



GESTÃO DA
PRODUÇÃO
EM FOCO

32



Editora Poisson

Editora Poisson

Gestão da Produção em Foco Volume 32

1ª Edição

Belo Horizonte
Poisson
2019

Editor Chefe: Dr. Darly Fernando Andrade

Conselho Editorial

Dr. Antônio Artur de Souza – Universidade Federal de Minas Gerais

Ms. Davilson Eduardo Andrade

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

Ms. Valdiney Alves de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G393

**Gestão da Produção em Foco - Volume 32/
Organização Editora Poisson - Belo
Horizonte - MG: Poisson, 2019
249p**

Formato: PDF

ISBN: 978-85-7042-043-5

DOI: 10.5935/978-85-7042-043-5

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

1. Gestão 2. Produção. 3. I. Título

CDD-658

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

Baixe outros títulos gratuitamente em www.poisson.com.br
contato@poisson.com.br

SUMÁRIO

Capítulo 1: Ergonomia aplicada – Controle remoto para portadores da Síndrome de TAR..... 7

Bernardo José Lima Gomes, Jessica Moreira Ribeiro, Jullyane Brandão Gonçalves, Lorena dos Santos Câmara Baptista

Capítulo 2: Análise da ergonomia na construção civil no município de Malhada – Bahia 15

Kelly Jamilly Barbosa da Silva, Gilmar Emanuel Silva de Oliveira

Capítulo 3: Análise ergonômica do setor de produção em uma confecção de camisaria situada no interior da Zona da Mata Mineira 31

Josiane Aparecida Cardoso de Souza, Priscila França Gonzaga Carneiro, Jessé Carneiro Santos, Mauro Lúcio Mazini Filho

Capítulo 4: Análise ergonômica em uma empresa do setor têxtil 40

João Pedro Borges Serrano, Ivana Salvagni Rotta

Capítulo 5: Aplicação do método OWAS para análises posturais – Um estudo de caso em uma empresa de distribuição de gás natural 51

Wellington José Gomes Pereira, Cristiane Gonçalves Ribas, Simone Cristina Pires Domingos, Edson Cit Junior, Daiane Paz da Silva, Haysa Camila Boguchevski

Capítulo 6: Situação de saúde e segurança do trabalho no mercado público de carne de Caruaru-PE..... 61

Bruno Lima Santiago Clímaco, Ingridy Lavínia Queiroz de Oliveira, Antonio Romão Alves da Silva Filho, Winicius Antonio Souza Silva, Gilson Lima da Silva

Capítulo 7: Estudo do nível de aplicação do PCMAT nas obras de edificações de João Pessoa - Modelagem de pesquisa 71

Maria do Socorro Márcia Lopes Souto, Maria Bernadete Fernandes Vieira de Melo, Yesus Parvati Andrade Sousa, Ana Carolina Barbosa Chaves de Queiroz, José Edimilson Paiva de Vasconcelos Junior

Capítulo 8: Estudo das condições laborais em uma marcenaria de pequeno porte localizada na cidade de João Pessoa – PB 78

Érica Cristina Brito Fernandes Pessoa, Eduardo Braga Costa Santos, Denise Dantas Muniz, Ana Helena Mousinho Caldas

SUMÁRIO

Capítulo 9: Avaliação do impacto dos acidentes de trabalho nos cofres públicos utilizando o conceito de elasticidade..... 89

Thayanini Magalhães dos Santos, Yago Coimbra Viganó, Maria Sonaly Menezes de Souza, Daiane Rodrigues dos Santos

Capítulo 10: Análise Confirmatória do Inventário de Motivação e Significado do Trabalho 98

Rosemeire C. Navajas, Eric David Cohen

Capítulo 11: Proposta de implantação de projetos de melhorias industriais utilizando a filosofia Seis Sigma com uso da ferramenta DMAIC numa indústria do polo industrial de Manaus - PIM..... 108

Ghislaine Raposo Bacelar, Raimundo Nonato Alves da Silva, Delmar Léda Ataíde

Capítulo 12: Utilização da ferramenta FMEA para melhoria da qualidade e confiabilidade na dispensação e entrega de suprimentos em uma farmácia hospitalar 117

Edcley da Silva Lobo, Lydianne Oliveira de Santana, Alessandra Alves Brito, Jaqueline Dias Altidis, Ana Cristina Ribeiro Veloso

Capítulo 13: Análise das causas de uma anomalia no processo de fermentação em uma indústria cervejeira 127

João Marcos Luz, Nayara Cardoso de Medeiros, Renata de Oliveira Mota, Adriana da Silva Simões

Capítulo 14: Impactos da implantação da norma IATF 16949:2016 em substituição da ISO/TS 16949:2009 em uma indústria metalúrgica: Um estudo de caso..... 140

Bruno Aparecido de Moraes, Bianco Gallazzi da Silva Leite

Capítulo 15: Análise dos procedimentos para certificação de uma indústria de colchões de espuma de poliuretano: Um estudo de caso 150

Ialy Cordeiro de Sousa, Ivanildo Fernandes Araújo

Capítulo 16: Explorando padrões e normas associados ao RAMI 4.0: Um estudo descritivo 161

Erick Douglas de Lima, Ewerton Gustavo Gorski, Eduardo de Freitas Rocha Loures, Fernando Deschamps

SUMÁRIO

Capítulo 17: Os benefícios da aplicação da metodologia 5S na redução e organização de arquivos eletrônicos: Uma pesquisa-ação em empresa do setor sucroalcooleiro. 171

Vanessa Lima Durães, Ivan Correr, Lucas Scavariello Franciscato, Maycon Santana da Silva, Bruno Conservani

Capítulo 18: Diretrizes para melhorias de atendimento em uma unidade de saúde: Uma aplicação da teoria das restrições em um hospital municipal..... 181

Rafaela Francisca Moreira, Ana Carla Pereira da Silva, Rafaela Francisca Moreira Barbosa

Capítulo 19: Análise do nível de serviço em uma processadora de miúdos do sudeste goiano 190

Pedro Henrique Borges Xavier, Gabriela Afonso Borges Vieira -, Gabriela Constantino Fenili, Naiara Faiad Sebba Calife

Capítulo 20: Avaliação da qualidade percebida em serviços educacionais: aplicação do modelo HEdPERF em uma instituição de ensino superior. 199

Heverton Rodrigo Gonçalves de Souza, Luis Felipe Pinheiro Vital, Nabyael Reginaldo de Barros, Viviane Ferrão Pereira, Marcus Augusto Vasconcelos Araújo

Capítulo 21: Análise da Satisfação de Clientes em um Supermercado..... 215

Flávia Aparecida Ribeiro, Alenson Kenedy Kuki, Bruna Elizabeth Adamowicz da Luz

Capítulo 22: Estudo sobre implementação da mentalidade enxuta a partir da metodologia FIFO e Kanban para melhoria do processo produtivo de empresas prestadoras de serviço – Uma revisão bibliográfica..... 225

Thais Campos Cirilo da Silva, Michelle Merlino Lins Campos Ramos

Autores: 235

Capítulo 1

ERGONOMIA APLICADA – CONTROLE REMOTO PARA PORTADORES DA SÍNDROME DE TAR

Bernardo José Lima Gomes

Jessica Moreira Ribeiro

Jullyane Brandão Gonçalves

Lorena dos Santos Câmara Baptista

Resumo: Os benefícios trazidos pelos avanços tecnológicos, impactam diretamente na qualidade de vida. Entretanto, a sociedade ainda carece de soluções para minorias, que são desconsideradas no projeto ergonômicos dos produtos. Nesse contexto, o presente artigo tem como objetivo utilizar os conceitos da disciplina, aprendidos em sala de aula atrelados às tecnologias existentes a fim de elaborar um controle remoto adaptável para pessoas com algum tipo de deficiência física. Para isso, o trabalho foi desenvolvido com o enfoque em pessoas portadoras da síndrome de tar, caracterizada principalmente por trombocitopenia com ausência bilateral de rádio.

1. INTRODUÇÃO

Em um mundo em processo constante de mudanças, no qual há grandes avanços tecnológicos, a educação não poderia estar imune. O ensino de engenharia é uma área particularmente afetada por essas transformações, não só pelo viés tecnológico, mas também pelo fato de abrigar grande parte do conhecimento com aplicação imediata. As disciplinas de Engenharia de Produção, assim como das demais Engenharias, tornam-se mais atrativas quando ilustradas por meio de atividades práticas e visitas técnicas. Devido à dificuldade encontradas no meio acadêmico, isso nem sempre é possível. Contudo, quando aplicado, os resultados encontrados superam as expectativas.

Especificamente neste artigo, no qual alunos de Engenharia de Produção precisam trabalhar em conjunto com alunos de Engenharia Elétrica e Automação, esses atributos interpessoais podem ser desenvolvidos por meio de profundas discussões interdisciplinares, estimulando, assim, a pró-atividade. A pesquisa é um processo infinito, contextualizado e influenciado pelas transformações socioeconômicas e culturais; portanto, não se isenta de interesses, preconceitos e incursões subjetivas (MINAYO, 2013).

Ainda segundo Minayo, no caso de se trabalhar com entrevistas, são apresentadas as seguintes técnicas: sondagem de opinião, entrevista semiestruturada, entrevista aberta ou em profundidade, entrevista focalizada e projetiva. Quando se analisa esse tipo de fonte, é preciso incorporar o contexto de sua produção e, se possível, complementar com informações da observação participante. Assim, optou-se por entrelaçar as aulas de Ergonomia a um trabalho prático e com um caso real, o que não é simples de ser conseguido.

No presente artigo, buscou-se utilizar as teorias e ferramentas oferecidas pela Ergonomia de forma prática, com o intuito de tornar mais confortável - para um público específico, posteriormente discutido neste trabalho - o uso de um objeto utilizado, muitas vezes, diariamente: o controle remoto de televisão.

Os controles remotos em geral têm como objetivo principal dar maior comodidade e praticidade ao homem, além de garantir

conforto, funcionalidade à distância e simplicidade no manuseio.

Nos dias de hoje, pode-se observar que os aparelhos eletrônicos vêm quase sempre acompanhados de um controle, embora muitas vezes suas funções de manuseio não sejam de fácil utilização (e, ainda assim, nem sequer possuem um manual). Apesar de o aparelho eletrônico não deixar de funcionar pela ausência ou erros em seu respectivo controle, a sua presença torna o uso do aparelho em questão muito mais conveniente. Por esse motivo, o controle remoto é um recurso indispensável atualmente, pois é responsável por oferecer maior comodidade e facilidade de comando ao usuário do objeto eletrônico.

1.1 OBJETIVO

O presente trabalho teve como objetivo a adaptação ergonômica do controle remoto para pessoas que possuem algum tipo de deficiência motora. Para a realização desse estudo, como as deformidades variam muito entre si, o grupo optou por restringir, adaptando um controle para portadores da Síndrome de Tar. Dessa forma, pretende-se satisfazer as necessidades desses indivíduos que possuem limitações motoras.

Neste relatório, será apresentado a Síndrome, suas características, assim como as razões pelas quais ela foi escolhida. Além disso, serão discutidas as metodologia e ferramentas utilizadas para construção deste estudo, o novo design proposto para o controle remoto, seu protótipo recomendado pelo grupo e as propostas de solução.

2. A SÍNDROME DE TAR

A Síndrome de Tar é uma deficiência caracterizada, principalmente, por trombocitopenia com ausência bilateral de rádio e hipoplasia plaquetária. Isso significa que o portador possui uma baixa quantidade de plaquetas no sangue, as quais são fundamentais para sua coagulação.

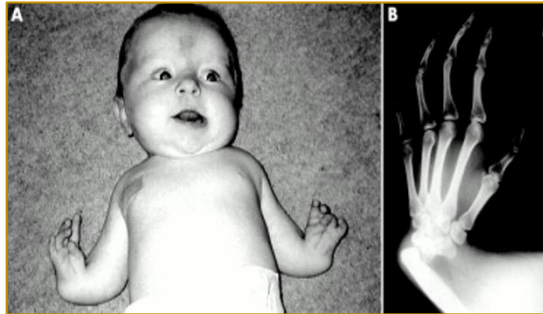
Tal disfunção é uma deformação nos membros superiores que pode ser notada já ao nascimento. A ausência do osso do braço (rádio) faz com que, muitas vezes, as mãos surjam dos cotovelos. Também é frequente que não haja formação dos ossos cubito e úmero. Ademais, a hipoplasia da cintura escapular e deformidades nos pés são

usuais. Retardos mentais são raros e, por isso, generaliza-se como uma síndrome restrita à deficiência física.

A iniciativa do grupo responsável por este trabalho por optar pela Síndrome de Tar se deu devido a sua óbvia limitação motora (como pode ser observado nas Figuras 1 e 2).

O encurtamento dos braços, ou mesmo a ausência deles, dificulta o uso do controle remoto (e essa suposição foi posteriormente comprovada por meio da pesquisa realizada). Além disso, a proximidade de um dos membros do grupo com um caso dessa deficiência na família também influenciou essa decisão.

Figura 1 - Criança portadora de Tar



Fonte: Artigo "Thrombocytopenia-absent radius syndrome: a clinical genetic study"

Figura 2. Jovem com Síndrome de Tar



Fonte: http://rapidcityjournal.com/tar/image_a973f974-5e38-11e1-9c9a-001871e3ce6c.html

3. METODOLOGIA

A disciplina de Ergonomia foi apresentada ao longo de um semestre letivo através da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). Além disso, outras metodologias também puderam ser aplicadas, como: atividades em grupo, estudos individuais, pensamento crítico, situações que simulem a realidade e busca pelo conhecimento. Por outro lado, é possível observar também características do método tradicional de ensino. O docente fez uso das aulas expositivas e de um sistema de avaliação escrita, composto por perguntas relacionadas ao conteúdo dessas aulas. Levou-se em consideração os temas discutidos durante as aulas de Ergonomia, além de ter como principal fundamentação teórica o livro Ergonomia: Projeto e Produção, do autor Itiro Iida.

A coleta de dados para fundamentar o novo modelo de controle remoto, pensado não só para acessibilidade do público-alvo, mas que também pudesse ser utilizado por outros possíveis usuários, foi desenvolvida a partir de um questionário (encontrado no Anexo, ao final deste artigo), construído por meio de uma ferramenta online disponibilizada gratuitamente pela Google, chamada Google Forms, ou Formulário do Google. Essa ferramenta é amplamente conhecida por sua praticidade e facilidade de construção e disponibilização, pois toda a divulgação pode ser feita por compartilhamento de link. A fim de obter-se resultados que pudessem dar clareza e fundamentação às suposições feitas inicialmente. Essa ferramenta é amplamente conhecida por sua praticidade e facilidade de construção e disponibilização,

pois toda a divulgação pode ser feita por compartilhamento de link.

O questionário, contendo 9 perguntas de fácil e rápido preenchimento, foi extremamente importante para a coleta de dados do presente estudo. A partir dele, foi possível fundamentar o novo modelo de controle remoto, pensado em como melhorar a acessibilidade, além de maior conforto para seu público alvo. Para isso, usou-se a rede social Facebook e a sua ferramenta de grupos. Assim, o questionário foi aplicado em um grupo do Facebook que tem como objetivo reunir pessoas com a Síndrome de Tar. Esse contato, via Facebook, foi essencial para atingir de forma ampla o público alvo, uma vez que estima-se que no Estado do Rio de Janeiro apenas 26 pessoas sejam portadoras. Com o total de 7 respostas, a pesquisa contempla cerca de 27% dos portadores.

4. RESULTADOS

No total, sete respostas obtidas foram de faixas etárias variadas. Sendo quatro respondentes de 25 a 30 anos, um com mais de 30 anos, um com na faixa dos 10 a 18 anos e um na faixa dos 18 aos 25 anos, como pode ser notado na Figura 4, localizado no Anexo deste artigo.

A partir dos resultados obtidos com a conclusão da pesquisa, pudemos então entender alguns pontos pertinentes a mudanças que podem ser aplicadas ao controle remoto. As discussões pertinentes e seus respectivos desmembramentos acompanharão cada pergunta.

Podemos perceber que a adaptação com relação ao controle remoto usado atualmente é praticamente unânime. É fato que o atual controle é utilizado sem grandes dificuldades pela maioria das pessoas com Síndrome de Tar, o que nos mostra que não são necessárias mudanças profundas no modelo que conhecemos.

Além disso, quando perguntados que tipo de dificuldade era encontrada, a resposta obtida foi para alcançar as teclas.

Com relação ao formato, duas pessoas se mostraram insatisfeitas, enquanto 5 afirmam não ter problema algum quanto ao atual formato do controle remoto de televisão (Figura 6, no Anexo). Ou seja, embora não sintam dificuldades para manusear o controle

(Figura 5, no Anexo), o formato poderia ser melhor adaptado.

Quando perguntados qual o melhor formato na opinião delas, uma das pessoas respondeu que preferiria um controle no formato horizontal e outra, gostaria que o mesmo fosse quadrado.

A quantidade de botões presente no equipamento também não é um problema para os respondentes (Figura 7, no Anexo). A maioria afirma não se incomodar com os mais de 15 botões encontrados no controle, embora, quando perguntados sobre quais comandos seriam imprescindíveis em um controle remoto, tenham lembrado apenas dos botões “liga/desliga”, “volume”, “canais”, “setas de comando” e “mudo”.

Para concluir o questionário, foi perguntado aos respondentes como seria o controle ideal para eles. Após essa pergunta, é possível observar que, embora não haja dificuldade alguma na utilização dos controles para a maioria das pessoas, todos declararam que seu controle ideal teria características diferentes do que observamos no atual.

As principais respostas obtidas diziam sobre o formato do controle, que poderia ser mais horizontal e com teclas mais afastadas. Apenas 2 dos respondentes declararam por fim que não existe qualquer mudança necessária ou ideal a ser feita no modelo de controle que vemos hoje em dia.

5. PROPOSTA DE SOLUÇÃO

A partir dos dados coletados e da análise de dados realizada, pode-se sugerir algumas modificações no atual modelo de controle. Primeiramente, seu formato vertical dificulta bastante o manuseio dos portadores da Síndrome de Tar. Com isso, decidiu-se o formato horizontal e menor que o convencional como a melhor forma de redesenhar o objeto.

Dando sequência a proposta de solução, sugerimos que as teclas sejam maiores, simples e que precisem de confirmação para efetivamente mudar de canal. Além disso, é preciso que o controle tenha apenas os botões mais usuais, um botão que disponibilize todo o menu de configuração, um para aumentar e diminuir o volume, um botão para troca de canal, disponibilizando os números na tela para serem selecionado e botões os quais permitam que, através da

configuração, salve os canais mais usados pela pessoa, como por exemplo um botão que leve diretamente aos aplicativos netflix e youtube. Ademais, mais uma facilidade encontrada é a não necessidade de apontar para o receptor para o controle funcionar. Desse modo, o manuseio do controle seria mais simplificado.

Por fim, projetamos o protótipo a seguir (Figura 3), para exemplificar todas as mudanças propostas. Desse modo, poderemos testar e ver a aceitação do mercado frente a esse novo modelo de controle remoto.

Figura 3. Design proposto para o controle remoto



Fonte: A autoria própria

6. CONCLUSÃO

O trabalho foi extremamente importante para o desenvolvimento pessoal e profissional no grupo. A partir de exercícios reais em sala de aula, pode-se despertar um interesse maior pela disciplina, além de colocarmos em prática o que usaremos no mercado de trabalho, buscando sempre inovações para fazer a diferença na sociedade.

Além disso, em síntese, o grupo pode avaliar que as pessoas portadoras da Síndrome não apresentam muita dificuldade em usar o controle remoto convencional. Entretanto, através da análise dos dados coletados, algumas melhorias tornam seu manuseio mais fácil. Para isso, foi montado um protótipo a fim de facilitar o cotidiano de pessoas portadoras da Síndrome de Tar.

Com base no modelo projetado, podemos verificar a aceitação do objeto no mercado.

REFERÊNCIAS

[1] Brennand, E. Lemos, G. Ergonomia cognitiva, informação e comunicação. Observatório da imprensa, 2017. Disponível em: <http://observatoriodaimprensa.com.br/armazem-literario/ergonomia_cognitiva_informacao_e_comunicacao/> Acesso em: 15 nov. 2017

Entretanto, por ser uma síndrome rara, ela não apresenta um amplo público alvo, o que dificulta o investimento em um projeto desse nível, mesmo que tenha uma boa aceitação entre os portadores da síndrome.

Vale ressaltar que o novo design proposto para o controle tem característica bastante ergonômica, podendo ser usado tanto com as duas mãos, quanto com uma mão só, tornando seu uso muito mais prático e confortável.

Por fim, podemos constatar que esse modelo pode ser aproveitado para pessoas com outras deficiências físicas e todos os seus familiares. Dessa forma, seu nicho de mercado seria amplo e ajudaria na inclusão de outras pessoas, impactando positivamente na vida delas.

[2] Lida, Itiro. Ergonomia: Projeto e Produção. 2ª Ed. Blusher, 2001.

[3] Tecnologia a favor das pessoas portadoras de necessidades especiais. Tecmundo. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/software/2789-tecnologia-a-favor-das-pessoas-portadoras-de->

necessidades-especiais.htm> Acesso em: 15 nov. 2017

[4] Tavares, R. Estudante cria controle remoto acionado por voz, indicado para deficientes. Tribuna do Ceará, 2016. Disponível em: <<http://tribunadoceara.uol.com.br/noticias/tecnologia/estudante-cria-control-remoto-acionado-por-voz-indicado-para-deficientes/>> Acesso em: 16 nov. 2017

[5] TAR Syndrome. In Wikipedia: a inciclopédia livre. Disponível em:

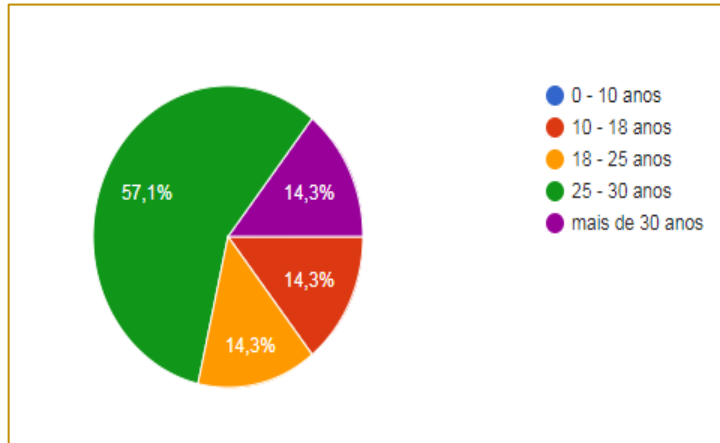
<https://en.wikipedia.org/wiki/TAR_syndrome> Acesso em: 16 nov. 2017

[6] Ribeiro, L. R. C. A Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL): uma implementação na educação em engenharia na voz dos atores. 2005. Tese de Doutorado – Curso de PósGraduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, 2005.

[7] Minayo, Maria Cecília de Souza. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 13. ed., São Paulo: Hucitec, 2013.

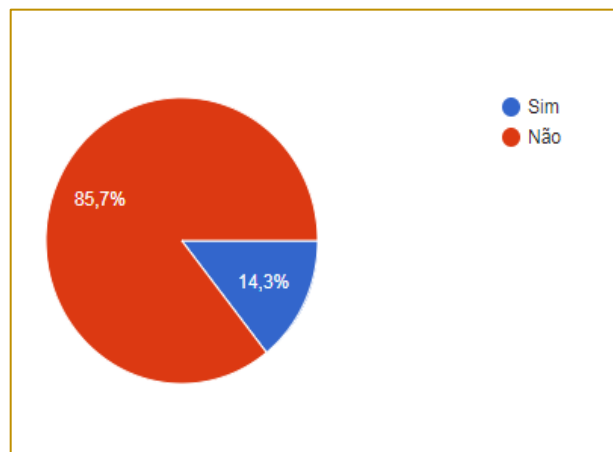
ANEXO - QUESTIONÁRIO

Figura 4. Em que faixa de idade você se encontra?



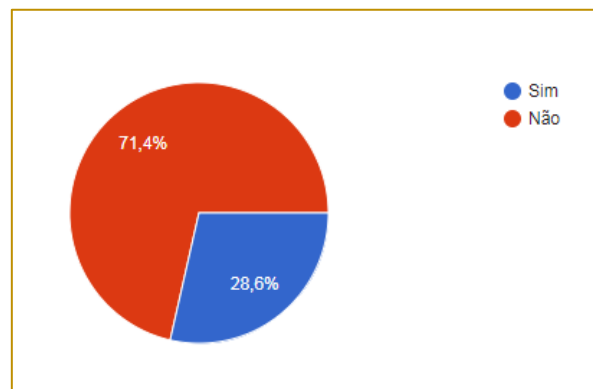
Fonte: Autoria própria; Pesquisa de adaptação do controle remoto

Figura 5. Você sente ou já sentiu alguma dificuldade na utilização de controles remotos de TV?



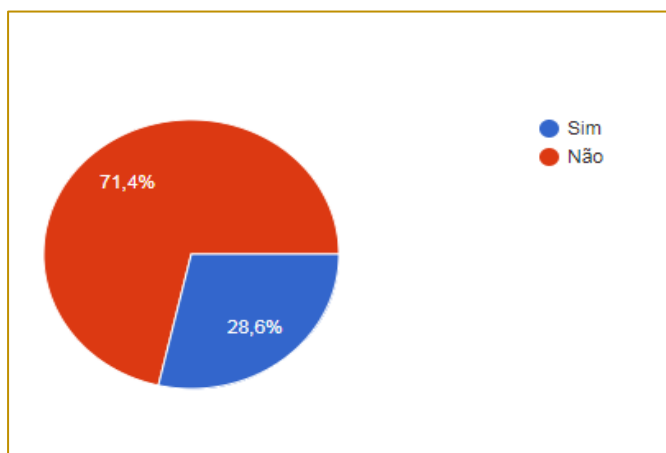
Fonte: Autoria própria; Pesquisa de adaptação do controle remoto

Figura 6. O formato do controle remoto te incomoda de alguma forma?



Fonte: Autoria própria; Pesquisa de adaptação do controle remoto

Figura 7. A quantidade de botões no controle atual te incomoda de alguma forma?



Fonte: Autoria própria; Pesquisa de adaptação do controle remoto

Capítulo 2

ANÁLISE DA ERGONOMIA NA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE MALHADA – BAHIA

Kelly Jamilly Barbosa da Silva

Gilmar Emanuel Silva de Oliveira

Resumo: A indústria da construção civil é extremamente importante para a economia nacional e regional, caracterizando-se por ofertar um número significativo de empregos, em grande maioria sem exigência de grau de escolaridade. É um segmento com grandes ocorrências de acidente de trabalho, justificados por fatores como, a falta de infraestrutura, descuido da segurança nos canteiros, a intensificação da força de trabalho, o trabalho informal e as más posturas que são quase inevitáveis devido a demanda e a forma de organização do trabalho. Diante deste contexto, pese embora a importância desta atividade na economia, a elevada ocorrência de acidentes e doenças que as estatísticas evidenciam remete em fatores perturbadores que demonstram que ainda há muito a se fazer para melhorar a segurança deste ramo da indústria. A análise ergonômica é uma intervenção que se mostra eficiente, pois relaciona a adaptação do homem ao trabalho, melhorando assim a qualidade de vida dos trabalhadores. Neste trabalho, analisou-se o comportamento ergonômico dos pedreiros e serventes da construção civil no município de Malhada, interior da Bahia, a partir da observação direta no canteiro de obras, por meio de registros das posturas identificadas pelo método OWAS, seguidos da aplicação do diagrama de Corlett para levantamento de queixas de dores. Constatou-se que 82% dos trabalhadores apresentavam relatos de dor. Percebeu-se a necessidade de conscientização na realização das atividades laborais, pois algumas posturas se apresentaram com a necessidade de correção imediata. Concluiu-se que os comportamentos assumidos pelos trabalhadores não são ergonômicos, apresentando-se riscos acentuados.

Palavras-chave: Ergonomia; Construção civil; Antropometria.

1. INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil é caracterizada por ter demasiada importância para economia. Segundo o IBGE, o setor era responsável por 10,3% do Produto Interno Bruto nos anos de 1998 e 1999 e conforme apresenta a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD-IBGE, 2014) o setor da construção possuía cerca de 9,15 milhões de ocupados em 2014, 8,67% de 105 milhões de toda a população ocupada.

Esse segmento apresenta uma dura realidade: é um dos ramos de atividade econômica com maior ocorrência de acidente de trabalho (SANTANA E OLIVEIRA, 2004; SANTANA, NOBRE E WALDVOGEL, 2005). A atividade realizada pelos trabalhadores da construção civil no canteiro de obras exige quase que inevitavelmente o manuseio de cargas consideradas pesadas, além de movimentos repetitivos e posturas inadequadas. Os postos de trabalhos são sujeitos à alta rotatividade o que dificulta adaptações ergonômicas, provocando um uso excessivo da musculatura e desencadeando doenças ocupacionais.

Renner (2006) apresenta como solução para as causas das perturbações musculoesqueléticas no trabalho, o estudo de Ergonomia que busque eliminar a alta repetitividade, as posturas e gestos críticos e as atividades de transporte manual de cargas. Ainda Renner (2006), independente da definição, as síndromes dolorosas interferem diretamente na produtividade do trabalhador, na qualidade do serviço prestado, aumentam o índice de absenteísmo, diminuem o nível de concentração durante o trabalho, aumentando o risco de acidentes graves durante a jornada laboral.

Conforme Añez (2003) diversas áreas do conhecimento dão sustentação a Ergonomia, isso devido a sua interdisciplinaridade. Dentre estas áreas tem-se a Antropometria, ciência que trata das medidas físicas do corpo humano. Segundo Saad (2008), os padrões antropométricos dos trabalhadores da construção civil no Brasil apresentam-se pobremente definidos, fazendo-se necessário estabelecimento dos padrões próprios e satisfatórios para esta população.

Dentro deste contexto, percebe-se que a organização de serviços de Segurança do Trabalho nos canteiros de obras se faz necessário para promoção de saúde dos trabalhadores, na prevenção de riscos

profissionais e conseqüentemente, no combate às doenças ocupacionais. Partindo dessa premissa, a presente pesquisa propõe-se a realizar a análise ergonômica dos profissionais da construção civil, pedreiros e serventes no Município de Malhada - Bahia.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. ASPECTOS GERAIS SOBRE SEGURANÇA DO TRABALHO

O conceito legal de acidente de trabalho conforme o artigo 19 da Lei 8.213/91 é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho.

Segundo Iriart et al. (2006), há vários fatores relacionados que fazem com que os acidentes de trabalho nesse ramo de atividade sejam de tamanha proporção: a falta de infraestrutura e o descuido dos responsáveis pela segurança nos canteiros de obras, a intensificação do uso da força de trabalho e a forma como é organizado o trabalho.

2.2. DOR E OS DISTÚRBIOS OSTEOMOLECULARES

Levando-se em consideração os indicadores de doenças ocupacionais, segundo Renner (2006), encontram-se no topo os distúrbios e problemas músculo-esqueléticos, tendo como enfoque as perturbações na saúde do trabalhador. Independente do tipo de atividade, do processo e organização do trabalho, as estruturas músculo-esqueléticas passam a ser alvo frequente de agressões, tendo causas diversas, e uma delas são as posturas críticas adotadas durante a realização das atividades (RENNER, 2006).

A construção civil é caracterizada pela sobrecarga laboral, que conforme Lida (2005) relatou, muitas tarefas da construção civil exigem trabalhos físicos pesados, como levantar e transportar carga, assumindo posturas incômodas e movimentos que muitas vezes se tornam nocivos à saúde do trabalhador.

2.3. ERGONOMIA E SUAS ATRIBUIÇÕES

De uma forma geral, Remesal e Puente (2003) define a Ergonomia como o campo multidisciplinar do conhecimento que estuda as características dos seres humanos, objetivando em todas as suas aplicações adaptar os produtos, as tarefas, as ferramentas, os espaços e o ambiente em geral às necessidades das pessoas, visando melhorar a eficiência, a segurança e o bem-estar dos trabalhadores.

Para Tortosa et al (1997), a Ergonomia abrange as áreas como a Antropometria, que aborda as dimensões do corpo humano, o que permite determinar os espaços, as superfícies de trabalho, e a Biomecânica que leva em conta os objetos físicos, manuseamento de objetos pesados, movimentos inapropriados ou repetitivos, movimentos de vibração, a adoção ou manutenção de posturas.

Sempre que for possível e economicamente justificável, as medidas antropométricas devem ser aferidas diretamente, tomando-se uma amostra significativa. A execução dessas medidas consiste em etapas, sendo elas: definição de objetivos, definição das medidas, escolha dos métodos de medida, seleção da amostra, as medições e análises estatísticas (MASCULO E VIDAL, 2011).

Durante a jornada de trabalho, um trabalhador pode assumir centenas de posturas diferentes e cada tipo de postura aciona um conjunto diferente de musculatura. Existem diversas técnicas para registro e análise de postura, como o sistema OWAS (Ovako Working Posture Analysing System), onde são registradas posturas resultantes de diferentes combinações das posições do dorso, braços e pernas, avaliando o desconforto de cada postura de modo objetivo (IIDA 1990).

Para localização de áreas dolorosas, lida (1990) apresenta um diagrama proposto por Corlett e Manenica (1980), onde divide o corpo humano em diversos segmentos facilitando a descoberta de regiões que os trabalhadores sentem dores e a avaliação subjetiva dos trabalhadores quanto ao grau de desconforto.

2.4. CONSTRUÇÃO CIVIL E A ERGONOMIA

Conforme Oliveira (2012), a indústria da construção civil está inteiramente ligada ao desenvolvimento econômico, pois, promovem-se a partir dela incrementos capazes de

alavancar o crescimento econômico. Por outro lado, este ramo da indústria é caracterizado por sérios problemas em relação às condições de trabalho dos operários, baixa qualificação e altos índices de acidentes.

Associando o fato de a indústria da construção civil, por sua própria natureza, exigir de seus colaboradores a realização de tarefas árduas, tornam a Ergonomia extremamente necessária para a minimização dos riscos laborais e manutenção da integridade física e mental destes trabalhadores (SAAD, 2008).

Para avaliar a adaptação do trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, é necessário que se realize uma análise ergonômica do posto de trabalho abordando no mínimo as condições de trabalho conforme estabelecido nas normas regulamentadoras do trabalho. (GONÇALVES E DEUS, 2001).

Segundo o MTE (2002), a Norma Regulamentadora nº 17 define os principais aspectos a serem considerados na elaboração de uma Análise Ergonômica do Trabalho, ressaltando que a realização desta análise tem como objetivo principal a modificação das situações de trabalho. É necessária a participação dos trabalhadores no processo, na definição e implantação da efetiva adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa que combina o método observacional e o estatístico foi desenvolvida através de um estudo de caso no posto de trabalho (canteiro de obra) dos pedreiros e dos serventes no município de Malhada-Bahia. O método observacional foi empregado pela necessidade de acompanhamento da realização das atividades. A observação perdurou-se por 15 dias durante o horário de trabalho dos pedreiros e serventes, das 8:00 às 17:00 horas de segunda a sexta-feira, com intervalo para o almoço.

O método estatístico foi utilizado para que a obtenção de dados fosse traduzida em números, para classificá-las e analisá-las, sendo o presente estudo predominantemente quantitativo com um complemento qualitativo. É inexistente no município de Malhada o levantamento do número de habitantes que compõe a categoria de trabalhadores da

construção civil, por esta razão o tipo de amostra foi obtido por amostragem não probabilística.

Segundo Mattar (1996), uma razão para o uso de amostragem não probabilística pode ser a de não haver outra alternativa viável, porque a população não está disponível para ser sorteada. A amostra da pesquisa abrangeu um total de 50 trabalhadores, que se dispusera a serem observados e a participar de forma colaborativa com a pesquisa.

Realizou-se a observação e a coleta de dados diretamente dos postos de trabalho (canteiros de obra). Aplicou-se um questionário estruturado para obter informações de descrição da amostra; fez-se a utilização do Diagrama de Corlett (Corlett e Manenica, 1980) por ser um instrumento fácil de avaliação da existência de dor, definindo as regiões corporais e intensidades em que as dores ocorrem.; em seguida realizou-se medições antropométricas nos postos de trabalho (canteiro de obra) com os trabalhadores que ocupavam as posições de pedreiros e serventes para verificação dos parâmetros próprios, já que o biótipo é característica de cada região, e as escalas pré-concebidas podem apresentar medidas bastantes diferentes da amostra.

Para a medição das partes anatômicas, utilizou-se a trena e fita métrica, a partir da necessidade adaptada a cada variável.

Utilizou-se também fotos e filmagens para auxiliar na análise e na simulação de posturas adotadas durante a realização das atividades.

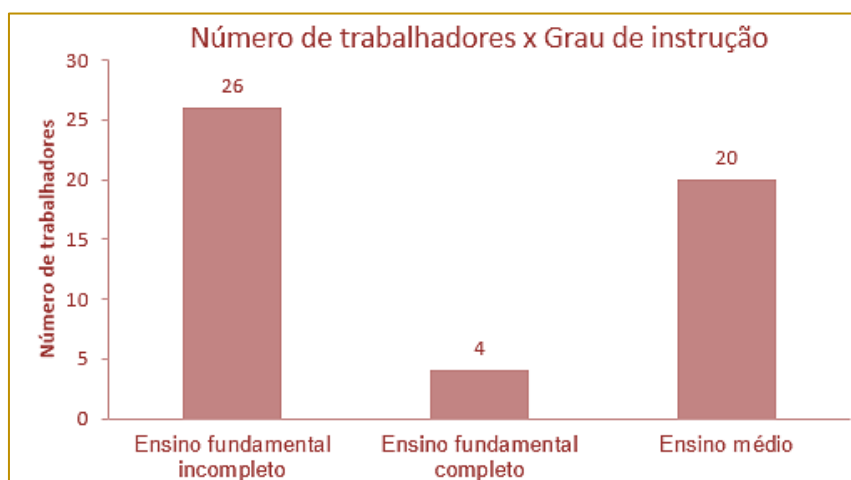
Para localização dos parâmetros anatômicos medidos, utilizou-se 04 variáveis corporais apresentadas na NBR 15127, sendo elas: estatura, altura dos olhos, altura do ombro e altura do antebraço, ambas com o trabalhador em pé (Corpo humano – Definição de medidas) (ASSOCIAÇÃO DE NORMAS TÉCNICAS, 2004).

Devido às proposições do estudo utilizou-se o software Ergolândia, que foi desenvolvido pela FBF Sistemas e dentre as ferramentas existentes, aplicou-se o método OWAS.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Analisando os dados coletados no que se diz respeito ao grau de instrução (Figura 1), a maioria dos entrevistados possui ensino fundamental incompleto (52%). Segundo Santana e Oliveira (2004) a baixa escolaridade desses trabalhadores pode ser reflexo da pobreza dos segmentos populacionais que a origina, como também pelo ingresso e a mobilidade ocupacional no setor, que parecem não ocorrer com base no nível de escolaridade, mas sim na experiência de um saber adquirido a partir da observação de um outro profissional exercendo o ofício.

