593 p.
- [11] KOTLER, Philip; KELLER, K. L. Administração de Marketing: A Bíblia do Marketing. 12. ed. Prentice Hall Brasil, 2006. 776p.
- [12] LOVELOCK, Cristopher H.; WRIGHT, Lauren. Serviços: marketing e gestão. São Paulo: Saraiva, 2001. 416 p.
- [13] MAHDIRAJI, H.A., *et al.* Supply chain quality management. *Growing Science Ltd.*, p. 2463-2472, 2012.
- [14] MAYER, Kátia B. Proposta de implantação da estratégia de CRM em uma microempresa distribuidora de bebidas. 45f. Joinville-SC, 2012.
- [15] MONTEGOMERY, D.C. Introduction to statistical quality control. 3ª ed. Nova York: Wiley, 1996.
- [16] MOREIRA, J. P. S. *et al.* Implantação do método QFD para análise da satisfação percebida pelo cliente: um estudo de caso em uma indústria do setor metalomecânico. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, João Pessoa/PB. 2016.
- [17] MOREIRA, J. P. S. Análise de falhas com base na metodologia Troubleshooting: um estudo de caso em uma empresa do setor industrial. In: Anais do XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Joinville/SC. 2017.
- [18] MOREIRA, J. P. S. *et al.* Implantação das Metodologias MASP e 5S no almoxarifado de uma indústria de sidecar. In: Anais do XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Fortaleza/CE. 2015.
- [19] MOURA, R. N. *et al.* Proposta de Implantação de um CRM em uma loja de roupas In: Anais do XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Fortaleza/CE. 2015.
- [20] PEPPERS, Don.; ROGERS, Martha. CRM series – Marketing 1 to 1. 3ª ed. São Paulo, 2004.
- [21] PIZZINATTO, N. K. (Org.). Marketing Focado na Cadeia de Clientes. São Paulo: Atlas, 2005.
- [22] RAMPAZZO, L. Metodologia científica. São Paulo: ed. Loyola, 2005.
- [23] ROSSI, Carlos Alberto V; SLONGO, Luiz Antônio. Pesquisa de Satisfação de Clientes: o Estado-da-Arte e Proposição de um Método Brasileiro. *Revista de Administração Contemporânea (RAC)*, v.2, n.1, jan./abr. 1998, p. 101-125.
- [24] SHONBERGER, R. Japanese Manufacturing Techniques: Nine Hidden Lessons in Simplicity. New York: Free Press, 1982.
- [25] SWIFT, Ronald. CRM, Customer Relationship Management: o revolucionário

marketing de relacionamento com clientes. 1ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

[26] VASCONCELOS, D. S. C. A utilização das ferramentas da qualidade como suporte a melhoria do processo de produção – Estudo de caso na indústria têxtil. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 29. 2009, Salvador (BA). Anais... Salvador (BA) ENEGEP, 2009.

[27] WENNINGKAMP, Anderson. 5 benefícios do CRM para sua empresa com relação ao tempo e dinheiro, 2011. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/economia-efinancas/5-beneficios-do-crm-para-sua-empresa-com-relacao-ao-tempo-e-dinheiro/52048/>>. Acesso em: 30 abr. 2017.

Capítulo 18

GERENCIAMENTO DE STAKEHOLDERS NO GERENCIAMENTO DE PROJETOS: A PERCEPÇÃO DE 7 EXPERIENTES GESTORES

Amanda Borges de Oliveira Pazeto

Marcus Brauer

Leonel Estevao Finkelsteinas Tractenberg

Luiz Pinheiro Junior

Leonardo Ferreira Bezerra

Resumo: No ano de 2013, o Project Management Institute (PMI) promoveu a inclusão de uma nova área de conhecimento destinada ao gerenciamento das partes interessadas ou stakeholders no Um Guia de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (PMBOK). Com isso, levantam-se questões sobre a importância desse tema e se existe a necessidade de trabalhar corretamente com os stakeholders para que o projeto seja eficaz e efetivo. O objetivo desta pesquisa foi analisar a importância da gestão das partes interessadas no gerenciamento de projetos. Buscou-se relacionar a gestão dos stakeholders com as principais falhas existentes durante a gestão de projetos, procurando descobrir se um inadequado gerenciamento das partes poderia contribuir para a incidência das mesmas. A coleta de dados em campo utilizado para obter as respostas consistiu na aplicação de um questionário eletrônico com perguntas abertas, elaborado a partir de revisão bibliográfica do tema. Sete experientes gerentes de projetos responderam ao questionário e, após a análise dos dados, identificou-se que se o gerenciamento dos stakeholders for feito corretamente pode minimizar problemas principalmente relacionados com a definição do escopo e, conseqüentemente, em outras áreas como prazo e custo. Conclui-se que a criação dessa nova área de conhecimento pelo PMI foi acertada e que os gerentes de projetos podem investir consideráveis recursos no gerenciamento das partes interessadas para que os escopos do produto e do projeto sejam bem definidos, e para que seja viabilizado o cumprimento do cronograma dentro do orçamento estabelecido.

1. INTRODUÇÃO

Um fator determinante para o desenvolvimento de uma empresa tem sido sua capacidade de mudança. Devido às constantes exigências do mercado em oferecer produtos e serviços inovadores de forma rápida e eficaz, tornou-se necessário que as organizações mudassem sua forma de pensar e operar, para que assim pudessem evoluir.

Da mesma forma, Drucker (2001) afirma que as empresas devem estar atentas às oportunidades que estão aparecendo e observar se as estratégias existentes se ajustam aos novos rumos traçados e, assim, descobrir se irá ser necessário ou não transformar o negócio da empresa.

A constante preocupação em se adequar aos avanços da sociedade, torna perceptível a volatilidade e os riscos encontrados na realização de um trabalho que seja considerado inovador. Essas características favorecem o gerenciamento baseado em projetos, que devido ao seu caráter único e temporário, se destaca sobre o modo convencional e diário da empresa (Vargas 2012).

O gerenciamento de projetos se caracteriza pela ênfase nas prioridades e objetivos do trabalho em questão, e possibilita que seja estruturado um padrão adequado às condições de novidade e complexidade que cada projeto impõe (Vargas, 2005). Entre suas vantagens, é possível citar a solução de problemas em um menor período de tempo, o entendimento da empresa como sendo uma provedora de soluções e não apenas de produtos e serviços, e também a reutilização de alguns processos em mais de um projeto (Kerzner & Saladis, 2011b).

O PMBOK – Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projeto – é considerado uma referência na área. Tal guia aborda as diretrizes do gerenciamento de projetos e apresenta os principais conceitos a respeito do tema.

O PMBOK (2013) possui dez áreas de conhecimento distintas, mas que se complementam com objetivo de alcançar o sucesso do projeto. Dentre elas está a nova área criada na quinta edição: o gerenciamento das partes interessadas, que também pode ser chamada de *stakeholders*, esta área destaca a importância daqueles que influenciam direta e indiretamente,

positiva e negativamente o andamento do projeto. Para Roeder (2013, p. 15), *stakeholder* significa “people who are subject to, are part of, or have decision making over a project... in general, anyone involved in the project in any manner is considered a stakeholder”.

Xavier e Chueri (2008) consideram as partes interessadas como sendo o fator crítico de sucesso, pois são elas que vão analisar o resultado final, e determinar os critérios que serão adotados no seu gerenciamento, assim como as metas que deverão ser atendidas com a sua conclusão do projeto. Saber identificar e gerenciar cada *stakeholder* torna-se relevante devido ao potencial risco de se obter falhas no andamento e conclusão do projeto.

Devido à recente notoriedade do gerenciamento dos *stakeholders* na gestão de projeto e da potencial influência que esta área tem sobre a conclusão e sucesso do mesmo, e devido à pouca publicação científica sobre o tema atualmente, esta pesquisa tem como objetivo geral analisar a importância da gestão das partes interessadas (*stakeholders*) no gerenciamento de projetos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 GESTÃO DE PROJETOS

Historicamente, a gestão de projetos era tida como profissão apenas nos setores do mercado orientados a projetos, onde os resultados relacionados ao lucro eram de total responsabilidade dos gerentes de projetos. Os outros setores eram tidos como não orientados a projetos, e nesse caso as empresas consideravam o marketing e as vendas como os responsáveis pela lucratividade (Kerzner, 2007).

Kerzner (2007) também ressalta que parte das empresas que eram consideradas como não orientadas a projetos, são na verdade empresas híbridas, ou seja, possui uma ou duas divisões internas que trabalham a base de projetos. Conforme Vargas (2005, p.7) expõe, “projeto é um conjunto de ações, executado de maneira coordenada por uma organização transitória, ao qual são alocados os insumos necessários para, em um dado prazo, alcançar o objetivo determinado”. Heldman (2005, p.12) aborda que o gerenciamento de projetos é a capacidade de “aplicar habilidades, conhecimentos, bem como ferramentas e técnicas consagradas de

gerenciamento de projetos, aos métodos de realização do projeto, a fim de produzir os melhores resultados possíveis”.

O Guia PMBOK é um exemplo de ferramenta que pode ser utilizada para auxiliar o gerenciamento do projeto. Ele aborda conhecimentos e práticas que podem ser utilizadas em diversos projetos, mas não necessariamente todos serão realizados da mesma forma, pois a organização é a responsável por selecionar o que será apropriado para execução de cada projeto.

O Guia PMBOK (2013), aborda que “projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo” (p.3), assim como também define que “gerenciamento de projetos é a aplicação do conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto para atender aos seus requisitos” (p.6).

O gerenciamento de projetos é colocado em prática a partir da utilização adequada dos 47 processos de gerenciamento que estão agrupados dentro de cinco grupos de processos descritos no Guia PMBOK (2013). São eles: iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle, e encerramento. Esses 47 processos também são agrupados dentro de 10 áreas de conhecimento distintas, onde cada uma irá abordar de forma completa os conhecimentos referentes a um campo ou área específica. São elas: integração, escopo, tempo, custo, qualidade, recursos humanos, comunicações, riscos, aquisições, partes interessadas. O Guia PMBOK relaciona os cinco grupos de processos com as dez áreas de conhecimento, enfatizando a integração existente.

O PMBOK (2013), também aborda a necessidade do equilíbrio entre algumas restrições existentes no projeto, como por exemplo, escopo, qualidade, cronograma, recursos e riscos, mas não se limitando à apenas essas.

Heldman (2005) aborda as restrições tempo, qualidade e recursos, juntamente com a satisfação do cliente. A forma como o autor aborda a satisfação do cliente ressalta a importância e a necessidade de estar atento para que não só as restrições sejam atendidas, mas que elas estejam de acordo com a especificação do produto, ou seja, escopo.

Historicamente, a restrição tripla (tempo, custo e qualidade) era considerada a principal variável de sucesso de um projeto, mas atualmente o sucesso do projeto não está somente atrelado ao cumprimento da restrição tripla, mas também ao alcance dos resultados e expectativas comerciais, e outros critérios de sucesso. (Kerzner & Saladis 2011a)

Vargas (2005) relaciona algumas das medidas que podem ser adotadas para que o sucesso seja alcançado, entre elas estão a conclusão do projeto dentro do tempo e orçamento previsto, o alcance da qualidade desejada, e realização do projeto com o menor número de alterações possíveis no escopo.

Para um projeto obter sucesso ele não precisa ser perfeito, Vargas (2013, p.6) menciona que “erros e problemas irão certamente acontecer. Apenas se espera que eles sejam minimizados.”, desta forma o gerente de projetos deve agir com agilidade e gerenciar corretamente todas as áreas do projeto, levando em consideração os interesses definidos inicialmente e as eventuais mudanças que possam acontecer.

2.2 GERENCIAMENTO DOS *STAKEHOLDERS* NA GESTÃO DE PROJETOS

O PMBOK (2013) aborda o gerenciamento das partes interessadas (*stakeholders*) como sendo uma das áreas de conhecimento. Até então esse tema era relatado apenas dentro da área de comunicações, mas com sua evolução e devido a sua importância, passou a ser uma área distinta. Desta forma, a partir da percepção dessa nova área, é interessante analisar de forma mais detalhada o que diz a sua teoria e a relação que existe entre os *stakeholders* e o desenvolvimento do projeto.