Figura 1 - Número de trabalhadores x Grau de instrução

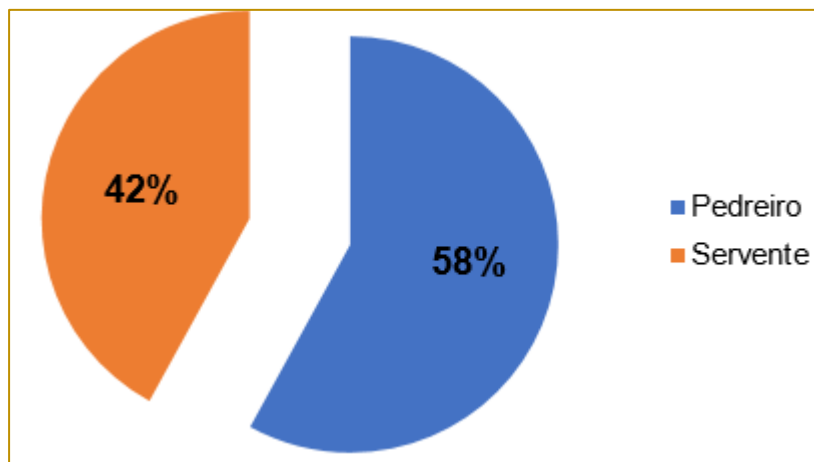


Fonte: Dados da pesquisa

Na Figura 2, consegue-se observar que na amostra tem-se um número maior de pedreiros, corroborando com os resultados de Santana e Oliveira (2004), que afirma que

essa estatística pode exprimir uma recusa à referência de posições ainda menos qualificadas.

Figura 2 - Distribuição por ocupação na construção civil



Fonte: Dados da pesquisa

Os trabalhadores em sua totalidade não possuem carteira de trabalho. Esta proporção encontrada no presente estudo pode ser comparada com os estudos de Santana e Oliveira (2004), onde a maior proporção de trabalhadores exercia a profissão sem contrato formal de trabalho e como biscateiros, o que salienta a perda de direitos sociais, trabalhistas e previdenciários assegurados para os demais trabalhadores formais.

Segundo Takahashi et al. (2012), as características de organização do trabalho do setor são marcadas pela precarização, terceirização, fragilidade dos vínculos empregatícios, alta rotatividade, baixos níveis de escolaridade e baixos salários. Apresentam-se estas como um empecilho para as ações de vigilância em saúde do trabalhador em face à verificação dos riscos, tendo como prescrito o procedimento normatizado, preferencialmente pelas normas regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho.

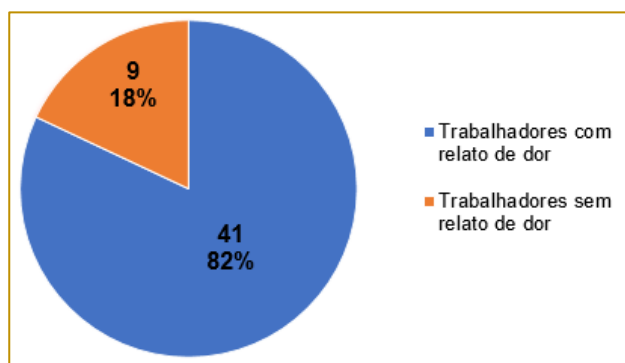
Foi constatado que todos os trabalhadores participantes da amostra nunca ouviram falar

sobre Normas Regulamentadoras e tão pouco sobre a Norma Regulamentadora 17 que trata da Ergonomia, o que confirma que este conhecimento por vezes não chega ao trabalhador, além de ser um aprendizado de regras de condutas e procedimentos que, ainda por Takahashi et al. (2012), estas ações educativas em saúde, advindas dessa concepção, se mostra pouco eficaz.

A demanda deste estudo inicia primeiramente com uma observação durante a realização das atividades laborais realizadas pelos pedreiros e serventes. Para confirmar a observação do considerável esforço físico, aplicou-se o Diagrama de Corlett (CORLETT & MANENICA, 1980).

Na Figura 3 pode se notar que é predominante (82%) o número de trabalhadores e serventes que relataram sentir alguma dor devido a atividade laboral no setor da construção civil.

Figura 3 - Relatos de dores existentes pela atividade laboral exercida pelos pedreiros e serventes



Fonte: Dados da pesquisa

Entre os trabalhadores que relataram a existência de dor, percebe-se que quanto mais tempo de serviço, mais os relatos de dor crescem. A partir de 5 anos de trabalho, os

relatos de dor passam de 75% para 78,57%, permanecendo crescente nos anos posteriores, como mostrado na Tabela 1.

Tabela 1 - Relatos de dores existentes pela atividade laboral exercida pelos pedreiros e serventes.

Tempo de serviço	Número de trabalhadores	Trabalhadores com dor	Trabalhadores sem dor
1 a 5 anos	8	6 - 75%	2 - 25%
5 a 10 anos	14	11 - 78,57%	3 - 21,43%
10 a 20 anos	14	12 - 85,71%	2 - 14,29%
20 a 40 anos	13	11 - 84,61%	2 - 15,39%
40 a 60 anos	1	1 - 100%	0 - 0%
Total	50	41 - 82%	9 - 18%

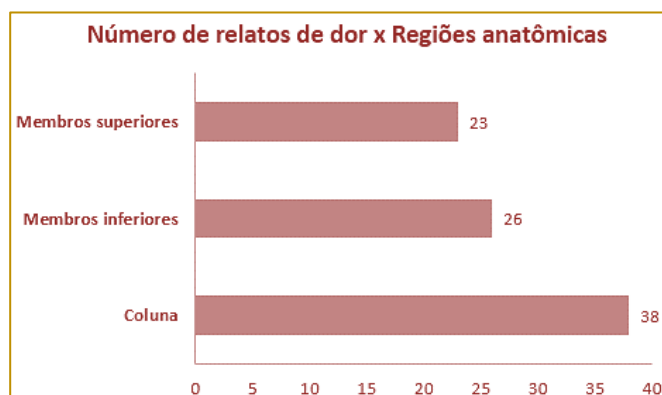
Fonte: Dados da pesquisa.

Esta relação dos relatos de dor com o tempo de serviço, mostra que os esforços do trabalhador da construção civil os afetam de maneira acumulativa, podendo apresentar dor osteomolecular em mais de uma região corporal. Obteve-se nesse estudo, 166

números de relatos de queixas para 50 trabalhadores.

Os relatos de dores, quando agrupados por regiões anatômicas, demonstram que o maior número de relatos encontra-se na coluna, com 38 queixas (Figura 4).

Figura 4 - Número de relatos de dor x Regiões anatômicas

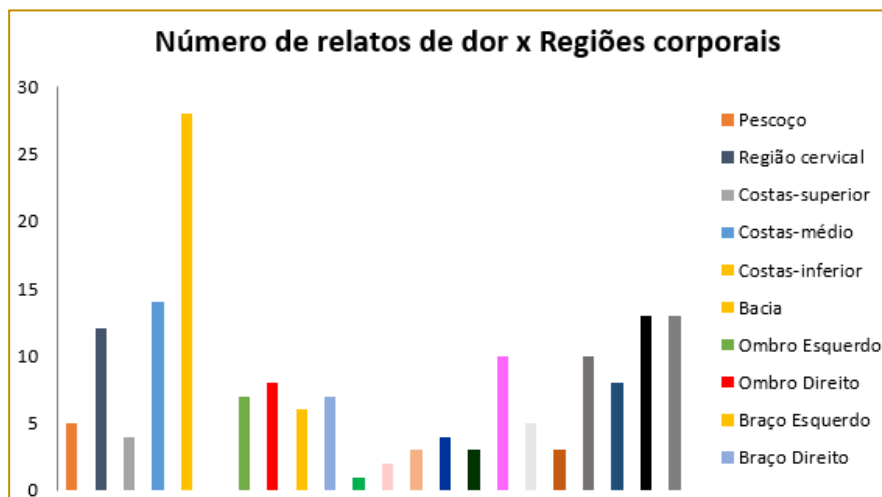


Fonte: Dados da pesquisa

Nota-se que em todas as regiões corporais, a que se destacou foram as costas inferiores com o maior número de relatos de dor, sendo 28 relatos ou 16,9% do número total de relatos; 82% do total de trabalhadores que relataram dor, a segunda a se destacar foi a região das costas média com 14 relatos, seguindo-se da perna esquerda e perna

direita, ambos com 13 relatos de dores. Estas se apresentam como as regiões de demanda mais acentuada do sistema musculoesquelético usados pelos trabalhadores da construção civil. A Figura 5 apresenta a distribuição de relatos de dores por todas as regiões corporais do Diagrama de Corlett (CORLETT e MANENICA, 1980).

Figura 5 - Relatos de dores existentes com relação às regiões corporais



Fonte: Dados da pesquisa

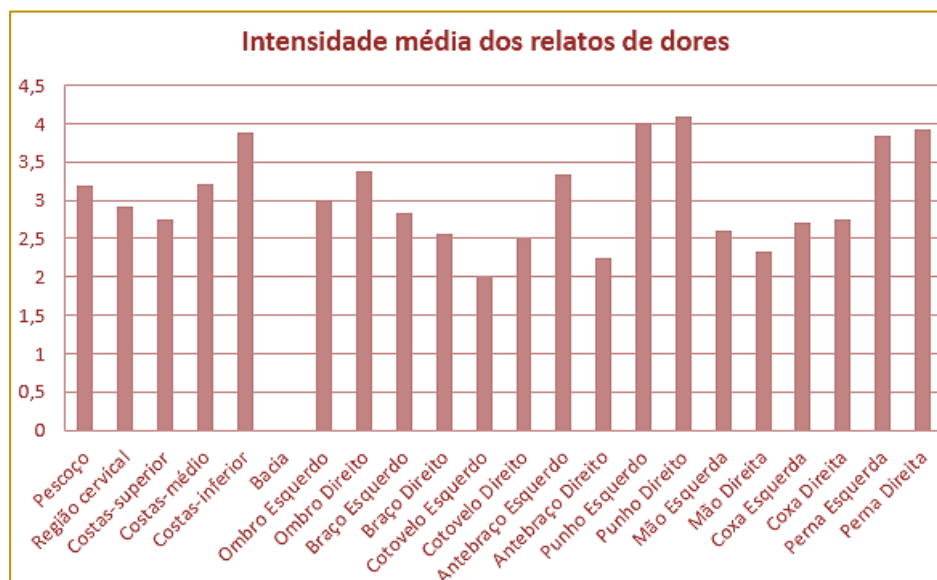
A região onde se constatou maior intensidade média de dor foi no punho direito e esquerdo, ambas com intensidade de 4, porém, o número de relatos do punho direito foi extremamente alto se comparado com o punho esquerdo, uma diferença de 82% (Figura 6).

Durante a realização das atividades percebe-se que existe uma solicitação constante destes membros superiores. No levantamento de parede, por exemplo, observou-se que o

pedreiro segura com a mão esquerda o bloco e manuseia a colher com a direita, o que justifica a maioria das queixas dos punhos direitos terem sido proveniente dos pedreiros.

As regiões de costas inferior, seguida por pernas e costas média apresentam-se com grande relevância para as queixas musculares, pois além da intensidade algica, que tem um grau de aproximadamente 4, apresentou se também com os maiores números de relatos.

Figura 6 - Intensidade média dos relatos de dores



Fonte: Dados da pesquisa

Durante as 120 horas de observação foi possível analisar integralmente as cinco atividades descritas na Tabela 2. Na fase do levantamento de alvenaria que se constituiu 71,42% do tempo, notou-se que para realização dessa tarefa havia uma grande variação de posição, no que se diz respeito ao ciclo de pegar a massa até a verificação do prumo do tijolo assentado e notou-se também que essas posturas se

assemelhavam por fases de levantamento, de forma fictícia utilizou-se uma divisão de 4 zonas de trabalho. Conforme o aumento progressivo da parede tem-se a Zona 1 com 70 cm, a Zona 2 com 65 cm, a Zona 3 com 70 cm e por fim a Zona 4 com 65 cm, totalizando uma altura de parede de 2,70 m com referência ao nível do solo. Nas zonas 1 e 3, e zonas 2 e 4 as posturas se assemelhavam.

Tabela 2 - Descrição da tarefa e tempo gasto para exercê-la.

	Descrição da tarefa	Tempo nesta tarefa
Tarefa 1	Levantamento de alvenaria correspondente a zona 1 e 3	30%
Tarefa 2	Levantamento de alvenaria correspondente a zona 2 e 4	30%
Tarefa 3	Concretagem da laje - Postura 1	20%
Tarefa 4	Concretagem da laje - Postura 2	10%
Tarefa 5	Preparação da argamassa	10%

Fonte: Dados da pesquisa.

Juntamente com a aplicação do questionário e do Diagrama de Corlett aferiram-se 4 variáveis antropométricas dos trabalhadores participantes da amostra. Sendo elas:

estatura, altura dos olhos, altura do ombro e altura do antebraço, ambas com o trabalhador em pé (Tabela 3).

Tabela 3- Medidas aferidas das variáveis em metro

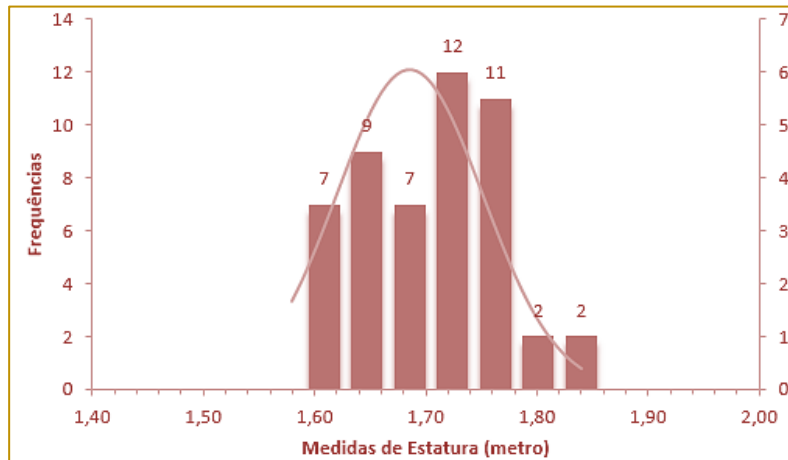
Estatura	Altura dos olhos	Altura do ombro	Altura cotovelo	Altura do centro da mão
1,72	1,63	1,47	1,12	2,04
1,64	1,54	1,40	1,10	2,01
1,66	1,58	1,40	1,10	2,20
1,78	1,69	1,45	1,10	2,14
1,67	1,59	1,41	1,07	2,02
1,84	1,74	1,54	1,20	2,27
1,63	1,57	1,39	1,08	2,04
1,74	1,68	1,50	1,19	2,15
1,66	1,58	1,42	1,14	2,00
1,69	1,60	1,45	1,20	2,06
1,60	1,50	1,34	1,05	1,92
1,69	1,61	1,45	1,13	2,10
1,60	1,52	1,37	1,02	1,97
1,63	1,54	1,35	1,02	1,98
1,65	1,58	1,44	1,04	2,07
1,70	1,64	1,47	1,15	2,08
1,70	1,63	1,49	1,14	2,07
1,75	1,66	1,48	1,15	2,15
1,74	1,65	1,45	1,10	2,06
1,62	1,57	1,42	1,05	1,99
1,75	1,67	1,52	1,17	2,15
1,64	1,58	1,38	1,09	1,97
1,68	1,60	1,44	1,13	2,12
1,81	1,75	1,57	1,20	2,23
1,61	1,53	1,40	1,05	2,03
1,57	1,5	1,30	1,02	1,92
1,75	1,67	1,53	1,17	2,14
1,69	1,59	1,46	1,13	2,09
1,74	1,66	1,48	1,15	2,10
1,66	1,56	1,12	1,01	2,10
1,57	1,50	1,37	1,04	1,97
1,57	1,49	1,35	1,03	1,94
1,75	1,68	1,53	1,14	2,16
1,73	1,69	1,50	1,15	2,17
1,70	1,64	1,46	1,12	2,07
1,61	1,57	1,42	1,09	2,07
1,76	1,68	1,50	1,18	2,08
1,64	1,55	1,43	1,08	2,04
1,73	1,65	1,49	1,15	2,12
1,59	1,51	1,36	1,04	1,94
1,72	1,67	1,49	1,15	2,14
1,76	1,68	1,50	1,16	2,16
1,71	1,63	1,49	1,15	2,13
1,60	1,52	1,39	1,08	2,00
1,72	1,64	1,49	1,15	2,12
1,71	1,66	1,51	1,15	2,12
1,70	1,64	1,47	1,13	2,07
1,61	1,51	1,33	0,98	1,93
1,68	1,62	1,44	1,08	2,11
1,79	1,72	1,51	1,26	2,17

Fonte: Dados da pesquisa

Inicialmente, após a coleta de dados, verificou-se a distribuição de frequências relativas para cada variável em classes e a possibilidade de serem descritas pelo modelo normal ou Gaussiano. Conforme mostra a

Figura 7, a variável “Estatura” apresentou com média 1,69 m, desvio padrão de 0,07, e com a maioria dos valores no intervalo (1,72 -1,76 m).

Figura 7 - Distribuição gaussiana da variável estatura

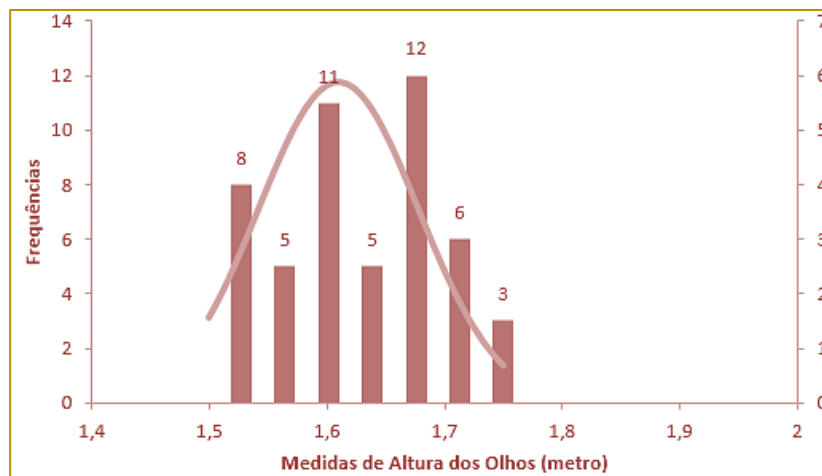


Fonte: Dados da pesquisa

A variável “Altura dos olhos”, conforme a Figura 8 abaixo, apresentou média de 1,61 m,

desvio padrão de 0,07 e a maior proporção de valores no intervalo (1,60 -1,67m).

Figura 8 - Distribuição Gaussiana da variável Altura dos Olhos com o trabalhador em pé

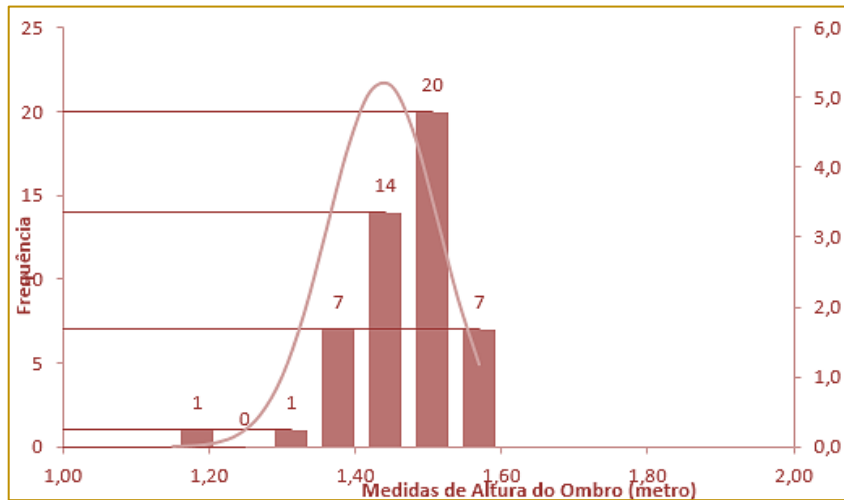


Fonte: Dados da pesquisa

A variável “Altura do Ombro” apresentou média de 1,44 m, desvio padrão de 0,08, e

com a maioria dos valores no intervalo de (1,44 -1,51m), conforme Figura 9.

Figura 9 - Distribuição Gaussiana da variável Altura do Ombro com o trabalhador em pé.

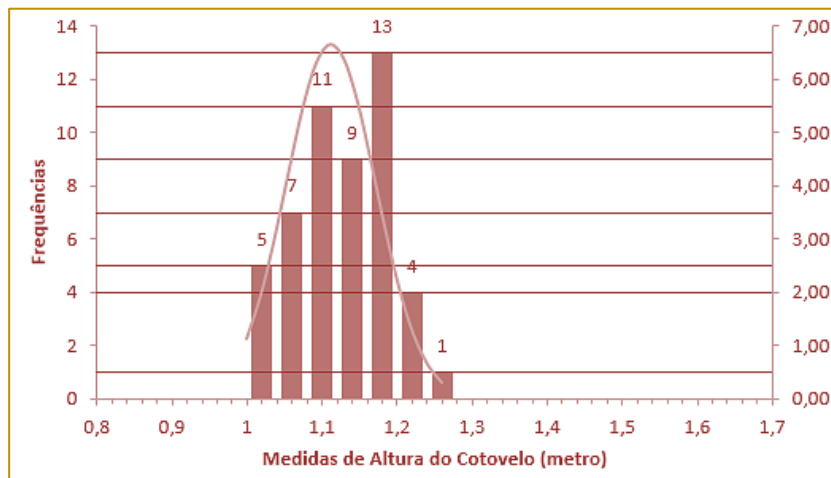


Fonte: Dados da pesquisa

A variável “Altura do Antebraço” apresentou média de 1,11m, desvio padrão de 0,06 e a

maior proporção de valores no intervalo (1,10 - 1,18m), conforme Figura 10 abaixo.

Figura 10 - Distribuição Gaussiana da variável Altura do Antebraço com o trabalhador em pé



Fonte: Dados da pesquisa

A partir das observações no canteiro de obras e dos registros feitos através de fotos e filmagens, foi feita uma simulação das posições ergonômicas usadas pelos

trabalhadores durante o exercício das atividades da Tabela 2, onde os dados necessários para a aplicação do método OWAS são registrados na Tabela 4.

Tabela 4 - Dados de fatores influenciadores para análise ergonômica.

	Postura das costas	Postura dos braços	Postura das pernas	Esforço em quilograma (Kg)
Tarefa 1	Inclinada e torcida	Os dois braços abaixo dos ombros	Agachado com ambos os joelhos flexionados	Carga menor que 10 kg
Tarefa 2	Inclinada	Os dois braços abaixo dos ombros	De pé com ambas as pernas esticadas	Carga menor que 10 kg
Tarefa 3	Inclinada	Os dois braços abaixo dos ombros	Agachado com ambos os joelhos flexionados	Carga menor que 10 kg
Tarefa 4	Inclinada e torcida	Os dois braços abaixo dos ombros	Agachado com um dos joelhos dobrados	Carga menor que 10 kg
Tarefa 5	Inclinada	Os dois braços abaixo dos ombros	De pé com ambos os joelhos flexionados	Carga entre 10 e 20 kg

Fonte: Dados da pesquisa.

Para a Tarefa 1 observou-se que a postura assumida pelos trabalhadores era semelhante para a zona 1 (Figura 11) e zona 3 (Figura 12). Eles se agachavam com ambos os joelhos flexionados e as costas inclinadas e torcidas,

com os dois braços abaixo do ombro, para zona 1 assumiam essa postura no nível do solo e para zona 3 assumiam essa postura em cima do andaime.

Figura 11 - Posição assumida pelo trabalhador na atividade de levantamento de alvenaria correspondente a zona 1



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 12 - Posição assumida pelo trabalhador na atividade de levantamento de alvenaria correspondente a zona 3



Fonte: Dados da pesquisa

Para a Tarefa 2 e zonas 2 e 4, mais uma vez assumiam posições semelhantes: se posicionavam de pé com ambas as pernas

esticadas e as costas inclinadas, com os dois braços abaixo do ombro (Figura 13).

Figura 13 - Posição assumida pelo trabalhador na atividade de levantamento de alvenaria correspondente a zona 2 e zona 4



Fonte: Dados da pesquisa

Na concretagem da laje, que corresponde as Tarefas 3 e 4 os trabalhadores alternavam em duas posições, sendo a posição 1 representada na Figura 14, onde as pernas se mantiveram agachadas com ambos os joelhos

flexionados e as costas inclinada, e a posição 2 representada na Figura 15, as pernas se mantiveram agachadas com um dos joelhos dobrados, para ambas posições os dois braços estavam abaixo dos ombros.

Figura 14 - Posição 1 assumida pelo trabalhador na concretagem da laje



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 15 - Posição 2 assumida pelo trabalhador na concretagem da laje



Fonte: Dados da pesquisa

Na Tarefa 5, preparação de argamassa eles se posicionavam de pé com ambos os joelhos

flexionados e as costas inclinadas, com os dois braços abaixo do ombro (Figura 16).

Figura 16 - Postura assumida pelo trabalhador na atividade de preparação da argamassa



Fonte: Dados da pesquisa

A Tabela 5 traz os resultados desse estudo para as 5 tarefas observadas.

Tabela 5 - Grau de riscos por atividade.

Tarefa	Categorias de ação
Tarefa 1	4 - São necessárias correções imediatas
Tarefa 2	2 - São necessárias correções em um futuro próximo
Tarefa 3	3 - São necessárias correções tão logo quanto possível
Tarefa 4	4 - São necessárias correções imediatas
Tarefa 5	3 - São necessárias correções tão logo quanto possível

Fonte: Dados da pesquisa

Nota-se segundo o software Owas que o maior risco se encontra nas tarefas de levantamento de parede correspondente a zona 1 e 3 e na construção da laje assumindo a postura 2, necessitando correções com urgência. Deve-se ressaltar que as atividades de preparação de argamassa e construção da laje assumindo a postura 1 requerem flexões de coluna acentuadas e devem ter a devida atenção na análise ergonômica. O programa não descreve o risco ergonômico devido a continuidade e a falta de estrutura em que a atividade é realizada, porém esses fatores não devem ser desprezados e nem subjugados.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dessa pesquisa foi possível adentrar no cotidiano de trabalhadores da construção civil e constatar que a realização de suas atividades laborais são predominantemente repetitivas, com ritmos produtivos elevados, por vezes em condições de trabalho inadequadas como o excesso de calor. As atividades exigem a realização de esforços excessivos, bem como manter as mesmas

posições corporais quase sempre em pé ou ajoelhados por períodos demasiado longos e a dedicação ao trabalho de forma abusiva na busca pelo reconhecimento.

Uma sugestão descrita por Basílio (2008), apresenta mudanças na atividade laboral a fim de facilitá-las, como o ato de evitar peso, diversificar tarefas, diminuir metas, implantar educação para construção civil, ginástica laboral e pausas na jornada de trabalho.

Sugere-se também a implementação do Diálogo Diário de Segurança (DDS), que conforme Sherique (2012), é um programa destinado a adicionar e manter medidas preventivas através da conscientização de todos os empregados. Ainda segundo o mesmo autor, o DDS deve ser realizado diariamente e com apresentação de temas relativos à segurança e saúde no trabalho.

A capacitação em NR 17 também se faz indispensável, realizando-se treinamentos, palestras, cursos de aprimoramento e atualização, com o objetivo de educar o trabalhador acerca dos meios de exercer o trabalho com menor prejuízo a sua saúde individual.

REFERÊNCIAS

- [1] Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15127: Corpo Humano: Definição de medidas. Rio de Janeiro, 2004.
- [2] Añez, C. R. R. Antropometria na Ergonomia. Ensaios de Ergonomia. Florianópolis, Junho de 2000. Disponível em: <<http://www.profala.com/lj/producao-cientifica/136-artigo-cientifico.html>>. Acesso em: 05 Jan. 2018.
- [3] Corlett, E. N.; Manenica, I. The effects and measurement of working postures. Applied ergonomics, v.11, n.1. p. 7-16, 1980.
- [4] Gonçalves, A. S.; Deus, E.P. Intervenção Ergonômica no Processo Produtivo da Construção Civil - Estudo de Caso. Fortaleza – Ceará, 2001.
- [5] Iida, I. ; Wierzbicki, H. A. J.; Ergonomia. Projeto e Produção. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.
- [6] Iida, I. Ergonomia: Projeto e Produção. 4. ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 465 p., 1990.
- [7] Iriart, J. A. B. et al. Representações do trabalho informal e dos riscos à saúde entre trabalhadores da construção civil. Instituto de Saúde Coletiva, Salvador, p.165-173, 28 jul. 2006.
- [8] Masculo, F. S.; Vidal, M. C.; Ergonomia: Trabalho Adequado e Eficiente. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 648 p, 2011.
- [9] Mattar, F. N.; Pesquisa de Marketing: metodologia, planejamento, execução, análise. Editora Atlas. São Paulo: 1996.
- [10] Mte, SIT. Manual de aplicação da Norma Regulamentadora nº 17. 2002.
- [11] Oliveira, V. F. ; O papel da Indústria da Construção Civil na organização do espaço e do desenvolvimento regional. Congresso Internacional de Cooperação Universidade-Indústria. Taubaté (SP), 2012.
- [12] Remesal, A. F.; Puente, R. P.; Biomecánica y Discapacidad. Instituto de Biomecánica de Valencia, v. 83, n. 1, p.9-14, dez. 2003.
- [13] Renner, J. S. Prevenção de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho. Boletim da Saúde. 2005.
- [14] Saad, V. L.; Análise Ergonômica do Trabalho do Pedreiro: O Assentamento de Tijolos. 2008. 132 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Gestão Industrial, da Gerência de Pesquisa e Pós-graduação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2008.
- [15] Santana, V. S.; Nobre, L.; Waldvogel, B. C. Acidentes de trabalho no Brasil entre 1994 e 2004: uma revisão. Ciência & Saúde Coletiva, 10(4), 841-855, 2005.
- [16] Santana, V. S.; Oliveira, R. P.; Saúde e trabalho na Construção Civil em uma área urbana

do Brasil. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 20 n. 3, p. 797-811, mai-jun, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/csp/v20n3/17.pdf>>. Acesso em 20 Fev. 2018.

[17] Sherique, J.; 126 DDS: Diálogos Diários de Segurança. São Paulo: LTR, 2012.

[18] Sistema de contas nacionais: Brasil : 2010-2014 / IBGE, Coordenação de Contas Nacionais. - Rio de Janeiro : IBGE. 90p. – (Contas nacionais, ISSN 1415-9813 ; n. 52) , 2016. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisa>

s/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=48>. Acesso em 10 Fev. 2018.

[19] Takahashi, Mara Alice Batista Conti et al. Precarização do Trabalho e Risco de Acidentes na construção civil: um estudo com base na Análise Coletiva do Trabalho (ACT). Saúde e Sociedade, São Paulo, v. 21, n. 4, p.976-988, 2012.

[20] Tortosa, L.; G.-Molina, C.; Page, A.; Ferreras, A.; Teruel, A.; Ergonomía y discapacidad. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Instituto de Migraciones y Servicios Sociales; 1997.

Capítulo 3

ANÁLISE ERGONÔMICA DO SETOR DE PRODUÇÃO EM UMA CONFECÇÃO DE CAMISARIA SITUADA NO INTERIOR DA ZONA DA MATA MINEIRA

Josiane Aparecida Cardoso de Souza

Priscila França Gonzaga Carneiro

Jessé Carneiro Santos

Mauro Lúcio Mazini Filho

Resumo: As condições ergonômicas podem influenciar tanto a saúde física quanto psicológica. Desta forma, o objetivo deste artigo é avaliar as condições ergonômicas no setor de produção de uma confecção de camisaria feminina situada na Zona da Mata Mineira. Através da pesquisa de campo quantitativa e qualitativa, utilizou-se questionário adaptado contendo dados sobre perfil, condições de trabalho e saúde dos trabalhadores, o check list de Couto, o mapa corporal de Corlett, a NR 17, além de identificação dos riscos ergonômicos e análise Antropométrica. Os principais resultados deste, demonstram algum tipo de dor ou desconforto por parte dos funcionários, estando estes propícios ao desenvolvimento de LER/DORT, e os postos de trabalhos necessitam de adequação dos mobiliários de acordo com a NR 17.

Palavras chave: análise ergonômica, dores musculares, postura

1. INTRODUÇÃO

Diversas alterações nos métodos e processos de produção vêm sendo causadas pelas mudanças tecnológicas e as novas técnicas de gestão dos negócios. Segundo Lélis et al.(2010), é necessário proporcionar aos colaboradores condições adequadas para que estes possam executar suas tarefas e atividades com conforto e segurança. Para a International Ergonomics Association (2017), a ergonomia estuda as interações entre humanos e elementos de um sistema, e a profissão que emprega teoria, princípios, métodos e dados para projetar com o objetivo de aperfeiçoar o bem-estar humano e o desempenho geral do sistema.

Desta forma, a ergonomia visa aprimorar o trabalho ao homem, amenizando ou eliminando danos físicos, além de proporcionar maior conforto ao local de trabalho, de forma a contribuir com a saúde física e psicológica, o que irá refletir no ambiente empresarial (SANTOS & ARAÚJO, 2015).

De acordo com Araújo (2011) os riscos ergonômicos são aqueles que podem interferir na relação harmônica entre trabalho e o homem, que causam danos à saúde do trabalhador alterando seu estado fisiológico ou emocional, ou comprometem a segurança no ambiente de trabalho e a produtividade da empresa. Dentre esses riscos podemos destacar os fatores biomecânicos, como postura inadequada do trabalhador, uso excessivo de força, repetição dos movimentos e o manuseio de carga incorreto e excessivo.

Paizante (2006) considera que os mobiliários em confecções não são adequados para a função de costura, as cadeiras não são apropriadas, as máquinas muitas vezes irregulares para o desempenho destas funções, o que causa desconforto e problemas de coluna, além de afetar diretamente a produtividade. A Norma Regulamentadora da Ergonomia (NR 17) de acordo com a Portaria GM n.º 3.214, de 08 de junho de 1978 e seu último adendo de 2007, busca estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

Segundo Slack et al (2002), a função produção na organização representa a reunião de recursos destinados à produção

de seus bens e serviços. O processo produtivo só existirá se todos os elos da cadeia funcionar em harmonia dentro do ciclo de produção e consumo.

O presente trabalho objetivou analisar o ambiente ergonômico do setor de produção de uma empresa do ramo de confecção de camisas sociais femininas na Zona da Mata Mineira. Para isso foi realizado um estudo quali-quantitativo de caráter explicativo utilizando procedimentos técnicos de levantamento. Desta forma identificaram-se os riscos ergonômicos, as dores causadas pelo trabalho, variáveis antropométricas de cada setor, o risco do profissional de desenvolver LER/DORT e investigações com os mobiliários de acordo com a NR 17 (1978).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A empresa está no mercado desde 1994, e é composta por 60 colaboradores, sendo 55 mulheres e 5 homens, com faixa etária entre 16 a 59 anos, sendo que o setor de produção conta com 31 funcionários (4 homens e 27 mulheres).

Os 60 colaboradores são distribuídos em tais setores: financeiro, 2 funcionários (2 mulheres); produção, 31 funcionários (4 homens e 27 mulheres); modelagem (1 mulher); corte, 2 funcionários (2 mulheres); pilotagem, 2 funcionários (2 mulheres) e acabamento 22 funcionários (1 homem e 21 mulheres). Juntos chegam a produzir 9900 peças por mês.

A abordagem da pesquisa é quali-quantitativa, pois traduz em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las, considerando uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito.

Quanto ao objetivo da pesquisa, possui caráter exploratório; pois visou identificar fatores colaborativos ao determinar a ocorrência de fenômenos, aprofundar o conhecimento da realidade e utilizar procedimentos técnicos de levantamento.

O desenvolvimento desta pesquisa foi consentido pela direção da empresa, que documentou por escrito um termo de autorização, e pelos funcionários, que se disponibilizaram e tiveram enorme satisfação em participar. Também foi solicitado a todos participantes da pesquisa que lessem e assinassem um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) respeitando assim

os cuidados éticos legais de acordo com a resolução nº 466 de 2012 no TCLE.

2.1 AMOSTRA

O setor estudado foi o de produção, que é composto por 31 funcionários, sendo que 19 participaram da pesquisa (61,29%). Para as características da amostra dos dados antropométricos como idade, peso, altura, Índice de Massa Corporal (IMC) e do tempo de serviço foram calculados a média (\bar{x}) e o desvio-padrão (s).

2.2 INSTRUMENTOS DE PESQUISA

Para verificação dos parâmetros antropométricos utilizou-se uma balança (Filizola Brasil) para aferir o peso em quilogramas (Kg), com precisão de 0,1 kg e um estadiômetro (Sanny, Brasil) para verificação da estatura, e para essa medida em (cm) a precisão foi regulada em 0,1 cm.

O cálculo do IMC é obtido através do quociente do peso (kg) pela altura (m) ao quadrado. As variáveis antropométricas, massa corporal e estatura, foram coletadas, seguindo as recomendações sugeridas por Gordon et al., (1988) e WHO (1998).

Para avaliação musculoesquelética dos membros superiores foi utilizado o questionário de Couto (1995). Este possui 25 perguntas relacionadas às características de trabalho como sobrecarga física, postura no trabalho, posto de trabalho, repetitividade, etc., ao final é realizado a soma total das respostas, que fornecem os dados para a interpretação do risco de LER/DORT que varia entre ausência até alto risco dos fatores biomecânicos.

Foi utilizado um Diagrama de Corpo Corlett (1995), em que o funcionário assinala a região do corpo na qual sente ou sentiu dor ou desconforto, com que grau de dor/desconforto, além do período da dor (últimos 30 dias, até 12 meses, mais de um ano).

O questionário de Teixeira (2012) foi devidamente adaptado com os objetivos do estudo. Contendo 12 perguntas, em grande parte múltipla escolha, foi aplicado pelo entrevistador treinado. Através deste estudou-se dados sócios demográficos (sexo, idade); caracterizações das demandas das cargas de trabalho (função, tempo de trabalho, duração da jornada); perfis de condições de saúde (queixas de desconforto relacionado ao trabalho).

Realizou-se a avaliação dos riscos ergonômicos do setor de produção de acordo com Teixeira (2012). Este propõe em seu estudo a identificação dos riscos ergonômicos em uma confecção de luvas, através da observação e aplicação do método de avaliação postural REBA que se baseia em avaliar as posturas nas tarefas onde é manipulado qualquer tipo de carga.

Por fim, estudou-se o posto de trabalho do setor de produção a fim de verificar ações que se fazem necessárias ao cumprimento da NR 17.

Neste trabalho foram utilizados os métodos de estatística descritiva, questões úteis para a apresentação e sintetização dos dados. As análises estatísticas e os gráficos foram confeccionados no software computacional Excel 2010 para Windows.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS ERGONÔMICOS NO SETOR DE PRODUÇÃO DE UMA CONFECÇÃO DE CAMISARIAS EM DONA EUZÉBIA-MG

Logo após o corte dos tecidos no setor de corte, vem a segunda etapa que é realizada no setor de produção. No Setor Produção ocorre a preparação da costura, onde são feitas as primeiras operações de costura nos componentes da camisa, quando ainda estão separadas. Isto é, faz-se chuleados, bainhas e demais preparos necessários. Portanto, é onde são costurados e montadas as partes principais das peças, como mostra a figura 1.

Figura 1: Setor Produção, onde ocorre primeira fase da costura e fabricação das camisas.



Fonte: Autoria própria (2017)

De acordo com a NR 17, para trabalho manual sentado, as bancadas devem proporcionar ao trabalhador condições de boa postura, visualização e operação tendo altura e características da superfície de trabalho compatíveis com o tipo de atividade, com a distância requerida dos olhos ao campo de trabalho e com a altura do assento. De acordo com a figura 1 o trabalhador improvisa almofadas para obter maior conforto, fato deste não ter a conscientização da importância da regulagem do assento.