As partes interessadas (*stakeholders*) de um projeto são indivíduos ou grupos que podem influenciar ou serem influenciados pelo projeto e, desta forma, o ato de identificar os *stakeholders* seria essencial para que a organização caminhasse em direção ao sucesso. Para Freeman (2010, p.25), as partes interessadas seriam “qualquer grupo ou indivíduo que pode afetar ou é afetado pela realização dos objetivos da empresa”, ou seja, os *stakeholders* estão intimamente relacionados aos interesses da empresa, e assim qualquer ato ou decisão pode afetar

diretamente o resultado e a conclusão do projeto. O governo, os clientes e os funcionários da empresa, são alguns dos

exemplos de *stakeholders* citados por Freeman (2010), conforme figura 1 a seguir:

Figura 1 – Partes interessadas da empresa

Fonte: FREEMAN (2010, p.25)

Além de identificar quem são os *stakeholders* do projeto, é necessário entender o que eles representam, e quais os reais interesses dos mesmos no projeto, assim como desenvolver estratégias de relacionamento e ficar atento para que a estratégia atribuída a um grupo, não cause efeitos negativos a outro (FREEMAN, 2010).

As estratégias de gerenciamento adotadas pela empresa estão estritamente relacionadas à classificação das partes interessadas. De acordo com Savage et. al. (1991) a significância das partes depende da situação e das questões que estão envolvidas, a relevância dos *stakeholders* irá depender de seus interesses. Sendo assim, a empresa deve estar ciente do potencial de ameaça e cooperação que cada parte interessada representa. Essas duas dimensões, cooperação e ameaça, permitem a classificação dos *stakeholders* em quatro tipos:

Stakeholder tipo 1. Dispostos a apoiar: Baixo potencial de ameaça e alto potencial de cooperação.

Stakeholder tipo 2. Marginais: Não possui elevado potencial de ameaça nem de cooperação.

Stakeholder tipo 3. Indispostos a cooperar: Alto poder de ameaça, e baixo potencial de cooperação.

Stakeholder tipo 4. Ambíguos: Alto potencial de ameaça e de cooperação.

Após a identificação, Savage et. al. (1991) ressalta a necessidade de envolver as partes interessadas dispostas a apoiar, nas decisões referentes ao projeto, pois é importante manter o apoio recebido e não negligenciar a relação. No caso dos *stakeholders* marginais, a empresa pode manter a estratégia de monitoração, e assim quando as decisões forem importantes para essa parte, eles serão envolvidos, caso contrário o esforço poderá ser poupado.

Quando se trata das partes interessadas que são indispostas a cooperar, é adequado atuar inicialmente com a estratégia de defesa e durante a execução do projeto, tentar encontrar maneiras de alterar o status das partes. Já em relação aos *stakeholders* ambíguos, os gestores precisam procurar medidas que maximizem o potencial de

cooperação, buscando minimizar os efeitos do alto poder de ameaça (Savage et. al., 1991).

Portanto, um ponto ao qual deve haver atenção é na relação existente entre o poder de ameaçar e cooperar que um determinado stakeholder pode exercer. A análise das potenciais ameaças e seu gerenciamento são formas da empresa se proteger de futuras surpresas desagradáveis, e assim ter menos imprevistos até a conclusão do projeto.

O gerenciamento dos *stakeholders* não está apenas relacionado ao processo de identificação das partes. Segundo Mitchell et. al. (1997) além da necessidade de identificar os interessados, é necessário avaliar a relevância dos mesmos, ou seja, os gerentes devem reconhecer a real influência de cada *stakeholder* e assim discernir sobre quem merece mais atenção.

Desta forma, Mitchell et. al. (1997) sugerem que o processo de definição e a intervenção dos *stakeholders* estão atrelados a três atributos: poder, legitimidade e urgência. O poder estaria relacionado àqueles que possuem meios coercitivos, utilitários, ou normativos para impor sua vontade. A legitimidade seria um bem social desejável, não apenas percepção e podendo ser definido ou negociado de formas diferentes dentro dos diversos níveis da organização. E a urgência seria o grau em que as reivindicações dos *stakeholders* pedem atenção imediata.

Esses três atributos ao serem combinados geram sete tipos de *stakeholders*:

Stakeholder adormecido: possui poder, mas não possui legitimidade e urgência, tendo seu poder inutilizado e uma relação com pouca interação com a empresa.

Stakeholder arbitrário: detém o atributo legitimidade, mas não dispõe de poder e urgência. Não há pressões para que os gestores desenvolvam uma relação com essas partes interessadas, embora possam optar por fazer.

Stakeholder reivindicador: apresenta reivindicações urgentes, mas sem poder e legitimidade. É cansativo, mas não é perigoso.

Stakeholder dominante: é legítimo e poderoso, mas não detém o atributo urgência.

Recebe grande parte da atenção dos gestores, mas não é considerado o principal.

Stakeholder dependente: possui legitimidade e urgência, mas não exercem poder, precisando de auxílio de outros stakeholders para que seja aplicado o poder necessário para satisfazer sua vontade.

Stakeholder perigoso: dispõe de urgência e poder, mas carece de legitimidade. É considerada uma parte coercitiva, podendo as vezes ser violenta. Sua identificação prévia facilita na prevenção de situações perigosas para a empresa.

Stakeholder definitivo: É considerado poderoso, legítimo e urgente. Os gestores devem dar prioridade às reivindicações desta parte, atendendo-as de forma imediata.

Mitchell et. al. (1997) abordam que apesar de suas características, todos os sete tipos de *stakeholders* merecem atenção, pois os atributos não são fixos e pode acontecer de um *stakeholder* ao qual não era atribuído poder, legitimidade ou urgência inicialmente, passe a adotar algum desses atributos durante o gerenciamento, mudando a sua tipologia inicial e necessitando de cuidados diferentes.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa classifica-se quanto sua natureza como qualitativa. Creswell (2013) enfatiza que essa abordagem é indicada às pesquisas que possuem caráter interpretativo e teórico, e por essas características optou-se pela utilização desse método, para que fosse possível o entendimento a respeito da prática do gerenciamento de *stakeholders* na gestão de projetos.

Realizou-se um estudo de casos (YIN, 2014) múltiplos, onde a pesquisa foi aplicada em profissionais de empresas variadas. Os critérios utilizados para a seleção dos participantes se limitou à experiência do profissional como gerente de projetos, sendo solicitado pelo menos dois anos de vivência na área.

A respeito da utilização de múltiplos casos, Gil (2002, p. 139) aborda que “a utilização de múltiplos casos proporciona evidências inseridas em diferentes contextos, concorrendo para a elaboração de uma pesquisa de melhor qualidade”. Da mesma

forma o autor aborda que “a determinação do número de casos não pode ser feita a priori”, e “embora não se possa falar em um número ideal de casos, costuma-se utilizar de quatro a dez casos” (GIL 2002, p. 139).

Em relação ao número de casos, a presente pesquisa irá trabalhar com sete casos, e apesar de ser aceitável devido ao fato de se tratar de uma pesquisa qualitativa, a presente amostra pode ser considerada pequena e inconsistente e assim não possuir representação teórica para a população em geral (EISENHARDT 1989 apud GIL 2002).

A coleta de dados foi feita por meio de questionários eletrônicos abertos, onde os participantes puderam discorrer livremente a respeito do assunto que lhe foi questionado. As perguntas do questionário foram desenvolvidas baseando-se principalmente na literatura de Schibi (2014). Após a elaboração, as perguntas foram submetidas a um professor doutor que possui conhecimento na área de gerenciamento de projetos, para análise e indicação de possíveis melhorias.

O convite para participar da pesquisa foi realizado através de e-mail, e antes do início da pesquisa todos os participantes foram orientados sobre o teor e a forma como seria conduzida a pesquisa, garantido a todos o direito ao anonimato.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Ao realizar a elaboração do questionário, objetivou-se a confecção de perguntas que possibilitassem ao máximo a obtenção de informações a respeito da forma como o gerenciamento dos *stakeholders* é tratado nas empresas.

Não foi realizada uma pré-seleção de empresas, pois o interesse foi buscar profissionais da área que pudessem expor suas experiências e conhecimentos a respeito do tema. Os sete participantes possuem experiência profissional acima do solicitado para participar da pesquisa. Seis participantes apresentaram informações sobre formação acadêmica na área de projetos e/ou gerenciamento, e dois deles também informaram que possuem a certificação PMP (Project Management Professional).

O questionário foi composto por 13 perguntas buscando saber o que os participantes

entendiam por sucesso no projeto, e assim descobrir se o gerenciamento dos *stakeholders* está atrelado a ele. Com a análise das respostas relacionadas a essa pergunta, foi possível concluir que não há um fator único de sucesso, mas sim um conjunto de fatores, e dos sete participantes, quatro citaram processos do gerenciamento dos *stakeholders* como sendo um deles.

No geral, a respeito do sucesso, os participantes afirmaram que a identificação e envolvimento dos *stakeholders* são processos importantes para o desenvolvimento de outras etapas. Tais etapas também contribuem para o sucesso do projeto como, por exemplo, o levantamento dos requisitos e a definição do escopo. Assim, seria como se uma etapa levasse a outra, e a boa prática de cada etapa possibilitaria que as próximas também conseguissem bom rendimento.

Após a discussão sobre o que determinaria o sucesso do projeto, deu-se início às perguntas relacionadas aos *stakeholders*. De início procurou-se saber o que seriam os *stakeholders* ou partes interessadas para cada um deles. A maioria, 86%, apresentou resposta próxima ao que o Guia PMBOK (2013) defende, que seria todas aquelas pessoas que podem afetar ou são afetadas de forma positiva ou negativa pelo projeto. Apenas o participante nº6 apresentou resposta que não se igualou as demais, ele se limitou em dizer que as partes interessadas seriam “*peçoas que tenham autoridade ou poder de decisão ou influência*”.

Em relação ao papel do *stakeholder* na gestão de projetos, a partir das respostas dadas, entende-se que seu papel é fundamental apesar de não ter um específico, já que irá variar de acordo com quem é o *stakeholder* e seu interesse, no entanto de forma geral pode-se dizer que faz parte de suas atribuições auxiliar o gerente de projetos no alcance dos resultados pretendidos.

Ao serem questionados a respeito das falhas que ocorrem nos projetos, se elas frequentemente são associadas a análises pobre ou ausente das partes interessadas, eles responderam que sim, que há relação apesar de não ser a única causa das falhas. Os participantes colocaram que a identificação dos interesses dos *stakeholders*, afetam diretamente etapas como, por exemplo, a definição dos requisitos e a elaboração do escopo, que são etapas que servem como base para o andamento do

projeto, então se acontecer de faltar alguma informação importante nessa parte, ou então não ter ocorrido um entendimento completo dos interesses, haverá consequências no decorrer do projeto.

Ainda a respeito desse assunto, o participante nº1 coloca que também acontecem situações em que a dificuldade em definir as prioridades e apresentar o que se espera do projeto, vem do próprio *stakeholder*, ele menciona que *“Difícilmente, conseguimos a dedicação necessária dos stakeholders, logo, não conseguimos alinhar as expectativas dos envolvidos no projeto.”*

Quando perguntados se é comum realizar o gerenciamento de um projeto sem tomar conhecimento ou sem considerar o poder e influência de algum *stakeholder*, 86% dos entrevistados responderam que sim e apenas o participante nº7 respondeu que não. De acordo com os relatos, a principal consequência se resume no fato de que essa falta de conhecimento ou consideração pode levar a insatisfação do *stakeholder*, o que pode acarretar em alterações no projeto, mudanças no planejamento, podendo até inviabilizar a sua conclusão.

Há dois pontos pertinentes que foram abordados, que poderiam justificar tal ação, o primeiro ponto, mencionado pelo participante nº1, levanta a questão da dificuldade de identificar o poder e a influência de um *stakeholder* logo no início do projeto, e o segundo ponto, mencionado pelos participantes nº2 e nº3, levanta a questão da falta de maturidade na área de gerenciamento de projetos por parte da empresa e também a falta de capacitação do gerente de projetos, que não possui uma especialização na área e trabalha baseado apenas em seus anos de experiência.

Destacando-se esse cuidado que os *stakeholders* demandam, perguntou-se se seria necessário designar pessoas especialmente para seu gerenciamento. Dois participantes responderam que não, desses um mencionou que esse é o papel do gerente de projetos e que o mesmo pode contar com sua equipe para auxiliar nessa tarefa. No geral, 71% dos participantes reafirmaram que esse seria o papel do gerente de projetos, mas dependendo do tamanho do projeto seria sim viável designar um atendimento exclusivo.

Atrelado ao gerenciamento dos *stakeholders* está a necessidade de uma comunicação eficiente. As respostas foram unânimes ao

afirmar que a deficiência na comunicação com os *stakeholders*, por si só, pode gerar consequências que coloquem em risco o sucesso do projeto. Em relação à forma como a comunicação é realizada, foram citados métodos como, reuniões, entrevistas e emails. A escolha irá ser definida de acordo com as características e necessidades do projeto, o mesmo acontece com a periodicidade, que não possui um tempo pré definido.