Segundo Silva (2009) no seu estudo realizado em confecção de roupas de

Muzambinho em Minas Gerais, 100% das colaboradoras disseram que a cadeira não é confortável, pois essas são confeccionadas em madeira maciça, trazendo certo desconforto as colaboradoras durante toda a jornada de trabalho.

No quadro 1 foram apontadas as características do setor de produção, as funções dos trabalhadores, as atividades realizadas e os riscos ergonômicos de cada.

Quadro 1: Função, atividades e riscos ergonômicos do setor de produção na indústria do camisaria .

Função	Atividade	Riscos Ergonômicos
Costureira(o)	Efetuar o serviço de costurar os tecidos e adereços para formar as roupas; Máquinas utilizadas: costura reta, overloque, galoneira, caseadeira e prespontadeira.	Fisiológicos: Posição fixa sentada por longo tempo; movimentos repetitivos e com precisão; exigência de posturas inadequadas; jornada de trabalho longa; fixação de vista no campo de trabalho por longo período Psíquicas: controle rígido da produção; tensão pela necessidade de atingir metas.

Fonte: Autoria própria (2017)

Como mostra o quadro 1, os trabalhadores do setor de produção exercem sua função sobre pressão constante devido os encarregados utilizarem um quadro de aviso, fixado na frente de cada célula de produção, onde é escrito o número de peças a serem produzidas no período de uma hora; ao final deste é assinalada a produção e estabelecida a meta da próxima hora. Os ganhos de produção só ocorrem quando a célula atinge

a meta; assim, quando um trabalhador não dá conta do serviço todos os demais perdem. Trabalham na maioria do tempo sentados, adotando posturas inadequadas o que exige do trabalhador vários tipos de movimentos, como: estender os braços, acionar o pedal do motor da máquina, movimento lateral da perna para acionar o sistema que levanta as agulhas, torção do tronco para transferir peças de um lado para o outro, entre outros

que juntos compõem toda a complexa operação.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA PARA ANÁLISE ANTROPOMÉTRICA E TEMPO DE SERVIÇO

Na Tabela 01 apresenta-se uma sucinta descrição estatística do setor de produção contendo os valores de média, desvio padrão e os valores máximos e mínimos para as variáveis descritas anteriormente, referente a 19 funcionários que participaram da pesquisa.

Tabela 01 – Estatística Descritiva para uma amostra de 19 funcionários no setor de produção.

Estatística	Idade (anos)	Peso (kg)	Altura (m)	IMC (kg/m²)	Tempo do Serviço (anos)
Média	35,71	67,75	1,64	25,40	4,16
Desvio Padrão	12,54	10,62	0,08	4,29	4,20
Máximo	59,00	88,00	1,83	33,35	15,00
Mínimo	19,00	53,00	1,53	18,72	0,08

Fonte: Autoria própria (2017)

Através dos valores obtidos na estatística descritiva demonstrada na Tabela 01 percebeu-se que a idade variou entre 19 e 59 anos ($35,71 \pm 12,54$ anos).

Já o peso das costureiras variou entre 53 e 88 Kg ($67,75 \pm 10,62$ kg). E a altura variou entre 1,53 e 1,83 m ($1,64 \pm 0,08$ m). Com estes dados, calculou-se o IMC, que por sua vez variou entre 18,72 e 33,35 kg/m² ($25,40 \pm 4,29$ kg/m²), o que significa que o IMC está acima da normalidade. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) o índice de Massa Corporal é prático e simples de verificar o estado nutricional do indivíduo, e seu diagnóstico é recomendado para a população adulta. Segundo Martins (2008) o IMC acima da normalidade (25 a 29,9 kg/m²) aumenta o risco de diabetes tipo II, hipertensão, e entre outros, e pode levar a morbidade e mortalidade do indivíduo.

De acordo com Filho (2010) et al. o exercício físico auxilia na diminuição do peso corporal e conseqüentemente do IMC mostra-se um bom preditor de longevidade e qualidade de vida. No estudo Maciel (2010) avaliação foi realizada com 13 profissionais de costura sendo que a média do IMC foi de ($26,99 \pm 3,42$ kg/m²). Quando se observa a média do IMC deste estudo percebe-se que se encontra com sobrepeso, mostrando que a média fica elevada devido ao número de sobrepeso e obesidade.

O tempo de serviço máximo é de 15 anos e o mínimo é de 1 mês ($4,16 \pm 4,20$). De acordo no

estudo Júnior (2006) realizado em uma confecção de vestuário na cidade de Colatina – ES, onde participam de sua pesquisa 422 pessoas, sendo que mais da metade trabalham no setor de produção verifica-se que o tempo trabalho dos funcionários varia de 6 meses a 33 anos de trabalho.

3.3 ANÁLISES DO QUESTIONÁRIO DE INVESTIGAÇÃO PROFISSIONAL ADAPTADO (TEXEIRA, 2012)

A empresa conta com um total de 60 funcionários, sendo o setor de produção com 31 funcionários. Responderam ao questionário 19 funcionários deste setor (61,29%).

O turno da confecção é das 7h às 17h30 de segunda-feira à quinta-feira, 7h às 16h30min sexta. Existem três pausas formais durante a jornada: café da manhã (das 9h às 9h10min), almoço (das 11h às 12h30min) e café da tarde (das 15h30min às 15h40min). Em épocas de grandes encomendas, são realizadas horas extras noturnas e nos sábados, e que, às vezes, são utilizadas como banco de horas para compensar os dias úteis entre feriados e final de semana, quando os trabalhadores são dispensados do trabalho.

Em relação a jornada de trabalho, 10 afirmaram que esta corresponde 8 as 10 horas/dia, e 9 responderam que trabalham de 6 as 8 horas/dia. Segundo Grandjean (1998) e Lida (1990), o trabalho estático realizado por

mais de oito horas diárias é altamente fatigante e, quando realizado frequentemente, pode lesar articulações, tendões e ligamentos como, por exemplo, as lombalgias.

O estudo de Sena et al. (2008) mostrou semelhança em relação a jornada de trabalho, pois os colaboradores do setor de produção trabalham nove horas diárias, com intervalo de uma hora e meia de almoço e uma pausa de dez minutos no turno da tarde de segunda a quinta-feira e na sexta-feira trabalham apenas oito horas, encerrando sua jornada de trabalho uma hora mais cedo, totalizando da mesma maneira 44 h semanais.

Dentre os 19 participantes do setor de produção, 57% afirmaram não possuírem flexibilidade na postura, pois nesse setor exige a posição sentada e com poucas oportunidades de movimento ou alongamento dos músculos do corpo.

Segundo Reis et al. (2003), a carência da flexibilidade principalmente na região do tronco e quadril, está associada como sendo o maior risco para o surgimento de dores lombares onde 80% das lombalgias são causadas pelos níveis de flexibilidade reduzida. Há indícios que o longo período em trabalhos realizados sentados prejudica os níveis de flexibilidade da região tóraco-lombar e dos músculos posteriores dos membros inferiores.

Analisando as condições de posição dos colaboradores no setor de produção, 12% afirmaram executar suas tarefas sempre sentadas, 1% sempre em pé, 53% mais sentado menos em pé e 30% menos sentado mais em pé.

As dores ocasionadas pelo trabalho foram afirmadas por 68% dos funcionários. Segundo Maciel et al. (2006) os indivíduos que trabalham mais de seis meses na mesma ocupação apresentam cerca de três vezes mais chances de desenvolver sintomatologia

dolorosa em mais de uma região corporal. De fato, a prevalência de dores foi maior nos indivíduos com maior tempo de emprego nas máquinas de costura.

3.4 DIAGRAMA DE CORLLET (1995)

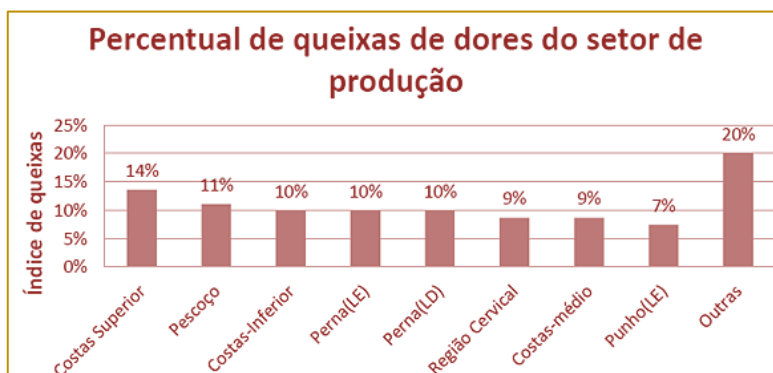
De acordo com os 19 funcionários pesquisados, 10 (52,63%) declararam sentirem dores nos últimos 30 dias, 2 nos últimos 12 meses, 1 (5,26%) sente dor há mais de um ano, e 6 (31,58%) declararam não sentirem nenhuma dor ou desconforto.

Segundo Maciel et al. (2006), pode surgir inúmeros problemas decorrentes da realização de determinadas tarefas ou atos no ambiente de trabalho, que depende da atividade que está sendo realizada e do tempo que seu organismo está submetendo a executá-la. Assim podemos dizer que o surgimento de alguns desconfortos nos funcionários está diretamente ligado a atividade que realizam, que são atividades repetitivas e ao tempo em que as mesmas vêm sendo realizadas.

De acordo com Moraes et al. (2002), as atividades executadas em confecções apresentam como um grupo de risco principalmente em relação ao desenvolvimento de lesões por esforços repetitivos.

De acordo com Júnior (2006) em seu estudo realizado em confecção de vestuário de Colatina- ES verifica-se que 56,2% dos problemas de saúde informados pelos trabalhadores, estão ligados aos musculoesqueléticos, 37,1% estão ligados aos problemas cardiovasculares, 25,7% com problemas respiratórios. Com base nesta pesquisa, foi aplicado o diagrama de Corllet no setor de produção na confecção que se apresentou os resultados abaixo no gráfico 1:

Gráfico 1: Queixas de dores no setor de produção relacionadas as atividades



Fonte: Autoria própria (2017)

Dos 19 trabalhadores do setor de produção entrevistados pelo diagrama de Corllet, 12 (63%) informaram ter tido algum problema de dores no corpo, das 22 regiões avaliadas oito delas representam 80% das maiores queixas de dores conforme verificado o gráfico acima, sendo 14% de desconforto na região das costas superior, 11% no pescoço, 10% nas costas inferior e nas pernas, 9% nas regiões cervical e costas médio e 7% no punho.

Ao analisarmos um estudo realizado por Maciel et al. (2006), as costureiras também se queixaram de dores por diversas partes do corpo, a região onde as costureiras mais reclamaram de dores foi a coluna lombar sendo apontada por 17%, já 13% sentem desconforto na coluna cervical e ombros; 12% na cabeça, 10% nas pernas, 9% desconforto no punho, 8% no quadril, 7% na coluna torácica, 6% nos joelhos e 5% desconforto no tornozelo. Analisando esse estudo

podemos verificar que existe uma semelhança, que também apresenta maior incidência de queixas de dores na região lombar e na região do pescoço.

De acordo com Léllis (2010) métodos como revezamento de função para diminuir os esforços repetitivos, não sobrecarregando o acúmulo muscular de tensão; pausas para alongamento, ginásticas laborais em geral podem ser viável para um bom andamento da empresa, aumentando de forma significativa a produtividade.

3.5 ANÁLISE DO CHECKLIST COUTO (1995)

O checklist Couto (1995) apresentou uma somatória de 14 pontos referente a um fator biomecânico muito significativo, representando risco de colaboradores desenvolverem doenças ocupacionais como

LER/DORT. Através da avaliação de força executada pelas mãos, constatou-se que é realizado muitos movimentos repetitivos nesse setor.

A postura dos trabalhadores é inadequada, em há no posto de trabalho diferenças de alturas das máquinas, o uso de tijolos para nivelar a altura da máquina à do colaborador. De acordo a NR 17 (1978) as bancadas, mesas, escrivaninhas e os painéis devem proporcionar ao trabalhador condições de boa postura, visualização e operação e atender às características dimensionais que possibilitem posicionamento e movimentação adequados dos segmentos corporais. Vale ressaltar que a falta de conscientização do colaborador de não regular o assento agrava ainda mais a situação ergonômica.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os profissionais que trabalham em confecções de roupas necessitam de muita atenção em ações laborais, uma vez que estes se encontram em posições de trabalho não muito ergonômicas.

Através do mapa corporal verificou-se que as partes do corpo que obtiveram maior incidência de dores foram às costas superior costas médias, costas inferior, pernas direita e esquerda, pescoço, região cervical. Supõe-se que estas dores podem estar ligadas a falta de flexibilidade, conforme afirmaram 53% dos funcionários, a jornada de trabalho cansativa de 10 horas. Devido a este resultado destaca-se a importância da utilização de bancos semi-sentados, e pausas para descanso.

Através do CheckList Couto (1995), verificou-se que o setor de produção apresentou alto risco de os funcionários desenvolverem doenças relacionadas a LER/DORT. As

consequências podem ser físicas e psicológicas, prejudicando o desempenho profissional e a qualidade de vida no trabalho, pois o desconforto se manifesta nos funcionários em forma de dor, atrapalhando as capacidades funcionais durante a execução de suas atividades, diminuindo sua produtividade.

Os achados deste estudo apresentam condições ergonômicas que apontam posturas inadequadas destes trabalhadores, bem como alto número de reclamações de dor e desconforto destes funcionários e presentes riscos ergonômicos.

Sendo assim, sugerem-se medidas preventivas tais como conscientização dos

funcionários quanto à posição correta ao sentar, a prática de exercício físico, pausas para descanso, ginástica laboral a fim de minimizar ou prevenir o aparecimento do desconforto postural, promovendo a qualidade de vida do trabalhador.

Faz-se necessário também a adequação do mobiliário de acordo com que exige a NR-17, tais como: descanso para os pés, assentos reguláveis, caixotes na altura do abdômen (sentado) do funcionário para facilitar o alcance do colaborador proporcionando melhores condições de trabalho na busca pela melhor qualidade vida pessoal e profissional.

REFERÊNCIAS

- [1] Araújo, W. D. de, et al. Higiene e segurança do trabalho. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. P 39.
- [2] Couto, H. A. e Cardoso, Ergonomia aplicada ao trabalho: manual técnico da máquina humana. Belo Horizonte: Ergo. (1995).
- [3] Corlett, E. Nigel. The evaluation of posture and its effects. In: Wilson, John R. Corlett, E. Nigel. Evaluation of human work – A practical ergonomics methodology. Taylor & Francis: Londres, 1995. Pp. 663 – 713
- [4] Couto, H.A. Ergonomia aplicada ao trabalho; o manual técnico da máquina humana. 2 v. Belo Horizonte: Ergo, 1995.
- [5] Filho, M. L. M.. et al. Efeito de atividades físicas combinadas na autonomia funcional, índice de massa corporal e pressão arterial de mulheres idosas. Rio de Janeiro, 2010. [citado em novembro 2017] Disponível em <http://ggaging.com/details/278/pt-BR/the-combined-effect-of-physical-activity-on-functional-autonomy--body-mass-index-and-blood-pressure-in-older-women>
- [6] Grandjean, E. Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem. 4.ed. Porto Alegre: Bookman, 1998.
- [7] Gordon, C.C; Chumlea, W.C; Roche, A.F. Stature, recumbent length, and weight. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R. (editors). Anthropometric standardization reference manual. Champaign: HumanKinetics Books. p. 3-8, 10, 1988.
- [8] International Ergonomics Association. [Internet] What is ergonomics? - 2017 [citado em 2017] Disponível em <https://www.ergonomics.org.uk> Acesso em 30 de outubro de 2017
- [9] Júnior, A. C. G. Condições de Trabalho e Saúde dos Trabalhadores na Indústria do Vestuário em Colatina - ES. [dissertação] Espírito Santo: Vitória, 2006, p. 1-130.
- [10] Léllis, J.; et al. A Ergonomia como um Fator Determinante no Bom Andamento da Produção: um Estudo de Caso. 2010. Revista Anagrama: Revista Científica Interdisciplinar da Graduação. Ano 4 – Edição 1. São Paulo: Setembro-novembro de 2010 [citado em novembro 2017]
- [11] Lida, I. Ergonomia: projeto e produção. São Paulo: Edgard Blucher, 1990.
- [12] Maciel, V. S.. Avaliação do estado nutricional de costureiras de uma empresa de confecção de sombrio. SC. Criciúma, 2010. [citado em setembro 2017] Disponível em <http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/177/1/Vanesa%20Scheffer%20Maciel.pdf>
- [13] Maciel, A. C. C. et al.. Prevalência dos fatores associados à sintomatologia dolorosa entre profissionais da indústria têxtil. Revista Brasileira de epidemiologia. São Paulo, vol. 9, n 1 março 2006 Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbepid/v9n1/07.pdf>
- [14] MARTINS, C. Avaliação do estado nutricional e diagnóstico. Curitiba: Nutro Clínica, 2008. v.1
- [15] Ministério de Trabalho. Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho. NR 17 Ergonomia. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/Empregador/segau/Legislacao/Normas/conteudo/nr17>. [citado em julho 2017] Acesso em 25 julho 2017.
- [16] Moraes, M. A. A. et al. Sintomas músculo-esqueléticos e condições de trabalho de costureiras de um hospital universitário. Revista Paulista de Enfermagem. Vol. 21, n. 3, p. 249-54. 2002.
- [17] Organização Mundial da Saúde. Divisão de Saúde Mental. Grupo Whoqol. Versão Em

Português Dos Instrumentos De Avaliação De Qualidade De Vida (Whoqol) 1998. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/psiq/whoqol1.html>. Acesso em: 15 julho de 2017.

[18] Organização Mundial da Saúde. Global strategy on diet, physical activity and health. Fifty-seventh World Health Assembly. Provisional agenda item 12.6, (A57/9), 2004. [citado em agosto 2017]. Disponível em: http://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy_english_web.pdf

[19] Paizante, G. O. Análise dos fatores de risco da coluna lombar em costureiras de uma fábrica de confecção de moda íntima masculina no município de Muriaé – MG. 2006. 69f. [Dissertação] Caratinga: Centro Universitário de Caratinga. 2006.

[20] Santos; R. A.; Araújo, F.A. Análise da ergonomia associada à melhoria da qualidade de vida do trabalhador na indústria. Revista Eletrônica Machado Sobrinho, Juiz de Fora, v. 10, n. 01, p. 1-8, jan./jul. 2015 [citado em outubro 2017]. Disponível em: http://www.machadosobrinho.com.br/revista_online/publicacao/artigos/Artigo01REMS9.pdf

[21] Slack, N.; Chambers, S.; Johnston, R. Administração da Produção. Tradução de Maria Teresa Corrêa de Oliveira, Fábio Alher. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002. VIESI, Wladimir

[22] Sena, R. B. et al. Análise dos Riscos Ergonômicos em Costureiras Utilizando O Software

era (ErgonomicRiskAnalysis) em uma Empresa do Pólo De Confecções do Agreste de Pernambuco. Enegep 2008. Rio de Janeiro – RJ, 2008. Disponível em

http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP2000_E0023.PDF. Acesso em 25 outubro 2017.

[23] Silva, E. C.; Tosetto, T. O operador de corte de uma confecção de roupas íntimas: considerações sobre a ação ergonômica numa pequena empresa, Salvador, p. 1-12, out./ oito a nove. 2009 [citado em setembro, 2017]. Disponível em:

http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STO_094_639_13900.pdf

[24] Teixeira, S. O. L. Estudo sobre a prevalência de queixas dos trabalhadores de fábricas de confecção de luvas de couro, localizadas em um município de Minas Gerais. [citado em setembro 2017] Itajubá, 2012. Disponível em: <https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/handle/123456789/1165>

[25] Zanotelli, B.G. et al. Análise ergonômica do ambiente de trabalho dos funcionários da biblioteca da universidade de Passo fundo – RS, Passo Fundo, 2005 [citado em outubro 2017]. Disponível em:

[26] <http://www.wgate.com.br/conteúdo/medicinaesaude/fisioterapia/alternativa/analise_ergonomica/analise_ergonomica.htm>. Acesso em outubro 2017

Capítulo 4

ANÁLISE ERGONÔMICA EM UMA EMPRESA DO SETOR TÊXTIL

João Pedro Borges Serrano

Ivana Salvagni Rotta

Resumo: Lesões por Esforços Repetitivos (LER) e Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) tem sido a principal causa de afastamentos de trabalho no Brasil, afetando milhares de brasileiros anualmente (CUT, 2018). Em uma pesquisa desenvolvida pela Fundacentro (2018) entre 2006 e 2016 mostra que cerca de 3,5 milhões de brasileiros já foram acometidos por doenças osteomusculares. O Presente trabalho tem como objetivo o estudo ergonômico em uma empresa do setor têxtil em Minas Gerais, e uma análise de como os distúrbios osteomusculares afetam a saúde e o desempenho desses colaboradores, incidindo diretamente na produtividade da empresa. Neste trabalho, houve a aplicação dos questionários: Geral, Nórdico e RULA para identificar problemas ergonômicos e outros pontos que serão tratados no decorrer deste estudo de caso.

Palavras chave: Ergonomia, setor têxtil, distúrbios musculares, LER/DORT.

1. INTRODUÇÃO

A indústria têxtil tem um crescimento esperado para o ano de 2018 em relação a 2017 de 2,5%, e espera-se que seu faturamento chegue em R\$152 bilhões (ABIT, 2018). Com o mercado em crescimento, a intensificação do trabalho ocorre, e os colaboradores da área estão mais suscetíveis ao desenvolvimento de doenças ocupacionais, que podem ocorrer devido a posições não adequadas, pressão interna por resultados, movimentos repetitivos e diversos outros fatores que compõe a realidade do mercado têxtil. Em 2017, cerca de 22.029 trabalhadores e trabalhadoras foram afastados por mais de 15 dias devido a Lesões por Esforços Repetitivos (LER) ou Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) (CUT, 2018).

Na busca para a prevenção desses distúrbios musculares e a melhoria da qualidade de vida dos colaboradores da área, sugere-se a aplicação de métodos ergonômicos (IIDA, 2016). O estudo da ergonomia, aplicado em uma empresa ou indústria, tem como objetivo auxiliar o

colaborador no que se diz respeito a: eficiência, melhoria de tempos, saúde, bem estar e adaptação do meio para um trabalho com o mínimo possível de reflexos na saúde. (CYBIS et al., 2007). A utilização de métodos para a análise das condições de trabalho permite mensurar as exposições que os colaboradores estão expostos e analisar e buscar soluções para os problemas encontrados.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. SETOR TÊXTIL

Para o ano de 2018 a Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção – ABIT (2018) estima que o setor têxtil e de confecções gere 20 mil novos postos de trabalho, tenha um aumento de 18,4% em investimentos comparado a 2017, chegando a R\$ 2,25 bilhões, crescimento de 2,5% na produção de vestuário, 4% na produção têxtil e de 5% no varejo de vestuário.

No ano de 2017 o setor têxtil teve os seguintes fechamentos segundo a ABIT, conforme a figura abaixo:

Figura 1 : Dados do setor têxtil em 2017



Fonte: ABIT 2017

A estrutura da cadeia têxtil e de confecção possui quatro etapas produtivas principais relacionadas entre si, que são: fiação, tecelagem, acabamento e confecção. Na fiação, tem-se a produção dos fios e filamentos necessários para a etapa de tecelagem; na tecelagem são fabricados os tecidos planos, tecidos de malha e não-tecidos; no acabamento, os processos garantem características como conforto, durabilidade e muitas outras propriedades específicas aos tecidos; na confecção é possível observar operações como desenho, confecção de moldes, gradeamento, encaixe, corte e costura. Os produtos gerados nesta última etapa podem englobar desde vestuário e artigos para o lar até artigos para indústria, como embalagens e filtros (SERRANO, CORROCHER, ROTTA, 2017).

No entanto, é importante se observar que os colaboradores desse setor, segundo CAETANO, CRUZ & LEITE (2010), apresentam lesões por esforços repetitivos (LER) e distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT) e segundo MACIEL, FERNANDES & MEDEIROS, (2006) a idade dos colaboradores pode carregar uma exposição de muitos anos agravando ainda mais a situação dos mesmos, reduzindo suas capacidades fisiológicas e funcionais. As patologias decorrentes do LER/DORT, constituem um grande problema de saúde pública atualmente e podem causar muita dor e sofrimento aos portadores, além de prejudicar seu convívio social e muitas vezes impossibilitá-los de realizarem suas tarefas diárias (BATISTA, GARBIN & NEVES, 1998).

2.2. ERGONOMIA E DISTÚRBIOS OSTEOMUSCULARES

O nome Ergonomia deriva-se do grego: ERGOS (trabalho) e NOMOS (leis, normas e regras). Sendo assim uma ciência que visa organizar o trabalho de acordo com as condições físicas e psicológicas do ser humano.

Segundo WISNER (1987) a ergonomia é considerada os estudos científicos entre as relações do homem com o seu local de trabalho, visando adequar o meio para tornar o trabalho o mais confortável e seguro possível. Mas considera também as particularidades físicas de cada indivíduo. Sendo assim o conceito ergonomia é usado

para evitar e prevenir os danos que o trabalho pode trazer.

A preocupação com doenças osteomusculares se deu após a Revolução Industrial, com a constante mecanização e evolução da tecnologia, tornando os trabalhos mais exaustivos e repetitivos.

Lesões por esforços repetitivos (LER) dizem respeito às pessoas que já apresentam alguma lesão ou trauma, e os Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) os sintomas ocorrem sem quem tenha uma lesão prévia (BOSCOLO, 2002). Em 2017 segundo dados do INSS, 11,19% de todos os benefícios concedidos foram para queixas de LER/DORT.

Dentro do ambiente fabril a prática da ginástica laboral se torna uma importante ferramenta para combater e prevenir LER/DORT, além de aumentar o índice de produtividade dos colaboradores. A ginástica laboral tem quatro tipos: Preparatória, compensatória, relaxamento e corretiva. A preparatória é realizada no início do expediente de trabalho, tendo a ideia de ser um aquecimento para os colaboradores iniciarem a sua jornada de trabalho, acostumando e preparando o corpo para as tarefas diárias. Na compensatória, o foco é na parte metabólica do organismo, corrigir posturas e prevenir a fadiga muscular. A ginástica laboral de relaxamento ocorre no fim da jornada de trabalho, tendo como objetivo redução de estresse e alívio de tensões e na corretiva a ginástica é direcionada a indivíduos portadores de algum tipo de deficiência de característica morfológica (CORREIO, 2018).

No tópico a seguir, a metodologia explica o uso dos questionários e como a pesquisa se desenvolveu.

3.METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida em uma empresa do setor têxtil localizada no interior do estado de Minas Gerais e a metodologia adotada será a de estudo de caso. Segundo Gil (2010), na grande maioria das pesquisas definidas como estudo de caso são seguidas algumas etapas que incluem: formulação do problema, definição das unidades-caso, seleção dos casos, elaboração do protocolo, coleta de dados, análise e interpretação de dados e redação do relatório. Estas etapas não necessariamente seguem a ordem

descrita e o planejamento deste tipo de metodologia costuma ser mais flexível, visto que aquilo que foi desenvolvido em uma determinada etapa pode ocasionar modificações na seguinte (GIL, 2010).

No presente estudo foi realizada a pesquisa bibliográfica acerca do assunto abordado a fim de levantar os dados relevantes para o tema em questão. Esta etapa é importante por permitir que o pesquisador entre em contato direto com tudo que já foi publicado e discutido sobre o tema estudado, analisando-o sob um novo enfoque e chegando assim a conclusões novas acerca do assunto (MARCONI & LAKATOS, 2016). Em seguida, houve a coleta de dados junto ao setor de costura da empresa. A coleta de dados realizada permitiu a aplicação de questionários e observações em campo. Os questionários utilizados neste estudo de caso foram: Um de auto preenchimento contendo perguntas abertas e fechadas a respeito de informações gerais pertinentes ao estudo e de ergonomia, seguido pelos questionários de avaliação ergonômica: Nórdico e o Rapid Upper Limb Assessment (RULA).

O questionário nórdico é de autopreenchimento e apresenta o corpo em 9 partes e respondem assinalando sim ou não para as partes que sentem algum desconforto, o objetivo é descobrir a ocorrência de LER/DORT (IIDA, 2005). Esse

método visa facilitar e padronizar os relatos dos sintomas osteomusculares (KUORINKA,1987).Já o RULA foi desenvolvido por Sue Hignett e Lynn McAtmney (1995) e é um questionário preenchido pelo observador, onde é dividido em duas partes, a primeira diz respeito ao movimento dos braços, antebraços e punho; a segunda parte diz respeito ao tronco, pescoço e pernas. Cada uma dessas análises já apresenta diversos graus e pontuações diferentes para cada situação. Ao final da análise de cada item, uma pontuação será gerada, que é o Score RULA. A partir desse score é possível determinar um nível de risco para distúrbios osteomusculares.

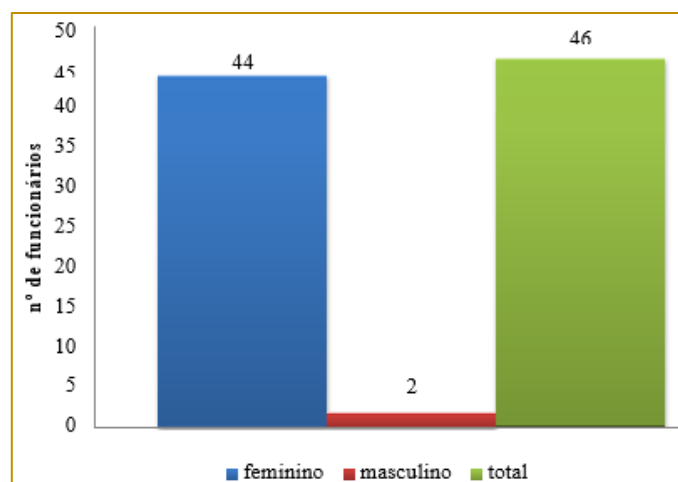
Os questionários foram preenchidos por 75% dos colaboradores do setor de costura da empresa.

4 RESULTADOS DA PESQUISA

Como citado anteriormente os dados obtidos através dos questionários Geral, nórdico e RULA foram analisados, e a partir destes foram elaborados gráficos, figuras e tabelas.

O número de funcionários do setor que responderam os questionários é apresentado no gráfico abaixo, de acordo com o seu gênero.

Gráfico 1 – Quantidade de funcionários

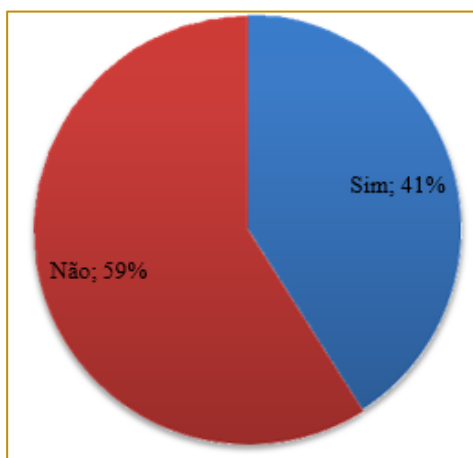


Fonte: Próprio autor

Na análise das respostas obtidas no questionário tem-se que cerca de 59% dos

funcionários (Gráfico 2) responderam que desconheciam o termo ergonomia.

Gráfico 2 – Quantidade de funcionários que conhecem o termo ergonomia

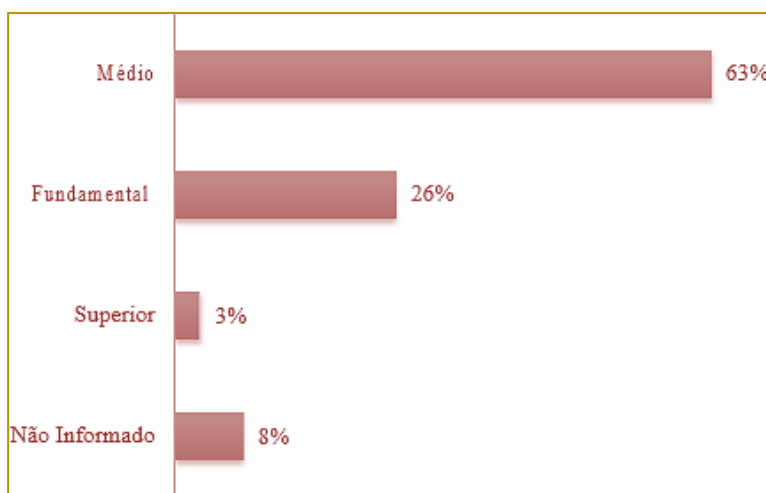


Fonte: Próprio Autor

Em relação à escolaridade cerca de 63% possuem apenas Ensino Médio e somente

1 colaborador tem ensino superior completo, representando 3% da amostra.

Gráfico 3 : Nível de Escolaridade

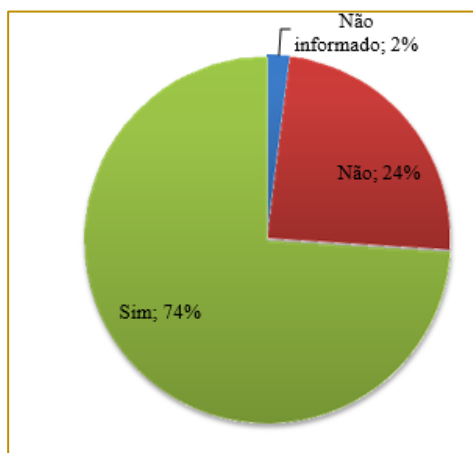


Fonte: Próprio Autor

No que se refere ao desconforto durante o horário de trabalho 34 colaboradores

(74%) responderam que apresentam este sintoma conforme o gráfico 4.

Gráfico 4 – Desconforto durante o trabalho

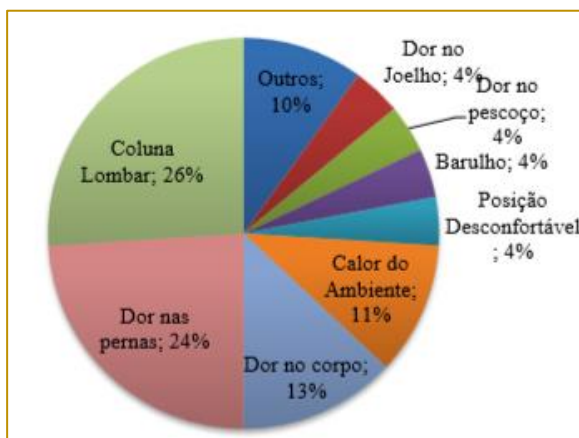


Fonte: Próprio Autor

Dentre as respostas relativas ao desconforto no decorrer do trabalho, as maiores incidências foram identificadas na coluna

lombar (26%) e na perna (24%) conforme o gráfico abaixo.

Gráfico 5 – Sintomas dos desconfortos durante o trabalho

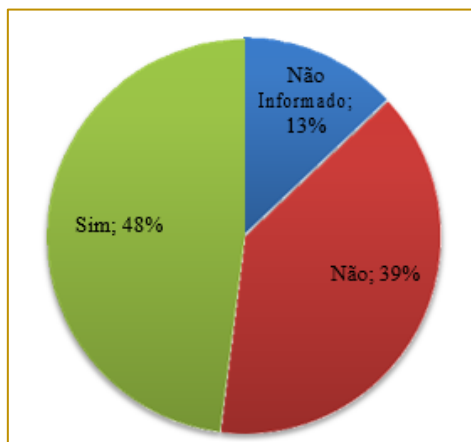


Fonte: Próprio Autor

Já as respostas relativas se os incômodos continuam fora do local e horário de trabalho,

cerca de 48% dos colaboradores responderam que sim.

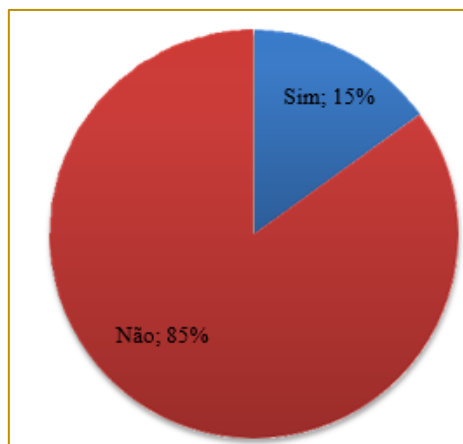
Gráfico 6 – Desconforto fora do trabalho



Fonte: Próprio Autor

Na empresa a prática de ginástica laboral não era incentivada, apresentando não conhecimento/prática de 85% dos entrevistados.

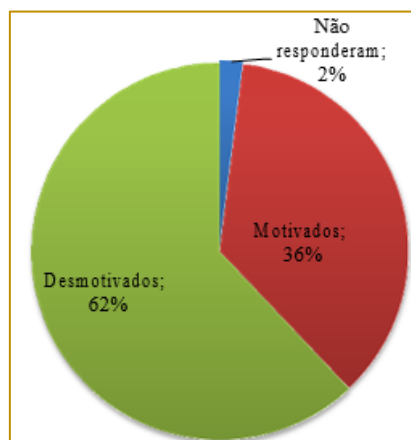
Gráfico 7 – Prática de Ginástica Laboral



Fonte: Próprio Autor

No que se refere à motivação, observa-se um gráfico 8. alto índice de desmotivação, conforme o

Gráfico 8 – Motivação no Trabalho



Fonte: Próprio Autor

Após a aplicação do questionário do geral, iniciou-se a uma nova etapa abordando o questionário Nórdico. Foram demarcados 9 membros do corpo indicando onde podem ocorrer os problemas. Os dados analisados no questionário nórdico durante o período

de 7 dias, demonstraram que a coluna lombar é a que gera mais desconforto, acometendo 17 colaboradores (37%), seguido por Joelhos (30%), Tornozelo ou pés (30%) e Coluna Dorsal (26%) conforme a tabela a seguir.

Tabela 1 – Resultado Questionário Nórdico 7 dias

7 dias	Sente dor	%	Não sente dor	%
Pescoço	8	18%	38	82%
Ombro	9	20%	37	80%
Cotovelos	4	9%	42	91%
Punhos e mãos	8	18%	38	82%
Coluna dorsal	12	26%	34	74%
Coluna lombar	17	37%	29	63%
Quadril ou coxas	9	20%	37	80%
Joelhos	14	30%	32	70%
Tornozelo ou pés	14	30%	32	70%

Fonte: Próprio Autor

Na análise dos últimos 12 meses conforme a tabela 2. A coluna lombar se mantém como maior desconforto, sendo

representado pelos mesmos 37% em comparação com os dados do Nórdico de 7 dias.

Tabela 2 – Resultado Questionário Nórdico últimos 12 meses

12 meses	Sente dor	%	Não sente dor	%
Pescoço	10	22%	36	78%
Ombro	9	20%	37	80%
Cotovelos	5	11%	41	89%
Punhos e mãos	9	20%	37	80%
Coluna dorsal	11	24%	35	76%
Coluna lombar	17	37%	29	63%
Quadril ou coxas	9	20%	37	80%
Joelhos	13	28%	33	82%
Tornozelo ou pés	13	28%	33	82%

Fonte: Próprio Autor

Comparando a tabela 1 e a tabela 2 observa-se que houve um aumento relativo aos desconfortos relacionados a Pescoço, Cotovelos e Punhos e Mãos. Ombro, Quadril e Coxas mantiveram seu percentual (20%) e Coluna Dorsal, Joelhos e Tornozelo ou pés tiveram a redução de seu percentual, sendo agora respectivamente, 24%, 28% e 28%.

No que se refere ao afastamento dos colaboradores (tabela 3) nos últimos 12 meses, observa-se que o Pescoço (20%) e Coluna Lombar (18%) representam os maiores desconfortos. Isto gerou a falta de 9 e 8 colaboradores respectivamente, o que acarretou um aumento dos índices de absenteísmo na empresa.

Tabela 3 – Resultado Questionário Nórdico Afastamento

Afastamento	Precisou se afastar	%	Não precisou	%
Pescoço	9	20%	37	80%
Ombro	6	13%	40	87%
Cotovelos	0	0%	46	100%
Punhos e mãos	-	-	-	-
Coluna dorsal	3	7%	43	93%
Coluna lombar	8	18%	38	82%
Quadril ou coxas	2	4%	44	96%
Joelhos	3	7%	43	93%
Tornozelo ou pés	2	4%	44	96%

Fonte: Próprio Autor

Já o terceiro questionário, RULA, apresenta os riscos de distúrbios musculares entre os colaboradores participantes. Como esse estudo de caso foi realizado no setor de costura da empresa, o RULA teve seu resultado como geral para todos os colaboradores da costura. Já que todos estão submetidos as mesmas condições, mesmo havendo mudança de máquinas de

costura, as posições, apoios e esforços são semelhantes. O nível de risco encontrado foi o 7, que representa o maior valor possível do questionário RULA.

Os níveis de risco estão apresentados na figura 2. E observa-se que representa o nível mais alto e alerta para que mudanças devam ocorrer imediatamente.

Figura 2 – Nível de Risco de Distúrbios Musculares RULA

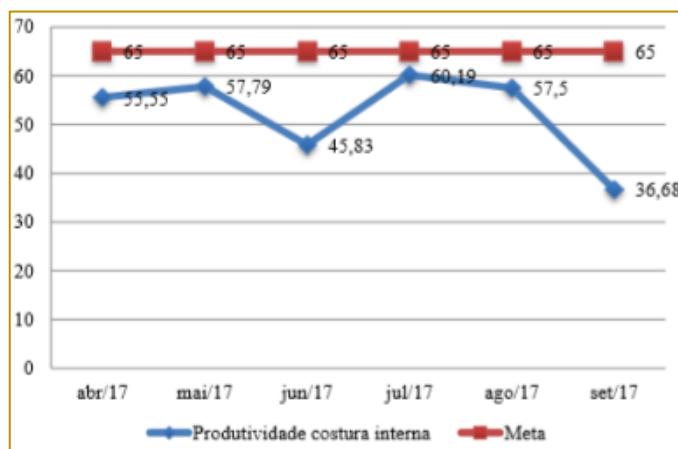
Nível 1	1 -2	Postura aceitável
Nível 2	3 - 4	Investigar, pode-se precisar de mudanças
Nível 3	5 - 6	Investigar e realizar mudanças o quanto antes
Nível 4	7	Mudanças urgentes

Fonte: Adaptado Rula's level of Musculoskeletal Disorders

O nível de produção da empresa está diretamente ligado aos problemas ergonômicos encontrados durante o estudo de caso, já que, para que a produtividade da empresa alcance e supere as metas pré-estabelecidas, é necessário que os colaboradores consigam desempenhar seu

trabalho sem problemas ergonômicos e com um ambiente favorável a isto, ou seja, aumentando o nível de motivação do setor. O gráfico a seguir demonstra como a produção da costura interna não está conseguindo atingir as metas estabelecidas, mantendo um nível bem abaixo do esperado.

Gráfico 9 – Produtividade da costura interna



Fonte: Próprio autor

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os dados obtidos através da aplicação do questionário geral, Nórdico e RULA, é possível constatar que os colaboradores do setor da costura estão sujeitos a desenvolver distúrbios musculares com a prática de seus trabalhos, onde através do score RULA foi possível quantificar o risco como alto. Além de que, a produção interna da costura está sendo afetada por estes problemas e pelo alto nível de desmotivação

encontrado no setor. Sendo assim, para melhorar a produtividade e o ambiente de trabalho, deve-se buscar meios para aumentar a motivação e prevenir os desconfortos durante o horário de serviço. Sugere-se a aplicação de ginástica laboral, ajustes em posição de maquinários para a correção de posturas e outras técnicas podem ajudar a empresa alavancar sua produtividade e melhorar o bem estar de seus colaboradores prevenindo ainda o desenvolvimento de LER/DORT.

REFERÊNCIAS

- [1] Abit. Perfil do setor. Disponível em: <http://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor>. Acesso em: 12 set, 2018.
- [2] Batista, R. M.; Garbin, A. C.; Neves, I. R. Etiologia do senso comum: as lesões por esforços repetitivos na visão dos portadores. Cadernos de Psicologia Social e Trabalho, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 43-55, 1998.
- [3] Boscolo, E. F. P. Ler/Dort e ações ergonômicas nas empresas: estudo de casos na indústria calçadista. 2002. 102 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2002. Cap. 6.
- [4] Caetano, V. C.; Cruz, D. T.; Leite, I. C. G. Perfil dos pacientes e características do tratamento fisioterapêutico aplicado aos trabalhadores com Ler/Dort em Juiz de Fora, MG. Fisioter. Mov, Curitiba, v. 23, n. 3, p. 451-460, 2010.
- [5] Correio. Ginástica laboral melhora desempenho na hora do trabalho. Disponível em: <https://www.correio24horas.com.br/noticia/nid/ginastica-laboral-melhora-desempenho-na-hora-do-trabalho/>. Acesso em: 12 set, 2018.
- [6] Cut. 22 mil trabalhadores são afastados por LER e LER/DORT. Disponível em: <https://www.cut.org.br/noticias/22-mil-trabalhadores-sao-afastados-por-ler-e-ler-dort-f082>. Acesso em: 12 set, 2018.
- [7] Cybis, W.; Betiol, A. H.; Faust, R. Ergonomia e Usabilidade: Conhecimento Métodos e Aplicações. 2. ed. São Paulo: Novatec, 2007.
- [8] Gil, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010. 184 p.
- [9] Lida, I. Ergonomia, projeto e produção. 3. ed. São Paulo; Blucher, 2016.
- [10] Keller, P.F. Competição global & Cooperação local: uma análise das relações interfirmas no cluster têxtil de Americana – SP. Enfoques – Revista Eletrônica dos alunos do PPGSA, v. 3, n. 1, p. 1-26, 2004.
- [11] Kuorinka, I. et al. Standardised Nordic Questionnaires for the Analysis of Musculoskeletal Symptoms. Applied Ergonomics, v. 18, n. 3, p. 233-37, 1987.
- [12] Maciel A.C.C., Fernandes M.B., Medeiros L.S. Prevalência e fatores associados à sintomatologia dolorosa entre profissionais da indústria têxtil. Revista Brasileira de Epidemiologia, São Paulo, v. 9, n.1, mar. 2006.

[13] Marconi, M. A; Lakatos, E. M. Fundamentos de Metodologia Científica. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

[14] Serrano, J. P. B; Corrocher, M. C; Rotta, I. S. Análise sobre o setor de costura numa empresa têxtil: Estudo de caso no setor visando ferramentas

lean manufacturing e suas aplicações. Anais 2017. Ponta Grossa. Combreprou 2017.

[15] Wisner, A. Por Dentro do Trabalho - Ergonomia: Métodos e Técnicas. São Paulo: FTD/Oboré, 1987.

Capítulo 5

APLICAÇÃO DO MÉTODO OWAS PARA ANÁLISES POSTURAIS – UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE DISTRIBUIÇÃO DE GÁS NATURAL

Wellington Jose Gomes Pereira

Cristiane Gonçalves Ribas

Simone Cristina Pires Domingos

Edson Cit Junior

Daiane Paz da Silva

Haysa Camila Boguchevski

Resumo: Segundo Lida (1990), aplicação de conceitos de ergonomia nos ambientes laborais podem aumentar consideravelmente os níveis de produtividade como também reduzir os custos com absenteísmo e doenças laborais, sendo assim, este artigo científico apresenta uma AET (Análise Ergonômica do Trabalho) em duas tarefas do setor de manutenção de uma empresa de distribuição de gás natural canalizado. As tarefas laborais pesquisadas nesta AET apresentaram elevados níveis de reclamações por parte dos trabalhadores de acordo com um questionário ergonômico aplicado. Para esta pesquisa foram utilizados dois métodos científicos, sendo eles: Questionário ergonômico contendo 5 questões adaptadas de Leite et al (2013), com intuito de avaliar as percepções dos trabalhadores sobre as tarefas executadas; Avaliações posturais dos trabalhadores conforme o método OWAS (Ovako Working Posture Analysing System), sendo adotado o roteiro proposto por Moraes (1993). AS análises da AET foram efetuadas com auxílio do software Ergolândia 5.0, os resultados obtidos na AET demonstraram que as atividades efetuadas por estes trabalhadores são inadequadas e prejudiciais à saúde podendo ocasionar doenças laborais como LER e DORT. Para reduzir e mitigar os riscos associados as posturas inadequadas foram elaboradas um projeto de modificação e melhoria dos postos de trabalho para atender todas as necessidades ergonômicas e de segurança dos envolvidos.

Palavras-chave: Ergonomia ; AET ; Método OWAS

1. INTRODUÇÃO

No Brasil a NR-17 (Norma Regulamentadora 17) determina que é de responsabilidade dos empregadores garantirem um ambiente seguro, saudável e confortável para todos os seus trabalhadores. Esta normativa define que os postos de trabalho devem atender todas as necessidades físicas e psicológicas dos trabalhadores em suas atividades laborais. Para obter esta sintonia e harmonia, é essencial que os empregadores efetuem análises das interações entre as pessoas e os processos produtivos buscando sempre que necessárias adequações ou ajustes em ferramentas, equipamentos, máquinas ou nos layouts de trabalho. (ARAUJO,2015)

De acordo com Lida (2005), para efetuar estas análises ergonômicas existem diversos métodos científicos de diagnósticos dos riscos ergonômicos para os trabalhadores sendo os principais métodos: RULA, REBA, NIOSH, MOORE e GARG, OWAS. Destes métodos citados anteriormente, pode-se destacar o método OWAS (Ovako Working Posture Analysing System), que efetua uma análise mais aprofundada das posturas anatômicas dos indivíduos relacionando os seus movimentos corporais com as suas atividades laborais.

Para Másculo e Vidal (2011), o método OWAS em uma AET (Análise Ergonômica do Trabalho), podem facilitar nas identificações dos riscos laborais como também nas ações corretivas dos postos de trabalho para atenderem as necessidades específicas dos trabalhadores.

Por estes motivos, a justificativa desta pesquisa é buscar a melhoria do ambiente laboral conforme as especificações da NR-17 em um grupo de trabalhadores atuantes do setor de manutenção e operação de uma empresa de distribuição de gás natural canalizado. O objetivo geral é a aplicação do método de análise ergonômica OWAS em conjunto com um questionário ergonômico para avaliar os riscos existentes das tarefas efetuadas por esta equipe de profissionais. Já o objetivo específico é propor uma solução técnica que atenda as necessidades ergonômicas de todos os envolvidos sem que estas alterações afetem a produtividade do processo ou a rentabilidade da empresa. A seguir serão apresentados os referenciais teóricos que fundamentaram esta pesquisa como também o método científico aplicado e os resultados obtidos neste estudo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CONCEITOS DE ERGONOMIA

Segundo Bernardo et al (2012), o conceito de ergonomia originou-se nos primeiros estudos antropológicos efetuados pelo homem que tinham como objetivos a compreensão das interações das pessoas com os seus ambientes domésticos. Para Gomes (2006), os primeiros estudos da ergonomia originaram na Grécia antiga após diversos pesquisadores relatarem a importância em proteger as necessidades físicas e biológicas das pessoas durante a execução de suas tarefas. Ainda segundo Gomes (2006), foi durante este período histórico que foram documentadas as primeiras pesquisas nas áreas de anatomia, fisiologia e meio ambiente. Para Bernardo et al (2009), é desta época que vem a origem da palavra ergonomia, que traduzida do grego Ergo significa "Trabalho", e Nomos "Regras".

Porem, somente em meados de 1850 a ergonomia teve a sua primeira definição científica na era moderna sendo elaborada pelo pesquisador polonês Wojciech Jarstembowsky, que definiu a ergonomia como um estudo da atividade humana relacionada ao esforço, pensamento e dedicação, sendo utilizada esta definição até meados do século XX. GOMES (2006)

Para Lida (2005), foi na década de 1940 que a ergonomia ganhou espaço e destaque, principalmente após um grupo de pesquisadores ingleses apresentarem diversos estudos científicos nas áreas militares e industriais descrevendo a importância e o impacto da ergonomia nos processos produtivos das organizações. Entretanto, somente em 1969 após um congresso internacional foi adotado uma definição única para ergonomia, sendo esta definição utilizada até os dias de hoje:

"A Ergonomia é o estudo científico da relação entre o homem e seus meios,

métodos e espaços de trabalho. Seu objetivo é elaborar, mediante a constituição de diversas disciplinas científicas que a compõem, um corpo de conhecimentos que, dentro de uma perspectiva de aplicação, deve resultar numa melhor adaptação do homem aos meios tecnológicos e aos ambientes de trabalho e de vida" (SILVA & LUCAS, 2009).

De acordo com Iida (2005), após este congresso internacional os estudos voltados na área de ergonomia ampliaram-se constantemente ganhando mais espaço nos meios científico, acadêmico e empresarial. Ainda segundo Iida (2005), atualmente a ergonomia possui três grandes áreas de aplicação e estudo, sendo elas: Ergonomia física, que estuda as características fisiológicas, biomecânicas e antropométricas dos trabalhadores em relação as suas atividades laborais; Ergonomia Cognitiva, que avalia os processos mentais dos trabalhadores em seus ambientes de trabalho, como por exemplo a memória, raciocínio; e por fim a Ergonomia Organizacional, que estuda as estruturas e processos organizacionais nas interações dos indivíduos com as suas empresas.

2.2 POSTO DE TRABALHO

De acordo com Gomes (2006), o posto de trabalho é uma junção das configurações físicas dos ambientes com os seres humanos, esta junção tem como objetivo principal a elaboração de uma atividade laboral que gere um nível satisfatório de produção de um bem ou serviço sem que estas tarefas ocasionem lesões ou doenças aos trabalhadores. ARAÚJO (2015)

Para Araújo (2015), os postos de trabalho devem atender todas as necessidades físicas e ergonômicas dos indivíduos sendo fundamental considerar todos os fatores antropométricos, anatômicos e biológicos nas composições dos layouts dos postos de trabalho. Outro aspecto importante nesta elaboração dos postos de trabalho é as ferramentas que serão utilizadas, pois de acordo com diversos estudos as ferramentas aplicadas nas atividades laborais podem influenciar diretamente nas posturas corporais dos trabalhadores.

Segundo Iida (2005), existem dois modelos principais de postos de trabalho. O primeiro modelo chamado de Taylorista, que tem como premissa as análises das economias dos movimentos corporais para execução das tarefas produtivas, tendo como características nas reduções dos tempos aplicados para efetuar cada movimento. Já o segundo modelo, considera os fatores biomecânicos nas posturas dos trabalhadores tendo como objetivo principal a redução das exigências destas cargas mecânicas e cognitivas na execução das tarefas efetuadas pelos

indivíduos.

2.3 POSTURAS CORPORAIS

Conforme Araújo (2015), existem duas posturas laborais predominantes sendo elas: estática ou dinâmica. A postura corporal estática é caracterizada como uma posição em que o corpo do trabalhador encontra-se em situação de inércia, ou seja, parado em seu eixo principal sem a necessidade de movimentos bruscos ou de grande amplitudes. Já a postura dinâmica o corpo do indivíduo efetua variações ou mudanças de direção, posição, eixo e rotação de forma constante.

Para Dul (2012), as posturas corporais dos trabalhadores são definidas na maioria das vezes pela natureza dos serviços ou dos ambientes em que trabalham e não pelas suas necessidades ergonômicas, este fato descrito anteriormente podem causar nos trabalhadores diversos riscos à sua saúde, principalmente pelas necessidades deles adequarem-se ergonomicamente com as suas tarefas. MÁSCULO e VIDAL (2011)

2.4 MÉTODO OWAS

Segundo Junior (2006), o método OWAS foi desenvolvido por um grupo de pesquisadores do segmento siderúrgico da Finlândia em meados da década de 1970, tendo como objetivo inicial a identificação das posturas laborais dos trabalhadores nas execuções de tarefas rotineiras. O foco principal destas análises eram relacionar as posturas corporais inadequadas com os indicadores absenteísmo e doenças laborais. Ainda segundo Junior (2006), o método de análise OWAS consiste na coleta de dados das posturas corporais dos trabalhadores em seus postos de trabalho, sendo aplicado um sistema de padronização de 72 posturas típicas dos movimentos para o tronco, braços e pernas.

Para Másculo e Vidal (2011), o método OWAS podem efetuar análises não apenas nas posturas corporais mas também análises das cargas ou ferramentas manuseadas durante cada etapa do processo produtivo, pois de acordo com Másculo e Vidal (2011) o método possui três classificações distintas para as cargas o que possibilita aos pesquisadores verificarem as variações dos riscos ergonômicos conforme as cargas a serem utilizadas e os movimentos típicos efetuados. IIDA (2005)

Para Martinez (2005), outra característica importante do método OWAS é a classificação segmentada que este método efetua nos movimentos do corpo humano, pois segundo este autor, o método analisa as estruturas anatômicas de forma independentes em três grupos, sendo eles: Dorso, braço e pernas. As flexibilidades destas análises de movimentos de maneira independentes facilitam na compreensão de qual parte do corpo dos trabalhadores estão mais suscetíveis as lesões ou doenças ocupacionais. LEITE ET AL (2013)

Segundo Másculo e Vidal (2011), após serem efetuadas todas as análises das posturas laborais o método OWAS efetua uma classificação dos riscos ocupacionais existentes, sendo que o resultante desta análise é dividido em quatro classes de risco. Estas subdivisões dos riscos auxiliam os pesquisadores na compreensão das necessidades de mudanças nas tarefas ou dos postos de trabalho.

2.5 AET (ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO)

Segundo Salerno et al (1999), AET consiste na observação sistemática dos movimentos e nos ambientes em que os trabalhadores atuam, tendo como objetivo avaliar e propor ajustes ou adequações destas atividades conforme método de análise científico.

Para Lida (2005), AET possuem três fases de análises, sendo elas: Análise ergonômica da demanda, ergonômica das tarefas e análise das condições posturais, antropométricas e psicológicas dos trabalhadores. Entretanto, estas análises devem ter como objetivos elaborar um laudo ergonômico que apresente fatos e dados que comprovem os riscos à saúde dos trabalhadores, sendo este laudo fundamental para os projetos de melhoria.

Para Salerno et al (1999), existem alguns fatores essenciais para a elaboração de uma AET, podendo destacar alguns, entre eles: Quanto mais detalhada for a análise menor deve ser sua abrangência, ou seja, as análises devem ser finas e precisas. Outro fator importante descrito por Salerno et al (1999), é que AET deve ter foco nas variabilidades e ajustes a níveis dos trabalhadores, sendo verificado se as capacidades físicas e/ou psicológicas destas pessoas não estejam sendo sobrepostas ou

subjugadas. Neste caso, AET devem mapear e identificar as lacunas e necessidades ergonômicas dos indivíduos em seus processos produtivos.

3 MÉTODO DE PESQUISA

O método de pesquisa aplicado neste artigo é o estudo de caso exploratório, que segundo Gil (1991) é uma ferramenta prática e objetiva em pesquisas científicas e tem como principal característica aplicar uma técnica ou método científico em campo tendo para obter resultados e uma conclusão específica sobre um tema ou assunto.

Sendo assim, para este estudo de caso foram utilizados dois métodos de pesquisa em conjunto, o primeiro método teve como foco aplicar um questionário ergonômico contendo 5 questões abertas que foram adaptadas do questionário elaborado originalmente por Leite et al (2013). Estas questões tiveram como objetivo avaliarem as percepções dos trabalhadores em relação as tarefas executadas, sendo abordado perguntas de aspectos funcionais dos indivíduos.

O segundo método científico utilizado foi aplicação de uma AET em um posto de trabalho tendo como referência o método OWAS, para efetuar esta AET foi adaptado o roteiro proposto por Moraes (1993) em três fases sendo elas: 1º Coleta dados em campo; 2º Codificação dos dados e transformação em informações; 3º Cálculos e análises finais.

Este estudo de caso ocorreu em entre janeiro e fevereiro de 2018 nas dependências de uma empresa de distribuição de gás natural. Para ter uma visão mais ampla dos processos foram efetuadas coletas de dados em cinco postos de trabalho distintos, sendo estes locais escolhidos de forma aleatória por sorteio. Os profissionais participantes desta pesquisa foram selecionados com base nas indicações do gestor responsável pelo setor de manutenção e operação da empresa. Os critérios de seleção dos profissionais para este estudo de caso foram os seguintes: Serem maiores de 18 anos; possuírem experiência superior a 1 ano nas tarefas a serem estudadas; serem voluntários para esta pesquisa.

Para a compilação dos dados coletados, foi utilizado o software Ergolândia versão gratuita sob o domínio FBF sistemas Copyright 2015, que resultou no código de classificação de risco correspondente aos critérios adotados no método OWAS. Estas classificações

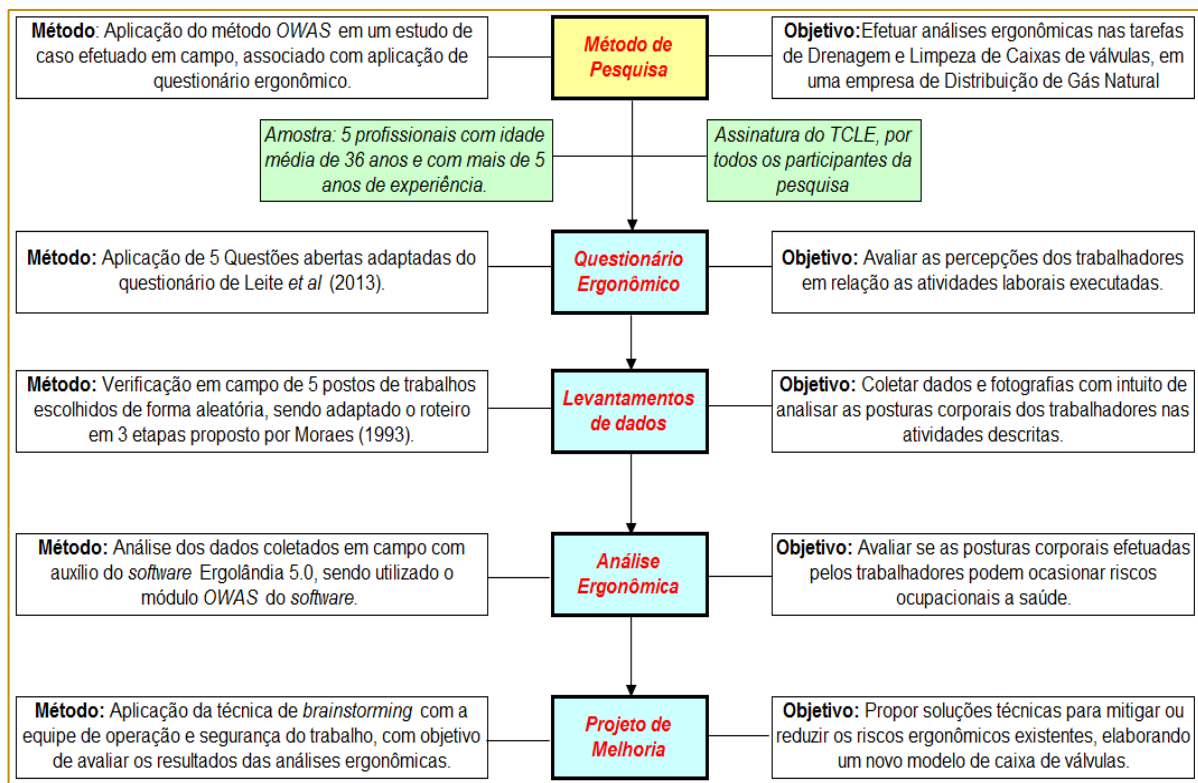
resultantes das análises serviram de base para a elaboração do projeto de melhoria ergonômica dos postos de trabalho.

Antes do início das coletas de dados, todos os participantes foram informados sobre o método de pesquisa e os objetivos deste estudo de caso, sendo esclarecidas todas as dúvidas dos participantes. Para documentação e autorização deste estudo todos os participantes assinaram o Termo de

Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), sendo estes termos arquivados pelos pesquisadores.

Por questões de sigilo empresarial, os nomes, rostos dos participantes e as imagens que identifiquem a empresa serão omitidos. O fluxo resumido deste método científico aplicado no estudo de caso pode ser visualizado conforme Figura 01.

Figura 1 – Fluxograma do Método de Pesquisa Aplicado.



Fonte: Os autores (2018)

4. ESTUDO DE CASO

4.1 EMPRESA

A empresa é uma concessionária pública de distribuição de gás natural sendo considerada uma das cinco maiores empresas deste segmento no Brasil. Fundada em meados da década de 1990 tem como composição acionária o formato de economia mista, ou seja, participações do Estado como investimentos da iniciativa privada.

Esta empresa atua em quatro grandes mercados sendo eles: residencial, comercial, industrial e veicular, possuindo uma rede de distribuição com mais de 800 km de extensão atendendo 17 municípios diferentes. Atualmente esta empresa consta com mais de

40.000 clientes que consomem um volume médio de 1,5 milhões de m³ de gás natural por dia. O seu corpo funcional possui 161 colaboradores diretos e centenas de colaboradores indiretos (terceirizados).

O produto distribuído por esta empresa é o gás natural, combustível de origem fóssil composto em sua maioria por metano e encontrado na natureza em reservatórios profundos no subsolo. Sua extração ocorre de forma associada ou não ao petróleo, sendo distribuído este gás por meio de dutos e tubulações.

4.2 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Para este estudo de caso, serão analisadas

as tarefas de drenagem e limpeza de caixas de válvulas de bloqueios de clientes, estas válvulas são instaladas em caixas enterradas com dimensões em média de 0,60 x 0,60 x 0,60 metros, totalizando um volume interno de 0,216 m³. O material aplicado na construção destas caixas é o concreto sendo utilizado uma tampa de acesso do mesmo material. As instalações destes equipamentos ocorrem em locais externos expostas as intempéries do tempo como: chuva; sol; ventos, o que podem ocasionar o acumulo de detritos e água no interior destes elementos. Atualmente a empresa possui mais de 5.000 válvulas operantes distribuídas por toda a sua extensão de rede.

A primeira tarefa a ser analisada foi o processo de drenagem de água, já a segunda tarefa foi a atividade de limpeza e retirada dos detritos. As etapas de limpeza e drenagem tiveram o tempo de duração médio de 15 minutos nos 5 pontos vistoriados, sendo computado uma média de 120 movimentos de repetição das posturas típicas nas duas fases de trabalho.

A descrição da primeira tarefa pode ser resumida da seguinte maneira: O operador encontra-se em posição em pé com o seu tronco flexionado e inclinado a frente com ângulo superior à 45°, as pernas em posição semi flexionadas e os pés ao nível do solo, os braços efetuam movimentos alternados de flexão e extensão abaixo do nível dos ombros, nesta fase o trabalhador coleta a água com o auxílio de um recipiente sendo exercida uma carga média inferior à 10 kg.

Já na segunda tarefa, o profissional encontra-se na posição em pé com o seu tronco flexionado e inclinado a frente com ângulo superior à 90°, as suas pernas em posição semi flexionadas com o peso corporal distribuídos e os pés ao nível do solo, os braços semi flexionados alternando movimentos de extensão e flexão abaixo do nível dos ombros, as ferramentas utilizadas nesta etapa são espátulas e uma esponja o que representaram uma carga média inferior à 10 kg, conforme representado nas Fotos 1 e 2.

Foto 01 – Tarefa 01.



Fonte: Os autores (2018)

Foto 02



Fonte: Os autores (2018)

4.3 QUESTIONÁRIO ERGONÔMICO

Conforme o método de pesquisa adotado, a primeira etapa deste estudo de caso foi aplicação do questionário composto por cinco questões adaptadas da pesquisa de Leite *et al* (2013), estas questões tem como objetivo avaliar as percepções dos funcionários em

relação as tarefas de limpeza e drenagem das caixas de válvulas como também verificar os aspectos físicos e patológicos associados com estas atividades, conforme apresentado no quadro 01.

Quadro 01 – Questionário Ergonômico

Questionário				
Pergunta 1: Na sua opinião, você considera a função de limpeza e drenagem de caixa de válvulas prejudicial á sua saúde?				
Funcionário 1: Sim	Funcionário 2: Sim	Funcionário 3: Sim	Funcionário 4: Sim	Funcionário 5: Sim
Pergunta 2: Você sente dores na execução das tarefas? Se sim, onde?				
Funcionário 1: Sim, região lombar e braços	Funcionário 2: Sim, região lombar e ombros	Funcionário 3: Sim, região cervical e lombar	Funcionário 4: Sim, região lombar e braços	Funcionário 5: Sim, região lombar e braços
Pergunta 3: Você sente dores fora do período de trabalho? Se sim, onde?				
Funcionário 1: Sim, região lombar	Funcionário 2: Sim, região lombar	Funcionário 3: Sim, região cervical	Funcionário 4: Sim, região lombar	Funcionário 5: Sim, região lombar
Pergunta 4: Você faz uso de alguma medicação para estas dores citadas?				
Funcionário 1: Sim	Funcionário 2: Sim	Funcionário 3: Sim, de uso contínuo	Funcionário 4: Sim	Funcionário 5: Sim
Pergunta 5: Você teve algum afastamento das suas atividades laborais nos últimos 12 meses por causa das dores musculares derivadas destas tarefas descritas?				
Funcionário 1: Não	Funcionário 2: Sim	Funcionário 3: Sim	Funcionário 4: Não	Funcionário 5: Sim

Fonte: Os autores (2018)

Conforme as respostas dos entrevistados as atividades efetuadas são consideradas prejudiciais à saúde e a sua rotina de trabalho causam dores consideráveis ao final de cada expediente (questões 1 e 2). Outra situação relacionada com as atividades laborais é o uso de medicação controlada e específica para amenizar as dores derivadas das atividades laborais, sendo que todos os entrevistados relataram o uso destes medicamentos (questões 3 e 4).

O reflexo organizacional dos riscos laborais associados a estas atividades efetuadas é um prejuízo financeiro direto para a empresa, pois 3 dos 5 entrevistados tiveram afastamento superior a 1 dia de trabalho nos últimos 12 meses devido as dores musculares ocasionadas por estas tarefas (questão 5).

4.4 ANÁLISE ERGONÔMICA

Após as coletas de dados em campo, foi efetuado o preenchimento do questionário do método OWAS com auxílio do software Ergolândia 5.0.

A primeira tarefa representou 62% do tempo da atividade laboral total, resultando em mais de 9 minutos de duração em média, já a segunda tarefa teve uma média 6 minutos de duração, tanto a primeira e segunda tarefa tiveram a mesma classificação postural para o tronco como inclinada e torcida, para os braços como abaixo do nível dos ombros, pernas como agachadas com ambos os joelhos flexionados, e as cargas inferiores a 10kg sendo adotado a classificação 1 para a carga, conforme apresentados nas Figuras 02 e 03.

Figura 02 – Questionário OWAS / Tarefa 1.

MÉTODO OWAS

Número de tarefas: 1

Postura das costas:

1. Ereta
2. Inclinação
3. Ereta e torcida
4. Inclinação e torcida

Postura dos braços:

1. Os dois braços abaixo dos ombros
2. Um braço no nível ou acima dos ombros
3. Ambos os braços no nível ou acima dos ombros

Postura das pernas:

1. Sentado
2. De pé com ambas as pernas esticadas
3. De pé com o peso de uma das pernas esticadas
4. De pé ou agachado com ambos os joelhos flexionados
5. De pé ou agachado com um dos joelhos dobrados
6. Ajoelhado em um ou ambos os joelhos
7. Andando ou se movendo

Esforço:

1. Carga menor ou igual 10 Kg
2. Carga maior que 10 Kg e menor ou igual 20 Kg
3. Carga maior que 20 Kg

Tarefa: 1
Descrição da tarefa: DRENAGEM
Porcentagem de tempo nesta tarefa: 62 %

CATEGORIA DE AÇÃO: 4. São necessárias correções imediatas

BANCO DE DADOS

INFORMAÇÕES

Fonte: Os autores (2018)

Figura 03 – Questionário OWAS / Tarefa 2.

MÉTODO OWAS

Número de tarefas: 2

Postura das costas:

1. Ereta
2. Inclinação
3. Ereta e torcida
4. Inclinação e torcida

Postura dos braços:

1. Os dois braços abaixo dos ombros
2. Um braço no nível ou acima dos ombros
3. Ambos os braços no nível ou acima dos ombros

Postura das pernas:

1. Sentado
2. De pé com ambas as pernas esticadas
3. De pé com o peso de uma das pernas esticadas
4. De pé ou agachado com ambos os joelhos flexionados
5. De pé ou agachado com um dos joelhos dobrados
6. Ajoelhado em um ou ambos os joelhos
7. Andando ou se movendo

Esforço:

1. Carga menor ou igual 10 Kg
2. Carga maior que 10 Kg e menor ou igual 20 Kg
3. Carga maior que 20 Kg

Tarefa: 2
Descrição da tarefa: LIMPEZA
Porcentagem de tempo nesta tarefa: 38 %

CATEGORIA DE AÇÃO: 4. São necessárias correções imediatas

BANCO DE DADOS

INFORMAÇÕES

Fonte: Os autores (2018)

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS

AET efetuada com auxílio software Ergolândia 5.0, apresentou que as tarefa 1 e 2 estão

enquadrados na classe de ação 4 de risco do método OWAS. Os resultados destas análises demonstraram a necessidade imediata de intervenção nas atividades de drenagem e limpeza de caixas de válvulas.

5.2 PROJETO DE MELHORIA

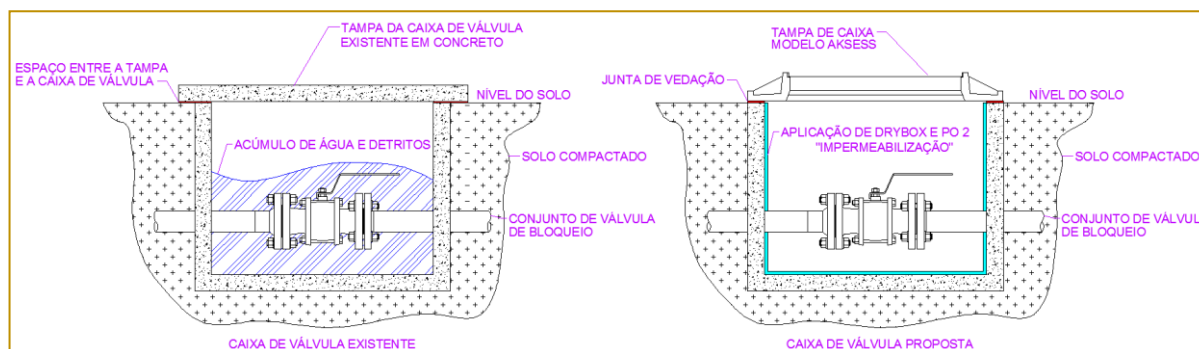
Para aplicação do projeto de melhoria foi utilizado a ferramenta de gestão “Brainstorming”, que efetuado em conjunto com a equipe de Operação, Manutenção e Segurança do Trabalho, sugeriram alterações estruturais nas caixas de válvulas existentes, focando em três mudanças principais, sendo elas: 1º Implementação de impermeabilização nas caixas de válvulas de pequeno porte ; 2º Alteração no modelo de tampa utilizada de concreto para de ferro fundido ; 3º Instalação de juntas de vedação nas bordas das tampas.

Com base nas três sugestões apresentadas no brainstorming, foi elaborado um novo projeto de caixa de válvulas de pequeno porte, sendo alterado a tampa atual de concreto para outra do modelo AKSESS em

ferro dúctil classe B 125 da fabricante Saint Gobain, este modelo foi escolhido pois atende todas as especificações e normas técnicas vigentes para instalações de equipamentos a gás e já são utilizadas pela empresa em outras caixas de válvulas de maiores portes, outro fator importante que auxiliou na escolha deste modelo de tampa é a presença de um material isolante nas bordas o que atende as especificações da sugestão 03.

Para atender a sugestão 02, foram aplicados dois produtos impermeabilizantes sendo eles: o DRYBOX pressão negativa e o isolante PO 2. Estes dois produtos já são utilizados pela empresa e apresentaram resultados satisfatórios eliminando os riscos de infiltrações. As alterações efetuadas podem ser visualizadas conforme apresentado na Figura 04.

Figura 04 – Caixa de válvulas antes e depois do projeto de melhoria.



Fonte: Os autores (2018)

Após serem implementadas estas modificações, foram efetuados testes e ensaios para verificar a efetividade deste projeto de melhoria. Ao final dos testes foram constatados que as três sugestões de modificações atenderam todas as expectativas pois durante o período de testes não ocorreram nenhuma infiltração ou acúmulo de detritos no interior das caixas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação do método OWAS para AET apresentou-se com uma ferramenta rápida, precisa para um diagnóstico de ergonomia postural. As tarefas analisadas neste estudo de caso destacaram-se pelas reclamações ergonômicas efetuadas pelos trabalhadores gerando a necessidade de a empresa efetuar uma análise e posterior adequações dos postos de trabalho.

Após a AET e o projeto de melhoria, verificou-se que a implementação da impermeabilização em conjunto com um novo modelo de tampa para as caixas de válvulas reduzirá consideravelmente as possibilidades de infiltrações ou de acúmulos de detritos no interior destes equipamentos, eliminando a necessidades das tarefas existentes.

Atualmente a empresa está em fase implementação deste projeto de melhoria nas 5000 caixas de válvulas existentes, sendo que as tarefas de drenagem e limpeza estão sendo substituídas por um processo de verificação visual de integridade para confirmação da efetividade da solução técnica aplicada neste estudo de caso.

Esta proposta de solução para as caixas de válvulas de redes de gás natural, podem ser replicadas para outros segmentos, entre eles: Telefonia, Saneamento, Eletricidade, entre

outros. Para trabalhos futuros recomendamos aplicação destas técnicas de impermeabilização e ajuste de caixas de concreto enterradas para outros segmentos,

tendo em vista que estas situações podem ocorrer em outros setores da economia que utilizem caixas de concretos em ambientes abertos sujeitos a intempéries do tempo.