Em busca de entender como a gestão dos *stakeholders* está relacionada com as falhas ocorridas em itens como, escopo, tempo e custo, foi realizada uma pergunta para cada um deles.

No que se refere ao escopo, os participantes colocaram que os *stakeholders* estão diretamente ligados a sua definição, e caso ocorra problemas com a identificação dos *stakeholders* e dos seus interesses, pode acontecer de algum ponto chave ser ignorado o que pode acarretar em mudanças que afetarão outras etapas do projeto comprometendo, por exemplo, o tempo e orçamento que tinham sido estipulados inicialmente.

Os atrasos e as dificuldades apresentadas no orçamento, foram relacionadas às constantes mudanças de escopo, este que está diretamente ligado a identificação dos interesses dos *stakeholders*. Assim percebe-se que a falta ou o mal entendimento de uma informação no escopo, gera praticamente um reação em cadeia, que coloca em risco a continuidade do projeto. A falta de envolvimento e comprometimento dos *stakeholders* é outro ponto citado pelos participantes nº4 e nº6, como favoráveis ao aparecimento de falhas no quesito tempo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral desta pesquisa foi analisar importância da gestão das partes interessadas (*stakeholders*) no gerenciamento de projetos. Buscou-se analisar a importância do gerenciamento dos *stakeholders* na gestão de projetos, procurando descrever a relação dos *stakeholders* com as variáveis tempo, custo e escopo do projeto, objetivando também investigar as consequências dos erros cometidos no gerenciamento dos *stakeholders*.

Com o estudo realizado no referencial teórico e com a análise do questionário aplicado, é possível destacar a necessidade do

gerenciamento dos *stakeholders* e o quão importante ele é para o andamento do projeto como um todo. Muitos autores colocam esse relacionamento com as partes interessadas como essencial, o próprio PMBOK (2013), coloca o gerenciamento dos *stakeholders* como uma boa prática, a ser utilizada durante todo o andamento do projeto.

Na análise dos dados obtidos no questionário, os *stakeholders* são muito lembrados na parte inicial do projeto, durante a elaboração do escopo. O escopo é a base, é onde está descrito os objetivos a serem atingidos, e para alcançar os resultados esperados é necessário que tenha sido realizada uma boa identificação dos *stakeholders* e de seus interesses.

Mas não é apenas na fase inicial que o gerenciamento dos *stakeholders* é necessário, é preciso que seja feito um acompanhamento dos mesmos, que eles sejam envolvidos no andamento do projeto, pois assim, caso tenha ocorrido algum erro na elaboração do escopo, o gerente de projetos poderá solicitar mudanças, procurando o máximo não prejudicar as próximas etapas e comprometer o prazo e o orçamento.

O escopo está diretamente relacionado com os *stakeholders*, e quando o gerenciamento deles é mal realizado, o escopo pode ser definido de forma inadequada que poderá nos remeter a problemas com o prazo e com orçamento, dependendo das mudanças que terão que ser feitas. Desta forma é possível dizer que os problemas ocorridos com as variáveis tempo e custo também estão relacionadas, mesmo que indiretamente, com o mal gerenciamento das partes interessadas.

As consequências podem ir desde pequenas alterações na estrutura do projeto até a inviabilidade do mesmo, e procurar saber quais os motivos que levam a essas falhas no gerenciamento dos *stakeholders* é essencial para que o projeto tenha a possibilidade de começar e se manter dentro do que foi estipulado, considerando também a análise dos riscos.

Dois gerentes de projetos que participaram do questionário levantaram questões como, a falta de maturidade da empresa na área de gerenciamento de projetos, e a falta de capacitação do gerente de projetos, como casos que propiciam as falhas que ocorrem na gestão dos *stakeholders*. Neste caso seria interessante uma pesquisa mais aprofundada para relacionar o nível de especialização e conhecimento do gerente de projetos com o seu desempenho, e ver como isso afeta o andamento do projeto como um todo.

Outro ponto que poderia ser pesquisado futuramente, com o objetivo de complementar os resultados obtidos nesta pesquisa, seria identificar quais as principais dificuldades que os gerentes de projetos possuem para definir o escopo, o que torna a definição dos interesses dos *stakeholders* mais complexa, se é algum problema de comunicação, se é falta de conhecimento do gerente na área para qual o projeto está sendo desenvolvido, ou algum outro fator.

Esta pesquisa teve como principais limitações o pequeno volume de referências bibliográficas sobre *stakeholders*, o pequeno número de respondentes e a não utilização da análise de conteúdo nas respostas do questionário.

REFERÊNCIAS

- [1] CRESWELL, J. W. (2013). *Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens*. 3ª ed. Porto Alegre: Penso.
- [2] DRUCKER, P. (2001). *O melhor de Peter Drucker: a Administração*. São Paulo: Nobel.
- [3] EISENHARDT, K. M. (1989). Building theories from case study research. *Academy of Management Journal*, 14(4), 532-550.
- [4] FREEMAN, R. E. (2010). *Strategic Management: a Stakeholder Approach*. New York: Cambridge.
- [5] GIL, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4ª ed. São Paulo: Atlas.
- [6] HELDMAN, K. (2005). *Gerencia de projetos: fundamentos: um guia prático para quem quer certificação em gerencia de projetos*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- [7] KERZNER, H. (2007) *Gestão de projetos: as melhores práticas*. 2ª Ed. Porto Alegre: Bookman.
- [8] KERZNER, H. SALADIS, F. P. (2011a) *Gerenciamento de projetos orientado pelo valor*. Porto Alegre: Bookman.
- [9] _____. (2011b). *O que os Executivos precisam saber sobre Gerenciamento de Projetos*. Porto Alegre: Bookman.
- [10] LOPES, L. (2012). *Atrasos em projetos de TI empresariais causados por falhas na gestão dos*

stakeholders: um estudo exploratório. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. Disponível em: <http://www.sapientia.pucsp.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=14999> Acesso em: 7 jul. 2014.

[11] LYRA, M. G.; GOMES, R. C.; JACOVINE, L. A. G.; (2009), O papel dos *stakeholders* na sustentabilidade da empresa: contribuições para a construção de um modelo de análise. *Revista de Administração Contemporânea – RAC*, 13 (Edição Especial), 39-52.

[12] MITCHELL, R. K., AGLEE, B. R., & WOOD, D. J. (1997). Toward a theory of stakeholder identification and salience: defining the principle of who and what really counts. *The Academy of Management Review*, 22(4), 853-886.

[13] PMBOK. (2013). *Um guia do conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos*. 5 ed. Pensilvânia: Project Management Institute.

[14] ROEDER, T. (2013). *Managing project stakeholders*: building a foundation to achieve project goals. New Jersey: John Wiley & Sons.

[15] SAVAGE, G. T., NIX, T. W., WHITEHEAD, C. J., & BLAIR, J. D. (1991). Strategies for assessing and managing organizational *stakeholders*. *Academy of Management Executive*, 5(2), 61-75.

[16] SCHIBI, O. (2014). *Managing stakeholder expectations for Project success*: a knowledge integration framework and value focused approach. Plantation: J. Ross Publishing.

[17] VARGAS, R. V. (2005). *Gerenciamento de projetos*: estabelecendo diferenciais competitivos. 6ª ed. Rio de Janeiro: Brasport.

[18] VARGAS, R. V. (2012). *Planejamento em 140 tweets*: dicas rápidas sobre ideias, conceitos e aplicações do gerenciamento de projetos nas empresas e na sua vida. Rio de Janeiro: Brasport.

[19] XAVIER, C. M. S.; CHUERI, L. O. V. (2008) *Metodologia de gerenciamento de projetos no terceiro setor*: uma estratégia para a condução de projetos. Rio de Janeiro: Brasport.

[20] YIN, R. K. (2014). *Case study research*: design and methods. 5ª ed. California: Sage.

Capítulo 19

PRIMARIZAÇÃO DO SETOR DE SERVIÇOS GERAIS: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE LOCAÇÃO DE MÁQUINAS DE BELO HORIZONTE/MG

Paulo Henrique Campos Prado Tavares

Joéffisson Saldanha dos Santos

Gisele de Souza Eleutério Ferreira

Rafael Antônio de Oliveira

Silvia Ancelmo da Silva de Almeida

Resumo: Para entrar e permanecer no mercado competitivo, numa economia globalizada, as organizações têm que traçar algumas estratégias para enfrentar os desafios do sistema capitalista. Embora a terceirização de mão de obra tenha sido difundida amplamente nos últimos anos, é possível observar empresas internalizando novamente suas atividades. O objetivo dessa pesquisa é analisar quais as reais interveniências levaram a empresa a primarizar as atividades do setor de serviços gerais ao substituir funcionários terceirizados por próprios, avaliando os pontos positivos e negativos dos mesmos. Para tanto foi realizado um estudo de caso através da pesquisa qualitativa de cunho exploratório oriundos das informações obtidas através das entrevistas semiestruturadas aplicadas aos gestores e empregados, e também a partir das observações *in loco*, da percepção dos colaboradores, além da aplicação do questionário ao diretor e ao analista administrativo, quanto aos processos de terceirização e primarização da empresa em questão. Por meio do presente estudo foi possível perceber que as interveniências que levam as empresas a terceirizar ou primarizar suas atividades é específica de cada tipo de gestão e também deve ser levado em consideração o perfil de cada organização. Não se pode dizer com certeza qual processo é o mais vantajoso, para cada caso deve se fazer uma análise de viabilidade, de acordo com a realidade e objetivos específicos a serem alcançados que são peculiares a cada empresa.

Palavras-chave: Organizações, Estratégias, Terceirização, Primarização, Viabilidade.

1. INTRODUÇÃO

No cenário atual da economia, as empresas têm como objetivo obter vantagem competitiva no mercado, com o intuito de aumentar a eficiência operacional e os ganhos de produtividade, sem ter que, necessariamente, aumentar seus custos. No entanto, a busca por melhorias em seus processos levou as corporações a contratarem mão de obra de prestadores de serviços para, com isso, se concentrarem em suas atividades fins. Considerada uma estratégia de gestão, a terceirização pode conter resultados positivos ou não, fazendo-se necessário uma relação de parcerias entre contratada e contratante, objetivando trazer vantagens competitivas para as mesmas e proporcionando-lhes maiores ganhos.

Nesse contexto será trabalhado o conceito de *primarização*, que significa a empresa identificar que a terceirização não é mais viável por algum motivo, e para isso adotar o processo inverso, com o intuito de obter novos métodos de gerenciamento do processo, buscando redução da deficiência do serviço prestado e maior adesão dos colaboradores aos objetivos organizacionais.

A empresa, a partir do momento que decide realizar a terceirização ou primarização, deverá fazê-lo com cautela, verificando as interveniências ou implicações dessa decisão, buscando entender qual é a cultura e estratégia do negócio e de que forma cada um dos métodos facilitará a execução das atividades.

Portanto, a presente pesquisa apresentará um estudo de caso sobre as interveniências que levaram a empresa WA, do ramo de locação de máquinas e foco desta pesquisa, a primarizar seu setor de serviços gerais, ora terceirizado, abordando temas que refletem o diferencial das organizações no momento em que as mesmas fazem uma análise ambiental e percebem que é hora de mudar de estratégia para assim, atingir seus objetivos e sobreviver no mercado.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ENGENHARIA ORGANIZACIONAL

A engenharia organizacional engloba diversas subáreas e para ABEPRO (2008) “planejamento estratégico e operacional, as estratégias de produção, a gestão empreendedora, a propriedade intelectual, a

avaliação de desempenho organizacional, os sistemas de informação e sua gestão e os arranjos produtivos”, que se inter-relacionam e formam o grupo de conhecimentos que permitem a gestão das organizações.

As entidades possuem grupos de pessoas que realizam, de forma conjunta, as atividades criteriosamente divididas, para chegar a um objetivo comum previamente planejado (CHIAVENATO, 2010). Neste contexto, Tavares (2005, p. 276) informa que “para ser bem-sucedida, a estratégia tem que se apoiar em todos os componentes táticos que possam ser alocados para alavancar as atividades internas da organização”. Portanto, considerar os processos de contratação parte da estratégia que poderá tornar as organizações mais competitivas, gera a necessidade de acompanhamento e controle contínuo dos mesmos, de onde surgirão informações que darão o devido suporte às decisões no momento do gestor responsável definir qual o melhor e mais apropriado modelo de aquisição de mão de obra, que dentre eles podemos citar a terceirização.

2.2 TERCEIRIZAÇÃO

Pagnoncelli (1993, p. 10) conceitua terceirização como sendo um “processo planejado de transferência de atividades para serem realizadas por terceiros”. Já para Kardec; Nascif (2015, p. 233), dizem que “terceirização é a transferência para terceiros de atividades que agregam competitividade empresarial, baseada numa relação de parceria”.

Segundo Pagnoncelli (1993), terceirização ou *outsourcing* teve início durante a Segunda Guerra Mundial, devido à escassez de mão de obra, tendo os Estados Unidos como pioneiros na utilização deste tipo de serviço. Esse processo passou a ser utilizado como forma de estratégia comercial.

Levando isso em consideração, de acordo com Leiria (1993), um dos grandes problemas detectados sobre a contratação de serviços tange nas dificuldades da empresa tomadora de serviços tais como: cultura da empresa contratante; experiências anteriores; eleição do perfil do terceiro; prova documental, ou seja, buscar informação do terceiro para identificar se é um parceiro confiável e avaliar a qualidade do seu serviço.

2.2.1 VANTAGENS E DESVANTAGENS DA TERCEIRIZAÇÃO

A terceirização tem seus pontos positivos e negativos e devem ser avaliados minuciosamente, para se obter o maior proveito dessa estratégia de trabalho. Kardec; Nascif (2015) apontam que as principais vantagens alcançadas com o método apropriado da terceirização são: aumento da qualidade do produto ou serviço, redução de custos, possibilidade de um melhor tempo para administração da gestão de negócio. Pagnoncelli (1993) corrobora ao citar os benefícios da terceirização que são vários e dentre eles pode-se destacar: a focalização dos empenhos; maior flexibilidade para as mudanças devido ao mercado competitivo; aumento da qualidade do produto ou do serviço; maior produtividade; diminuição de custos; mais espaço disponível na empresa voltado para o aperfeiçoamento de suas atividades e a formação de parcerias.

Segundo Kardec; Nascif (2015) as desvantagens que a empresa pode acarretar, a partir do momento que se terceiriza, sem uma adequada visão estratégica, são: Maior vínculo com terceiros, se tornando mais dependente; elevação de custos por não formar parcerias e se preocupar somente com empreiteirizar; possibilidade da diminuição da qualidade, oferecendo um maior risco empresarial; maior possibilidade de ocorrência de acidentes pessoais; contratação realizada fora do especificado com a lei, elevando o risco de passivo trabalhista.

2.2.2 TERCEIRIZAÇÃO NO BRASIL

Devido à grande necessidade das empresas se manterem competitivas no mercado, muitas vão à busca de estratégias de melhoria de seus processos, tendo em vista o sistema de *outsourcing* ter sido bem-sucedido nos Estados Unidos, várias empresas pelo mundo implantaram essa estratégia. Os empresários brasileiros vendo-o como uma forma de melhorar seus processos embarcaram nessa nova onda do mercado mundial. Apesar da terceirização nem sempre trazer os resultados que a empresa espera, essa foi uma prática que muitos empresários adotaram para reduzir custos e melhorar seu desempenho, assim sendo, se concentrariam em suas atividades principais (PAGNONCELLI, 1993).

2.3 PRIMARIZAÇÃO

Acompanhado as tendências de mercado e para se manterem competitivas, muitas empresas adotaram a estratégia de repassarem determinadas atividades para terceiros, com o objetivo de obter redução de custo e aumento da flexibilidade, para que deste modo ela possa focar em seu principal produto (PAGNONCELLI, 1993). Quando a empresa percebe a falha no processo, a partir dessa percepção, ocorre o fenômeno da primarização, que segundo Magalhães; Souza; Andrade (2011, p.108) “a primarização (*reverse outsourcing* ou *re-insourcing*) se caracteriza pela reversão da terceirização, isto é, consiste em retomar as atividades que haviam sido terceirizadas”. Dessa forma, o contratante torna-se responsável por executar as atividades antes delegadas às contratadas.

O processo de primarização acontece pela falta de planejamento das empresas para realizarem a contratação de mão de obra de terceiros, deixando de fazer a avaliação correta das atividades que possam ser repassadas para serem realizadas por outras pessoas e não realizar o estudo do perfil da empresa que será contratada. Essas empresas em muitas ocasiões fazem a contratação de pessoas que não possuem uma qualificação necessária para realizar determinadas tarefas, além de ocorrer alta rotatividade de funcionários e as empresas ainda correm sério risco de sofrer ações trabalhistas (CASTRO; BIM, 2007).

2.3.1 VANTAGENS E DESVANTAGENS DA PRIMARIZAÇÃO

Conforme Caputo; Palumbo (2005) citado por Vivaldini (2015) a primarização possui algumas vantagens, tais como: proporcionar a empresa a possibilidade de responder de forma mais apropriada a picos imprevistos aumentando a chance de resposta de atendimento; maior controle do processo, aumentando especialmente a qualidade.

De acordo com Magalhães; Souza; Andrade (2011) as vantagens da primarização estão relacionadas a trabalhadores acessíveis quando necessário. Para Castro; Bim (2007) a redução de impostos por não haver remuneração a uma empresa contratada, seria outra vantagem, porém será desvantagem primarizar caso o responsável por tal processo não possua experiência suficiente

em gestão, pois desperdiçará tempo e recursos. Dentre os pontos negativos, ao voltar com a mão de obra direta, estão o custo elevado, a diminuição da qualidade e o afastamento social (MAGALHÃES; SOUZA; ANDRADE, 2011).

2.4 SERVIÇOS GERAIS

Segundo Padovani (2009) os serviços de conservação e limpeza conhecido também como serviços gerais, nas empresas se consolidaram no princípio dos anos 80 e 90, entretanto sua existência é desde os tempos remotos da humanidade. Esse trabalhador tem o papel fundamental de manter a organização nos ambientes laborais para que se tenham condições básicas de trabalho, dessa forma sua principal atuação é a higienização dos locais de trabalho, mantendo em bom estado pisos, paredes, mobiliários e equipamentos de saneamento, para que preserve a qualidade e bem estar daquele que o utiliza. Esse tipo de serviço é considerado um serviço essencial, estando assim presente nos mais variados tipos de organizações (LAVILLE, 1977).

A valorização desses profissionais é fundamental para que eles se sintam integrantes da empresa, agregando valor à mesma e buscando a qualidade do serviço por ele prestado, logo permitindo ainda ser percebido por todos os colaboradores pertencentes ao seu núcleo de convívio organizacional.

3. METODOLOGIA

Foi realizado um estudo de caso, através da pesquisa qualitativa, sendo o universo desta pesquisa a empresa WA, do ramo de locação de máquinas e a amostra seu setor de serviços gerais. Para este estudo foram realizadas entrevistas semiestruturadas com 8 colaboradores, observação *in loco* em 02/08/2016 das 09:00 às 12:00 horas da manhã e aplicação de um questionário ao diretor e analista administrativo via *e-mail*. Entre os entrevistados o diretor, o supervisor administrativo, o analista administrativo, a encarregada e os auxiliares de limpeza da área deram relatos sobre os processos conforme o roteiro da entrevista elaborada pelos autores. Não se sabe se os resultados e conclusões originados deste assunto poderão ou não se adaptar à realidade de outras organizações, visto que se trata de um

estudo de caso único e específico às condições da empresa WA.

4. RESULTADOS

4.1 INTERVENIÊNCIAS QUE LEVARAM A EMPRESA WA A TERCEIRIZAR SUA MÃO DE OBRA DE SERVIÇOS GERAIS

Nesta seção serão abordados os principais fatores que levaram a empresa WA a adotar o processo de terceirização. Por meio das entrevistas semiestruturadas e questionário buscou-se, primeiramente, entender as interveniências que levaram à empresa a recorrer à terceirização. Segundo os gestores da época, em que se iniciaram as contratações terceirizadas, essa decisão surgiu do desejo de não ter que administrar o setor de serviços gerais, por considerar que o mesmo não era o foco principal da empresa naquele momento. Atente-se que se pode observar a resposta do supervisor administrativo, corroborando com o que Pagnoncelli (1993) afirmou ao definir terceirização como “um processo planejado de transferência de atividades para serem realizadas por terceiros”.

Bom, na época que terceirizamos era comum está prática no mercado para os serviços de menor impacto e que não eram o foco principal da empresa. A direção não queria ter que cuidar ou gerir os conflitos e problemas desta área e por isso havia um enorme desejo de contratar uma empresa que colocasse alguém para lhe dar com esse processo (SUPERVISOR ADMINISTRATIVO, 2016).

Note-se a seguir que, através da fala, do diretor e do analista da empresa, fica evidenciada que a principal interveniência para que a gestão opte por terceirizar é a de poder focar nas atividades para as quais estão voltadas as principais características do negócio e a possibilidade de se ter redução nos custos, desde que haja uma boa gestão de pessoas dentro do processo de terceirização, ou seja, gestão entre contratante e contratada.

O principal motivo de quando foi terceirizado o setor, era devido à ideia que o responsável tinha na época, para ele não teria mais problemas para administrar. Além dos custos, se o gestor tiver uma boa gestão de pessoas, o retorno será bem positivo (DIRETOR, 2016).

Os motivos que levaram a terceirização foi à contratação de uma empresa especializada no ramo de serviços gerais que ela gerasse maior qualidade no serviço, e que permitisse ao setor administrativo maior foco em sua atividade principal, podendo assim ter um melhor aproveitamento no tempo e crescimento da empresa (ANALISTA ADMINISTRATIVO, 2016).

As respostas dos entrevistados confirmam ainda o texto de Pagnoncelli (1993) ao destacar 6 pontos importantes das empresas competitivas a partir da década de 90 e dentre eles aponta a focalização, que significa a tendência das empresas em focalizar seus recursos (quer seja financeiro, humano ou tecnológico) na execução de atividades que representem a razão de ser do propósito central da empresa.

Percebe-se ainda através das entrevistas, que não havia realmente comunicação ou preocupação da diretoria da empresa de se envolver com o processo, visto que todas as atividades executadas pelo setor de serviços gerais foram realmente transferidas para a inteira responsabilidade da prestadora.

O serviço era delegado para a encarregada, no qual ela redistribuía as funções. Não tínhamos vínculos empregatícios diretamente com os funcionários, toda questão de salário, benefícios entre outros eram tratados entre a prestadora e o funcionário (DIRETOR, 2016).

As atividades eram delegadas a cada funcionário, sendo estes separados por áreas dentro da empresa (não havia revezamento das atividades por setor) onde diariamente eu passava as atividades que tinham que realizar durante o dia. A prestadora não participava desse acompanhamento de delegação das atividades, deixava a responsabilidade para a encarregada lhe dar diretamente com a empresa contratante (ENCARREGADA, 2016).

No que tange aos critérios de escolha da empresa prestadora, a qual passaria a partir daquele momento a atuar e se responsabilizar efetivamente pelas atividades daquele setor, foram utilizados alguns critérios de seleção conforme as falas ainda do diretor e do analista.

“O gestor da época observou as experiências anteriores dos serviços prestados para outras empresas e buscou informação do terceiro para avaliação da confiabilidade” (DIRETOR, 2016).

Foram utilizados os critérios de escolha através de experiências anteriores dos serviços prestados para outras empresas e idoneidade dos cumprimentos básicos dos direitos trabalhistas. Justificando o que diz respeito à busca de informações sobre os serviços prestados em outras empresas, podemos verificar se o comportamento e a metodologia de trabalho atendem nossas necessidades, mas este quesito deve ser bem averiguado, pois a empresa irá indicar apenas parceiros que tenham bom relacionamento, por isso essa busca deve ser realizada em outras fontes confiáveis. E em relação à idoneidade dos cumprimentos legais esse fator é importantíssimo, pois a empresa contratante tem a obrigação de acompanhar, pois ela também responde como participante no descumprimento das obrigações (ANALISTA ADMINISTRATIVO, 2016).

Segundo Leiria (1993), terá que se fazer uma busca por informações da empresa escolhida para saber se será um parceiro confiável ou não. Note-se que esse foi o critério que a empresa utilizou, pois a tomada de decisão para a contratação de serviços de terceiros não é uma tarefa fácil, porém é fundamental para alcançar um bom resultado final nas execuções dos serviços.

4.2 INTERVENIÊNCIAS POSITIVAS E NEGATIVAS DO PERÍODO TERCEIRIZADO COMPARADO AO PRIMARIZADO SOB ANÁLISE DO PONTO DE VISTA DA EMPRESA CONTRATANTE

Nesta seção serão discutidos os resultados obtidos das entrevistas, por meio de quadros comparativos que demonstram as principais interveniências positivas e negativas ocorridas entre o período terceirizado e o primarizado. Por meio do questionário aplicado ao analista administrativo e das entrevistas que foram realizadas com o supervisor administrativo e com a encarregada do setor de serviços gerais, pode-se perceber através de seus relatos, fatores favoráveis ao processo de primarização ocorridos na empresa em

estudo. A seguir o Quadro 1 com as informações extraídas através das entrevistas semiestruturadas e questionário aplicado,

apontando as causas e consequências dessa transição.