REFERÊNCIAS

- [1] Araújo, Gilmar Agostinho. Riscos Ergonômicos em Espaços Confinados. Dissertação de mestrado; UFPE, Recife 2015
- [2] Bernardo, DC dos RB et al. O estudo da ergonomia e seus benefícios no ambiente de trabalho: uma pesquisa bibliográfica. São Paulo, 2012.
- [3] Dul, J.; Weerdmeester, B. Ergonomia prática. 3ª Edição. São Paulo: Blucher, 2012.
- [4] Fbf Sistemas. Software Ergolândia 5.0. Disponível em <www.fbfistemas.com/ergonomia.html>. Acesso em 30 de Janeiro de 2018a.
- [5] Gil, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Editora Atlas, 1991.
- [6] Gomes, G. S. Reavaliação e melhorias dos processos de beneficiamento de não-tecidos com base em reclamações de clientes. Florianópolis, 2006.
- [7] Iida Itiro. Ergonomia Projeto e Produção. 2ª edição revisada e ampliada. Editora Edgard Blücher, 2005.
- [8] Junior, Moacyr Machado Cardoso. Avaliação ergonômica: Revisão dos métodos para avaliação postural. Revista produção online, v. 6, n. 3, 2006.
- [9] Leite, Lucas Moura; ROSSI, Marco Antônio; Bertani, Luiz Felipe Brunder Bertuluce, Rosseto, Vitor José. Método Owas aplicado em posto de trabalho de lapidação na indústria vítrea. In: Simpósio de Engenharia de Produção. Baurú: Simpep, 2013.
- [10] Martinez, G.M. Una guía de introducción al método OVAKO working posture analysis system (OWAS). Disponível em: <http://www.ergonomia.cl/tools_owas.html>, Acesso 13/01/2018.
- [11] Másculo, F. S.; Vidal, M. C. Ergonomia: Trabalho adequado e eficiente. Rio de Janeiro: Elsevier Ltda, 2011.
- [12] MORAES, Anamaria de. O projeto ergonômico de espaços de trabalho: Exemplos de estações de trabalho informatizadas. Lamberts, R.; Gontijo, L.; Gerges, S, p. 363-372, 1993.
- [13] Norma regulamentadora de segurança e saúde do trabalho. NR-17 - Segurança e Medicina do Trabalho. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr17.htm>> Acesso 12/01/2018
- [14] Salerno, Mario Sergio. Análise ergonômica do trabalho e projeto organizacional: uma discussão comparada. Production, v. 9, n. SPE, p. 45-60, 1999.
- [15] Silva, Andrea Aparecida; DE Oliveira Lucas, Elaine Rosangela. Abordagem ergonômica do ambiente de trabalho na percepção dos trabalhadores: estudo de caso em biblioteca universitária. Revista ACB, v. 14, n. 2, p. 382-406, 2009.

Capítulo 6

SITUAÇÃO DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO NO MERCADO PÚBLICO DE CARNE DE CARUARU-PE

Bruno Lima Santiago Clímaco

Ingridy Lavínia Queiroz de Oliveira

Antonio Romão Alves da Silva Filho

Winicius Antonio Souza Silva

Gilson Lima da Silva

Resumo: A comercialização de carne em feiras livres, mercados públicos e frigoríficos é uma atividade cotidiana, visto que aspectos higiênico-sanitários e as condições que os trabalhadores estão expostos, são os aspectos mais relevantes da observação. Neste sentido, essa pesquisa teve o objetivo de averiguar a prática e o nível de informação dos comerciantes sobre as Normas Regulamentadoras (NRs), no Mercado Público de Caruaru. Consistiu na aplicação de um checklist e um questionário à uma parcela dos comerciantes, conduzindo à um levantamento de dados e observações do ambiente de trabalho dos mesmos. Constatou-se, além de um alto número de acidentes de trabalho e ausência de fatores de prevenção de saúde, um déficit de informações acerca das NRs pela maioria dos trabalhadores, além da carência na fiscalização do local, comprometendo a saúde daqueles que ali trabalham e a qualidade da carne que está sendo comercializada. A análise dos resultados sugere que as autoridades responsáveis atentem-se ao ambiente, buscando melhorias que precisam urgentemente ser feitas, além da capacitação dos funcionários com o intuito de atender às exigências da Legislação e assegurar melhor qualidade de vida aos trabalhadores e aos consumidores do produto.

1. INTRODUÇÃO

Em meados do século XVIII, na Inglaterra, com a invenção da máquina a vapor, surgia a Revolução Industrial. A produção anteriormente artesanal agora dava espaço à mecanização dentro do processo produtivo. Esta nova cultura trazia algumas exigências quanto a qualificação da mão de obra, disponibilidade de matéria prima e mercado consumidor.

O surgimento das máquinas em substituição ao trabalho artesanal multiplicou a produtividade no trabalho. Iniciava-se então a produção em larga escala, através do uso das novas tecnologias. As fábricas da época eram instaladas em locais improvisados, com péssimas condições de trabalho e exploração de trabalhadores (o que incluía também mulheres e crianças) em jornadas diárias de até 16 horas. O resultado disso foi um grande número de acidentes de trabalho, doenças relacionadas e muitos trabalhadores mortos ou mutilados. (Ferreira; Peixoto, 2012, p.15)

Surgiram na época, estudos que buscavam uma padronização das atividades desenvolvidas no âmbito do trabalho. Esta padronização estava ligada diretamente a uma maior eficiência produtiva e consequentemente um rendimento financeiro maior. Famosos tipos de produção, baseados na administração científica, tais como, taylorismos e fordismo, tinham como seu objetivo principal a obtenção de lucros por meio da diminuição do tempo de execução das atividades. Para Taylor, à medida que o colaborador executava uma atividade diversas vezes, o seu tempo de execução se tornava cada vez menor. (CHIAVENATO, 2004, p.60-61).

Para Oliveira, tais modelos não possuíam visão direcionada ao bem-estar dos seus colaboradores, resultando em ambientes insalubres, jornadas de trabalho elevadas e exaustivas além de numerosos acidentes de trabalho. (OLIVEIRA, 2013).

Com o passar dos anos, aspectos anteriormente deixados de lado, como a qualidade, higiene, saúde e segurança passaram a ter maior visibilidade. tornaram-se aspectos prioritários na exigência do mercado. No Brasil, segundo o INBEP (Instituto Brasileiro de Educação Profissional), a preocupação prevencionista começou ainda no século XIX, mas de fato, no governo Vargas, é que houve a elaboração de programas e incentivo de atendimento ao

trabalhador (INBEP, 2017). Em 1978, foram criadas 28 Normas Regulamentadoras (NRs), atualmente são 36 e muitas delas, desde a sua criação, foram e/ou vem sendo modificadas.

A indústria frigorífica surgiu no Brasil na década de 1910, as charqueadas primitivas e os matadouros municipais eram as que abasteciam o país. Os principais matadouros instalados foram os de Manaus, Belém do Pará, Recife, Maceió e Aracajú. (FELÍCIO, 2013).

As charqueadas e matadouros municipais foram importantes no abastecimento das capitais, mas operavam em condições pouco higiênicas, sem inspeção sanitária, produzindo para consumo imediato, exceto pelas carnes salgadas, de maior tempo de conservação. (FELÍCIO, 2013).

Segundo Machado (Machado, 2017), O Conselho Nacional de Segurança Alimentar (CONSEA), define que a garantia para uma alimentação segura, começa com a soberania alimentar, que diz respeito ao direito que a sociedade tem de definir políticas de maneira autônoma sobre o que, quando e o que produzir.

Milhares de trabalhadores da indústria frigorífica estão expostos a riscos, nas atividades de abate, desossa e processamento do gado. Apesar de o setor ter incorporado tecnologia e investido no cumprimento de normas, a preocupação com a segurança dos trabalhadores, por vezes, tem sido subestimada. Quando as empresas frigoríficas não cumprem procedimentos de segurança, o resultado é doenças e acidentes do trabalho. (Sobral, 2015).

Por estes motivos a Norma Regulamentadora 36 (NR36) tem como objetivo estipular os requisitos mínimos para a diminuição ou extinção dos riscos aos quais os funcionários de abatedores de carne, nas atividades de abate e desossa, estão expostos, podendo resultar em doenças e acidentes de trabalho. Afim de prevenir tais riscos, esta norma visa controlá-los e monitorá-los, para que ininterruptamente seja garantido a qualidade de vida, saúde e segurança no trabalho. (SILVA; HENRIQUE; DIAS, 2014, p.115).

Portanto foi realizada uma pesquisa sobre o tema proposto no mercado público de carne em Caruaru, cidade do estado de Pernambuco situada a 132,9 km da capital Recife. No intuito de avaliar as condições

higiênico-sanitárias que apresentam grande influência na qualidade do alimento e na segurança dos trabalhadores.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A Norma Regulamentadora (NR) 36 com sua última atualização em 08 de fevereiro de 2018, tem o objetivo de estabelecer os requisitos mínimos para controle e monitoramento dos riscos existentes nas atividades desenvolvidas na indústria de abate e processamento de carnes e derivados destinados ao consumo humano (Ministério do Trabalho, 2018). Inclui aspectos ergonômicos, adequação dos postos de trabalho, manipulação dos alimentos e prevenções de riscos, além da adequação do mobiliário e equipamentos de forma a garantir permanentemente a segurança, a saúde e a qualidade de vida no trabalho.

Segundo a NR 36 (2018), atividades desenvolvidas em ambientes frigoríficos como o corte de carne com movimentos repetitivos são na maior parte do tempo feitas em pé com poucos movimentos dos membros inferiores, já que o manuseio dos produtos e materiais é feito em cima das bancadas. A partir disto, aspectos ergonômicos do trabalho passam a envolver a atividade. Ergonomia conforme a definição do site da ABERGO (Associação Brasileira de Ergonomia), “é uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem-estar humano e o desempenho global do sistema.”

Como ressaltado no trabalho de Campos e Oliveira (apud COUTO, 2011), “O tronco não deve se encurvar rotineiramente para fazer o trabalho, pois nessa circunstância, ocorrerá tendência de queda e ação estática dos músculos das costas, ocasionando fadiga.” Portanto, a incidência de dores lombares é menor quando há alternância entre as posições sentada e em pé. A NR 17 determina que, devem ser colocados assentos para descanso em locais de uso comum a todos os trabalhadores durante as pausas, favorecendo a alternância da postura. O assento deve permitir mudanças frequentes de postura, para retardar o aparecimento da fadiga (apud IIDA, 1990).

“Sempre que o trabalho puder ser executado na posição sentada, o posto de trabalho deve ser planejado ou adaptado para esta posição” (Norma Regulamentadora 17, 2007). Em um estudo feito por Campos e Oliveira (2013, p. 92), em uma empresa de reciclagem mecânica, observou-se que o setor de separação e o setor de aglutinação operavam muito próximos, podendo vir a ocasionar acidentes, onde uma melhor adequação disso seria por meio de um rearranjo e da colocação de uma plataforma entre os dois setores, evitando-se o uso de escadas e rampas para o abastecimento de processo, além da organização do local de trabalho que aborda a questão da ordem do posto, no qual é recomendada a permanência somente dos equipamentos realmente necessários ao trabalho.

Ressaltando a importância de manter nas bancadas apenas o necessário, foi visto que há um risco frequente de contaminação por produtos químicos, como inseticidas e produtos de limpeza expostos em locais inadequados, geralmente nas próprias bancadas ou próximas a elas, entrando, em contato com os alimentos que ali estão sendo manipulados. É algo que se deve voltar à atenção, pois a contaminação das carnes que ali estão, podem vir a ocasionar riscos à saúde de quem irá consumir o produto. Em um estudo feito por Prado (2011, p. 53-57) observou-se que em apenas 13% dos açougues inspecionados os produtos químicos estavam armazenados de acordo com a legislação, nos outros 87% havia risco de contaminação.

Segundo Prado (2011), além de uniformizados de forma adequada, os manipuladores devem apresentar atestado de saúde dentro do período de validade (São Paulo, 2013). No entanto apenas 44% possuíam os exames com validade em vigor. O uso inadequado de EPI's ou o não uso deles, como na maioria dos casos, é um fator que influencia grande parte dos acidentes.

Segundo o trabalho de Vilela, Almeida, & Mendes (2011, p. 10), “A elevada acidentalidade está associada por um lado ao trabalho intenso, determinado pelo baixo efetivo associado à rapidez da nória e à precariedade de meios técnicos e materiais, como o sistema arcaico de abate, a inadequação das luvas às exigências da tarefa e a precarização no sistema de fixação e elevação dos animais.” No estudo feito por Rockenbach & Konopatzki (2017) em

frigoríficos e abatedouros da cidade de Medianeira – PR, observou-se por meio de um questionário, que dentre o número de acidentados, a função de auxiliar de produção foi o líder, correspondente a 62% dos entrevistados, seguido por operador de máquinas, 6%, e posteriormente auxiliar de refeitório, assistente operacional, pedreiro e pintor, que representam individualmente 2% do total de trabalhadores entrevistados em cada função.

3. METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa quantitativa, no mercado público de carne, na cidade de Caruaru-PE. A pesquisa limitou-se a obter dados quantificáveis afim de realizar um comparativo com as normas pré-estabelecidas.

No ato da visita, buscou-se, por meio de entrevistas, obter respostas dos trabalhadores que estavam exercendo sua profissão, sendo estes, selecionados aleatoriamente. A pesquisa foi direcionada por um questionário, que ofertava para os entrevistados perguntas com múltiplas escolhas.

Para a obtenção de um número confiável de entrevistas a serem realizadas foi utilizado um cálculo de dimensionamento de amostra em uma população finita. Onde segundo Triola por se tratar de uma amostra sem reposição e finita em números pequenos, a população pode ser representada por uma porcentagem dela. (TRIOLA, 1999, P.260).

Segundo o responsável pela organização do mercado livre, o local conta com um quantitativo de 200 trabalhadores. A partir desta informação estabeleceu-se uma amostra de 20 entrevistas, realizadas com 20 trabalhadores diferentes, o que caracteriza 10% da população.

Para a obtenção de resultados quanto as estruturas físicas do ambiente, elaborou-se um checklist. No mesmo, padrões ou exigências, propostas pelas normas regulamentadoras, eram confrontados com a realidade vivenciada no local de trabalho, em uma escala de conformidade ou não conformidade.

Após a obtenção dos dados, utilizou-se ferramentas da estatística quantitativa para a exploração, mensuração e apresentação dos resultados. Para a produção das figuras foi

calculado a média amostral dos dados em questão.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tomando como base a NR36 (2018)– Segurança e saúde do trabalho em empresas de abate e processamento de carnes e derivados, e sendo auxiliados por outras NRs, tais como: NR15(2014) - Atividades e operações insalubres, NR12(2018) - Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos, NR17(2007) - Ergonomia, NR6(2017) – Equipamento de proteção individual, NR24(1993) - Condições sanitárias e de conforto no ambiente de trabalho e a NR23(2011) – Proteção contra incêndios, pode-se perceber o modelo ideal de empresas do ramo frigorífico e as deficiências apresentadas no mercado de carne.

O campo do presente estudo encontra-se dividido em setores e subdividido em boxes. Cada box possui um proprietário, podendo este, ser o próprio trabalhador. Inicialmente foi observado o espaço disponível para a mobilidade do trabalho e se as bancadas apresentavam alturas adequadas para a realização do processo de corte de carne. verificou-se que as bancadas foram construídas com materiais de modo a facilitar a proliferação de bactérias e fungos, visto que o mármore, com o seu tempo de uso, cria fissuras em sua estrutura. A partir dessas fissuras geram-se colônias de microrganismos, que afetam diretamente tanto a qualidade do produto comercializado quanto a saúde do colaborador.

Partindo para estudo das máquinas, foi verificado que as mesmas não estavam equipadas com o dispositivo de segurança, previsto na NR12. Este dispositivo é essencial pois tem a função de forçar uma parada obrigatória em casos de emergência, mantendo assim a integridade do trabalhador.

O Resultado apresentado pelo checklist mostrou o quão deficiente se encontra a situação de saúde e segurança do trabalho na venda de carnes e derivados. Tendo uma visão mais geral, itens como: uso adequado de EPI's (Equipamento de Proteção Individual), instalações sanitárias, instalações elétricas, espaços físicos, e até mesmo a visão ergonômica estão sendo esquecidos e grosseiramente negligenciados tanto por trabalhadores, quanto pelas autoridades.

Segundo a NR 06 todo o trabalho que expõe o trabalhador a riscos, sejam eles físicos, químicos, biológicos, ergonômicos ou de acidentes, devem acontecer de modo a evitar, por meio de medidas coletivas de segurança, a minimização dos riscos, caso não consiga por motivos coletivos, deve-se fornecer ao trabalhador os EPI's adequados, visando manter sua integridade física. (NORMA REGULAMENTADORA 06, 2017)

O equipamento de proteção individual é essencial no desenvolvimento de qualquer atividade que exponha a riscos, porém no trabalho com carnes e derivados, o uso dele torna-se indispensável, visto que os trabalhadores estão expostos a uma variedade enorme de riscos.

No ato da visita foi possível perceber que alguns profissionais possuíam os equipamentos e outros não. Porém, mesmo aqueles que os possuíam, não utilizavam com a justificativa de incômodo, dificuldade no manuseio ou até mesmo não haver importância para o uso. Operações de corte em peças de carne eram realizadas sem a luva de aço, própria para o desenvolvimento da atividade. Por muitas vezes foi possível observar que os trabalhadores possuíam a luva, mencionavam ser de alto valor, porém acreditavam que a mesma tinha serventia apenas para fins de fiscalização.

Observou-se também que o trabalho era realizado sem nenhuma preocupação com o uso de vestimentas adequadas, uso de máscara de proteção, uso de óculos de proteção ou o uso de luvas para o manuseio das peças de carne. Algo constatado com

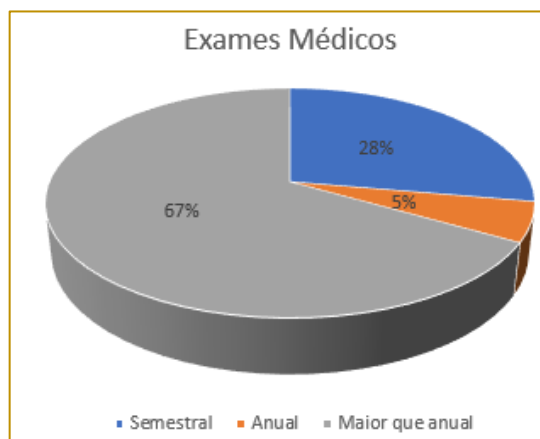
frequência, era a visualização do trabalhador, no desenvolvimento de sua atividade, não possuindo nenhum tipo de vestimenta na parte superior do corpo, o que facilitava a troca de fluidos corporais do homem para com a carne, havendo contato direto com o sangue do animal abatido.

A NR15 apresenta alguns dos riscos que estão suscetíveis a insalubridade e entre eles encontra-se o da exposição excessiva a ambiente úmido, alagado ou encharcado. O ambiente do mercado público é bastante úmido e alguns colaboradores estão constantemente em contato com a água, seja para a limpeza do seu posto de trabalho, como também para a limpeza das peças de carnes. (NORMA REGULAMENTADORA 15, 2014)

A NR15 também nos apresenta outro tipo de risco, que são os riscos biológicos. Sua mensuração é feita de forma qualitativa, e é mensurado como grau máximo de insalubridade a operação em contato permanente com: “carnes, glândulas, vísceras, sangue, ossos, couros, pelos e dejeções de animais portadores de doenças infectocontagiosas (carbunculoose, brucelose, tuberculose).” (NORMA REGULAMENTADORA 15, 2014).

Uma das perguntas existentes no questionário era sobre o intervalo de tempo em que os colaboradores se submetiam a exames periódicos, tais como exame de sangue, fezes e urina. Após a obtenção das respostas foi possível a confecção de um gráfico para uma melhor explanação dos resultados.

Figura 1- Periodicidade em que os trabalhadores se submetem a exames de sangue, urina e fezes



Fonte: O autor

Ao analisar as informações obtidas, pôde-se perceber que mais da metade dos entrevistados declararam não submeterem-se a exames periódicos, o que implica diretamente no conhecimento, por parte do trabalhador, se o mesmo contraiu alguma doença infectocontagiosa. Esta informação serve de alerta, pois há o risco de colaboradores estarem exercendo a sua função, acometidos de enfermidade que, não tratadas adequadamente, podem ocasionar problemas mais sérios no decorrer da vida profissional e pessoal.

Outro ponto importante levado em consideração foi se o trabalhador já havia adquirido alguma doença ou lesão, seja esta por intensidade de trabalho ou pela execução da atividade ergonomicamente ineficiente. Para isto foi reservado no questionário uma pergunta que tinha como finalidade a obtenção deste resultado.

Para uma melhor mensuração dos dados foi construído um gráfico tipo pizza, que contém as respostas adquiridas após a realização da pergunta.

Figura 2- Contração de doenças Proveniente da atividade executada



Fonte: O autor

Foi visto que uma boa parcela da população que respondeu não se submeter a exames periódicos, foi a mesma que respondeu não ter adquirido doenças provenientes do trabalho. Este fato pode estar ligado diretamente ao não conhecimento real do seu quadro clínico, podendo em alguns casos, gerar uma falsa sensação de vida saudável.

Por outro lado, a parcela que respondeu sim, afirmou que após a constatação da enfermidade, houve busca por tratamentos específicos e que no local de trabalho a variedade de agentes nocivos à saúde é gigantesca. Em uma das entrevistas, o entrevistado respondeu que é comum os colaboradores serem acometidos com sarna, e que o mesmo já havia adquirido mais de uma vez.

Tal fato está associado ao contato direto com as partes dos animais abatidos e com a falta de higiene adequada em ambientes, com a finalidade que tem o campo estudado.

higienização esta, prevista na NR 24 e na NR 36.

Outro ponto que deve ser levado em consideração são as medidas adotadas para a prevenção e o combate a incêndios. "23.1 Todos os empregadores devem adotar medidas de prevenção de incêndios, em conformidade com a legislação estadual e as normas técnicas aplicáveis." (NORMA REGULAMENTADORA 23,2011, p.1). A NR também nos afirma que os trabalhadores devem estar cientes quanto ao uso dos equipamentos de combate a incêndio, os procedimentos utilizados em um plano de abandono e a existência de um dispositivo de alarme. Se faz necessário que todas as saídas de emergência estejam devidamente sinalizadas e em hipótese nenhuma, estas saídas podem ser trancadas.

"Art. 40. será obrigatória a instalação de extintores de incêndio nas edificações previstas neste código, independentemente da existência de qualquer outro sistema de

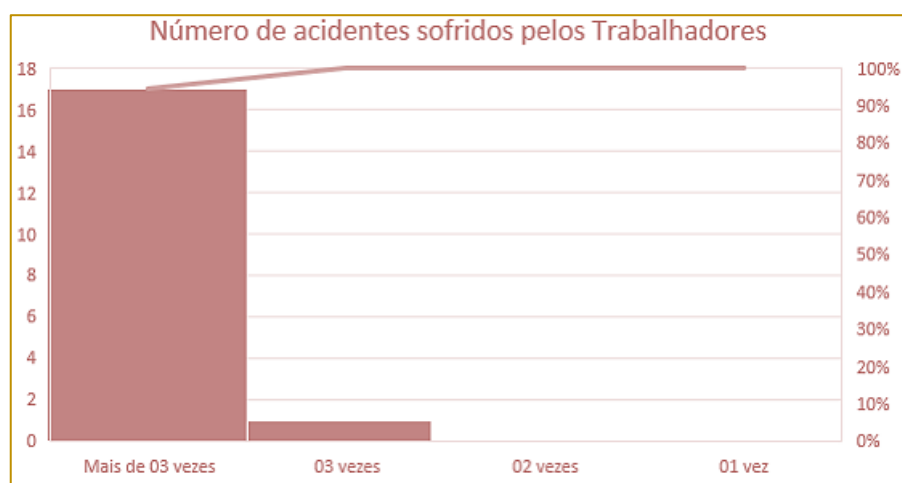
segurança, salvo as edificações Residenciais Privativas Unifamiliares.” (COSIPE, 1997, p.19).

As exigências apresentadas tanto pela NR 23, quanto pela legislação estadual (COSIPE) são negligenciadas pelas autoridades públicas e pelos trabalhadores. O prédio destinado para o comércio de carnes, encontra-se em desgaste, não existindo nele aterramento elétrico adequado, também não é respeitada a exigência de instalação de extintores. Não há nas instalações, uma unidade deste equipamento de combate a incêndio. As

saídas não são sinalizadas e não é do conhecimento dos trabalhadores nenhum plano de evacuação em emergências.

Após a observação do ambiente de trabalho e das respostas obtidas nas entrevistas, procurou-se conhecer se os trabalhadores já haviam sofrido algum acidente no exercício da sua atividade. Para obter essa informação foi elaborada uma pergunta que tinha como resposta a quantidade de vezes que o colaborador havia sofrido acidentes. As respostas estão representadas no seguinte gráfico:

Figura 3- Número de acidentes sofridos pelos trabalhadores



Fonte: O autor

No ato da pesquisa, por diversas vezes, os colaboradores informaram que não tinham como dimensionar a quantidade de vezes que já foram acidentados no exercício de sua função. Estes acidentes estão compreendidos em um intervalo que vai desde pequenos cortes e pequenas quedas, até cortes mais profundos e amputação de membros.

5. CONCLUSÃO

Esta pesquisa possibilitou investigar a atuação da NR 36 no Mercado Público de Caruaru e o nível de informação sobre ela por parte dos comerciantes presentes ali. A importância do estudo é abrir os olhos das autoridades sobre a situação do ambiente de trabalho, além da qualidade da carne que está sendo destinada ao consumidor.

As informações fornecidas pela pesquisa são vitais, indicam um elo entre o número de acidentes e incidentes, existentes no ambiente de trabalho, com a ausência de uma cultura eficiente de segurança e saúde, praticada pelos trabalhadores.

Pôde-se constatar que os critérios exigidos pela Norma não estão sendo obedecidos, colocando em risco a saúde e a segurança dos colaboradores. Nessa perspectiva, a sugestão é que os órgãos responsáveis intervenham com políticas públicas, objetivando levar informação contínua aos comerciantes do local, abordando os perigos que a atividade em geral, o manuseio, conservação e higienização da carne podem trazer, além de fiscalizações mais frequentes e melhorias no ambiente de trabalho.

REFERÊNCIAS

- [1] Abergó. (s.d.), disponível em ABERGO - Associação Brasileira de Ergonomia: <http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia> Acesso em 12 de abril de 2018.
- [2] Brasil. Ministério do Trabalho. Portaria 870, de 06 de julho de 2017- NR 06. Altera Norma Regulamentadora NR-06- Equipamento de Proteção Individual - EPI. Brasília, Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR6.pdf>>. Acesso em: 10 de março de 2018.
- [3] Brasil. Ministério do Trabalho. Portaria 98, de 08 de fevereiro de 2018- NR 12. Altera Norma Regulamentadora NR-12- Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos. Brasília, Disponível em: <<http://www.trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR12/NR-12.pdf>>. Acesso em: 10 de março de 2018.
- [4] Brasil. Ministério do Trabalho. Portaria 1.297, de 13 de agosto de 2014- NR 15. Altera Norma Regulamentadora NR-15- Atividades e Operações Insalubres. Brasília, Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR15/NR-15.pdf>>. Acesso em: 10 de março de 2018.
- [5] Brasil. Ministério do Trabalho. Portaria 13, de 21 de junho de 2007- NR 17. Altera Norma Regulamentadora NR-17- Ergonomia. Brasília, Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR17.pdf>>. Acesso em: 10 de março de 2018.
- [6] Brasil. Ministério do Trabalho. Portaria 221, de 06 de maio de 2011- NR 23. Altera Norma Regulamentadora NR-23- Proteção Contra Incêndios. Brasília, Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR23.pdf>>. Acesso em: 10 de março de 2018.
- [7] Brasil. Ministério do Trabalho. Portaria 13, de 17 de setembro de 1993 - NR 24. Altera Norma Regulamentadora NR-24- Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho. Brasília, Disponível em: <<http://www.trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR24.pdf>>. Acesso em: 10 de março de 2018.
- [8] Brasil. Ministério do Trabalho. Portaria 99, de 08 de fevereiro de 2018 - NR 36. Altera Norma Regulamentadora NR-36- Segurança E Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados. Brasília, Disponível em: <<http://www.trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR36.pdf>>. Acesso em: 10 de março de 2018.
- [9] Campos, Guilherme da Conceição; OLIVEIRA, Pâmella Gabriela. Macroergonomia aplicada em postos de trabalho de uma empresa de reciclagem mecânica de plástico. *Gepros Gestão de Produção, Operações e Sistemas*, Bauru, n. 2, p.10, 2013. Disponível em: <<http://revista.feb.unesp.br/index.php/gepros/artic/e/viewFile/911/491>>. Acesso em: 12 de abril de 2018.
- [10] Chiavenato, Idalberto. Introdução à Teoria Geral da Administração. 7a. Ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2004.
- [11] Cosipe, Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico Para o Estado de Pernambuco. Disponível em: <<http://www.cbm.pe.gov.br/download/normas/coscipe.pdf>>. Acesso em 20 de março de 2018.
- [12] Couto, H. A. Ergonomia aplicada ao trabalho: conteúdo básico para pessoal técnico, chefias e supervisores. Belo Horizonte: Ergo, 2011.
- A. Felício, p. E. O surgimento dos matadouros-frigoríficos no Brasil do início do século XX. Disponível em: <<http://sites.beefpoint.com.br/pedrodefelicio/o-surgimento-dos-matadouros-frigorificos-no-brasil-do-inicio-do-seculo-xx/>> Acesso Em: 18 De Abril De 2018.
- [13] Ferreira, L. S.; Peixoto, N. H. Segurança do trabalho I. Disponível em: <http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_amb_saude_seguranca/tec_seguranca/seg_trabalho/151012_seg_trab_i.pdf>. Acesso em: 12 de abril de 2018.
- [14] Lida, I. Ergonomia. Projeto e produção. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1990.
- [15] Machado, R. L. A. Segurança alimentar e nutricional e soberania alimentar.
- [16] Disponível em: <<http://www4.planalto.gov.br/consea/acesso-a-informacao/institucional/conceitos>>. Acesso em 12 de abril de 2018.
- [17] Oliveira, Rosângela Críticas à administração científica de Taylor. Disponível em: <<http://blog.inbep.com.br/como-surgiu-seguranca-trabalho-no-brasil/>>. Acesso em: 22 de março de 2018.
- [18] Prado, F.F.; Silva, I. J.; Magela, S.; Valente, D.; Oliveira, C. A. A. Açougues do Município de Ribeirão Preto/SP: situação higiênico-sanitária por regiões administrativas. *Revista Higiene Alimentar*, v. 25, n. 2, p. 53-57, 2011.
- [19] Rockenbach, G. B., & Konopatzki, E. A. (outubro de 2017). A Percepção dos Agentes de Risco Em Frigoríficos do Extremo Oeste do Paraná. Disponível em ABEPRO - Associação Brasileira de Engenharia de Produção: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_241_399_32096.pdf> Acesso em 12 de abril de 2018.
- [20] Silva, D. P.; Henrique, A.; Dias, N. F. Manual de Saúde e segurança no trabalho. 12.ed. Rio de Janeiro: editora Difusão, 2014.
- [21] Sobral, Emily. Trabalhar em frigorífico pode ser uma fria. Disponível em: <<http://segurancaocupacionais.com.br/trabalhar->

em-frigorifico-pode-ser-uma-fria/>. Acesso em: 18 de abril de 2018.

[22] Triola, Mário F. Introdução à Estatística. 7a. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

[23] Vilela, R. A., Almeida, I. M., & Mendes, R. W. (20 de setembro de 2011). Da vigilância para prevenção de acidentes de trabalho: contribuição da ergonomia da atividade. CAPES , p. 10.

APÊNDICE

Apêndice 1 - Checklist

Checklist

Os Trabalhadores utilizam equipamentos de segurança?	
As instalações físicas estão de acordo com as pré-estabelecidas pela NR 36?	
Utilizam-se de espaços físicos ergonomicamente corretos?	
A postura corporal é a mais adequada, do ponto de vista ergonômico?	
Existem riscos físicos?	
Existem riscos químicos?	
Existem riscos biológicos?	
Existem riscos de acidente?	
Existem riscos ergonômicos?	
Quanto ao uso dos EPI's	
Utilizam óculos de proteção?	
Utilizam a luvas de proteção?	
Utiliza a luva de aço em operações de corte?	
Utilizam avental de proteção?	
Utilizam calçados adequados?	
A vestimenta é adequada para a realização das atividades?	
Quanto as Máquinas e partes elétricas	
Os maquinários dispõem de dispositivos de proteção?	
Estão devidamente instaladas de forma a facilitar o manuseio?	
As partes elétricas estão aterradas?	
As partes elétricas estão devidamente protegidas?	
O funcionário permanece na mesma atividade durante toda a jornada de trabalho?	

Capítulo 7

ESTUDO DO NÍVEL DE APLICAÇÃO DO PCMAT NAS OBRAS DE EDIFICAÇÕES DE JOÃO PESSOA - MODELAGEM DE PESQUISA

Maria do Socorro Márcia Lopes Souto

Maria Bernadete Fernandes Vieira de Melo

Yesus Parvati Andrade Sousa

Ana Carolina Barbosa Chaves de Queiroz

José Edimilson Paiva de Vasconcelos Junior -

Resumo: esse artigo apresenta a modelagem de uma pesquisa, em andamento, que será realizada por professores e alunos dos cursos de engenharia de produção e engenharia civil, da universidade federal da paraíba (ufpb), em parceria com o comitê permanente regional da paraíba (cpr-pb). Essa pesquisa pretende levantar dados a respeito do nível de aplicação do pccmat (programa de condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção) em escritórios e canteiros de obras de empresas de construção, filiadas ao sindicato da indústria da construção da paraíba (sinduscon-pb) na grande João Pessoa. Tem o propósito de evidenciar causas da não aplicação do referido programa, em alguns casos, e da dissociação entre projeto e execução em outros casos. O artigo descreve como foi concebida a modelagem através de discussões entre os membros representantes das várias bancadas do cpr, empresários e empregados da indústria da construção da paraíba, auditores fiscais, engenheiros de segurança e representantes da ufpb. Dessa forma, foi elaborado o modelo evidenciando os principais atores intervenientes no processo de elaboração e execução do pccmat, fluxo de informações, ferramentas de pesquisa e principais variáveis que serão consideradas na pesquisa de campo.

Palavras-chave: indústria da Construção;pccmat;edificações;modelagem da pesquisa.

1. INTRODUÇÃO

A Construção Civil é uma atividade milenar, ocupando lugar de destaque no panorama econômico da atualidade por ser responsável pela produção de bens duráveis e pela geração de empregos. Por isso tem uma participação importante no crescimento das economias industrializadas e dos países de industrialização recente. No Brasil, este setor é considerado um dos grandes motores de desenvolvimento econômico e social, contribuindo para a diminuição de um dos maiores déficits do país: o habitacional, onde se calcula um hiato entre

7 e 8 milhões de moradias (CBIC, 2003), contribuindo também para a diminuição do desemprego, sendo dessa forma reconhecido como importante instrumento para melhorar a distribuição de renda.

Segundo o IBGE (2015), a Indústria da Construção, representada pelo subsetor de edificações, movimentou a economia brasileira em mais de R\$ 336 bilhões. Apesar de, esta indústria contribuir significativamente para a movimentação da economia e desenvolvimento do país, ela também apresenta um quadro preocupante nos assuntos relacionados às condições de trabalho. Isso pode ser percebido no estado da Paraíba, aonde os números de acidentes de trabalho são alarmantes. Segundo o Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho, do Ministério Público do Trabalho (MPT) foram registrados 15.604 auxílios-doença por acidente do trabalho entre os anos de 2012 a 2017, destes, 1.111 foram provenientes da construção de edifícios. O impacto previdenciário de todos os afastamentos foi de R\$ 128.742.494,80, com a perda de 3.167.549 dias de trabalho (MPT, 2018).

A solução para os problemas relacionados com as precárias condições de trabalho nos canteiros de obras existe e é viável, embora no Brasil a insegurança continue sendo uma constante na maioria das obras, resultando em elevados índices de acidentes e doenças do trabalho e um quadro de dor e sofrimento para as vítimas. Além do custo humano, estes eventos impõem gastos financeiros aos indivíduos, aos empregadores e à sociedade em geral. Entretanto, as pessoas responsáveis pela tomada de decisão nas empresas, na maioria das vezes, não percebem que a ausência de medidas de Segurança e Saúde no Trabalho (SST)

também gera perdas de eficiência, bem como problemas de qualidade, custo e de imagem da empresa. Urge encontrar mecanismos que mudem esse paradigma, pois esta situação é incompatível com as expectativas da globalização e de desenvolvimento sustentável.

Para que resultados positivos sejam obtidos, a gestão da SST em uma empresa deve ser desenvolvida com o mesmo empenho com que se desenvolve a gestão da qualidade, da produtividade, dos suprimentos, etc. Esta integração representa uma importante estratégia da gestão de riscos do trabalho e se baseia no princípio de que para que esta gestão seja eficaz tem que estar implantada em todos os níveis da empresa, onde cada pessoa em seu nível de responsabilidade e função aplica princípios preventivos a todas e a cada uma de suas ações.

Na realidade, embora tenha acontecido nas últimas décadas, uma grande revolução na compreensão da segurança e saúde no trabalho, em que se passou do conceito de atos e condições inseguras, para atos e condições abaixo de padrões estabelecidos, na Indústria da Construção Civil ainda se encontram empresas que implementam medidas de segurança e saúde em seu processo produtivo de forma pontual, sem planejamento, com a preocupação exclusiva de cumprir alguns itens da legislação vigente, as normas regulamentadoras, principalmente aquelas que são mais exigidas pelos auditores fiscais do Ministério do Trabalho.

A Norma Regulamentadora nº 18 (NR 18) estabelece as condições e o meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção. Ela apresenta diretrizes de ordem administrativa, planejamento e organização, com o objetivo de implantar medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos construtivos. Para auxiliar no cumprimento de suas exigências, a NR-18, no item 18.3, estabelece a elaboração e implantação do Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT), de forma obrigatória em estabelecimentos que contenham 20 ou mais operários. Porém atualmente, no estado da Paraíba, o PCMAT é obrigatório em 14 municípios, independente do número de empregados da obra.

Esse artigo apresenta a modelagem de uma pesquisa, em andamento, sendo realizada por professores e alunos dos Cursos de

Engenharia de Produção e Engenharia Civil, da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), em parceria com o Comitê Permanente Regional da Paraíba (CPR-PB). Esta pesquisa visa detectar o nível de aplicação do PCMAT nas obras em execução pelas empresas de construção filiadas ao Sindicato da Indústria da Construção (SINDUSCON-PB) na grande João Pessoa.

2. ESTADO DA ARTE

A indústria da construção é considerada tradicionalmente uma atividade perigosa, tendo em vista a elevada incidência de acidentes de trabalho e, especialmente, de acidentes de trabalho fatais. (VALCÁRCEL, 2005). Segundo a Health and Safety Executive – HSE (2006), todos os anos muitos trabalhadores, nos canteiros de obras, morrem ou são machucados como resultado do seu trabalho, outros adquirem doenças tais como problemas muscoesqueléticos, dermatites, asbestose, etc. Esta situação fere qualquer código de conduta e ética individual e social. Um dos mais básicos entre os princípios éticos universalmente aceitos é “não prejudicar os outros” e no local de trabalho isso significa garantir a segurança e saúde dos trabalhadores. (OMS, 2010). A ocorrência de Acidentes de Trabalho ou de doenças profissionais constitui um forte indicador da existência de disfunções nos locais de trabalho.

O bom desempenho de segurança e saúde no trabalho não é casual, depende de gestão eficaz. A sensibilização dos envolvidos, em especial das lideranças, em torno de atitudes preventivas e proativas, é imprescindível, principalmente a obediência às Normas Regulamentadoras (NR) relativas à segurança e à medicina do trabalho, que são de cumprimento obrigatório pelas empresas privadas e públicas e pelos órgãos públicos da administração direta ou indireta, assim como pelos órgãos do poder legislativo e judiciário. Entre estas Normas, a norma regulamentadora 18 (NR18) trata dos assuntos referentes a SST e das condições no ambiente da construção civil. Esta Norma Regulamentadora - NR estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção.

A NR18 tem por objetivo principal o estabelecimento de procedimentos que garantam a segurança dos trabalhadores da indústria da construção, em todas as fases do processo construtivo. (CAMISASSA, 2017).