Quadro 1 – Consequências do processo de primarização para a empresa

Primarização	Consequências
Melhoria na qualidade e rendimento do setor serviços gerais.	Melhor condição de trabalho e funcionários mais eficientes.
Redução de custos	Redução no número de mão de obra.
Melhor acompanhamento e desenvolvimento das atividades	Maior controle das situações e das demandas existentes. Melhor gerenciamento e distribuição de tarefas.
Funcionários mais flexíveis	Surgimento do espírito de equipe e maior parceria entre colaboradores e gestores.

Fonte: Os autores, 2016

A partir da análise do Quadro 1 e comparando os pontos levantados através das respostas obtidas, percebe-se que a empresa em estudo contradiz o que os autores Kardec; Nassif (2015) citam em relação as vantagens de terceirizar serviços, dentre elas o aumento da qualidade do produto ou serviço. Conforme relato dos gestores, na época da terceirização, a reclamação por parte dos funcionários dos demais setores em relação ao serviço de limpeza era maior, ainda que a empresa contratada contasse com um número mais elevado de mão de obra em comparação ao período primarizado. Com efeito, no período terceirizado, havia um volume de rotatividade expressivo o que pode ter influenciado na queda da qualidade do serviço prestado. Segundo a encarregada entrevistada, havia rotatividade inclusive do encarregado do setor de serviços gerais e insatisfação dos executantes da limpeza, conforme ilustrado no trecho a seguir:

Os funcionários falam que antes eram mais pessoas para fazer a limpeza e tinha problemas, eles vinham trabalhar de camisa branca encostava na mesa e a blusa ficava toda suja. Eu cobro muito, tanto que no período que fiquei fora passaram sete encarregados na minha ausência, quando eu voltei pelo menos à recepção foi muito boa, agora as coisas vão andar é o que eu falo não precisa de

muita gente precisa de qualidade (ENCARREGADA, 2016).

É evidente o fato de que esse tipo de reclamação, possivelmente, pode ser uma das causas da rotatividade de funcionários, influenciando diretamente no rendimento e qualidade do serviço realizado. Para Castro; Bim (2007), a falta de qualidade no serviço prestado, influencia diretamente na rotatividade de funcionários. Sendo observado também que a falta de comunicação afetava no processo de gestão de pessoas contribuindo para a existência desse cenário. Conforme relatado no trecho abaixo:

Lá, entrava um e o cara deixava o copo cair no chão e ah!! manda embora. Ah! Não sei o que, manda embora, não sei o que, manda embora. Não tinha uma conversa, não tinha uma oportunidade. Era a gestão aqui, um supervisor, um abismo e os funcionários lá. Ninguém tinha uma interação. Hoje, todos os funcionários são próximos (SUPERVISOR ADMINISTRATIVO, 2016).

No meu ponto de vista a contratada não tinha parceria com a contratante, pois tínhamos grandes problemas de comunicação com eles, quando faltava algum funcionário a reposição não acontecia e quando acontecia era feita de

maneira irregular, pois o funcionário chegava durante o expediente sem saber as atividades que ele tinha que realizar. Não havia uma pessoa para realizar esta instrução aos funcionários, fazendo com que a WA fizesse essa administração, sendo que deveria ser por conta da prestadora (ANALISTA ADMINISTRATIVO, 2016).

Atentando-se nos exemplos citados que os entrevistados mencionam o ruído na comunicação entre a contratante e contratada, além da rotatividade, são situações que antes ocorreriam com frequência e, depois da primarização na gestão de pessoas, foram reduzidas. Dessa forma, melhorou a eficiência do serviço prestado, proporcionando, um ambiente com melhores condições de trabalho.

Ainda para os entrevistados, a primarização acarretou em um melhor acompanhamento e desenvolvimento das atividades por parte da empresa, as demandas se tornaram mais fáceis de serem controladas, facilitando o gerenciamento. Os autores Caputo; Palumbo (2005) citados por Vivaldini (2015) confirmam como vantagem da primarização, maior controle do processo, consequentemente, tendo um aumento na qualidade do serviço prestado. Na sequência está a fala do gestor onde ilustra bem essa situação:

Com a minha gestão o pessoal fica mais tranquilo, os trabalhos são mais bem divididos, não tem sobrecarga, eu tenho mais tolerância e passei mais segurança para eles. E com isso, eles 'vestem a camisa' da empresa, sabem a importância da valorização, ele não é só mais um (SUPERVISOR ADMINISTRATIVO, 2016).

De acordo com as informações dos colaboradores entrevistados, havia um *déficit* na assistência e retorno das solicitações feitas à empresa prestadora de serviços o que impactava no retorno mais rápido e mais eficiente. Um exemplo é o caso de acidentes relacionados ao trabalho e fornecimento de equipamentos individuais, no qual, na visão dos funcionários, não tinha pessoal para atender prontamente essas demandas em tempo hábil.

Agora o pessoal trabalha com mais segurança, porque é aquilo que eu falei o pessoal 'veste a camisa'. E, além disso, a gente tem um controle e fica de cima para

uso do EPI, tem cobrança e treinamento (SUPERVISOR ADMINISTRATIVO, 2016).

Dessa forma, é possível afirmar que dentre as vantagens da primarização, conforme cita Magalhães; Souza; Andrade, (2011), o contato direto com o cliente, confiabilidade, trabalhadores acessíveis quando necessário, foram otimizadas após a primarização, sendo pontos perceptíveis de melhoria no desenvolvimento das tarefas de acordo com o gestor do setor.

Em relação aos custos, o gestor também informa, através de um relatório, que os mesmos eram mais altos no período em que a empresa utilizava a mão de obra de terceiros indo contra com a ideia de Pagnoncelli (1993), que aponta a redução de custos como um dos benefícios da terceirização.

A oportunidade de reduzir custos foi vista pelo gestor a partir do momento em que ele passou a assumir a gestão da filial e adotou o regime de contratação para primarizado, segundo descrito abaixo:

Foi uma das primeiras coisas que eu fiz. A gente estava em um período de mercado ruim, então as atenções eram voltadas para a redução dos custos. Aí eu peguei todos os contratos, e o que foi possível renegociar eu renegocieei e aí eu vi um ganho nesta parte aí que era primarizar a mão de obra do setor de serviços gerais (SUPERVISOR ADMINISTRATIVO, 2016).

Conforme Castro; Bim (2007) é desvantajoso primarizar se não houver um gestor com experiência suficiente para administrar. No caso da empresa em estudo, o gestor além de propor essa nova estratégia de gestão, assumiu o desafio de comandar toda a equipe do setor de serviços gerais e obteve resultados satisfatórios. Esse gestor não tinha experiências anteriores, porém, havia participado dos dois processos e aproveitou o momento ruim do mercado, em que a atenção era voltada para redução de custos e viu um ganho em primarizar o setor e conseguiu convencer à diretoria que seria viável adotar esse novo processo.

A Figura 1 apresenta o quadro apresentando o cálculo comparativo em que é demonstrada a redução dos custos através da primarização.

Tabela 2– Custos da Terceirização x Primarização da Mão de Obra

TERCEIRIZAÇÃO X PRIMARIZAÇÃO DA MÃO DE OBRA			
Cargo	Nº de Colaboradores	Total Salários + Encargos 100% (Terceirização - Março/2015)	Total Salários + Encargos 100% (Primarização - Abril/2015)
Artífice/ Serviços Gerais	1	3.910,03	2.400,00
Auxiliar de Limpeza	6	13.360,43	11.100,00
Encarregado	1	3.163,78	2.400,00
Jardineiro	1	2.590,46	2.100,00
Total	9	23.024,70	18.000,00
Diferença em R\$ entre as Estratégias de Gestão	R\$ 5.024,70	Acumulado 12 meses (R\$ 60.296,40)	
Redução % do período Terceirizado para o Primarizado		21%	

Fonte: Os autores, 2016

A Tabela 1 demonstra os custos com a mão de obra do setor de serviços gerais dos períodos em que o serviço era terceirizado (Março/2015), no qual o custo era de R\$23.024,70 e quando o serviço passou a ser primarizado (Abril/2015) apontando um custo de R\$ 18.000,00 extraídos das planilhas de custos fornecidas pela empresa WA, a partir da nota fiscal de serviços eletrônica pagos à contratada e da folha de pagamento dos funcionários após a primarização. Através da tabela verifica-se que com o processo de primarização a WA reduziu cerca de 21% o seu gasto com mão de obra, totalizando um valor de R\$5.024,70 ao mês, que gerou um montante de R\$60.296,40 no período de um ano. Para a análise foram levados em consideração apenas 9 colaboradores dos 15 que estavam terceirizados, para que se fosse possível entender a real redução dos custos citados pelos gestores. É importante destacar que essa redução no número de funcionários não afetou a qualidade dos serviços prestados, pelo contrário, observou-se uma melhora na execução das atividades.

Ressalta-se ainda, que o gestor responsável por ter que desempenhar essa nova atividade de fiscalização da limpeza não recebeu aumento de salário, já que ele havia sido promovido antes do processo de transição. Ainda é válido frisar que a fiscalização dos demais processos associados às atividades fins da empresa não foram negligenciadas em decorrência de o gestor ter assumido a responsabilidade de fiscalização de mais um setor, com isso, passou a ter um maior controle das atividades e interação com a equipe de trabalho, fato que possibilitou

reduzir o quadro de funcionários de 15 para 9. Portanto, esta mudança foi bem vista por toda empresa, devido ao ganho de qualidade na execução do trabalho do setor de serviços gerais, além da economia alcançada.

Dessa forma, foi possível constatar que a tomada de decisão, ao definir qual o processo de gestão adotar, pode provocar resultados diferentes de acordo com cada empresa e que na organização em estudo, ocorreu o contrário do que foi afirmado pelos autores Magalhães; Souza; Andrade (2011), isto é, que ao voltar com a mão de obra direta há elevação de custos e diminuição da qualidade do serviço.

4.3 ANÁLISE DOS PROCESSOS DE TERCEIRIZAÇÃO E PRIMARIZAÇÃO DA EMPRESA EM QUESTÃO, A PARTIR DAS OBSERVAÇÕES *IN LOCO* E DA PERCEPÇÃO DOS TRABALHADORES

Nesta seção os resultados que serão discutidos levarão em consideração as observações *in loco* e a percepção dos funcionários quanto aos períodos de terceirização e primarização. A partir das entrevistas realizadas com o pessoal do setor de serviços gerais que presenciou o processo de primarização na WA, foi perceptível que existem diversos aspectos que demonstram a satisfação dos colaboradores com essa nova forma de gestão.

No período em que os funcionários eram terceirizados, os benefícios eram poucos, quando houve o processo de primarização foi perceptível, por parte dos empregados, as

melhorias quanto aos benefícios ofertados a eles. Segundo a entrevistada que vivenciou esse momento de transição, as melhorias, em relação à empresa, são bem expressivas.

Melhor né, porque terceirização até o olhar dos funcionários pra gente é outro, então tem uma diferença gritante entre ser terceirizado e trabalhar dentro da própria empresa né, era o nosso sonho, melhorou muita coisa, plano de saúde, hoje nós temos aqui o café da manhã, nós temos o almoço que é servido aqui dentro da empresa, tem o plano de saúde familiar, temos o plano odontológico, tem o seguro de vida. Então assim melhorou muito pra nós, por que antes a gente recebia o salário e pronto acabou (AUXILIAR DE LIMPEZA 3, 2016).

Um dos pontos fundamentais observados perante as entrevistas realizadas é a comunicação dos funcionários juntamente com a empresa da qual eles faziam parte e também com a empresa em que eles prestavam o serviço. Percebeu-se que havia falhas na comunicação, o que acarretava alguns desgastes para os funcionários e, conseqüentemente, afetava a empresa. Dentre os funcionários, o jardineiro expõe o quanto baixa era a frequência do *feedback*.

Muito raro, muito raro mesmo a gente conversar, eles praticamente não viam aqui, só viam mesmo quando a gente precisava de um material, a gente pedia eles e demoravam a trazer, mas traziam pra gente, então não era comum como agora. E hoje a gente tem um acompanhamento e sempre está fazendo reuniões (JARDINEIRO, 2016).

Quando perguntada sobre como é o ambiente de trabalho atual comparado com o período terceirizado, a auxiliar de limpeza relata que: "Hoje sendo direto pela empresa as pessoas tratam a gente com mais carinho, as pessoas que trabalham aqui, porque antes não era assim não. Há uma diferença, a gente trabalha com mais ânimo sabe, gostoso, todo mundo junto" (AUXILIAR DE LIMPEZA 4, 2016).

Em relação aos acidentes de trabalho, que ocorreram na época da terceirização, de acordo com os funcionários, não havia um acompanhamento eficiente da empresa terceirizada, deixando-os com a sensação de desamparo. Ainda, segundo eles, os acidentes eram mais recorrentes, e os

equipamentos de segurança individual não eram fornecidos frequentemente. Tal fato tinha como causa a dificuldade de comunicação e movimentação dos técnicos de segurança até a empresa, o que inviabilizava o atendimento das demandas em tempo hábil.

Conforme relato da auxiliar de limpeza 3:

As vezes a empresa WA fornecia e não era obrigação dela, porque a empresa lá não tomava providência, as vezes você precisa da máscara para hoje, mas a máscara chegava daqui uma semana, chegava tarde, então eles acabavam fornecendo" (AUXILIAR DE LIMPEZA 3, 2016).

No atual modelo de gestão, os funcionários do setor de serviços estão mais satisfeitos e sentindo-se valorizados, o que tem acarretado em uma maior dedicação e atenção às atividades e, também, na diminuição dos acidentes. Dessa forma, a pesquisa realizada na empresa em questão confirma o que os autores Kardec; Nascif (2015) apontaram, isto é, que a terceirização aumenta a possibilidade de ocorrência de acidentes pessoais.

Conforme as entrevistas realizadas, pode-se perceber que o fator emocional é um dos principais aliados da empresa para obter um bom relacionamento com seus funcionários, proporcionando um sentimento de valorização e focando no trabalho em equipe. Essa foi uma proposta feita pela encarregada para que houvesse mudança no clima entre os funcionários.

Hoje eu sinto que a turma é unida, é uma equipe. Alias foi uma das exigências que fiz para o "gestor" se você quiser mudar nós temos que trabalhar com pessoas que sabem trabalhar em equipe. E nas contratações a primeira coisa que a gente olha na entrevista, você gosta de trabalhar em equipe? Você tem dificuldade em lidar com pessoas? (ENCARREGADA, 2016).

De acordo com Chiavenato (2010), as pessoas buscam na organização em geral um excelente lugar para trabalhar, reconhecimento e recompensas, oportunidade de crescimento, liberdade e autonomia, apoio e suporte, qualidade de vida, além de camaradagem e coleguismo. Isso foi possível a partir do momento que, ao realizarem a contratação dos funcionários, deixavam claro que ao fazer parte da

organização teriam que trabalhar em equipe. Dessa forma, o ganho foi, tanto para os funcionários, quanto para a empresa.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que primarizar na empresa em estudo, veio da necessidade da redução de custos e de maior controle das atividades executadas pelo setor de serviços gerais e logo esta nova estratégia de gestão de pessoas obteve resultados positivos, com uma equipe menor de trabalho, executando as atividades com qualidade devido à maior satisfação e sentimento de pertencimento à organização. Contudo, ambos os processos se não forem bem estudados podem trazer resultados inversos ou ainda indesejáveis. E diante do exposto, pode-se afirmar que o objetivo geral desta pesquisa foi atingido, pois foi permitido entender as interveniências que levaram a empresa WA a primarizar sua mão de obra na área de serviços gerais.

Em suma, por entender-se que toda a pesquisa não se limita aos resultados nela apresentados, levando-se em consideração as limitações do presente trabalho e por observar-se que um clima agradável no trabalho é vantajoso para ambas às partes do contexto organizacional, evidencia-se a possibilidade de se realizar trabalhos futuros voltados para o clima organizacional desta empresa e de outras que tenha passado por transições de estrutura de gestão ou cultura organizacional. Ainda considerando que as ações estratégicas abrangem organizações de todos os tamanhos e ramos de atividades, propõe-se outros estudos que demonstrem o processo da primarização em outros setores da economia, assim como as principais interveniências encontradas ao realizar esse processo.

REFERÊNCIAS

- [1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – ABEPRO. Áreas e sub-áreas de engenharia de produção. 2008. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/interna.asp?p=399&m=424&ss=1&c=362>>. Acesso em: 08 fev. 2016.
- [2] CAPUTO A. C.; PALUMBO M. Manufacturing re-insourcing in the textile industry: a case study. *Industrial Management & Data Systems*, v. 105, n. 2 p. 193-207, 2005.
- [3] CASTRO, Áureo Silva; BIM, Elvis Antônio. A viabilidade da desterceirização (outsourcing reverse): um estudo de caso sobre reciclagem de componentes poluentes (baterias automotivas). In: XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS – João Pessoa – PB, Brasil, 05 de dezembro a 07 de dezembro de 2007.
- [4] CHIAVENATO, Idalberto. Comportamento organizacional: a dinâmica do sucesso das organizações. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- [5] KARDEC, A; NASCIF, J. Manutenção: função estratégica. 4. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2015.
- [6] LAVILLE, Antoine. Ergonomia. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1977.
- [7] LEIRIA, J. S. Terceirização: uma alternativa de flexibilidade empresarial. 6. ed. Porta Alegre: Sagra: DC Luzzatto, 1993.
- [8] MAGALHÃES, Yana Torres de; SOUZA, Miriane Celme Oliveira; ANDRADE, Fabiana de Oliveira. Primarização x Terceirização: um estudo em uma prefeitura de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2011. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_TN_STP_141_891_19404.pdf>. Acesso em: 1 mar. 2016.
- [9] PADOVANI, Ariovaldo. SST em serviços de limpeza e conservação: um breve dossiê. 2009. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/14990258-Sst-em-servicos-de-limpeza-e-conservacao-um-breve-dossie.html>>. Acesso em: 12 mai. 2016.
- [10] PAGNONCELLI, D. Terceirização e terceirização: estratégias para o sucesso empresarial. Rio de Janeiro: Sindicato Nacional dos Editores de Livros. 1993.
- [11] TAVARES, Mauro Calixta. Gestão estratégica: São Paulo: Atlas, 2005.
- [12] VIVALDINI, Mauro. Terceirização, quarteirização e primarização logística. 2015. Disponível em: <<http://revista.feb.unesp.br/index.php/gepros/articloe/view/1237>>. Acesso em: 24 abr. 2016.

Autares

ALISSON CASTRO BARRETO

Alisson Castro Barreto aluno do último período do curso de Engenharia de Produção pela Universidade Ceuma (2018). Técnico em Portos pelo Centro de Ensino Médio e Profissionalizante do Maranhão (2014) e servidor público na Secretaria de Estado da Fazenda do Maranhão.

ALVELINDA SENA DE SOUSA

Graduada em Pedagogia pela Universidade Federal do Maranhão (2007). Graduada em Engenharia de Produção pela Universidade Ceuma (2014). Especialista em Gestão da Manutenção pela união das Faculdades de Alagoas (2010). Nove anos de experiência em Planejamento de Manutenção em empresa de grande porte (mineração). Seis anos de experiência em área portuária. Atualmente atua como Gerente de Projetos de Infraestrutura no Porto do Itaqui.

AMANDA BORGES DE OLIVEIRA PAZETO

Bacharel em Administração pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (2015), MBA em Gestão de Pessoas (2017). Atualmente atuando na elaboração de estratégias comerciais, consultora em desenvolvimento de projetos empresariais e trabalhando na área de customer service.

AMANDA DA SILVA XAVIER

Formada em Engenharia de Produção Mecânica pela Universidade Regional do Cariri (URCA) (2012-2017) e atualmente bolsista do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) (2018). Foi Bolsista/Pesquisadora de investigação sobre Crédito de Carbono na Região do Cariri/Ceará (2014-2016). Foi Diretora de Projetos em EJEPRO Consultoria (2015-2016) e Diretora de Assuntos estudantis em Centro Acadêmico de Engenharia de Produção-URCA (2014-2015).

AMANDA TROJAN FENERICH

Possui graduação em Engenharia de Produção Agroindustrial pela Universidade Estadual do Paraná (2012), e mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco (2014). Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (2015). Atualmente, é doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

BENGIE OMAR VÁZQUEZ REYES

Graduado em Engenharia de Produção pelo IPN, Especializado em Gestão de Produção pela UFSCar, Mestrando em Engenharia de Produção pela UTFPR. Atualmente, atua como pesquisador de cadeia de suprimentos na LIT. Interessa-se por gestão de qualidade, logística e ciências de tomada de decisão.

BRUNA REGINA BOECHAT ALVES FERREIRA

Acadêmica do curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal da Grande Dourados do Estado de Mato Grosso do Sul. Publicação de artigos nos congressos UNEMAT e CONBREPRO. Atuação como monitora na disciplina Sistemas Logísticos I.

BRUNO SILVA CAMARGO

Graduado em Engenharia industrial Madeireira (UNESP). Mestrando em Engenharia de Produção (UTFPR). Auditor interno da qualidade (SANTA CRUZ). Atualmente Docente na faculdade de Ciências sociais e agrárias de Itapeva (FAIT).

CÉLIO ADRIANO LOPES

Possui graduação em Administração (2001) e pós graduação em Gestão Empresarial(2002) pelo Centro Universitário de Patos de Minas UNIPAM e mestrado em Administração pela Faculdade Novos Horizontes (2010). Atualmente é coordenador do programa da qualidade do UNIPAM-Centro Universitário de Patos de Minas e docente na mesma instituição. Membro do CB-25 - Comitê Brasileiro da Qualidade (BH-UBQ), membro do Comitê Municipal para Educação Empreendedora-Patos de Minas.

CHARLES RIBEIRO DE BRITO

Possui Mestrado em Engº de Produção - UFAM. Graduação em Arquitetura e Urbanismo - Fau/UNL- Manaus. Engenheiro de Segurança do Trabalho - IFAM - Instituto Federal do Amazonas. Especialista em Engenharia de Produção - Gestão de Organizações - Operações & Serviços - UFAM. É Diretor da Superintendência do Registro Imobiliário Avaliações e Perícias - SRIAP - Procuradoria Geral do Município de Manaus - PGM. Professor de Ensino Superior da Laureate International Universities - UNINORTE, e Coordenador do curso de Especialização de Engenharia de Segurança do Trabalho da Laureate International Universities - UNINORTE. Sócio da Atrês Projects - Empresa de Projetos na área de Arquitetura e Engenharia e Montagem Industrial.

CLAUDILAINE CALDAS DE OLIVEIRA

Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Especialização em Vigilância Sanitária em Alimentos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Graduação em Engenharia de Produção Agroindustrial pela Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão/PR. Atualmente Professora colaboradora do Curso de Graduação em Engenharia de Produção Agroindustrial da Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR, campus de Campo Mourão/PR.

DELMAR LEDA DE ATAÍDE

Possui graduação em Licenciatura Plena em Disc. Esp. do Ens. do 2º grau pela Universidade Federal do Pará (1986) e graduação em Engenharia pelo Instituto de Tecnologia da Amazônia (1980). Especialista em Engenharia de Produção Profissional pela Universidade Federal do Amazonas - UFAM. Mestrando em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Amazonas - UFAM. Atualmente é Professor do Centro Universitário do Norte- LAUREATE. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação.

DJALMA LIMA MACIEL

Graduado em Engenharia de Produção pela Universidade Devry/Fanor (2014), graduado em Tecnologia em Gestão da Qualidade pela Universidade Federal do Ceará (2018). Atua nas áreas de gestão da produção, processos e qualidade com larga experiência no setor industrial.

EDERALDO LUIZ BELINE

Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Maringá (1992). Mestre em Geografia pela Universidade Estadual de Maringá (2007). Atualmente é Professor Assistente D da Universidade Estadual do Paraná, Campus Campo Mourão. Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em estruturas, atuando principalmente nos seguintes temas: resíduos sólidos, resíduos sólidos da construção civil, ensaios de compressão simples, reutilização de entulho, processamento e acidente de trabalho.

EDMILSON FERREIRA DA SILVA

Graduado em Engenharia civil pela Laureate International Universities. Pós graduando em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Laureate International Universities.

ELIDA MARTINS BRUM

Mestranda em Engenharia de Produção e Sistemas - UTFPR. Possui graduação em Tecnologia em Alimentos - SENAI - Departamento Regional de Santa Catarina (2011). Atualmente é Consultora, Professora Especialista em Alimentos - SENAI - Departamento Regional de Santa Catarina e Professora e Consultora na empresa SENAC - Serviço Nacional do Comércio. Tem experiência na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Gestão e Engenharia de Produção e Engenharia de Segurança do Trabalho.

EMERSON RODRIGUES SABINO

Formado em Engenharia de Produção Mecânica pela Universidade Regional do Cariri (2017) e atualmente bolsista do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Sua atuação profissional se resume em estagiário na empresa Singer do Brasil com atividades voltadas principalmente ao acompanhamento e controle de indicadores de desempenho e também o desenho industrial. Na empresa JOB Roupas Profissionais atuou como analista de PCP desenvolvendo atividades de programação, acompanhamento e controle dos setores produtivos da fábrica.