O item 18.3 da norma regulamentadora 18 trata do programa de condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção civil (PCMAT), o objetivo desse programa é poder garantir através de ações preventivas a saúde e a segurança das pessoas que atuam direta ou indiretamente na indústria da construção civil. Sendo assim é dever do empregador ou condomínio a implementação do PCMAT nos estabelecimentos ou canteiros de obras.

O PCMAT é definido como sendo o conjunto de ações, relativas à segurança e saúde do trabalho, ordenadamente dispostas, visando à prevenção da saúde e da integridade física de todos os trabalhadores de um canteiro de obras, incluindo-se terceiros e o meio ambiente. Segundo Piza (apud SAMPAIO, 1997), este programa tem como objetivo, além da implantação de uma ferramenta que busca a preservação da saúde e da integridade física dos trabalhadores, manter sob controle todos os agentes ambientais, com monitoramentos periódicos, devendo ser elaborado por profissional legalmente habilitado na área de segurança do trabalho, sendo sua implementação nos estabelecimentos, responsabilidade do empregador.

O PCMAT deve ser elaborado antes dos inícios das atividades contemplando os riscos e medidas de controle e prevenção em cada fase da obra, que são a fundação, elevação estrutural e acabamento.

Entre os documentos que integram o PCMAT pode-se citar:

- a) Memorial sobre condições e meio ambiente de trabalho nas atividades e operações, levando-se em consideração riscos de acidentes e de doenças do trabalho e suas respectivas medidas preventivas;
- b) Projeto de execução das proteções coletivas em conformidade com as etapas de execução da obra;
- c) Especificação técnica das proteções coletivas e individuais a serem utilizadas;
- d) Cronograma de implantação das medidas preventivas definidas no PCMAT em conformidade com as etapas de execução da

obra;

e) Layout inicial e atualizado do canteiro de obras e/ou frente de trabalho, contemplando, inclusive, previsão de dimensionamento das áreas de vivência;

f) Programa educativo contemplando a temática de prevenção de acidentes e doenças do trabalho, com sua carga horária.

3. A PESQUISA

A pesquisa em pauta visa detectar o nível de aplicação do PCMAT em canteiros de obras de João Pessoa, buscando identificar possíveis causas da não aplicação do referido programa em alguns casos, e da dissociação entre projeto e execução em outros.

De posse dos resultados, pretende-se planejar ações no sentido de sensibilizar projetistas, engenheiros, empresários, trabalhadores e gestores da indústria da construção, acerca das vantagens da correta aplicação do PCMAT, formas de atuação e suas responsabilidades.

O universo de pesquisa do presente estudo será constituído pelas empresas associadas ao Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado da Paraíba (SINDUSCON-PB), com obras em andamento na grande João Pessoa, no período da pesquisa.

3.1 MODELAGEM DA PESQUISA

O CPR-PB (Comitê Permanente Regional Sobre Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção da Paraíba) foi criado em 8 de abril de 1996, em João Pessoa, sob a égide da NR-18 do Ministério do Trabalho e Emprego. É composto atualmente por 20 entidades, distribuídas em 4 bancadas: representantes do governo, dos trabalhadores, dos empregadores e de apoio técnico-científico, discutindo e deliberando formas de melhorar continuamente o ambiente de trabalho na indústria da construção.

Em março de 2018, o CPR-PB decidiu criar uma comissão com representantes das quatro bancadas, sob a coordenação da UFPB, para discutir e indicar ações sobre a elaboração e aplicação do PCMAT pelas empresas paraibanas filiadas ao

SINDUSCON. Inicialmente a referida comissão estudou e discutiu sobre a temática PCMAT na forma da NR18, bibliografia e experiências vivenciadas pelos diversos membros do grupo, dentre eles, empresários, trabalhadores, auditores fiscais, engenheiros projetista de PCMAT e professores. Essas discussões iniciais teve o propósito de externalizar os principais atores intervenientes no processo de elaboração e execução do PCMAT, fluxo de informações, ferramentas de pesquisa e principais variáveis que seriam consideradas na pesquisa de campo, ou seja, a concepção do modelo da pesquisa. Vale ressaltar que a NR-18 estabelece que o PCMAT deva ser elaborado por um profissional legalmente habilitado na área da segurança do trabalho, e a implantação do mesmo é de responsabilidade do empregador. Segundo Araújo (2002), o referido programa não é uma carta de intenções elaborada pela empresa, mas um elenco de providências a serem executadas em função do cronograma da obra.

Em resumo, o referido modelo considera nessa pesquisa os seguintes atores como intervenientes no processo de elaboração e execução do PCMAT:

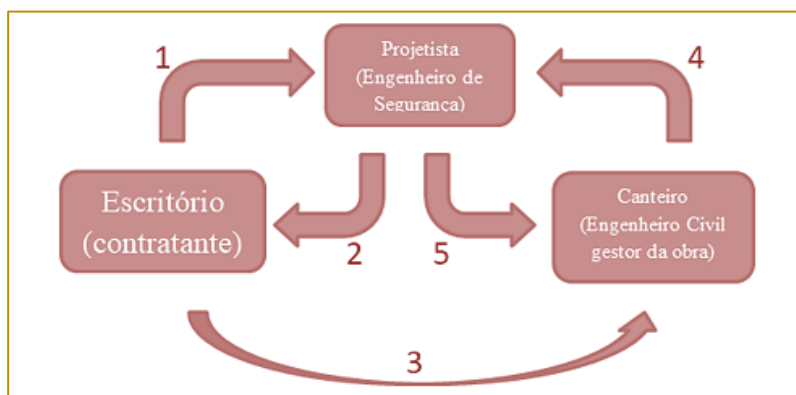
a) Empresário ou diretor técnico da empresa, contratante do projetista do PCMAT e superior hierárquico do engenheiro gestor da obra;

b) Engenheiro de segurança contratado no mercado para elaboração do PCMAT (profissional autônomo, externo à empresa)

c) Engenheiro civil responsável pela gestão da obra, inclusive pela execução do PCMAT daquela obra.

A modelagem da pesquisa foi elaborada segundo o fluxo de informações apresentado na Figura 1. Considerou-se que o PCMAT deve ser requisitado pelo nível estratégico da empresa construtora ao projetista (Engenheiro de Segurança), fluxo 1, que elabora o referido programa e o entrega à empresa, fluxo 2. Em seguida a empresa repassa o PCMAT para o engenheiro gestor da obra, fluxo 3, que poderá se reportar ao projetista em caso de alguma dúvida, fluxo 4 e, fluxo 5, no qual o projetista entra em contato com o canteiro a fim de realizar possíveis alterações no PCMAT.

Figura 1 – fluxos de informações.



Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Para esse estudo foram desenvolvidos quatro instrumentos de pesquisa: três em formatação de entrevista semiestruturada e um roteiro de observação. Para as entrevistas, foram criados três roteiros a serem aplicados respectivamente, com um membro do nível estratégico da empresa, com o projetista do

PCMAT e com o engenheiro gestor da obra. O roteiro de observação foi elaborado a fim de checar se a execução do PCMAT está de acordo com o programa.

Os roteiros de entrevista e de observação estão em seguida, nas Tabelas 1, 2, 3 e 4.

Tabela 1 - Roteiro de entrevista a ser utilizado com um membro do nível estratégico da empresa.

Variáveis	Perguntas
Contratação do Projetista para elaboração do PCMAT (fluxo 1): <ul style="list-style-type: none"> Entendimento sobre a utilização e importância RECEBIMENTO DO PCMAT (fluxo 2): <ul style="list-style-type: none"> Aferição do PCMAT REPASSE DO PCMAT PARA O ENGENHEIRO EXECUTOR (fluxo 3).	1) Como é a gestão de recursos humanos na empresa? 2) Quais os critérios que a empresa utiliza para seleção dos seus projetistas? 3) São incluídos no planejamento da obra, aspectos relativos à SST? Em sua opinião, qual a principal causa da ocorrência de Acidentes de Trabalho? 4) Em todas as obras desta empresa costuma-se elaborar o projeto de segurança a priori? 5) E sobre o PCMAT, qual sua compreensão? 6) Quem faz o contato com o projetista do PCMAT e quais critérios são usados para a contratação? 7) Quais são os procedimentos adotados no ato do recebimento do PCMAT? 8) Quais são os parâmetros utilizados para a aferição do PCMAT? 9) Que esclarecimentos a empresa faz para o engenheiro da obra, sobre suas responsabilidades em relação à SST no canteiro de obras? E em relação à execução do PCMAT?

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Tabela 2 - Roteiro de entrevista a ser utilizado com o engenheiro civil gestor da obra.

Variáveis	Perguntas
Recebimento do PCMAT (fluxo 3). Uso do PCMAT; Problemas/Atualização.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Qual o procedimento que a empresa usa na entrega de projetos referentes à obra? Quem é responsável por este procedimento? 2) Como a empresa lhe repassou o PCMAT dessa obra? Quem lhe repassou? 3) A empresa sinalizou a possibilidade de você entrar em contato com o projetista do PCMAT? 4) Qual a sua percepção do que é o PCMAT? 5) Você verifica no ato do recebimento se o PCMAT atende aos requisitos (documentos) mínimos? 6) Na gestão dessa obra, quem são os responsáveis pela segurança do trabalho? Qual o papel de cada um? 7) Como você procede em relação à execução e acompanhamento do PCMAT? 8) Alguma vez se fez necessário chamar o projetista do PCMAT? Se sim, por quê? 9) Quais as dificuldades mais recorrentes para a execução do PCMAT? 10) O PCMAT é atualizado após algum projeto da obra sofrer modificação?

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Tabela 3 - Roteiro de entrevista com o projetista (engenheiro de segurança).

Variáveis	Perguntas
Contratação; Elaboração do PCMAT; Entrega do PCMAT; Acompanhamento/atualização do PCMAT por parte do projetista.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Como as empresas lhe contratam para a elaboração do PCMAT? Quem geralmente é o responsável por essa tarefa? 2) Quais projetos da obra são necessários para a elaboração do PCMAT? 3) Geralmente, as empresas repassam projetos no ato da contratação? Quais? 4) Sua minuta de contrato com a empresa prevê unicamente a elaboração do PCMAT? 5) Quais são os documentos presentes nos PCMAT's que você elabora? 6) Há uma compatibilização entre o PCMAT e os demais projetos da obra? Como ela é feita? 7) Você elabora os projetos de layout do canteiro de obra e das medidas de proteção coletiva? Estes projetos são elaborados de acordo com as etapas da obra? 8) Você segue algum modelo padrão durante a elaboração do PCMAT? 9) No ato da entrega do PCMAT, você julga necessário discutir com alguém da empresa? Com quem? 10) Você se disponibiliza para realizar possíveis alterações no PCMAT, caso necessário?

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Tabela 4 - Roteiro de observação no canteiro de obras.

Variáveis	Perguntas
Disponibilidade do PCMAT no canteiro de obras; Execução do PCMAT.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Verificar a disponibilidade do PCMAT na obra para consulta. 2) Verificar a fase que se encontra a obra. 3) Ver a possibilidade de se realizar uma cópia do PCMAT relativa à fase atual da obra. 4) Observar in loco se as medidas previstas no PCMAT previstas para aquela etapa da obra estão sendo executadas, relativas a: <ul style="list-style-type: none"> ■ Riscos e medidas de controle; ■ Lay-out; ■ Proteções individuais; ■ Proteções coletivas; ■ Cronograma geral; ■ -Treinamento (verificar com o público alvo).

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A modelagem da pesquisa aqui apresentada pretende levantar dados a respeito do nível de aplicação do PCMAT em canteiros de obras de João Pessoa, evidenciando causas da não aplicação do referido programa, em alguns casos e da dissociação entre projeto e execução em outros casos. De posse desse conhecimento, aliado ao conhecimento teórico, elaborar-se-á material para esclarecimento sobre as vantagens da correta implantação do PCMAT. Esse material será distribuído durante palestras e oficinas, com o

intuito de sensibilizar projetistas, engenheiros, empresários, trabalhadores e gestores desta indústria a respeito da problemática da SST em canteiros de obras, bem como das responsabilidades de cada um em relação à gestão da SST de modo geral e, especificamente, sobre a implantação das ações preventivas planejadas no PCMAT. Espera-se contribuir para a ação social de transformar os canteiros de obra em ambientes de trabalho seguros e saudáveis.

REFERÊNCIAS

[1] Araújo, N. M. C. Custos da Implantação do Pcmat na ponta do lápis. 2. ed. São Paulo: Fundacentro, 2008. Câmara Brasileira da Indústria da Construção/CBIC. Definição de pequena e média empresa no setor da construção brasileira. Belo Horizonte/MG, 2003.

[2] Camisassa, Mara Queiroga. Segurança e saúde no trabalho: NRs 1 a 36 comentadas e descomplicadas. Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: Método, 2017.

[3] Health and Safety Executive – HSE. Health and Safety in Construction. HSE, 2006.

[4] OMS. Ambientes de Trabalho Saudáveis: um modelo para ação. OMS – Brasília: SESI/DN, 2010

[5] Sampaio, José Carlos de Arruda. PCMAT: Programa de condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção. São Paulo: Pini, 1998.

[6] Valcárcel, A. L. Segurança e Saúde no Trabalho da Construção: experiência brasileira e panorama internacional. Brasília: OIT – Secretaria Internacional do Trabalho, 2005.

Capítulo 8

ESTUDO DAS CONDIÇÕES LABORAIS EM UMA MARCENARIA DE PEQUENO PORTE LOCALIZADA NA CIDADE DE JOÃO PESSOA – PB

Érica Cristina Brito Fernandes Pessoa

Eduardo Braga Costa Santos

Denise Dantas Muniz

Ana Helena Mousinho Caldas

Resumo: As questões referentes à Saúde e Segurança do Trabalho estão diretamente ligadas aos riscos associados à execução das atividades concomitantes à profissão exercida. A marcenaria é um dos setores que concentram as maiores taxas de acidentes de trabalho na economia, causando uma série de efeitos negativos em longo prazo à sociedade, economia e Estado. Dos motivos principais, destacam-se a fácil empregabilidade nas regiões produtoras de madeira, não exigindo dos profissionais atuantes qualificação específica prévia, o despreparo na instrução do uso de equipamentos de segurança no momento de execução das atividades e a negligência das empresas em superar o mínimo do atendimento à legislação vigente no local instalado. Este estudo tem como objetivo realizar uma análise das condições laborais de uma pequena marcenaria localizada em João Pessoa – Paraíba, considerando aspectos como luminosidade, temperatura, concentração de partículas e níveis de ruído no ambiente de trabalho em função do tempo para averiguar as condições de trabalho e se atendem as premissas legislativas vigentes. Os resultados indicam que há o não cumprimento da legislação quanto ao adicional de insalubridade, assim como existe uma forte relação entre as componentes analisadas com as informações prestadas pelos entrevistados e que a influência na produtividade pode ser diretamente ligada às condições do ambiente de trabalho, demandando correções no *layout* para atender as exigências da legislação e evitar o pagamento do adicional supracitado.

Palavras-Chave: Marcenaria, Segurança do Trabalho, Condições Laborais, Riscos.

1. INTRODUÇÃO

Os impactos provocados pelas organizações empresariais sobre a sociedade e o meio ambiente estão provocando nos últimos anos mudanças nas práticas de gestão da produção destas organizações, das quais estão inclusas a implantação de medidas de segurança visando minimizar os acidentes de trabalho, doenças ocupacionais, bem como proteger a integridade e a capacidade de trabalho das pessoas envolvidas no processo produtivo. Neste ponto, a Saúde e Segurança do Trabalho (SST) são fundamentadas como a promoção e a manutenção de elevados níveis de qualidade de vida e bem-estar social, físico e mental de todos os trabalhadores em seu ambiente laboral, bem como na prevenção de doenças e acidentes de trabalho, através do controle dos riscos resultantes das condições de trabalho (MUNIZ, 2016).

Em um momento no qual se discute no Congresso Nacional a questão da flexibilização do Código de Leis Trabalhistas – CLT – e que implica também em mudanças na forma do entendimento da relação entre o homem e o trabalho, muitos aspectos ergonômicos e relativos à segurança do trabalho estão sendo debatidos (LOPES; AQUINO; GOMES, 2017). Os efeitos observados atingem todos os envolvidos dentro da cadeia produtiva e influencia a maneira com que diversos setores produtivos estarão sujeitos à mudanças no entendimento técnico de como classificar as atividades produtivas quanto às condições laborais, higiênicas e advindo da segurança do trabalho. Decerto, “não existe atividade que não haja risco associado e um elemento pode não oferecer risco isoladamente, mas a combinação de dois ou mais elementos pode contribuir para o surgimento do risco concorrente” (FELIPE, 2014).

Tais disfunções indicam a perda da confiabilidade do sistema, uma vez que degrada o contexto de trabalho (RODRIGUES, 2011) e desta forma, prejudicam a produtividade como um todo, onde a negligência e/ou as dificuldades em cumprir com os requisitos básicos de segurança se tornam um obstáculo para o desenvolvimento socioeconômico de uma comunidade. A quantidade de óbitos decorrentes dos acidentes e doenças relacionadas ao trabalho no Brasil ultrapassaram os 500 mil anuais e cerca de 5 mil diários no mundo (FRANCO, 2006). Somente na União Europeia, a

quantidade de acidentes ocupacionais somam 4,6 milhões de horas e resultam em uma perda de 146 milhões de horas, equivalendo a uma perda entre 2,6 e 3,8% do PIB anual da zona econômica, enquanto os custos nos EUA chegam a US\$ 140 bilhões anuais (RIKHARDSSON, IMPGAARD, 2006).

2.REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO (SST)

O trabalho, de acordo com Centurion (2003), “é a transformação de matéria prima em bens necessários à sobrevivência humana, é energia humana física e mental, [...] e devido à pressão e o estresse, [...] surge o risco e o cansaço”. Desta forma, as probabilidades de ocorrência de acidentes se tornam reais e contramedidas para minimizar os riscos são necessários, no qual se conjectura a Saúde e Segurança do Trabalho – SST. De acordo com a Organização Internacional do Trabalho – OIT (2009) e Muniz (2015), a SST consiste em uma disciplina de grande amplitude, agregando diversas áreas específicas, das quais destacam-se a ergonomia, a antropometria, toxicologia, fisiologia e psicologia do trabalho. Em outros termos, a SST tem por objetivos:

- A promoção e manutenção de níveis elevados de bem estar físico, mental e social dos trabalhadores;
- Prevenção de efeitos adversos para a saúde decorrentes das condições de trabalho;
- Proteção dos trabalhadores em suas atividades perante os riscos resultantes de condições prejudiciais à saúde;
- Alocação e manutenção de trabalhadores em ambientes de trabalho ajustados às necessidades físicas e mentais;
- Adaptar o trabalho ao homem, não o contrário;

Desta forma, a SST apresenta um papel fundamental para identificar os riscos ocupacionais e ambientais existentes, assim como apresentar soluções que permitam eliminar o risco quando possível ou, na maioria das atividades, minimizar os impactos gerados pelos riscos. Os riscos observados pela OIT (2009) estão divididos em 05 grupos principais, que são os riscos ergonômicos, químicos, físicos, mecânicos e biológicos.

Riscos ambientais, de acordo com Schettini (2014), são aqueles que, existentes no

ambiente de trabalho, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar dano ao trabalhador em caráter permanente. Dentro deste conceito, os riscos são classificados conforme seus agentes e delimitados como físicos, químicos e/ou biológicos.

Dentro do ambiente laboral de trabalho, a SST analisa uma série de elementos-chave que permitem, através de ferramentas de controle e diagnóstico, que se identifique quais os elementos causadores de efeitos nocivos ao trabalhador e, por consequência, delimitar soluções para mitigar os efeitos proporcionados, isto quando não houver por questões de acordo sindical ou legislação específica a compensação financeira pela submissão do trabalhador ao ambiente que seja considerado insalubre ou perigoso.

No Brasil, a SST é regulamentada pela portaria 3214/78 do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, que publicou a Lei 6514/77, habilitando a execução e devida regulamentação das Normas Regulamentadoras – NR, que estabelecem os parâmetros e todos os critérios a serem observados e adotados na questão da SST e o desempenho das atividades econômicas abrangidas, sendo estas de obrigação o cumprimento por parte das empresas de caráter privado e/ou público, inclusive órgãos e autarquias (CAMISSASSA, 2015).

Destacam-se os riscos ambientais na atividade da marcenaria como ruído, temperatura, luminosidade e concentração de partículas são comuns no ramo da marcenaria, onde os profissionais da área entram em contato diariamente e estão sujeitos aos limites de tolerância imputados pela NR-15, em seus anexos I (ruído intermitente), III (exposição ao calor), X (umidade) e XIII (agentes químicos), que implicam nos graus de insalubridade e nos adicionais de renumeração impostos.

2.2 RELAÇÃO ENTRE O SETOR DE MARCENARIA E A SST

Das indústrias que agregam os números de acidentes de forma significativa, a indústria moveleira é uma delas. Este setor, cujo código no Cadastro Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) é o 3101, possui registros históricos com mais de 2000 anos e

é uma das atividades de transformação mais antigas e vigentes na história humana, gerando em algumas regiões do mundo mais de US\$ 7,6 bilhões em faturamento e empregando quase 700 mil pessoas, sendo que no Brasil emprega mais de 225 mil pessoas direta e indiretamente (SILVA, 2006; IGUTI et al, 2014).

Contudo é um dos setores que mais relatam acidentes laborais, superando números da construção civil em questão de mortes, afastamentos e invalidez, temporária ou permanente, tendo em seus registros níveis alarmantes de amputação parcial de membros superiores oriundos da precarização das condições oferecidas no tocante à segurança do trabalho, conforme dados das tabelas 1 e 2 (BRASIL, 2010, 2013, 2016; SILVA, 2006; IGUTI et al, 2014), levando o Estado Brasileiro a arcar com custos de recuperação da vítima, assim como na manutenção do trabalhador inválido para a atividade produtiva, onde para cada real gasto pela Previdência com acidentes e gastos, o país demanda gastar mais três reais (FRANCO, 2006).

Dos fatores que os trabalhadores do setor marceneiro estão sujeitos, em comparação com as demais atividades produtivas, são mais susceptíveis aos acidentes laborais, nos quais os maiores riscos observados estão na natureza do trabalho, na ergonomia, maquinário, treinamento, manutenção, distribuição do leiaute e na segurança laboral (RATNASINGAM et al, 2011; RATNASINGAM et al, 2012; HOLCROFT, PUNNETT, 2009).

Outro ponto a ser considerado está na exposição a riscos químicos e físicos, dos quais a exposição à poeira, vernizes e aditivos específicos para maior tempo de vida do produto, associado ao projeto não ergonômico dos equipamentos para controle do ruído, levam a níveis de desgaste físico dos colaboradores e níveis de ruído do maquinário por períodos muito superiores ao recomendado pela OIT (2011) e analisados pela Fundacentro (BRASIL, 2017), causando desgaste corporal, desatenção desnecessária e perigosa para a correta execução das atividades produtivas do setor, levando à processos de falecimento e aposentadoria por invalidez, conforme tabelas 1 a 3 seguintes e subsequente figura 1.

Tabela 1 – Número de desligamentos, segundo motivos selecionados, Brasil 2008-2014, números absolutos.

Motivo do desligamento		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Falecimento por acidente de trabalho		1965	1892	1982	2289	2027	2013	1886
	Típico	1428	1396	1437	1702	1425	1416	1363
	Trajeto	383	359	401	406	445	422	418
	Doença ocupacional	154	137	144	181	157	175	105
Aposentadoria por invalidez		5903	5352	5353	5072	4519	6761	4673
	Acidente de trabalho	1809	1718	1800	1734	1598	1709	1785
	Doença ocupacional	4094	3634	3553	3338	2921	5052	2888

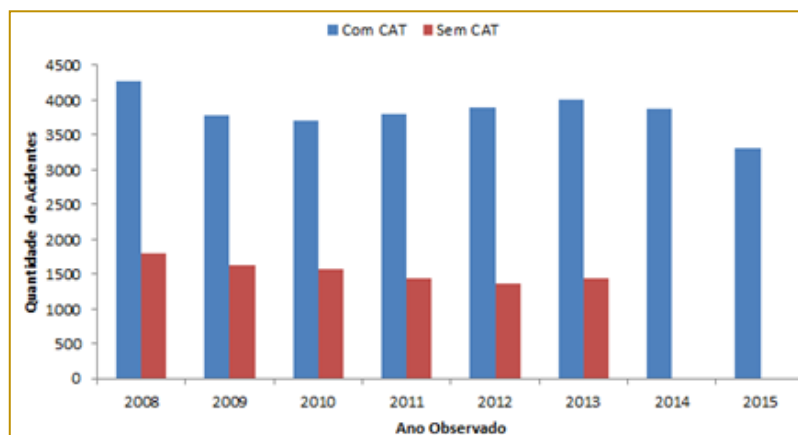
Fonte: Brasil, 2015.

Tabela 2 – Número de acidentes contabilizados conforme código CNAE 3101-2/00 no período 2008-2015, números absolutos.

Marcenaria	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Acidentes Totais	6082	5421	5281	5256	5258	5451	3880	3316
Com CAT	4274	3784	3703	3806	3900	4010	3880	3316
Típico	3679	3214	3133	3165	3204	3322	3186	2764
Trajeto	441	483	473	519	567	608	612	505
Ocupacional	154	87	97	122	129	80	82	47
Sem CAT	1808	1637	1578	1450	1358	1441	0	0

Fonte: Brasil, 2010, 2013, 2016.

Figura 1 – Evolução dos números de registros de acidentes pelo INSS relativo ao CNAE 3101-2/00 no período 2008-2015, números absolutos.



Fonte: Brasil, 2010, 2013, 2016.

Tabela 3 – Limites de tolerância para os riscos ambientais no setor de marcenaria.

Tipo de Risco	Limite de Tolerância	Limite Recomendado
Ruído	115 dB (contínuo) 140 dB (inapto)	< 85 dB (NR15)
Luminosidade	500 lux (mínimo) 1000 lux (máximo)	500 lux (NBR ISO/CIE 8995-1)
Temperatura	31,7 °C (OIT)	20 ~ 23 °C (OIT)
Partícula em suspensão	15 mg/m ³ (OHS A IMIS W103)	< 15 mg/m ³

Fonte: OIT, 2011; United States, 2014; Camisassa, 2015; Brasil, 2016, 2017.

3. METODOLOGIA

Para este tipo de pesquisa, aplicar-se-á metodologia quali-quantitativa, onde a qualitativa é utilizada na descrição e análise do processo, apresentando o layout e com a identificação das causas, tipos, efeitos e medidas de controles atuais das falhas

potenciais, enquanto a quantitativa fará uso da coleta de dados e plotados para identificar os potenciais riscos e gerar um coeficiente de correlação de Pearson (v) e analisar quais os graus de correlações mais significativas dentro do ambiente de trabalho analisado, conforme fórmula abaixo.

$$v = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (1)$$

Onde x_i , $i = \{1, \dots, n\}$ e y_i , $i = \{1, \dots, n\}$ são as variáveis medidas de ambas as medidas. Soma-se juntamente com as percepções do ambiente laboral pelos funcionários através de survey escalonado em Likert.

As informações das condições do ambiente laboral serão coletadas em 05 diferentes horários da jornada de funcionamento (9:30, 11:30, 13:30, 15:30, 17:30) da empresa, durante o período de 06 dias, analisando

temperatura do local, nível de ruído e luminosidade utilizando um termo-hidro-decibelímetro-luxímetro-anemômetro com saída RS-232 modelo THDLA-500. A concentração de partículas suspensas no ar (ρ_{ar}) foi calculada através da coleta de particulados durante os dias de coleta e foi aplicado o cálculo de densidade bulk da atmosfera do local, segundo a fórmula (2) descrita.

$$\rho = \frac{m_d}{V} \quad (2)$$

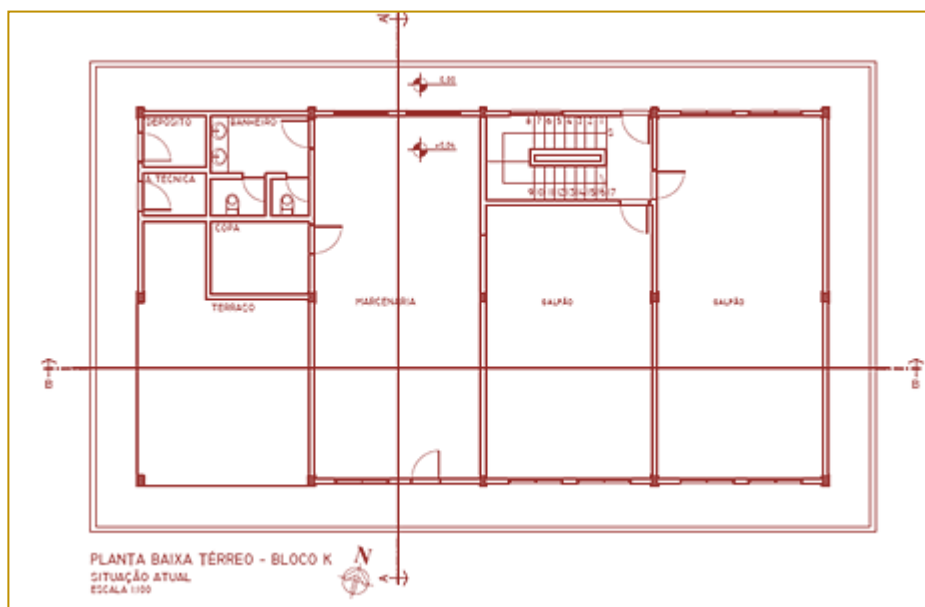
Onde ρ é a concentração de poeira no ar, m_d é a massa total coletada de poeira e V é o volume total do local ($V = h \cdot \sum A$), onde h é a altura do pé direito e A é a área calculada. Comparou-se então os níveis de tolerância atribuídos pelas seguintes normas: NR-15, Portaria Interministerial MTE/MS/MPAS 09/14, NBR 10152, NBR ISO/CIE 8995-1, OSHA IMIS W103 e NHO-06.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 ANÁLISE DO AMBIENTE DE TRABALHO E CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Dentro das condições analisadas, o layout da empresa em estudo possui a seguinte divisão espacial na figura 2 seguinte, indicando uma área considerável para cada setor, porém estabelecida de forma simplificada e não fornecendo uma divisão organizacional que proporcione condições de trabalho mais agradáveis para os trabalhadores.

Figura 2 – layout atual da empresa em estudo de caso.



É perceptível na planta que a área de alimentação dos funcionários (copa) e os banheiros estão em contato direto com o setor da marcenaria, isto é, a área de produção no qual há o transporte de matérias-primas, o consumo de aditivos e elevada concentração de partículas maceradas no ar, contaminam

os locais que, em teoria, devem estar isentos de contato com contaminantes advindos do processo produtivo, garantindo aos trabalhadores um nível sanitário dentro dos padrões de legislação, conforme tabela 4 seguinte.

Tabela 4 – Dados médios das variáveis analisadas em função do horário de coleta obtido.

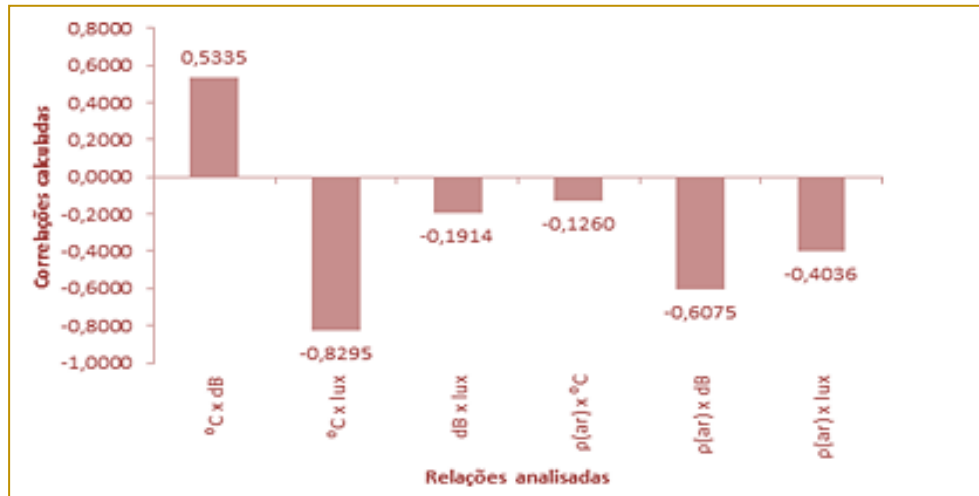
Horário	°C	dB	lux	ρ_{ar} (mg/m ³)
09:00	29,07	85,55	142,27	1395,96
11:00	29,18	85,28	110,20	1718,78
13:00	29,12	70,58	102,67	3071,12
15:00	28,85	81,43	137,25	2477,83
17:00	28,73	66,10	158,03	2120,12

De acordo com os dados descritos na tabela supracitada, os valores obtidos para o ruído não extrapolam os limites de tolerância estabelecidos pela NR 15. Contudo, em relação à temperatura, os valores aferidos estão acima do recomendado pela OIT, porém não extrapolam os limites de tolerância pela mesma instituição, indicando que o local de trabalho possa proporcionar desconforto térmico aos trabalhadores, porém não representa perigo significativo quanto à atividade desempenhada em função da temperatura ambiente.

Em relação à concentração de particulados de poeira de madeira no ar, são seguidos os limites de tolerância pontuados na alínea "c"

do item 9.3.5.1 da NR-9 e da Lista Nacional de Agentes Cancerígenos para Humanos (BRASIL, 2014), considerando que a poeira de madeira é um agente confirmado como carcinogênico para humanos, exigindo o uso de EPI específica para a devida proteção, pois a concentração está superior aos limites estabelecidos pela American Conference of Government Industrial Hygienists – ACGIH. A luminosidade e a concentração de particulados no local se mostraram bastante significativos, onde a luminosidade apresentou valores inferiores ao recomendado para a atividade realizada, exigindo a instalação de iluminação complementar no ambiente como um todo.

Figura 3 – Correlações calculadas em função das variáveis analisadas e suas respectivas relações.



Analisando as correlações das variáveis averiguadas, conforme figura 3, há uma relação inversamente proporcional entre as variáveis coletadas do ambiente, com exceção da temperatura e o ruído. Destaca-se que o aumento da temperatura do ambiente provocou, por consequência, um aumento considerado dos níveis de ruído. Observa-se que algumas relações são fracamente correlacionáveis, como a relação entre o ruído e a luminosidade e a temperatura com a concentração dos particulados no ar.

4.2 PERCEÇÃO DOS TRABALHADORES QUANTO À SST

Dentro dos dados coletados no ambiente laboral da marcenaria através do questionário, define-se que o perfil do trabalhador deste setor é masculino, com faixas etárias bem distribuídas, tempo de serviço entre 1 e 3 anos dentro uma única empresa e experiência acima de 10 anos na profissão, conforme figuras 4 a 7 apontam.

Figura 4 – Perfil de gênero do profissional do setor marceneiro.

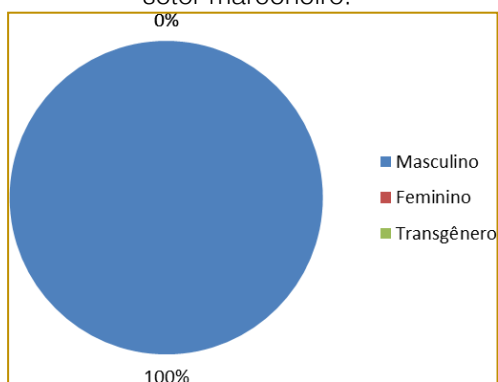


Figura 5 – Perfil da faixa etária do profissional do setor marceneiro.

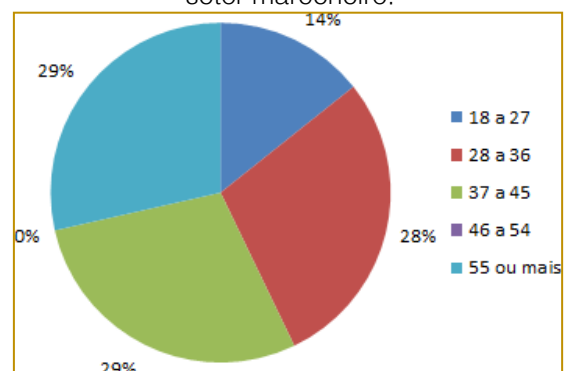


Figura 6 – Perfil do tempo de permanência do profissional do setor de marcenaria na empresa estudo de caso.

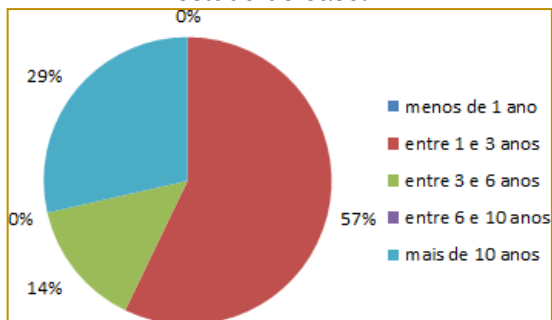
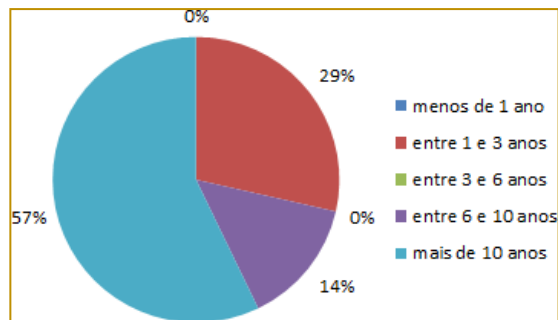


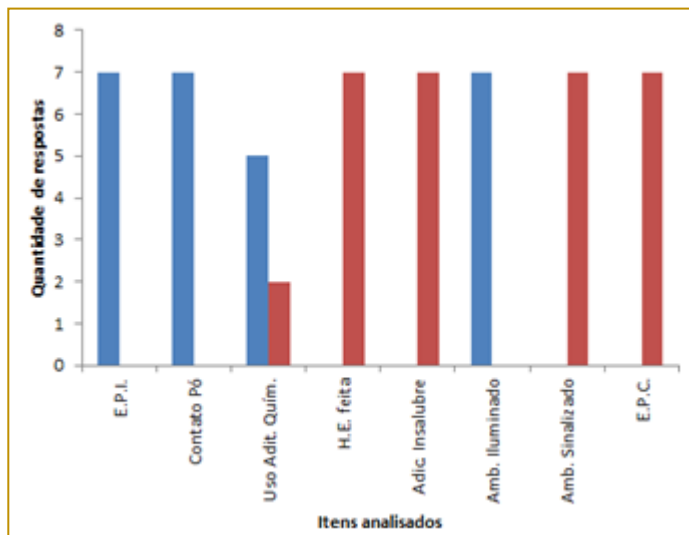
Figura 7 – Perfil do tempo de experiência do profissional atuando no ramo.



Estes fatores demonstram o perfil ocupacional dos trabalhadores no setor, que é de possuírem um nível de conhecimento prático da profissão considerável e que permitem discernir e opinarem, de forma simplificada e com clareza, quanto às condições de trabalho na qual estão submetidas. De acordo com as informações obtidas, conforme figura 8, quanto aos recursos necessários e disponibilizados para a execução do trabalho

na marcenaria, foram destacados oito itens: Equipamento de Proteção Individual (E.P.I.), contato com pulverulentos (pó e partículas suspensas), manuseio de aditivos químicos (vernizes, tintas, antifúngicos,...), a execução de horas extras, o percebimento de adicional de insalubridade, iluminação do ambiente, sinalização do ambiente e Equipamento de Proteção Coletivo (E.P.C.).