EUNICE PARAGUASSU MOURA

Eunice Paraguassu Moura possui graduação em Ciências Econômicas pela Universidade Federal do Maranhão (1995) e mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco (1999). Atualmente é professora do ensino superior da Universidade Ceuma, em São Luís - MA. Tem experiência na área de Gestão da Produção, com ênfase em Gestão de Sistemas de Produção, atuando principalmente nas seguintes áreas: competitividade, desempenho, processos de produção e estratégia de produção.

FILIPE DE CASTRO QUELHAS

Doutorando em Sistemas de Gestão Sustentáveis pelo Laboratório de Tecnologia, Gestão de Negócios e Meio Ambiente (LATEC) da Escola de Engenharia da Universidade Federal Fluminense (UFF), Mestre em Administração pelo programa de pós-graduação stricto sensu de mestrado em administração do IBMEC-RJ, participou como avaliador de artigos para o XX SEMEAD da FEA-USP em 2017. Autor em diversos artigos científicos publicados em periódicos e congressos. Possui MBA em Gestão pela Qualidade Total concluído pelo LATEC/UFF, MBA em desenvolvimento gerencial avançado com ênfase em gestão de pessoas também pelo LATEC / UFF, todos os créditos concluídos do mestrado em Engenharia de Transportes da COPPE / UFRJ, pós-graduação em Administração de Empresas completa em parceria da escola de pós - graduação em Administração Pública e de Empresas com a Escola de Pós-Graduação em Economia da Fundação Getúlio Vargas (FGV). É pós-graduado MBA em Administração da Produção e Logística, pós-graduado em Gestão de Recursos Humanos, pós-graduado em Gestão Empresarial, pós-graduado em

Docência do Ensino Superior, pós-graduado em Administração Escolar e Planejamento, pós-graduado em Gestão Competitiva no Varejo, pós-graduado em direito do trabalho e pós-graduado em Direito Administrativo, todos pela Universidade Cândido Mendes (UCAM). Possui curso de graduação sequencial em Empreendedorismo e Inovação concluído pelo Departamento de Empreendedorismo da Universidade Federal Fluminense (UFF), pós-graduação em políticas e gestão em segurança pública pela FACIBRA e graduado em administração. Foi oficial da área de administração na Marinha do Brasil, tendo sido chefe da divisão de pessoal e presidente do comitê de gestão organizacional. Foi oficial da área de administração do Instituto Militar de Engenharia (IME). Atualmente é oficial da área de administração no comando do exército e tutor no curso de pós-graduação em Gestão em Administração Pública do Cead / UFF.

FRANCISCO WESCLEY FLORENCIO RODRIGUES

Graduado em Mecatrônica Industrial (2010). Graduado em Engenharia de Produção (2016). Mestrado em Logística e Pesquisa Operacional - UFC (2014). Doutorando em Engenharia Mecânica - UNB (2021). Experiência em empresas multinacionais nas áreas de PCP, Qualidade, Produção e Processos. Professor palestrante na área de Logística e atualmente Professor efetivo e Coordenador de estágio no curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Publicação em Revista e artigos publicados nos congressos do ENEGEP, CONNA, UNEMAT E CONBREPRO.

GILDEMBERG PEREIRA DE BARROS SILVA

Formado em Engenharia de Produção Mecânica pela Universidade Regional do Cariri (2017). Durante a graduação foi estagiário numa indústria de grade porte no ramo de calçados, atuando diretamente no setor de qualidade. Foi bolsista/pesquisador em engenharia de materiais com ênfase na indústria de materiais cerâmicos localizadas na região metropolitana do Cariri Cearense (2013-2016).

GILSON ADAMCZUK OLIVEIRA

Professor titular da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Possui graduação em Engenharia Mecânica pela Fundação Universidade Federal do Rio Grande (1989), mestrado em Métodos Numéricos em Engenharia pela Universidade Federal do Paraná (2002) e doutorado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul em Engenharia de Produção (2010), com tese voltada para a Agroindústria, onde desenvolveu um modelo de qualidade e produtividade para o pré-abate de frangos de corte. Coordenou duas propostas de APCNs (2011 e 2013) culminando com a abertura em 2014 do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas (PPGEPS) da UTFPR do câmpus Pato Branco, o qual coordenou entre 2014 a março de 2017. Professor permanente do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas (PPGEPS) da UTFPR e coordenador do núcleo nascente em Tecnologia Assistiva da UTFPR-câmpus Pato Branco desde 2014.

GIOVANA ALMEIDA CENSI

Acadêmica do curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal da Grande Dourados do Estado de Mato Grosso do Sul - UFGD. Publicação de artigo no congresso UNEMAT E CONBREPRO.

GISELE DE SOUZA ELEUTÉRIO FERREIRA

Graduação: Engenharia de Produção, FEAMIG.

GUILHERME RIBEIRO DRUMOND

Técnico em Segurança do Trabalho na empresa Balaska Equipe Indústria e Comercio LTDA. Tem experiência na área de projetos para trabalhos em altura, com ênfase em segurança do trabalho. Estudante do 9º semestre de Engenharia de Produção pela Faculdade Carlos Drummond de Andrade.

IZABEL CRISTINA ZATTAR

Possui graduação em Tecnologia em Mecânica pela Sociedade Educacional de Santa Catarina (2002), mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Santa Catarina (2004) e doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Santa Catarina (2008). Possui experiência nas áreas processos de fabricação, planejamento e melhorias de processos, indicadores de produtividade e de Inovação. Atualmente desenvolve trabalhos voltados à Inovação, com parcerias consolidadas com Institutos de Tecnologia, Incubadoras de Base Tecnológica e Agências de Fomento. Atua também em parceria com empresas privadas de serviços e manufatura.

JANAÍNA APARECIDA PEREIRA

Possui graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Uberlândia (2006). Possui mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Uberlândia (2009). Atualmente é aluna regular de doutorado no Programa de Pós Graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Uberlândia e é docente e coordenadora do curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM).

JOÉFISSON SALDANHA DOS SANTOS

Graduação: Biblioteconomia, UFMG. Mestrado: Ciência da Informação, UFMG. Especialização: Educação e Gestão Empresarial, Fundação Educacional Dr. Pedro Leopoldo. Professor FEAMIG.

JORGE LUIS OLIVEIRA REGAL

Graduado em Engenharia civil pela Laureate International Universities. Pós graduando em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Laureate International Universities.

JOSÉ GONÇALVES DE ARAÚJO FILHO

Professor da Universidade Regional do Cariri (URCA). Mestre em Educação Brasileira pela FAGED/UFC, Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho e Organização do Trabalho pela UFPB. Engenheiro Eletricista pela UFPB. Perito Judicial.

JOSEANI SCHREIBER

Graduada em Engenharia de Produção pela União de Ensino do Sudoeste do Paraná, UNISEP. Especialista em Engenharia de Produção- Ênfase em Lean Manufacturing pela UTFPR - PB. Mestranda em Engenharia de Produção, pela UTFPR - PB.

JUAN PABLO SILVA MOREIRA

Graduando em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM (2014 – atual). Possui experiência em pesquisas científicas nas áreas de Engenharia da Qualidade, Gestão por Processos, Gestão do Desempenho e Gestão Ambiental com ênfase em Certificações Ambientais e Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

KARINE PATRÍCIA RAMOS DRUMOND

Especialista Técnica - na empresa OSM - Occupational Safety Management. Tem experiência na área de Segurança do Trabalho, atuando principalmente na área de Ergonomia. Estudante do 9º semestre de Engenharia de Produção pela Faculdade Carlos Drummond de Andrade.

KEZIA SAYOKO MATSUI PEREIRA

Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD (2016). Foi ex-diretora de recursos humanos da Sigmax Engenharia Júnior, uma empresa júnior de consultoria. Atualmente mestranda em Engenharia de Produção e Sistemas (PPGEPS) pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Pato Branco - UTFPR, atuando na linha de pesquisa de engenharia organizacional e do trabalho.

LAÍS MACHADO

Atua como docente e membro do NDE, no Curso de Design de Moda na Faculdade Metropolitana de Rio do Sul - FAMESUL. Também atua no curso de Arquitetura e Urbanismo na Universidade do alto vale do Itajaí (UNIDAVI). Doutoranda em Ergonomia pelo Departamento de Engenharia de Produção na Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC (Previsão de Término em 2018). Mestrado em Ergonomia (UFSC - 2014). Especialização em Didática e Interdisciplinaridade (FMP/SC - 2012). Possui graduação pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (2011). Tem experiência na área de Desenho Industrial, com ênfase em Ergonomia, Usabilidade e Desenho de Moda.

LEILA AMARAL GONTIJO

Possui graduação em Desenho Industrial pela Fundação Mineira de Arte Aleijadinho (1977), mestrado em Ergonomie - pelo Conservatoire National des Arts et Metiers (1983), Doutorado em Ergonomia - Université de Paris XIII (Paris-Nord) (1987), na França, e Pós doutorado na Universidade de Lund, na Suécia (1998-1999). Professora Titular da Universidade Federal de Santa Catarina, atua na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Ergonomia bem como em projeto de produto, tratando principalmente dos seguintes temas: Ergonomia e projeto do trabalho, Trabalho agrícola, Ergonomia cognitiva, Análise do trabalho, Usabilidade, Projeto de Produto e Design.

LEONARDO FERREIRA BEZERRA

Doutorando em Administração pela Unigranrio, Mestre em Avaliação pela Faculdade Cesgranrio (2016), graduado em Administração pela UERJ (2014). Atualmente ocupa o cargo de Analista em Ciência e Tecnologia na especialidade de Administrador de Recursos Humanos na Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN. Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Administração Pública e Recursos Humanos.

LEONEL ESTEVAO FINKELSTEINAS TRACTENBERG

Doutor em Educação pela UFRJ, mestre em Tecnologia Educacional pela Universiteit Twente, Holanda (2000), psicólogo pela UFRJ (1997) e matemático pela UFRJ (1992). Atualmente é professor adjunto da Graduação em Administração da FAF/UERJ. Foi professor da Graduação em Administração da EBAPE/FGV entre 2004 e 2012. Em 2008 foi professor visitante do programa de mestrado Erasmus-Mundus em Psicologia Organizacional e do Trabalho nas universidades de Coimbra e de Barcelona. De 2002 a 2005 atuou como Coordenador de Tutoria e como professor-tutor do FGV Online, programa de ensino a distância da FGV. De 1992 a 2000 trabalhou como gerente de e-learning, designer instrucional, analista de bases de dados, instrutor de treinamento e assistente de pesquisas

em Gestão e RH. Recebeu o prêmio Mira y Lopez de Psicologia Organizacional, concedido pelo Conselho Federal de Psicologia em 1998.

LEOZENIR MENDES BETIM

Doutoranda e mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná- (UTFPR). Participante do Grupo de Pesquisa em Engenharia Organizacional e Redes de Empresas (EORE) - UTFPR. Possui especialização em Gestão Industrial – UTFPR e especialização em Administração Financeira pela Fundação de Estudos Sociais do Paraná – FESP. Graduada em Economia e Administração de Empresas. Atualmente é professora adjunta nas áreas de Administração e Economia. Possui publicações em capítulos de livros, revistas científicas e conferências nacionais e internacionais.

LUCAS SCAVARELLO FRANCISCATO

Formado em Engenharia Mecânica pela Escola de Engenharia de Piracicaba (EEP - FUMEP), MBA em Gerenciamento de Projetos pela Fundação Getúlio Vargas, Extensão em Gerenciamento de Projetos pela Fundação Vanzolini, Green Belt pela Nortegubisian. Mestrando em Engenharia de Produção pela UNIMEP. Atualmente é Supervisor de Produção e coordenador de melhoria contínua na Stanley Electric do Brasil. Atuação como Engenheiro de Processos e coordenador de projetos na Denso do Brasil. Tem experiência em Engenharia de processos, Gestão da produção, gerenciamento de projetos, CEP, Estatística e manufatura enxuta.

LUIZ PINHEIRO JR.

Professor Assistente na Escola de Negócios da Universidade Positivo (UP) nas disciplinas Tecnologia da Informação (TIC) e Gestão de Logística (GOL) para os cursos de Administração, Comércio Exterior e Contabilidade. Atua como Analista de Metodologia & Tecnologia (M&T) e com Gestão de Indicadores (I&P, Analytics) na mesma Instituição. É Bacharel (2012-FALURB), Mestre (2015-UFPR) e Doutorando (2016-FGV-EAESP) em Administração de Empresas. Possui expertise nas áreas de Sistemas (SI) e Tecnologia (TI) [ERP, BI & Cloud]. Professor Convidado nos MBA's da Mackenzie, PUCPR e UTFPR. Avaliador/Revisor e Apresentador nas Conferências Nacionais (EnAnpad, SemeAd, 3ES, EnADI) nas Internacionais: ALTEC, AMCIS e Conf-IRM e nos Periódicos RG&T e REAd. www.luizpinheirojunior.com

MARCOS JOSÉ ROCHA

MBA Executivo em Administração: Gestão da Tecnologia da Informação pela Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas Fundação Getúlio Vargas FGV (2016), Pós Graduação em Administração de Banco de Dados Oracle pela Faculdade Integrado de Campo Mourão (2010), Graduação em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistema pela Faculdade Integrado de Campo Mourão (2009) e Graduação em Tecnologia em Construção Civil pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR (2004).

MARCUS BRAUER

Possui doutorado e está fazendo o estágio de pós-doutorado em Administração de Empresas na FGV-EAESP, mestrado em Administração Pública pela FGV-EBAPE e graduação em Administração Industrial pelo CEFET-RJ. Professor adjunto do Mestrado em Administração e Desenvolvimento Empresarial da Universidade Estácio de Sá (MADE/UNESA), professor adjunto da UERJ e da UNIRIO. Membro da Academy of Management, da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração (ANPAD).

MARIA VITÓRIA VIEIRA DE MORAIS

Graduanda do curso de Engenharia Civil no Centro Universitário Christus, UNICHRISTUS. Projetos desenvolvidos na área de Engenharia Civil, trabalho publicado em Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção.

NAIR DO AMARAL SAMPAIO NETA

Graduada em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal do Ceará (2004), mestrado em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal do Ceará (2007), doutorado em Engenharia Química e Biológica pela Universidade do Minho (Portugal) (2011), Pós-doutorado pela Universidade Federal do Ceará (2015). Professora do Centro Universitário Christus, UNICHRISTUS. Atua nas áreas de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Microbiologia e em Engenharia Química, com ênfase em Engenharia Química, Biotecnologia, Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal e Produtos de Panificação, atuando principalmente nos seguintes temas: produção de biosurfactantes, produtos de panificação, microbiologia e controle de qualidade.

PAULO HENRIQUE AMORIM SANTOS

Engenheiro Químico formado pela Universidade Federal do Paraná (2015). Aluno do Curso de Especialização em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Paraná (2016) e do Curso de Mestrado em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Paraná (2017). Atuou como aluno pesquisador no estudo de síntese de produtos naturais de alto valor agregado a partir de matérias primas de origem natural, sob título de pesquisa "Reações de Pirólise do Cis-Pinano para Obtenção de Diidromirceno". Estágio realizado na empresa FOSBRASIL S.A. (2015), realizando projetos de melhoria, pesquisa em adsorção e tratamento de efluentes e simulação em software do processo produtivo. Professor particular de matemática, física e química para ensino fundamental e médio.

PAULO HENRIQUE CAMPOS PRADO TAVARES

Graduação: Química, UFMG. Mestrado: Química, UFMG. Doutorado: Engenharia de Materiais, UFOP. Professor FEAMIG e IBMEC.

RAFAEL ANTÔNIO DE OLIVEIRA

Graduação: Engenharia de Produção, FEAMIG.

RAFAEL RODRIGUES BENELLI

Estudou no SENAI, onde realizou o curso de elétrica. Formado em técnico em eletroeletrônica pela ETEC "Trajano Camargo", centro Paula Souza. Formado em técnico em mecânica pelo Colégio Técnico de Limeira (COTIL), Unicamp. Atualmente graduando do 9º semestre de engenharia de produção pelas Faculdades Integradas Einstein de Limeira. Além de sua formação acadêmica trabalha desde os 14 anos em indústrias e atualmente é projetista de uma grande multinacional.

RAMSÉS MOREIRA DE ALBUQUERQUE

Discente em Engenharia de Produção Mecânica pela Universidade Regional do Cariri (URCA), Ceará (2012-2018). Mestre em Design Global especialidade Management de l'innovation et Design industriel pela ENSGSI- Université de Lorraine (2016/2017). Foi Bolsista/Monitor de Cálculo Vetorial com Várias Variáveis-URCA (2015). Foi Diretor Financeiro em EJEPRO Consultoria (2014/2015). Foi Coordenador institucional em Voitto Treinamento e Desenvolvimento (2015).

RENATA MACIEL BOTELHO

Mestranda em Educação Matemática (2017), Graduada em Licenciatura Plena Matemática pela Faculdades Oswaldo Cruz (1999), Pós-graduada em Educação Matemática (2001), Pós-graduada em Pedagogia (2004) e Pós-graduada em Gestão Escolar (2017). Professora de Matemática e Física desde 1994. Professora do Centro Paula Souza em ETEC (Escola Técnica), desde 2004, onde foi Coordenadora de curso do Ensino Médio (4 anos) e Diretoria de Serviços Acadêmicos (2 anos). Na mesma instituição, desde julho/2016 ocupa o cargo de Diretora de Escola Técnica (ETEC Jaraguá).

RITA DE CASSIA CARVALHO MATTOS RAFAEL

Rita de Cássia Carvalho Mattos Rafael graduada em Desenho Industrial pela Universidade Federal do Maranhão-Br. Pós-graduada em nível de Especialização em Ergonomia no Design de Sistemas de Informação pela Universidade Técnica de Lisboa-Pt. Pós-graduada em nível de Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas pela Universidade Federal de Santa Catarina -SC. Atualmente é professora na Universidade Ceuma.

RUBYA VIERIA MELLO CAMPOS

Graduada em Engenharia de Produção Agroindustrial pela Faculdade de Ciências e Letras de Campo Mourão - FECILCAM (2008). Especialista em Gestão em Agronegócio pelo Centro Universitário de Maringá - CESUMAR (2009). Mestre em Engenharia Urbana pela Universidade Estadual de Maringá - UEM (2012). Doutora em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Maringá - UEM (2017). Coordenadora do Departamento de Engenharia de Produção do Centro Universitário Integrado de Campo Mourão. Pesquisadora da área de Engenharia da Sustentabilidade e Engenharia do Produto.

SARAH HALINE CLEMENTE

Graduada em Direito pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS (2011). Curso de Matemática pelo Instituto de Ensino Kumon (2016). Graduanda do curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal da Grande Dourados do Estado de Mato Grosso do Sul - UFGD. Atuação como monitora nas disciplinas: Cálculo I, e Instalações Elétricas. Publicação de artigos nos congressos UNEMAT e CONBREPRO.

SERGIO LUIZ RIBAS PESSA

Engenheiro Mecânico UNISINOS (1988), Mestre em Engenharia e Ciência dos Materiais graduado pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2005), Doutor em Engenharia de Produção UFRGS(2010) Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná nos cursos de: Graduação: - Tecnologia em Manutenção Industrial, - Engenharia Mecânica; Pós-Graduação Lato Senso: - Engenharia de Segurança do Trabalho - Engenharia de Produção Programa de Stricto Senso: - Engenharia de Produção e Sistemas - PPGEPS - UTFPR/PB. Pesquisas e atuação nas áreas: - Engenharia Mecânica: - Manutenção industrial (Gestão e Avaliação); - Manutenção e Avaliação de Frotas; - Desenvolvimento de Materiais Compósitos (Funcionais e Estruturais) - Ergonomia e Segurança do Trabalho - Ageing e ICT, - Metodos de Avaliação Ergonômica e Ergonomia Ocupacional - Gestão de Sistemas de Ergonomia e Segurança do Trabalho.

SÉRGIO LUIZ RIBAS PESSA

Engenheiro Mecânico UNISINOS (1988), Mestre em Engenharia e Ciência dos Materiais graduado pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2005), Doutor em Engenharia de Produção UFRGS(2010) Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná nos cursos de: Graduação: - Tecnologia em Manutenção Industrial, - Engenharia Mecânica; Pós-Graduação Lato Sensu: - Engenharia de Segurança do Trabalho - Engenharia de Produção Programa de Stricto Sensu: - Engenharia de Produção e Sistemas - PPGEPS - UTFPR/PB. Pesquisas e atuação nas áreas: - Engenharia Mecânica: - Manutenção industrial (Gestão e Avaliação); - Manutenção e Avaliação de Frotas; - Desenvolvimento de Materiais Compósitos (Funcionais e Estruturais) - Ergonomia e Segurança do Trabalho - Ageing e ICT, - Metodos de Avaliação Ergonômica e Ergonomia Ocupacional - Gestão de Sistemas de Ergonomia e Segurança do Trabalho.

SILVIA ANCELMO DA SILVA DE ALMEIDA

Graduação: Engenharia de Produção, FEAMIG.

TATIANE TEIXEIRA

Graduação em Administração (2005). MBA em Gestão Ambiental e Controle de Qualidade (2010), MBA em Gestão de Recursos Humanos (2012), e MBA em Gestão Estratégica de Custos (2016). Mestranda em Engenharia de Produção - UTFPR (início em 2017). Experiência de 9 anos na área de gestão (Qualidade/ Recursos Humanos / Produção). Domínio nas normas ISO 9001/TS/FSC. Docente nos cursos de Engenharias e Administração, na Faculdade de Telêmaco Borba (FATEB).

TAYNARA SIEBRA RIBEIRO

Formada em Administração de Empresas pela Faculdade Leão Sampaio (2014), MBA em Docência do Ensino Superior (2018), na qual realizou estágio acadêmico ministrando aulas na disciplina de Recursos Humanos. Sua atuação profissional foi como estagiária no Centro de Integração Empresa Escola – CIEE (2011/2013), desenvolvendo atividades de recrutamento e seleção de estudante para o mercado de trabalho, como também na empresa Itaú Unibanco (2012 / 2014), desenvolvendo oferta e venda de produtos e prospecção de clientes.

VANDERLÉIA ARTMANN

Mestre em Engenharia de Produção na Área de Concentração em Ergonomia pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) em Florianópolis/SC. Especialização em Design de Jóias pelo Senai de Soledade/RS. Graduação Bacharel em Design Industrial pela Universidade do Vale do Itajaí (Univali) em Balneário Camboriú/SC.

VANESSA MORAES ROCHA DE MUNNO

Possui graduação em Ciências - Habilitação em Biologia pela Universidade Metodista de Piracicaba (2001) e mestrado em Odontologia pela Universidade Estadual de Campinas (2006). Atualmente é docente - Colégio Jandyra Antunes Rosa disciplinas de Ciências/Biologia e docente nas Faculdades Integradas Einstein de Ensino lecionando as disciplinas de Gestão Ambiental, Responsabilidade Ambiental e Contabilidade Ambiental, Trabalho de Conclusão de Curso, Metodologia Científica, Ergonomia e Segurança do Trabalho nos cursos de Engenharia: Civil, Elétrica e de Produção.

WAGNER COSTA BOTELHO

Prof^º. Doutor em Engenharia de Produção (UNIP, 2013), Mestre em Engenharia de Produção (UNIP, 2005), graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade de Mogi das Cruzes (UMC, 1989). Pós-graduações: Engenharia de Segurança do Trabalho (UNIP, 1996), Complementação Pedagógica em Matemática (FATEMA, 1997), Engenharia de Produção (USJ, 2003), MBA em Gestão Ambiental (UNINOVE, 2009) e Gestão Escolar (FAMOSP, 2017). Tem 23 anos de experiência na área da educação e 27 anos na de engenharia.

WELLESON FEITOSA GAZEL

Graduação em Administração (2006), Licenciatura em Pedagogia (2017), MBA em Logística Empresarial (2009), MBA em Gestão e Docência no Ensino Superior (2013) e MBA em Gerenciamento de Projetos (2017), Especialista em Administração de Empresas (2016), Mestre em Engenharia de Produção (2014), Mestre em Administração de Empresas (2017). Doutorando em Engenharia de Produção na Universidade Paulista UNIP (2017).

WESLEY GOMES FEITOSA

Doutorando em Educação pela Universidad Columbia del Paraguay (UC) e Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pela (Laureate International Universities/Uninorte). Possui Mestrado Profissionalizante em Engenharia de Produção (UFAM), Possui Graduação em Engenharia Civil (Laureate International Universities/Uninorte), Possui Licenciatura Plena em Matemática (Ministério da Defesa/CIESA). Atua como Professor de nível superior horista do (Laureate International Universities/Uninorte), Professor de nível superior efetivo da Secretaria de Educação e Cultura (SEDUC/AM); e professor de nível superior da Secretaria de Educação e Cultura Municipal (SEMED/AM).

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-93729-57-7

9 788593 729577