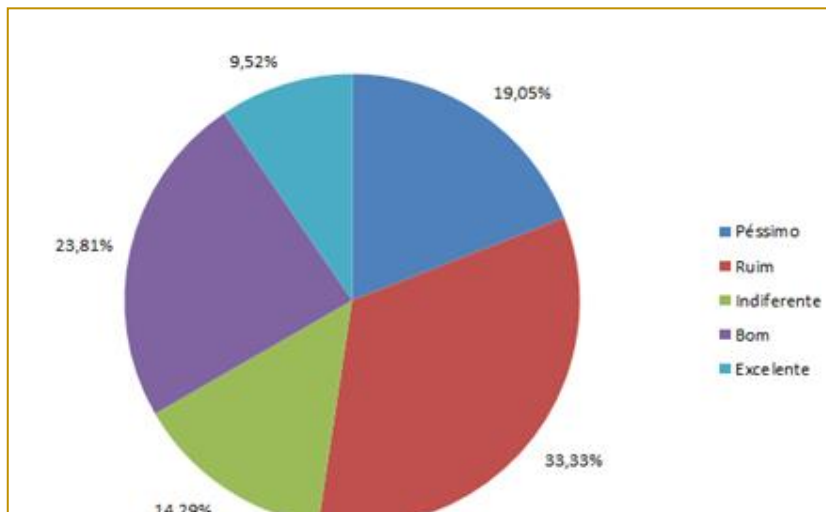
Figura 8 – Respostas quanto aos recursos disponibilizados dentro do ambiente laboral.



Destaca-se pela figura supracitada que uma das preocupações mais relevantes para os entrevistados quanto aos recursos disponibilizados para a saúde e segurança do trabalho em condições adequadas está na

questão da sinalização do ambiente e da disponibilidade de E.P.C. para as instalações prediais, o que leva a atestar uma não conformidade com a NR-6.

Figura 9 – Percentual do total de respostas computadas segundo o blind survey aplicado na empresa deste estudo.



Desta forma, conforme a figura 9, atesta-se dentro dos resultados obtidos com o questionário em escala de likert aplicado aos funcionários desta empresa que a percepção da qualidade do ambiente laboral se mostra em níveis relativamente baixos, onde itens como a qualidade do ar e condições térmicas foram consideradas em uma faixa entre ruim e péssimo.

Dois terços das respostas computadas indicam aspectos negativos do ambiente laboral, o que indica uma necessidade de interferência direta em pontos do arranjo físico para garantir uma maior troca de volume de ar por período de tempo, o que contribuirá para uma possível redução direta das concentrações de particulados suspensos e, conseqüentemente, promover uma melhora

da qualidade da percepção do ambiente de trabalho.

Para tanto, uma proposta de mudança de layout, conforme figura 10, analisando o conforto térmico e atmosférico para minimizar os efeitos das variáveis analisadas, busca reestruturar o posicionamento e o dimensionamento de setores dentro do espaço disponibilizado, permitindo reduzir as concentrações de pulverulentos no ar e as probabilidades de complicações respiratórias por parte dos trabalhadores. Soma-se a estas ações a melhoria proposta no fluxo de produção, no qual as atividades produtivas estarão concentradas e melhor distribuídas em um espaço otimizado, o que pode implicar no uso de exaustores para auxiliar na redução da concentração do pó de madeira no ar, substância carcinogênica em seres humanos.

<https://www.previdencia.gov.br/> Acesso em 18/11/2017.

[7] _____. Norma de higiene ocupacional – NHO 06: avaliação da exposição ocupacional ao calor. 2ª edição. São Paulo: Fundacentro, 2017.

[8] Camisassa, M. Q. Segurança e saúde no trabalho: NRs 1 a 36 comentadas e descomplicadas. São Paulo: Método, 2015.

[9] Centurion, J. M. R. Segurança do trabalho na distribuição do acetileno. Dissertação. 168f. (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, 2016.

[10] Felipe, A. P. et al. Avaliação de ruídos em fábricas de móveis. CERNE, 20(4):551-6, 2014.

[11] Franco, A. A saúde e a segurança do trabalhador brasileiro. Observatório Social em Revista, 11:4-11, out 2006.

[12] Gomes, D. Congresso vai discutir reformas na previdência e leis trabalhistas nesta semana; confira propostas. Disponível em <http://www.correio24horas.com.br/> Acesso em 08/11/2017.

[13] Holcroft, C. A.; Punnett, L. Work environment risk factors for injuries in wood processing. J. Safe Res. 40:247-55, 2009.

[14] Iguti, A. M. et al. Furniture micro enterprises in a small city in Brazil: work conditions and health. In: XI Nordic Ergonomics Society Annual Conference, edited by Broberg, O et alli, 2014.

[15] LOPES, M. Antes da CLT, país já tinha leis trabalhistas; a primeira é do século 19. Disponível em <https://economia.uol.br/> Acesso em 07/11/2017.

[16] Muniz, D. D. Influência da gestão da segurança e saúde ocupacional e dos resíduos de construção e demolição na responsabilidade social: um estudo de caso. Dissertação. 184 f. (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal da Paraíba, 2016.

[17] Muniz, M. L. Segurança e saúde no trabalho. Recife: Ministério da Educação, 2015.

[18] Organização Internacional do Trabalho. Introdução à saúde e segurança no trabalho. Genebra: OIT, 2009.

[19] _____. Tendências mundiais e desafios da segurança e saúde no trabalho. ILO introductory report: global trends and challenges on occupational safety and health. XIX World Congress on Safety and Health at Work. Genebra: International Labour Office, 2011.

[20] Ratnasingam, J.; Ioras, F.; Swan, T. T.; Yoon, C. Y.; Thanasegaran, G. Determinants of occupational accidents in the woodworking sector: the case of the Malaysian wooden furniture industry. J. Appl. Sci. 11:561-6, 2011.

[21] Ratnasingam, J.; IORAS, F.; Abrudan, I. V. An evaluation n of occupational accidents in the wooden furniture industry – a regional study in south east Asia. Safety Sci. 50:1190-5, 2012.

[22] Rikhardsson, P. M.; Impgaard, M. Corporate cost of occupational accidents: an activity-based analysis. Accid. Anal. Prev. 36:173-82, 2004.

[23] Rodrigues, C. L. P. Conceitos básicos sobre segurança do trabalho. In: Higiene e Segurança do Trabalho. Mattos, U. A. O.; Másculo, F. S. (orgs.). Elsevier: Rio de Janeiro, 2011.

[24] Schettini, C. F. L. Avaliação da exposição ao ruído ocupacional em galpões de triagem de resíduos recicláveis. Monografia. 69 f. (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014.

[25] Silva, D. V. P. Madeira e Sangue. Observatório Social em Revista, 11:16-28, out 2006.

[26] United States Department of labor. Wood dust: general description and exposure limits. Washington: Occupational Safety and Health Administration, 2008. Disponível em <https://www.osha.gov/> Acesso em 18/04/2018.

[27] Vale, R. T. Análise da segurança do trabalho no processo de usinagem em marcenarias. Monografia. 58f. (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2016.

Capítulo 9

AVALIAÇÃO DO IMPACTO DOS ACIDENTES DE TRABALHO NOS COFRES PÚBLICOS UTILIZANDO O CONCEITO DE ELASTICIDADE

Thayanini Magalhães dos Santos

Yago Coimbra Viganó

Maria Sonaly Menezes de Souza

Daiane Rodrigues dos Santos

Resumo: A Previdência Social gastou mais de R\$26 bilhões com acidentes de trabalho entre 2012 e 2017. De acordo com o Ministério Público do Trabalho o valor inclui gastos com aposentadorias por invalidez, auxílio-doença, pensão por morte e auxílio-acidente. O objetivo desse artigo é analisar a relação entre o número de acidentes de trabalho e seu impacto nos cofres públicos brasileiros. Para o estudo utilizamos o conceito de elasticidade, que foi estimada a partir do método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). Os resultados obtidos neste trabalho indicam que a elasticidade dos gastos com benefícios, em relação ao volume de acidentes, é maior do que 1, indicando que os cofres públicos são consideravelmente impactados pelo volume de acidentes de trabalho. Notoriamente, uma maior preocupação com a prevenção de acidentes e a adoção de medidas de proteção à saúde e segurança do trabalhador podem trazer benefícios à economia como um todo.

Palavras-chave: Acidentes, Gastos, Prevenção, Elasticidade.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Organização Internacional do Trabalho - OIT (2017), cerca de 2,3 milhões de pessoas morrem e 300 milhões são feridas todos os anos no mundo em acidentes de trabalho. O Brasil é responsável por uma parcela significativa desses acidentes, conforme OIT (2017), o país possui registro de mais de 700 mil acidentes de trabalho por ano, ocupando a quarta posição mundial, ficando atrás apenas da China, da Índia e da Indonésia. O elevado número de acidentes do trabalho fundamenta a preocupação de cada parte interessada, como os órgãos responsáveis, empregadores e empregados, para que haja preservação da saúde e segurança dos trabalhadores.

“A região Sudeste, especificamente, detém a maior parte da ocorrência de acidentes de trabalho, possuindo aproximadamente 54% do total de ocorrências. Os setores que apresentam maior incidência de acidentes são o de comércio e reparação de veículos automotores e o da construção civil” (Lima *et al.*, 2015).

Atrelado aos acidentes de trabalho está o valor monetário gasto pelo governo com auxílios doenças e aposentadorias por invalidez, sendo esse valor uma parcela significativa das despesas da nação. Logo, havendo maior preocupação com a prevenção de acidentes e a adoção de medidas de proteção à saúde e à segurança do trabalhador, parte desses custos pode ser evitado. Esse montante pode, por exemplo, ser redirecionado para setores importantes da nossa sociedade, havendo maior investimento em saúde, educação, segurança e infraestrutura do país.

Gueths (2009) afirma que os acidentes de trabalho geram encargos para a sociedade e sua redução precisa ser uma meta a ser seguida por todos: governo, empresários e sociedade.

“Além da questão social, com morte e mutilação de trabalhadores, a importância econômica também é crescente, pois os acidentes de trabalho causam prejuízos às forças produtivas, gerando despesas como pagamento de benefícios previdenciários, recursos estes que poderiam ser canalizados para outras políticas sociais.” (GUETHS, 2009, p. 14),

De acordo com Costa *et al.*, (2014), o artigo 157 da Lei nº 6.514, de dezembro de 1977

aborda a obrigação de cumprir e fazer cumprir as normas de segurança e medicina do trabalho, instruir os empregados, através de ordens de serviços, quanto às precauções a tomar no sentido de evitar acidentes de trabalho ou doenças ocupacionais, adotar medidas que lhes sejam determinadas pelo órgão regional competente. Portanto, é obrigação das empresas buscar a eliminação ou minimização dos riscos de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais. Fazer da segurança um fator de diferenciação contribui para a excelência empresarial; deve-se buscar a melhoria contínua dos indicadores de segurança para se alcançar a excelência nos indicadores produtivos. A exposição do empregado a condições inadequadas é um fator preponderante que aumenta a probabilidade de acidentes decorrentes da função e, conseqüentemente, os gastos diretos e indiretos para funcionários, empresa contratante e sociedade como um todo. Segundo afirma Araújo (2004). Reiteram Garcia *et al.* (2011), uma das formas de aumentar os lucros da empresa e aumentar a produtividade, é diminuir a ocorrência dos acidentes. Para isso, deverá ser interesse de toda a empresa (não somente de poucos) o desenvolvimento de ferramentas que impeçam a materialização dos acidentes.

O objetivo desse artigo é analisar o impacto dos acidentes de trabalho nos cofres públicos utilizando o conceito de elasticidade. Na seção 2 apresentaremos o modelo utilizado para o cálculo do coeficiente de elasticidade. Na seção 3, serão a aplicação e os resultados. Na seção 4 serão dispostos os resultados da modelagem e suas interpretações econômicas. Por fim na seção 5 serão expostas as considerações finais.

2. ACIDENTES DE TRABALHO NO BRASIL

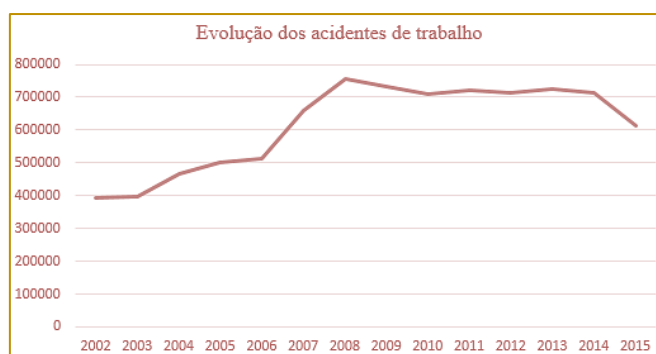
Gonçalves (2000) *apud* Costa (2014) classifica acidente de trabalho como um evento não programado que ocorre a serviço da empresa e tem como resultantes lesões aos trabalhadores com perda parcial ou permanente da capacidade para o trabalho. Conforme dispõe o art. 19 da Lei nº 8.213/91, acidente de trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados referidos no inciso VII do art. 11 desta lei, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou

redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho.

“A OIT estima que os acidentes de trabalho custem cerca de 4% do PIB [Produto Interno Bruto] mundial em termos de dias perdidos, gastos com saúde, pensões, reabilitação e reintegração. Os 2,3 milhões de mortes anuais representam apenas a ponta do *iceberg*. Grande parte dos acidentes não são reportados.” (OIT- Organização Internacional do Trabalho, PINHEIRO, Vinicius (atual diretor do escritório da OIT em Nova York), 2017)

Conforme pode ser observado na Figura 1, os acidentes trabalhistas tiveram um aumento considerável no período de 2002 a 2008. Nos anos seguintes, esse número teve uma relativa estabilização, pois há alternância entre aumento e diminuição nos números de acidentes sem uma diferença discrepante entre os anos, exceto pelo ano de 2015 (último ano analisado) que apresentou uma queda nesse número.

Figura 1: Ocorrência de acidentes de trabalho entre 2002 e 2015



Fonte: Elaboração própria com dados da AEPS - nuário Estatístico da Previdência Social - 2015.

O art. 18 da Lei 8.213/91 prevê o direito de aposentadoria por invalidez, auxílio-doença, auxílio-acidente ou pensão por morte por acidente de trabalho. De acordo com o inciso I do Art. 42 da Lei 9.032/95, as despesas decorrentes dos primeiros quinze dias de afastamento do trabalhador devem ser custeadas pelo empregador. Após este período, o empregado deve ser encaminhado para a Previdência Social com o propósito de adquirir auxílio previdenciário que custeie total ou parcialmente suas despesas de recuperação até o retorno à atividade ocupacional.

“No ano de 2012 dos acidentes liquidados (com processos encerrados por já terem sido tratados e indenizados) registrados pela Previdência Social foi um total 282.963 de acidentados com incapacidade temporária inferior a 15 dias e 315.284 superiores a 15 dias e, ainda 14.755 com incapacidade permanente, ou seja, a maior parte dos acidentes desembolsam verbas públicas por terem tempo de afastamento superior ao que a empresa tem obrigação de arcar.” (Lima; *et al.*, 2015).

No Brasil, a Previdência Social é um direito social, previsto no art. 6º da Constituição

Federal de 1988, entre os Direitos e Garantias Fundamentais, que assegura renda não inferior ao salário mínimo ao trabalhador e a sua família nas seguintes situações, previstas no art. nº 201 da Carta Magna:

- I – cobertura dos eventos de doença, invalidez, morte e idade avançada;
- II – proteção à maternidade, especialmente à gestante;
- III – proteção ao trabalhador em situação de desemprego involuntário;
- IV – salário-família e auxílio-reclusão para os dependentes dos segurados de baixa renda;
- V – pensão por morte do segurado, homem ou mulher, ao cônjuge ou companheiro e dependentes.

“A Previdência Social é o seguro destinado ao cidadão brasileiro, por meio de contribuição social. É uma instituição pública que tem como objetivo reconhecer e conceder direitos aos seus segurados.” (Secretaria de Previdência – Ministério da Fazenda; 2015). Neste caso, a renda transferida pela Previdência tem a finalidade de substituir a renda do trabalhador contribuinte, quando ele perde a capacidade de trabalho, seja pela

doença, invalidez, idade avançada, morte e desemprego involuntário, ou mesmo a maternidade e a reclusão.

De acordo com Soares (2008), o Brasil é considerado um dos países com altos indicadores de acidentes do trabalho e muito pouco vem sendo feito para mitigar o problema. Para o autor, ainda não foram enfrentados, de modo geral, com a seriedade e importância que o assunto requer.

“Atualizar as leis e normas, buscar mais efetividade na aplicação e fiscalização da legislação brasileira referente à saúde e à segurança do trabalho, por meio de informações mais precisas e da utilização dos amplos recursos tecnológicos e programas desenvolvidos pelas diversas esferas do governo, é necessário também criar uma política educacional coerente e voltada para a realidade do Brasil e para a prevenção de acidentes desde o início do ensino regular, até a formação superior, afim de proporcionar um futuro mais digno e seguro para as crianças e para os futuros profissionais, no qual o homem seja senhor do desenvolvimento e não mais mão-de-obra descartável a serviço da produção.” (SOARES, 2008).

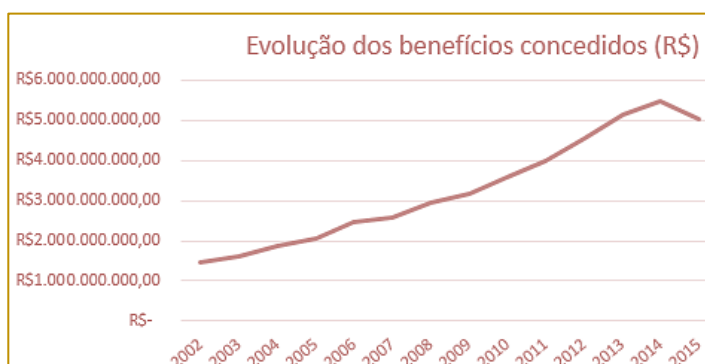
Registros do INSS apontam um gasto de mais de R\$ 10 bilhões com o pagamento de benefícios e indenizações por acidentes e doenças do trabalho. Conforme o anuário de 2015 da Previdência Social, esse gasto bilionário poderia ser evitado e estes recursos direcionados para a saúde, a segurança e a educação da população. Em 2004, o Conselho Nacional de Previdência Social – CNPS aprovou a Resolução nº 1.236/2004 com uma nova metodologia para flexibilizar as alíquotas de contribuição destinadas ao

financiamento do benefício da aposentadoria especial e daqueles concedidos em razão do grau de incidência de incapacidade laborativa decorrente dos riscos ambientais do trabalho. Essa nova metodologia tem como objetivo, entre outros, fortalecer o tema “prevenção e proteção contra os riscos derivados dos ambientes do trabalho e aspectos relacionados à saúde do trabalhador”.

No ano de 2018, GEDAF (Grupo de Estudos Dirigidos em Administração Financeira) publicou que em 2017, o Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) registrou 349.579 comunicações de acidentes de trabalho (CATs), referentes a acidentes e doenças. Desse total, 10,6% (37.057) foram quedas com diferença de nível, isto é, ocorridas em ambientes altos, como plataformas, escadas ou andaimes. Das 1.111 mortes no âmbito laborativo, 14,49% (161) derivaram de quedas. Foram concedidos 196.754 benefícios a empregados afastados do trabalho por mais de 15 dias em decorrência de problemas de saúde provocados por suas atividades. A média, conforme o INSS, foi de 539 afastamentos por dia. Já em fevereiro de 2018, foram constatados 18 mil acidentes de trabalho.

De acordo com a Organização Internacional do Trabalho (OIT), o impacto das doenças e acidentes de causa laboral é equivalente a 4% do Produto Interno Bruto (PIB), que, no caso do Brasil, corresponde a prejuízos de R\$ 200 bilhões por ano à economia. Como pode ser visto na Figura 2, o valor anual de benefícios concedidos no período entre 2002 e 2013 apresentou crescimento considerável. De 2013 a 2015 a série apresentou uma queda, contudo, ainda permanece em patamar elevado.

Figura 2: Valor anual (R\$) de benefícios concedidos entre 2002 e 2015



Fonte: Elaboração própria com dados da AEPS 2015.

De acordo com Filho e Ramos (2015), os acidentes de trabalho são um dos maiores problemas de saúde pública em todo mundo e têm elevado ônus para toda a sociedade, sendo a sua redução um anseio de todos. No Brasil, um acidente de trabalho ocorre a cada 48 segundos e a, aproximadamente, cada quatro horas uma pessoa morre na mesma circunstância (Boletim publicado pela STICOMBE).

"A Secretaria de Inspeção do Trabalho destacou, para a AGÊNCIA BRASIL, que estas duas tendências como muito preocupantes, e mereceram nossa atenção este ano. A população recebe pouca orientação do próprio governo sobre medidas de prevenção de acidentes no local de trabalho." (Yomura, Helton - ministro interino do Trabalho Arquivo/ABr, 2017).

A maioria dos acidentes, na visão de Filho e Ramos (2015), é previsível e prevenível e, ao contrário de constituir obra do acaso, como sugere a palavra "acidente", são fenômenos socialmente determinados, relacionados a fatores de risco presentes nos sistemas de produção, este definido como um conjunto de atividades inter-relacionadas envolvidas na produção de bens (caso de indústrias) ou de serviços (Moreira, 2009, *apud* Filho e Ramos, 2015).

É notório que o número de acidentes trabalhistas representa um alto custo para os cofres do Brasil. O gasto acidental é compreendido em gastos com auxílios, assistência médica, redução da produtividade do país e pensões. Utilizaremos a medida de elasticidade com a finalidade de avaliar o grau de impacto do crescente número de acidentes de trabalho e a evolução dos benefícios concedidos pelo governo brasileiro no período de 2002 a 2015.

3. MEDINDO A ELASTICIDADE DOS GASTOS PÚBLICOS E ACIDENTE DE TRABALHO

De acordo com Genc (2016), a elasticidade de uma variável em relação a outra variável é um conceito fundamental introduzido em estudos econômicos. O termo elasticidade refere-se à responsividade de uma variável

econômica a mudanças em outra variável econômica. A elasticidade, segundo Hutchinson (2017), é medida em termos de alterações percentuais em vez de alterações absolutas. Isso significa que medimos a mudança em uma variável como uma porcentagem do valor original da variável.

Segundo Francisco Rossarolla Forgiarini e Jussara Cabral Cruz, o conceito de elasticidade fornece um modo sistemático de estimar como uma variável responde a mudanças em alguma outra variável. Quando uma redução (elevação) na variável explicativa gera um aumento (redução) mais do que proporcional na variável explicada pela regressão, trata-se de uma relação elástica entre as variáveis. Adicionalmente, quando uma redução (elevação) na variável explicativa gera um aumento (redução) menor na variável explicada, trata-se de uma relação inelástica entre as variáveis estudadas. Na medida que as variações são proporcionais denominamos de elasticidade unitária, ou seja, um decréscimo (acrécimo) de um ponto percentual na variável explicativa, gera um decréscimo (acrécimo) de igual proporção na variável explicada pela regressão.

Szarowska (2013) utilizou o conceito de elasticidade para avaliar os efeitos das despesas do governo Portugal, Irlanda, Itália, Grécia e Espanha e o PIB desses países. Furceri e Zdzienicka (2012) aplicam o conceito de elasticidade para averiguar os efeitos dos gastos governamentais na atividade econômica. Łyszczarz, e Nojszewska (2018) investigam o relacionamento entre a situação econômica e a taxa de acidentes de trabalho na Polónia no período de 2002 a 2014 fazendo uso da elasticidade.

De acordo com Gujarati (2010) a elasticidade pode ser medida através de um modelo Log-Linear. Jesus (2018) ressalta que para calcular de forma simples a elasticidade pode-se utilizar um modelo econométrico com uma especificação funcional logarítmica no qual trabalha-se com os resultados diretamente na forma percentual, ou seja, se a variável independente (X) variar 1%, a variável dependente (Y) irá variar β vezes X%. Para o nosso estudo temos o seguinte modelo:

$$\ln Y_t = \beta_1 + \beta_2 \ln(A_t) + \varepsilon_t \quad (1)$$

No qual:

GB_t = Benefícios Concedidos pelo INSS no período t ;

A_t = Número de acidentes de trabalho no período t ;

β_1 = intercepto

β_2 = elasticidade dos gastos com benefícios em relação ao volume de acidentes no mesmo período.

ε_t = Choque aleatório (Erro).

De acordo com Gujarati (2010), um aspecto atraente do modelo log-log, que o tornou muito difundido nos trabalhos aplicados, é que o coeficiente angular β_2 mede a elasticidade de Y em relação a X , isto é, a variação percentual de Y correspondente a uma dada variação percentual (pequena) em X .

Para a estimação dos parâmetros do modelo Log-Linear utilizamos o método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). De acordo com Silveira (2017), este é um método de otimização que estima os parâmetros de um conjunto de dados minimizando a soma do

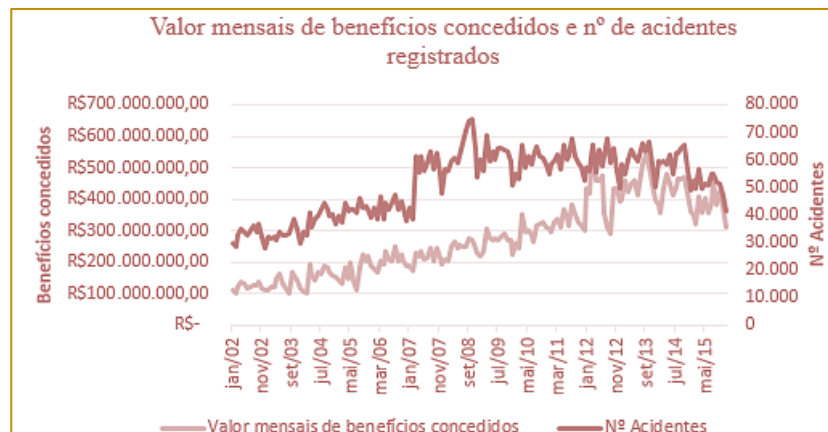
quadrado das diferenças entre o valor estimado e o valor observado. No modelo aplicado neste artigo (Equação 1), esta diferença é expressa sob a forma de $\hat{\varepsilon}_t$ e interpretado como resíduo amostral do termo de erro estocástico ε_t .

4. APLICAÇÃO

Os dados foram coletados através do Anuário Estatístico da Previdência Social (AEPS) e do Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho (AEAT). A série de Valor anual (R\$) de benefícios concedidos entre 1999 e 2015 foi deflacionada pelo índice de inflação IPCA (Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo) calculado pelo IBGE. O período estudado foi de janeiro de 2002 a dezembro de 2015, contemplando 167 observações de cada série estudada.

Como pode ser observado na Figura 3, os valores mensais de benefícios concedidos e o número de acidentes apresentam tendências semelhantes ao longo do período analisado.

Figura 3: Comparação entre os valores mensais de benefícios concedidos (Eixo principal) e o número de acidentes (Eixo secundário) entre 2002 e 2015



Fonte: Elaboração própria com dados da AEAT 2015 / AEPS 2015

Neste trabalho utilizamos o software R-Project e o Excel para estimação dos para a estimação dos parâmetros e testes

estatísticos. O resultado está apresentando na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados

Método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO)		
Variável dependente: Valor anual deflacionado (R\$) de benefícios concedidos entre 2002 e 2015		
	Valor estimado	P-valor
β_1	6,3830	2,42649E-19
β_2	1,1963	7,50116E-48
Significâncias Totais do Modelo		
R2 Ajustado	0,84899	-
Estatística F	428,50947	-
Prob (Estatística F)	7,50116E-48	-
Estimativas do Modelo		
Normalidade - Jarque-Bera	0,0590	-
Auto correlação	0,0853	-
Heterocedasticidade	0,0890	-

Fonte: Elaboração própria com dados da AEAT 2015 / AEPS 2015

Como pode ser visto na Tabela 1, os sinais dos coeficientes corroboram com as expectativas. Ou seja, um aumento de um ponto percentual no volume de acidentes de trabalho, gera um aumento mais do que proporcional dos gastos públicos com benefícios. ($\beta_2 = 1,2$). O resultado está de acordo com as afirmações expostas nos trabalhos de Soares (2008), Gueths (2009) e Araújo (2008). Aumentos na ocorrência de acidentes de trabalho, podem ocasionar variações mais do que proporcionais no volume de benefícios (em reais deflacionado) concedidos pelo Estado.

O valor do coeficiente de determinação (R^2 ajustado) está próximo de 1. O Prob (Estatística F) rejeita a hipótese em que os coeficientes são iguais a zero, caracterizando a robustez do modelo aplicado. Conforme revelam os resultados dos testes (Tabela 1), não foram violadas a hipótese de normalidade, a hipótese de auto correlação, e a de heterocedasticidade (ARCH-LM).

5. CONCLUSÃO

Atualmente, estudos têm demonstrado que uma das formas de minimizar a incidência destes acidentes e, conseqüentemente, o impacto gerado à sociedade, à empresa e ao Estado é a adoção de uma gestão baseada na prevenção. Porém, apesar da existência de todo um estudo prevencionista que

demonstra as vantagens provenientes deste modelo de gestão, inúmeras instituições empresariais continuam a praticar um modelo de administração baseado em ações corretivas. Por motivos diversos, dentre os quais é possível citar a falta de visão global do processo ou a dificuldade de absorção desta cultura, todo um ciclo que poderia ser evitado, acaba se difundindo e trazendo consigo conseqüências muitas vezes irreversíveis.

Como destacado na seção anterior, a elasticidade dos gastos com benéficos em relação ao volume de acidentes é maior do que 1, indicando que os cofres públicos são consideravelmente impactados pelo volume de acidentes de trabalho, corroborando os resultados apresentados por Soares (2008), Gueths (2009) e Araújo (2008).

A mudança na estratégia da gestão de segurança reativa para proativa é de suma importância, não só para os cofres públicos, mais para a sociedade como um todo. Essa modificação passa pela adoção de medidas de prevenção dos acidentes de trabalho mais eficazes, duradouras e que se antecipem aos riscos. Para Filho e Ramos (2015), a preocupação com a quantidade de acidentes de trabalho deve ser combatida por todos os meios (governo, empresários e trabalhadores), mas estrategicamente no seio do Estado.

REFERENCIAS

- [1] Agência Brasil. Prevenção de acidentes de trabalho ressalta quedas e adoecimento ocupacional. 2018. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2018-04/prevencao-de-acidentes-de-trabalho-ressalta-quedas-e-adoecimento-ocupacional>>. Acesso em: 04 mar. 2018.
- [2] Araújo, G.M. Elementos do Sistema de Gestão de Segurança, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional – SMS; Por que as coisas continuam dando errado? 1. ed. Rio de Janeiro. Gerenciamento Verde Editora e Livraria Virtual. 2004.
- [3] Brasil. Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977. Art. 157. Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo a segurança e medicina do trabalho e dá outras providências. Casa Civil [da] Presidência da República, [s.l.]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6514.htm>. Acesso em: 08 maio 2018.
- [4] Brasil. Lei nº 8.213, de julho de 1991. Art. 18 e 19. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Casa Civil [da] Presidência da República, [s.l.]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8213cons.htm>. Acesso em: 08 maio 2018.
- [5] Brasil. Lei nº 9.032, 28 de abril de 1995. Art. 42. [s.l.: s.n.] Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9032.htm>. Acesso em: 08 maio 2018.
- [6] Brasil. Constituição da República Federativa do Brasil. Art. 6º e 201. Disponível em: <<https://www.usjt.br/arq.urb/arquivos/abntnabr6023.pdf>>. Acesso em: 08 maio 2018.
- [7] Costa, G.B., de Araújo, B.L.T., de Arruda Câmara, J.B. e Varanda, B.S.V., Impacto dos Custos dos Acidentes do Trabalho: um Estudo de Caso em uma Empresa do Setor Elétrico no Município de Cacoal/RO. 2014. 15p. Artigo - 5º Congresso UFSC de Controladoria e Finanças. UNIR, 2014.
- [8] Da ONU News. Agência Brasil. Acidentes de trabalho matam 2,3 milhões de pessoas por ano no mundo, diz OIT. 2017. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/internacional/noticia/2017-04/acidentes-de-trabalho-matam-23-milhoes-de-pessoas-por-ano-no-mundo-diz>>. Acesso em: 04 mar. 2018.
- [9] Filho, A. P. G. e Ramos, M. F. Acidente de trabalho em sistemas de produção: abordagem e prevenção 2015. 12p. Artigo. UFBA. 2015.
- [10] Forgiarini, F. R., e Cruz, J. C., "A utilização da elasticidade-preço da demanda no gerenciamento da irrigação do arroz." (2005).
- [11] Garcia, H. L. Correia, D. S. de M. S. e Rocha, S. P. B. Aspectos Financeiros Relacionados Ao Acidente De Trabalho. 2011. 14p. Artigo - XXXI Encontro Nacional De Engenharia De Produção. FANESSE. 2011.
- [12] GEDAF. Finanças & Empreendedores. Prevenção de Acidentes do Trabalho no Brasil em 2018. Disponível em: <<http://www.gedaf.com.br/prevencao-de-acidentes-do-trabalho-no-brasil-em-2018/>>. Acesso em: 19 jun. 2018.
- [13] Genc, Murat. Empirical Estimation of Elasticities and Their Use. No. 9510. EcoMod, 2016.
- [14] Gueths, E., 2009. O impacto econômico dos acidentes de trabalho na indústria da construção brasileira entre 2002 e 2006 (Master's thesis, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul).
- [15] Gujarati, Damodar N., e Dawn C. Porter. Econometria Básica-5. Editora Amgh, 2011.
- [16] Hutchinson, E., Nicholson, M., Lukenchuk, B. e Taylor, T.. Principles of Microeconomics. University of Victoria. 2017
- [17] Hutchinson, E., Nicholson, M., Lukenchuk, B. e Taylor, T., 2017. Principles of Microeconomics. University of Victoria.
- [18] Jesus, D. e Nicolay, N. As elasticidades da demanda por veículos novos no Brasil: Uma análise considerando o preço dos veículos usados. III Encontro de Economia Aplicada, At Universidade Federal de Juiz de Fora. 2018.
- [19] Lima, D. F. Teófilo, F. L. Junior, A. M. S. da Silva, M. M. N. e Neto, M. F., A influência dos acidentes de trabalho nos cofres brasileiros e o cenário acidental laboral no município de São Miguel/RN. 2015. 13p. Artigo - III Simpósio de Engenharia de Produção. UFRSA, 2015.
- [20] Łyszczarz, Błażej, e Ewelina Nojszewska. Economic situation and occupational accidents in Poland: 2002– 2014 panel data regional study. International journal of occupational medicine and environmental health 31.2 151-164. 2018.
- [21] Ministério da Previdência Social. Base de dados Históricas de Acidentes de Trabalho. AEAT. 2016. Disponível em: <<http://www3.dataprev.gov.br/aeat>>. Acesso em: 02 mar. 2018.
- [22] Ministério da Previdência Social. Base de dados Históricas da Previdência Social. AEPS. 2016. Disponível em: <<http://www3.dataprev.gov.br/infologo/>>. Acesso em: 02. Mar. 2018.
- [23] Ministério do Trabalho. Programa de Disseminação das Estatísticas do Trabalho – PDET. Anuário Estatístico da RAIS. 2016. Disponível em: <<http://pdet.mte.gov.br/anuario-rais>>. Acesso em: 02 mar. 2018.
- [24] Organização Internacional do Trabalho - OIT. <http://www.oitbrasil.org.br>. Acesso em 05 de jun. de 2018.

[25] Secretaria da Previdência, Ministério da Fazenda. Dados abertos – Previdência Social e INSS. Anuário Estatístico da Previdência Social – AEPS. 2015. Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/dados-abertos-previdencia-social/>>. Acesso em: 02 mar. 2018.

[26] Secretaria da Previdência, Ministério da Fazenda. Dados abertos – Saúde e segurança do trabalhador. Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho – AEAT. 2015. Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/dados-abertos-sst/>>. Acesso em: 02 mar. 2018.

a. Secretaria da Previdência, Ministério da Fazenda. Estatísticas de Acidentes do Trabalho 2013. 2015. Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/aeat-2013/estatisticas-de-acidentes-do-trabalho-2013/>>. Acesso em: 27 fev. 2018.

b. Secretaria da Previdência, Ministério da Fazenda. Previdência Social. 2015. Disponível em:

<<http://www.previdencia.gov.br/acesso-a-informacao/institucional/secretaria-de-previdencia/>>. Acesso em: 27 fev. 2018.

[27] Silveira, T., 2017. Aplicação da análise de estilo em fundos de investimentos. Monografia submetida ao curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Santa Catarina.

[28] Soares, L. de J. P. Os Impactos Financeiros Dos Acidentes Do Trabalho No Orçamento Brasileiro: Uma Alternativa Política E Pedagógica Para Redução Dos Gastos. 2008. 67p. Monografia (pós-graduação). Programa de Pós-graduação do Instituto Serzedello Corrêa. 2008.

[29] Szarowska, Irena. "Relationship between government expenditure and output in the problematic regions in the European Union." *Экономика региона* 4 (36). 2013.

[30] Wooldridge, J.M., 2001. Applications of generalized method of moments estimation. *Journal of Economic perspectives*, 15(4), pp.87-100.

Capítulo 10

ANÁLISE CONFIRMATÓRIA DO INVENTÁRIO DE MOTIVAÇÃO E SIGNIFICADO DO TRABALHO

Rosemeire Colalillo Navajas

Eric David Cohen

Resumo: Na sociedade contemporânea, fica cada vez mais patente a necessidade de que as relações de trabalho estejam apoiadas na realização e identidade pessoal, que por seu turno reforçam a busca de propósito e a convergência dos valores do indivíduo e da empresa. Para investigar esta cadeia de eventos, este trabalho se apoiou nos construtos teóricos de Motivação e Significado do Trabalho de Borges, Alves e Tamayo (2005). Para tanto, através de uma *survey* coletou-se dados de 200 participantes que trabalham numa empresa localizada no interior do Estado de São Paulo. Deu-se foco aos fatores de Justiça no trabalho, e Desgaste e desumanização. Os dados coletados foram submetidos a técnicas analíticas confirmatórias, que nos levam a considerar a necessidade da continuidade do desenvolvimento da escala, utilizando métodos recomendados para a confirmação empírica e a validação de teorias. Assim, considera-se que a escala do IMST ainda é um construto inacabado, o que nos leva a concluir pela necessidade de prosseguir nas pesquisas que visam o seu aperfeiçoamento, mantendo-se a interação entre os fatores pessoais e sociais relacionados ao significado do trabalho.

Palavras Chave: Mensuração; Gestão de Pessoas; Destruição de teoria; Significado do trabalho.

1. INTRODUÇÃO

Os pesquisadores da área consideram que a maioria das pessoas – mesmo que tivessem condições para viver o resto da vida confortavelmente - continuariam a trabalhar, pois o trabalho não é apenas uma fonte de renda; é um meio de se relacionar com os outros, de se sentir como parte integrante de um grupo ou da sociedade, de ter uma ocupação, de ter um objetivo a ser atingido na vida (MORIN, 2001,2003).

Segundo Pereira e Tolfo (2016), diversas áreas do conhecimento continuam pesquisando a relação do homem com a sua atividade laboral, nas categorias sociológicas, construção da identidade, necessidade instrumental ou meio de sobrevivência humana e na busca de respostas, entre elas as ocorrências que o homem encontra para significar o trabalho.

Recentes pesquisas citam a importância do trabalho para o homem e o seu reflexo na motivação; para Bendassolli e Tadeo (2017), este é um fator central aos seres humanos para constituírem suas identidades e participarem de construções coletivas e culturais. Na mesma linha, Falguera et al. (2017) considera que o trabalho é primordial na vida das pessoas e conseqüentemente a satisfação e motivação nas atividades se tornam relevante nos dias atuais.

Partindo destas referências de relação do homem com o trabalho, entende-se a grande importância de instrumentalizar as organizações, por meio de suas áreas competentes, para mensurar de forma adequada os componentes de motivação e do significado do trabalho para seus profissionais. Desta forma, busca-se a resposta do questionamento relacionado à mensuração deste construto, dando especial atenção à questão da validade e confiabilidade estatística da escala. Frente a esta questão, coloca-se como hipótese de trabalho, verificar a adequação da escala frente à sua estrutura conceitual, de forma a permitir replica-la e aplica-la nas organizações.

O presente artigo busca apresentar evidências atualizadas que permitam analisar e contribuir com o aperfeiçoamento da escala do significado do trabalho, focando nos fatores que materializam as percepções do indivíduo. Para cumprir este objetivo, foram utilizados os conceitos e questionários que embasam o Inventário de Motivação e

Significado do Trabalho – IMST de Borges, Alves e Tamayo (2005), apresentado no capítulo 14 do livro Medidas do comportamento organizacional: Ferramentas de diagnóstico e de gestão (SIQUEIRA, 2008).

Desta forma, partindo do adequado enquadramento teórico e do instrumento com mecanismo de mensuração validada, coloca-se como principal contribuição deste estudo a investigação das relações do indivíduo com o trabalho. Este conhecimento, de fato, interessa ao mundo corporativo, porque possibilita, por meio de seus gestores e dos profissionais das áreas de gestão de pessoas, orientar os investimentos a fim de desenvolver o bem-estar do trabalhador e a produtividade organizacional.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os primeiros estudos sobre o significado do trabalho foram iniciados com os psicólogos Hackman e Oldham (1976), que apresentaram os impactos da qualidade de vida no trabalho aos significados atribuídos a ele e apresentam o modelo com três características que contribuem para dar significado ao trabalho: (a) A variedade das tarefas: a capacidade de um trabalho requerer uma variedade de tarefas que exijam uma variedade de competências. (b) A identidade do trabalho: a capacidade de um trabalho permitir a realização de algo do começo ao fim, com um resultado tangível, identificável. (c) O significado do trabalho: a capacidade de um trabalho ter grande impacto positivo sobre o bem-estar ou no trabalho de outras pessoas, seja na sua organização, seja no ambiente social.

Não se pode abordar o tema significado do trabalho sem citar os resultados do trabalho Grupo MOW (1987). Dentre os vários resultados valorizados por este trabalho destacam-se: função de fonte de renda do trabalho, geralmente considerado o mais importante; função intrínseca do trabalho, quando o trabalho é interessante e satisfatório para os indivíduos; função interpessoal do trabalho, como meio para contatos interessantes com outras pessoas; função de servir à sociedade pelo trabalho; função de ocupação do tempo com o trabalho; função de fornecer status e prestígio pelo trabalho.

Ainda de acordo com o Grupo MOW (1987), o significado do trabalho é representado pelas acepções individuais, coletivas e sociais

atribuídas a ele, pela importância do trabalho na organização, pela satisfação gerada pelo trabalho, pelo sentimento de evolução pessoal e profissional e pela autonomia existente para a execução do trabalho. O Grupo MOW (1987), dividiu a estrutura geral do conceito de significado do trabalho em três grandes fatores: a centralidade do trabalho, as normas sociais do trabalho e os resultados e objetivos valorizados do trabalho.

Diversos estudos sobre o assunto adotam esses fatores como base para a formulação dos instrumentos de pesquisa, tais como: Borges (1997); Oliveira et al., (2004); Borges e Alves (2001,2003); Morin et al. (2003); Oliveira et al. (2004) e Borges, Alves e Tamayo (2005). Estes estudos descrevem a centralidade do trabalho, as normas sociais sobre o trabalho e os resultados valorizados do trabalho, respectivamente, como: o grau de importância do trabalho em um momento da vida da pessoa; os aspectos éticos, recompensas e direitos e deveres relacionados ao trabalho; e os motivos que levam um indivíduo a trabalhar.

Morin (2001,2003) reforça a importância desta temática, pois o trabalho não é apenas uma fonte de renda, é um meio de se relacionar com os outros, de se sentir como parte integrante de um grupo ou da sociedade, de ter uma ocupação, de ter um objetivo a ser atingido na vida.

As contribuições de Rosso, Dekas e Wrzesniewski (2010) trazem consigo uma importante constatação sobre o panorama dos estudos sobre o sentido do trabalho no Brasil: a abrangente revisão de literatura internacional realizada pelos autores apresenta aspectos relacionados ao construto que são pouco ou quase nunca explorados em estudos nacionais. Este fato reforça ainda mais a ideia de que os estudos sobre o sentido do trabalho carecem de novas perspectivas e vertentes teóricas, além daquelas já utilizadas pela maioria dos autores brasileiros, como o modelo do Grupo MOW (1987).

Considerada a aplicabilidade de pesquisas internacionais para o país e a necessidade de compreendermos esses verdadeiros significados dos construtos, Borges, Alves e Tamayo (2005), desenvolveram o Inventário da Motivação e Significado do Trabalho – IMST. Este instrumento foi analisado neste trabalho, porém não será feita uma discussão a respeito da sua qualidade; entretanto,

justifica-se o desenvolvimento de instrumentos como o IMST para mensurar acuradamente os construtos teóricos apresentados na estrutura fatorial em relação aos atributos FVI – Justiça no trabalho e FV4 desgaste e desumanização.

Temos duas perspectivas: a primeira considera o trabalho como um real emprego, envolvendo salários, contratos, e uma perspectiva cognitiva, na qual se considera tudo o que o indivíduo passou em sua vida, bem como a sociedade e cultura na qual está inserido. Já a segunda perspectiva pode ser considerada dinâmica, histórica e com múltiplas versões de significados Borges e Alves (2001). Vale ressaltar a importância desta perspectiva marcada pela multiplicidade de significados ser relevante, contando com o lado social e histórico do indivíduo, uma vez que se leva em conta a intencionalidade humana. Muitas vezes, o indivíduo tenta dar um significado ao trabalho, ou transformando o significado, usando o que ele vê ou sente no momento, e em outras vezes o que ele observa atualmente no ambiente da organização, ou qualquer tipo de intenção que no momento, torna-se conveniente para ele.

Uma vez apresentada a fundamentação teórica, definimos o instrumento aplicado nesta pesquisa, com o objetivo de mensurar estes construtos. Borges, Alves e Tamayo (2005) apresentam a terceira versão do IMST Inventário de Motivação e Significado do Trabalho, que facilitou a medição direta dos atributos valorativos e descritivos, deixando mais fácil o reconhecimento da classificação hierárquica dos atributos em si. A fim de ilustrar o conceito do Inventário de Motivação e significado do trabalho, considera-se que o IMST incorpora uma análise de conjuntos que representam atributos valorativos, e descritivos.

O instrumento apresentado por Borges, Alves e Tamayo (2005), o IMST completo possui três partes: a primeira, referente aos atributos valorativos que é composta de 61 itens na forma de frases, cada uma descrevendo um valor do trabalho específico. A segunda parte se refere às expectativas e aos atributos descritivos, com 62 itens que expressam possíveis resultados do trabalho. Já a terceira parte está relacionada à instrumentalidade, composta de 48 itens (resultados do trabalho), indicando quanto o seu desempenho é útil para obter o referido resultado.

No cenário contemporâneo dinâmico, com a presença de muitas inovações principalmente as tecnológicas, aumentando a velocidade ao acesso às informações, a percepção do significado do trabalho como simples obtenção de renda perde espaço. Para Pereira e Tolfo (2016), a recente revisão da literatura sobre significado do trabalho indica os autores relevantes para esta temática no embasamento do instrumento IMST e suas principais bases teórico-epistemológicas, permitindo evidenciar modificações no modo de compreender o significado do trabalho neste momento histórico da sociedade nas relações interpessoais.

No caminho da evolução nas relações interpessoais, recentemente Bendassolli (2017) descreve o nível cultural como fator que afeta diretamente o sentido do trabalho e supõe que é transmitido às pessoas baseada em valores compartilhados em grupos, argumentando desta forma que o trabalho é uma atividade significativa e relacionada diretamente a cultura pessoal e coletiva.

Acredita-se que a discussão e esclarecimentos deste construto contribua nas decisões, orientações e intervenções dos responsáveis por gestão de pessoas nas organizações, para tornar possível a realização do trabalho como algo que tenha significado para que possa praticar suas competências em condições adequadas com bem-estar e produtividade.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

A escala de mensuração IMST - Inventário Motivação e Significado do Trabalho de Borges, Alves e Tamayo (2005) está fundamentada nas teorias clássicas de Comportamento organizacional. Ela foi selecionada neste artigo para responder à questão de pesquisa apresentada; qual seja: estudar a estrutura conceitual da escala e utilizar técnicas analíticas confirmatórias, com o fito de corroborar os resultados das pesquisas anteriores, ou sugerir a revisão dos construtos.

A escala IMST passou pelas etapas de validação, e foram analisadas as necessidades em termos dos procedimentos amostrais, coleta de dados e a aplicação das técnicas analíticas. Estas etapas foram seguidas pelas conclusões a respeito da validade e confiabilidade dos construtos analisados.

Borges, Alves e Tamayo (2005) reforçam a estrutura dos atributos valorativos consiste na identificação do seguinte conjunto de fatores primários: a) Justiça no trabalho (alfa=0,91); b) Auto expressão e realização pessoal (alfa=0,82); c) Sobrevivência pessoal e familiar (alfa=0,78); d) Desgaste e desumanização (alfa=0,78).

No presente estudo, decidiu-se concentrar a análise dos dados em dois grupos de atributos valorativos, o fator FV1: Justiça no trabalho (alfa=0,81), e o fator FV4: Desgaste e desumanização (alfa=0,92); os demais construtos serão objeto de futuras pesquisas que serão realizadas para confirmar a escala IMST através de métodos estatísticos confirmatórios. O alfa de Cronbach (utilizando comumente para a avaliação da consistência interna de escalas psicométricas) está dentro dos parâmetros recomendados por Hair, Black, Babin, Anderson e Tatham (2009), conferindo aos dois fatores confiabilidade das escalas de mensuração.

3.1 PROCEDIMENTOS DE AMOSTRAGEM

Para o presente estudo, foram utilizados os dados coletados por Moura e Prado (2016), cuja amostra contou com 200 respondentes efetivos, residentes no Estado de São Paulo, que trabalham numa empresa do segmento de serviços em Call Center.

Das 125 questões respondidas no trabalho destes autores, foram selecionadas as informações de 25 questões que correspondem aos dois fatores com atributos valorativos FV1 e FV4. As pesquisas anteriores de Borges e Alves (2001, 2003) sugerem que os 24 atributos valorativos sejam agrupados em dois fatores, sendo 13 correspondem ao fator Justiça no Trabalho, e os demais, conforme preconizado na teoria, para o fator Desgaste e desumanização.

Os dados foram coletados através de questionários com uma questão do tipo intervalar, e uma escala de concordância (do tipo Likert para as demais questões). As respostas possíveis iam de 0 a 4, sendo que o valor nulo corresponde à impossibilidade de responder à questão, e o valor 4 corresponde a um grau elevado de concordância com o quesito.

Aos respondentes, foi assegurada a confidencialidade das informações. Eles foram convidados a participar da pesquisa, por um convite dos gestores da empresa

enviado por e-mail. A pesquisa abrangeu diversas áreas funcionais, bem como respondentes de diferentes idades, gênero e níveis hierárquicos.

A análise dos valores não identificou dados faltantes na amostra, não sendo necessário utilizar métodos de imputação de dados faltantes. O tamanho da amostra está em conformidade com as recomendações de Hair Jr. et al. (2009) e Rosseel (2012).

3.2 TÉCNICA ANALÍTICA UTILIZADA

À luz do objetivo de validação da escala frente à sua estrutura conceitual, foi utilizada a técnica estatística da Análise Fatorial, que analisa a variabilidade de um conjunto de fatores operacionais observados, de modo a compor um menor número de fatores latentes que não são medidos diretamente. Trata-se de uma técnica de redução da dimensionalidade dos fatores, em razão do fato dela identificar a redundância subjacente a um conjunto de fatores (HAIR Jr. et al., 2009).

Esta técnica se subdivide em dois tipos: a análise fatorial exploratória (AFE), e a análise fatorial confirmatória (AFC). A AFE é utilizada para investigar a relação entre os fatores e as variáveis manifestas, não havendo suposições prévias acerca da estrutura conceitual ou da dimensionalidade dos construtos (JORESOG, 2007).

Já a análise fatorial confirmatória (AFC) parte do conhecimento teórico acerca do fenômeno estudado. Neste caso, pressupõe-se que as escalas já passaram pelas etapas de construção e refinamento, havendo especificações prévias a respeito da quantidade de fatores e dos itens que fazem parte deles (WORTHINGTON e WHITAKER, 2006). A técnica oferece um conjunto de índices de ajuste que permitem analisar resultados post-hoc do teste empírico do modelo. As principais métricas são: o χ^2 e o χ^2 normado e a validade de construto, convergente e discriminante (HAIR Jr. et al., 2009; HINKIN et al., 1997).

Vale lembrar que os fatores deste estudo são categóricos. Por conta disto, há um problema relacionado ao conjunto limitado de valores, à assimetria dos dados e à ausência de resultados possíveis em determinados pontos da escala. Estas questões acabam por diminuir a variabilidade dos fatores, afetando a performance da técnica estatística, que pressupõe normalidade multivariada.

Nesta pesquisa, foi utilizada a AFC baseada na análise das covariâncias utilizando o software R com o pacote Lavaan (ROSSEEL, 2012; R CORE TEAM, 2016). Ela permite realizar análises comparativas em contextos distintos e identificar a compatibilidade da escala em distintas populações, sendo um instrumento útil para assegurar o pressuposto de invariância da medida (BORSA et al., 2012).

4. RESULTADOS

O instrumento utilizado apresenta três partes: a primeira parte se refere aos atributos valorativos, e é composta de 61 itens na forma de frases – cada qual descrevendo um valor do trabalho específico. A segunda e a terceira parte se referem às expectativas, aos atributos descritivos (e possíveis resultados do trabalho) e à instrumentalidade do trabalho – que indica o quanto o desempenho próprio é útil para alcançar resultados. Neste estudo foram utilizadas as questões que enfocam dois fatores da estrutura de atributos valorativos, quais sejam: FV1 Justiça no Trabalho e FV4 Desgaste e desumanização, conforme apresentado abaixo nas Tabelas 1 e 2.

Borges, Alves e Tamayo (2005) notam que o fator FV4 apresenta consistência interna inferior em relação aos demais atributos valorativos. Cabe ainda notar que há uma tendência das diferentes populações pesquisadas de apresentar pontuações inferiores neste quesito, frente aos demais. Pode-se interpretar este resultado como sendo indicativo de que o fator é considerado valorativo para uma pequena parcela das populações pesquisadas.

Tabela 1 - Itens da escala FV1: Justiça no Trabalho

A8	Se trabalho, tenho o retorno econômico merecido.
A11	No meu trabalho são tomados todos os cuidados necessários à higiene do ambiente.
A12	Fazendo minhas tarefas, não corro riscos físicos.
A18	O trabalho me proporciona as principais assistências (transporte, educação, saúde, moradia, aposentadoria, etc.).
A20	A empresa cumpre obrigações para comigo.
A24	O que ganho é suficiente e de acordo com meu esforço.
A27	Trabalho com conforto nas formas adequadas de higiene, disponibilidade de materiais, equipamentos adequados e conveniência de horário.
A41	Todos os trabalhadores se esforçam como eu.
A43	No meu trabalho são adotadas todas as medidas de segurança recomendáveis.
A45	Todos que trabalham têm os mesmos direitos.
A50	Trabalho em ambiente limpo.
A53	No meu trabalho, tenho as ferramentas necessárias.
A54	Recebo toda assistência que mereço.

Fonte: elaboração dos autores, a partir de Borges, Alves e Tamayo (2005)

Tabela 2 - Itens da escala FV4: Desgaste e desumanização

A21	Trabalhar exige esforço físico (corporal).
A35	O trabalho é para ser feito de acordo com o que dizem os superiores.
A36	Todo dia faço tarefas parecidas.
A38	O trabalho é corrido quando se trabalha também em casa.
A39	Trabalhar é fazer a tarefa.
A42	Trabalhando, sinto-me como uma máquina ou um animal.
A44	Sou discriminado devido ao meu trabalho.
A47	O trabalho me deixa esgotado.
A48	Trabalhando, sinto me atarefado.
A52	No meu trabalho, estão sempre me exigindo rapidez.
A55	Tenho que terminar minhas tarefas com pressa.

Fonte: elaboração dos autores, a partir de Borges, Alves e Tamayo (2005)

A tabela 3 abaixo apresenta as principais estatísticas descritivas. Como se pode notar, as variáveis A8, A24, A43 e A47 não

apresentaram variabilidade nas respostas, justificando a sua exclusão do estudo

Tabela 3: Estatísticas descritivas

	N	Média	DP	Mediana	Mínimo	Máximo	Range	Assimetria	curtose	erro padrão
A8	200	4,00		4	3	4	1	-3,07	7,48	0,02
A24										
A43										
A47	32	1,00		1						
A11	200	3,92	0,27	4	3	4	1	-3,07	7,48	0,02
A12	200	3,94	0,24	4	3	4	1	-3,68	11,58	0,02
A18	200	3,72	0,45	4	3	4	1	-0,97	-1,06	0,03
A20	200	3,70	0,46	4	3	4	1	-0,87	-1,26	0,03
A27	200	3,83	0,38	4	3	4	1	-1,70	0,89	0,03
A35	200	3,38	0,75	4	2	4	2	-0,74	-0,86	0,05
A36	200	1,36	0,63	1	1	3	2	1,51	1,06	0,04
A38	200	2,05	1,05	2	1	4	3	0,50	-1,07	0,07
A39	200	3,31	0,73	3	2	4	2	-0,56	-0,98	0,05
A41	200	3,59	0,49	4	3	4	1	-0,36	-1,88	0,03
A45	200	3,84	0,37	4	3	4	1	-1,84	1,40	0,03
A48	200	3,48	0,50	3	3	4	1	0,10	-2,00	0,04
A50	200	3,84	0,37	4	3	4	1	-1,84	1,40	0,03
A52	200	1,85	0,67	2	1	3	2	0,18	-0,82	0,05
A53	200	3,92	0,27	4	3	4	1	-3,07	7,48	0,02
A54	200	3,76	0,43	4	3	4	1	-1,21	-0,54	0,03
A55	101	1,39	0,49	1	1	2	1	0,46	-1,81	0,05

Fonte: elaboração dos autores

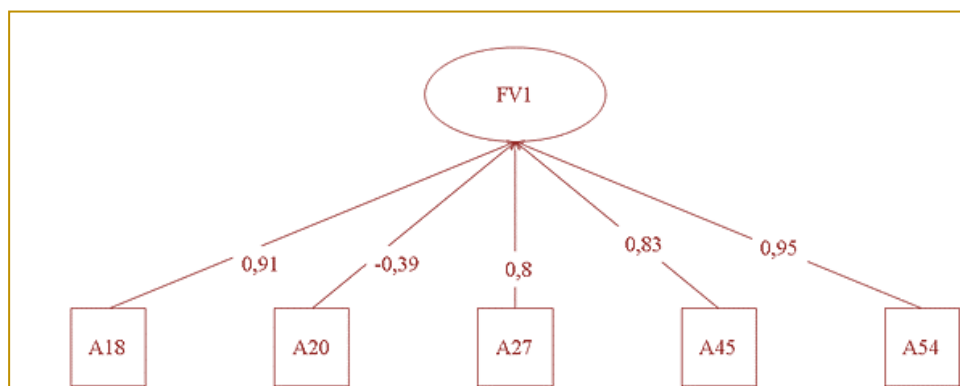
4.1 TESTE EMPÍRICO DA ESCALA

Utilizou-se a AFC para testar empiricamente a escala IMST. Os fatores FV1 e FV4 foram testados individualmente, contudo apresentaram resultados insatisfatórios em relação aos índices de ajuste encontrados.

Inicialmente, buscou-se identificar os itens que apresentavam problemas no primeiro fator: A11, A12, A50 e A53. A análise fatorial

confirmatória de FV1 apresenta índices de ajuste insatisfatórios (χ^2 normado: 437 CFI: 0,933 RMSEA: 0,173 CI: 0,215 SRMR: 0,1 GFI: 1,0), o que nos levou a testar um modelo alternativo sem estes itens. O modelo apresenta uma melhoria nos índices de ajuste (χ^2 normado: 14 CFI: 0,994 RMSEA: 0,059 CI: 0,125 SRMR: 0,069 GFI: 1,0), sendo que o χ^2 normado, o RMSEA e o SRMR são aceitáveis.

Figura 1 – Escala dos atributos valorativos de Justiça no trabalho

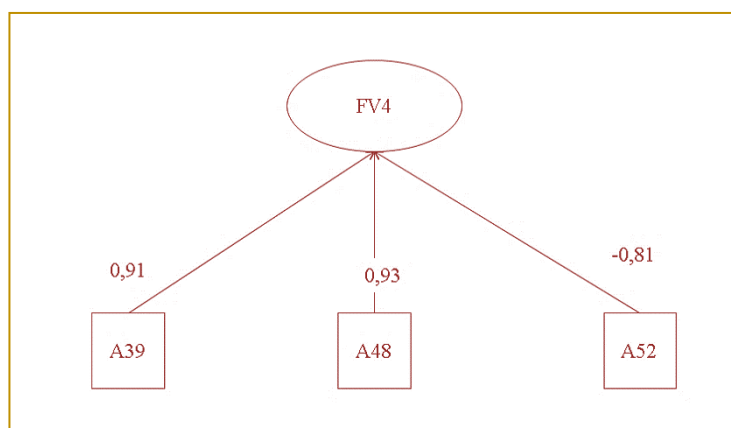


Fonte: Elaboração dos autores

Já em relação ao fator FV4, o teste inicial apresentou χ^2 normado: 14 CFI: 0,994 RMSEA: 0,059 CI: 0,125 SRMR: 0,069 GFI: 1,0. Após retirada dos itens A35, A36 e A38, obtém-se os seguintes índices de ajuste: χ^2 normado: 12

CFI: 0,998 RMSEA: 0,112 CI: 0 SRMR: 0,043 GFI: 0,999. Analogamente, os índices do modelo alternativo são considerados aceitáveis.

Figura 2 – Escala dos atributos valorativos de Desgaste e desumanização



Fonte: Elaboração dos autores

Na sequência, verificou-se a validade convergente. A variância extraída (VME) do fator FV1 é igual a 0,6198, e a confiabilidade composta (CC) é 0,8835. Por sua vez, o fator FV4 tem VME= 0,6431 e CC= 0,7595. Todos se encontram dentro dos parâmetros recomendados de VME (>0,5) e CC (>0,7) (HAIR et al., 2009).

Para a análise da validade discriminante do modelo, calculou-se primeiramente o valor do χ^2 para o modelo livre, e fixou-se a correlação entre os fatores no valor unitário, no segundo modelo. Os χ^2 calculados são, respectivamente, 35,75 e 315, 46, permitindo rejeitar a hipótese nula de que a correlação entre os fatores tem valor unitário.

O modelo testado apresenta bom desempenho quando são removidos alguns fatores que capturam conceitos estranhos. Vale notar que a retirada de fatores significa que o modelo conceitual está sendo adaptado ou ajustado aos dados, sendo recomendada a coleta de uma nova amostra, para fins de validação da escala (HINKIN, 1995,1998), A questão relevante é compreender se existe alguma questão relacionada com a validade de face dos fatores retirados, ou se a elaboração do inventário não levou em conta o repertório adequado ao público-alvo, sugerindo-se em pesquisas futuras a revisão e teste destes fatores.

5. CONCLUSÕES

Este estudo aponta para procedimentos recomendados na aplicação da técnica confirmatória para o desenvolvimento da teoria, no campo de conhecimento da Administração. A comparação dos resultados da replicação da escala, a partir de uma perspectiva metodológica confirmatória, possibilita evidenciar as situações em que apresentam diferenças no contexto da pesquisa, de modo a identificar possíveis problemas de interpretação e questões relacionadas com a validade de face da escala.

A aplicação da técnica confirmatória na escala do IMST de Borges e Alves (2005), indica que são necessários refinamentos sucessivos da escala. Estes deverão ser seguidos por condutas de pesquisa que mantenham a estrutura conceitual dos

atributos valorativos, ao mesmo tempo em que identificam e evitam “espaços irrelevantes” deste construto. A replicação da escala a partir de uma perspectiva estatística e metodológica confirmatória evidencia as situações em que há diferenças de contexto, problemas de interpretação, ou questões relacionadas com a validade de face dos itens da escala.

Em conclusão com o objetivo de aprimorar a escala do IMST, e respondendo a questão de pesquisa, o uso da técnica confirmatória permitiu identificar que os fatores da escala estudada capturam “espaços irrelevantes” do construto, causando uma contaminação da escala de mensuração. Neste sentido, indicam-se modificações na atual escala ou sugere-se o desenvolvimento de uma nova escala.

REFERÊNCIAS

- [1] Bido, D. Escalas como ferramentas de diagnóstico e gestão: que peso dar aos dados (análise fatorial exploratória) e que peso dar à teoria e pesquisas anteriores (análise fatorial confirmatória)? Apresentação oral no Painel Paralelo EPQ (P-EPQ4) - EnANPAD.2014.
- [2] Borges, O.; ALVES, A. F. A mensuração da motivação e do significado do trabalho. *Estudos de Psicologia*, vol. 6, núm. 2, julho - pp. 177-194, 2001.
- [3] Borges, O.; Alves, A. F. A estrutura fatorial do Inventário do Significado e Motivação do Trabalho, IMST. *Avaliação Psicológica*, (2)2, pp. 123-145 Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2003.
- [4] Borges, O.; Alves, A.; Tamayo A. Motivação e significado do trabalho. Livro *Medidas do comportamento organizacional: Ferramentas de diagnóstico e de gestão*. Mirlene Maria Matias Siqueira (org.). Porto Alegre: Artmed. p. 217-237/2008 e apêndice, 2005.
- [5] Bendassolli, P.F., & Tadeo, L. The meaning of work and cultural psychology: Ideas for new directions. *Culture & Psychology* (online First), 2017.
- [6] Borsa, J., Damasio, B., Bandeira, D. Adaptação e validação de instrumentos psicológicos entre culturas: Algumas considerações. *Paidéia* (Ribeirão Preto), 22(53), 423-432., 2012.
- [7] Conway, J., Huffcutt, A. A Review and Evaluation of Exploratory Factor Analysis Practices in Organizational Research. *Organizational Research Methods*, v. 6, n. 2, p.147-168, 2003.
- [8] Costa, F. Mensuração e desenvolvimento de escalas: Aplicações em administração, Rio de Janeiro, RJ: Editora Ciência Moderna Ltda, 2011.
- [9] DeVellis, R. *Scale Development: theory and applications*. 2nd ed. Thousand Oaks: Sage Publications, Inc, 2003.
- [10] Falguera, F.P.S.; Silva, E.Q.; Volpato, P.R.; Mariano, E.B. Impactos do desenvolvimento humano e desigualdade sobre o nível de satisfação com o trabalho. XXIV SIMPEP - Simpósio de Engenharia de Produção. Bauru, 2017.
- [11] Hair JR., J., Black, W., Babin, B., Anderson, R., Tatham, R. (2009). *Análise multivariada de dados*. 6 ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- [12] Hair JR., J., Gabriel, M., Patel, V. Amos Covariance-based structural equation modeling (CB-SEM): Guidelines on its application as a marketing research tool, *REMark – Revista Brasileira de Marketing*, Edição Especial Vol. 13, n. 2, 2014.
- [13] Hackman, J. R., Oldham, G.R. Motivation through the design of work: test of a theory. *Organizational Behavior and Human Performance*, v. 16, p. 250-279, 1976.
- [14] Hinkin, T. A brief tutorial on the development of measures for use in survey questionnaires. *Organizational Research Methods*, v.21, n.5, p.967-988, 2005.
- [15] Hinkin, T. A brief tutorial on the development of measures for use in survey questionnaires. *Organizational Research Methods*, 1 (1), 104-121, 1998.
- [16] Hinkin, T., Tracey, J., ENZ, C. Scale construction: developing reliable and valid

measurement instruments [Electronic version]. Retrieved March 22, 2017 from Cornell University site: <http://scholarship.sha.cornell.edu/articles/613>, 1997.

[17] Hunt, S. Modern Marketing Theory: critical issues in the Philosophy of Marketing Science. Cincinnati, Ohio: South-Western Publishing Co., 1991.

[18] Joreskog, K. Factor Analysis and Its Extensions. In: Cudeck, R., MacCallum, R. (Ed.). Factor Analysis at 100: historical developments and future directions. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, p.47-77, 2007.

[19] Moura, G., Prado, M. Significado e Motivação do trabalho: Estudo da relação do trabalhador brasileiro com o trabalho e sua real motivação, Trabalho de conclusão de curso da Universidade Estadual de Campinas, 2016.

[20] Morin, E. M. Os sentidos do trabalho. RAE: Revista de Administração de Empresas. São Paulo, 14(3), 8-19, julho/setembro, 2001

[21] Morin, E. M. Sens du travail : définition, mesure et validation. In C. Vandenberghe, N. Delobbe, & G. Karnas (Eds.), Dimensions individuelles et sociales de L'investissement professionnel) pp. 11-20. Louvain la Neuve : UCL, 2003.

[22] Mow, M. of W.I.R.T. The meaning of work International Research Team, 1987.

[23] Netemeyer, R., Bearden, W., Sharma, S. Scaling procedures: issues and applications. Thousand Oaks: Sage Publications., 2003.

[24] Pereira, E. F.; Tolfo, S.R. Estudos sobre sentidos e significados do trabalho na psicologia: uma revisão das suas bases teórico-epistemológicas. Psicologia Argumento. V34, p.302-317, 2016.

[25] R Core Team R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org.>, 2016.

[26] Rosseel Y. Lavaan: An R Package for Structural Equation Modeling. Journal of Statistical Software, 48(2), 1-36. URL <http://www.jstatsoft.org/v48/i02>, 2012.

[27] Rosso, B. D., Dekas, K.H., & e Wrzesniewski, A. On the meaning of work: A theoretical integration and review. Research in Organizational Behavior, 30, 91-127, 2010.

[28] Worthington, R.; Whittaker, T. Scale Development Research: A Content Analysis and Recommendations for Best Practices. The Counseling Psychologist, v. 34, n. 6, p. 806-838, 2006.

Capítulo 11

PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE PROJETOS DE MELHORIAS INDUSTRIAIS UTILIZANDO A FILOSOFIA SEIS SIGMA COM USO DA FERRAMENTA DMAIC NUMA INDÚSTRIA DO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS - PIM

Ghislaine Raposo Bacelar

Raimundo Nonato Alves da Silva

Delmar Léda Ataíde

Resumo: A concorrência acarreta inúmeros desafios, dentre eles a necessidade constante de melhoria contínua dos vários processos dentro das organizações, na medida e na forma em que o mercado apresenta-se exige mudanças rápidas. O objetivo a “Implantação de Projeto com a utilização da Metodologia Seis Sigma com o uso da Ferramenta (DMAIC)”. Com isso a metodologia Seis Sigma tornasse útil para esse diferencial, pois apresenta a ferramenta DMAIC criada para alcançar a eficácia nos processos, de uma forma ordenada, sequencial e padronizada, facilitando seu gerenciamento, visualizando e buscando resultados financeiros positivos. Este projeto apresenta uma proposta de implantação em projetos industriais utilizando as etapas do método DMAIC (Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar) numa indústria do Polo eletroeletrônico na cidade de Manaus - PIM, no sentido da redução dos custos industriais e eliminar desperdícios inerentes às atividades, serão apresentadas as principais técnicas e ferramentas estatísticas utilizadas nas cinco etapas do método DMAIC.

Palavras-Chave: Implantação de Projetos. Seis Sigma. DMAIC. Processos Industriais. Melhoria Contínua.

1. INTRODUÇÃO

A grande concorrência no mercado global, fomentada pela inovação, nunca foi tão intensa quanto nos dias de hoje, os setores da economia estão se reinventando na busca de adequação e modernização, para assegurarem um lugar de destaque no nicho de mercado que atuam. Diante deste quadro, as empresas cujo segmento de mercado tem sofrido bastante com a atual conjuntura do país e do mundo, no mercado de eletroeletrônico do Brasil não é diferente, fábricas instaladas no Polo Industrial de Manaus tem que enfrentar situações de grande variação e enormes desafios para se manter em condições de atender aos requisitos de manutenção do negócio, exigidos pelos investidores internacionais e do mercado.

Um dos objetivos da ferramenta Seis Sigma é alavancar o desempenho das organizações no quesito qualidade, buscando eliminar gastos de recursos desnecessários, através de projetos utilizando dois métodos: o DMAIC: Definir, Medir, Analisar, melhorar e Controlar, é usado para projetos focados em melhorar processos de negócios já existentes.

Na busca constante da competitiva e de novos mercados, as organizações precisam cada vez mais melhorar seu desempenho, a rapidez de respostas frente às variações de mercado, baixos custos prazos de entrega confiáveis e cada vez mais curtos, sobretudo produtos e serviços com qualidade perceptível aos seus clientes.

2. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento dessa proposta será utilizada uma revisão bibliográfica, apresentando as principais ferramentas relacionadas a filosofia Seis Sigma, a partir de levantamentos da compilação existentes em livros, monografias, artigos, trabalhos publicados etc. Mostrando as fases do DMAIC para a implementação de projetos para a solução de problemas, que tem como finalidade a melhoria dos processos industriais. Aplicando de maneira coerente e ordenada as sequências dos projetos, direcionando para uma solução com baixíssima variação e buscando a eficácia dos processos.

Havendo a necessidade em um primeiro momento da contratação de consultoria para a implantação do projeto Seis Sigma, para os

treinamentos nas técnicas e ferramentas, com os colaboradores selecionados pelos gestores e recursos humanos, para Black Belt, Green Belt, Yellow Belt e White Belt que darão suporte aos projetos.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A proposta prevê o uso da filosofia Seis Sigma, baseado no método DMAIC, sendo necessário o conhecimento das ferramentas e técnicas pelos colaboradores envolvidos, bem como o efetivo treinamento, e o seu comprometimento com o projeto, em cada nível de envolvimento, seja de forma direta ou indireta nos processos e serviços que afetem a qualidade na organização.

Reis (2003), enumera o método DMAIC e que necessita da seguinte etapas e objetivos sejam seguidos de forma disciplinada pelas seguintes ações:

Definir: descreve o problema e avaliar seu impacto sobre os clientes internos e externos, estratégia e resultados financeiros;

Medir: quais as características do projeto que deverão ser monitoradas, de que forma os dados serão obtidos e registrados e quais as especificações do projeto, com o objetivo de determinar o foco do problema, verificar a confiabilidade dos dados e coletar dados;

Melhorar: gerar ideias a respeito das soluções potenciais para a eliminação das causas dos problemas detectados na etapa anterior.

Além da necessidade de reuniões periódicas para a verificação do andamento das etapas do projeto, seja do planejamento, realização, checagem e as ações de melhorias.

3.1. PORQUE ESCOLHER O SEIS SIGMA?

O Seis Sigma é aplicável a processos técnicos e não técnicos. Um processo de fabricação é visto como técnico. Nesse processo, temos entrada como: partes e peças, montagens, produtos, partes, matérias primas que fisicamente fluem por meio de um processo. A saída é normalmente um produto final, uma montagem ou uma submontagem. Em um processo técnico, o fluxo do produto é muito visível e tangível. Existem muitas oportunidades para coleta de dados e medição e, em muitas instâncias, dados variáveis (ROTONDARO, 2008 apud SLACK 1999).

Na literatura encontram-se várias definições sobre essa metodologia. Peres-Wilson (1999), define que o Seis Sigma tem vários significados e a sua metodologia é utilizada de diferentes maneiras. Entre as definições encontradas, a literatura trata Seis Sigma como: uma filosofia, um valor a ser alcançado, um nível de qualidade dos processos, uma referência de comparação, uma estratégia, uma visão.

Empresas capazes de implementar esse programa com sucesso têm melhores desempenhos em seus indicadores de ganhos e metas financeiras, retorno sobre o investimento, crescimento de empregos e retorno aos acionistas.

Quanto ao uso de técnicas estatísticas para a melhoria da qualidade de produtos e serviços não é nenhuma novidade, porém o enfoque é novo. Diferente dos demais Programas de Qualidade que visam apenas à conformidade com as normas o Seis Sigma foca na redução dos desperdícios, dos recursos e do tempo de ciclo ou lead-time e ao mesmo tempo é focado na satisfação dos clientes e no aumento da margem de lucro.

Já uma visão proativa que engloba ferramentas e práticas que substituem hábitos reativos por uma gestão dinâmica e proativa. Os benefícios observados são:

Em relação ao desenvolvimento de um projeto baseado nesta metodologia, uma série de ferramentas estatísticas é utilizada de modo integrado a cada uma destas etapas, compondo assim as atividades que definem cada uma. Na figura 1, é mostrada uma forma de representação do método DMAIC.

Apesar de se concentrar na melhoria da qualidade dos processos empresariais, o Seis Sigma auxilia também a organização em sua administração, fazendo-a produzir mais e melhor, de forma mais rápida e ao mesmo tempo econômica (prevenção de defeitos e redução de custos).

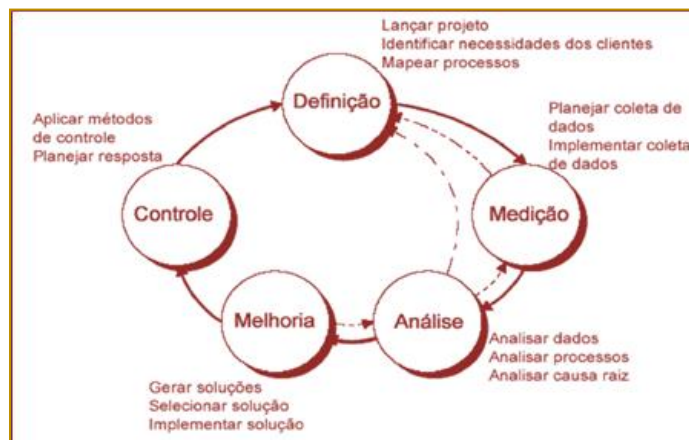
Existem diversos benefícios para as empresas que adotam o Seis Sigma, sejam eles na produção ou nas equipes de trabalho com um

todo. São eles: Redução dos custos organizacionais, Aumento significativo da qualidade e produtividade de produtos e serviços, Aumento da lucratividade; Acréscimo e retenção e satisfação de clientes, Eliminação de atividades que não agregam valor, Maior envolvimento das equipes de trabalho, Mudança cultural benéfica, Diminuição da variação dos processos, Redução do Lead Time, Desenvolvimento de novos produtos e participação maior no mercado (Market-Share). Rotondaro et al (2008) apresenta ainda os principais objetivos do Seis Sigma, segundo suas próprias experiências, são:

- a) Reduzir a variabilidade dos processos, principalmente daqueles mais críticos;
- b) Reduzir os custos por meio da eliminação de atividades que não agregam valor ao processo;
- c) Maximizar a qualidade de saída, buscando obter lucros em níveis ótimos;
- d) Eliminar as principais fontes de "variação" para minimização de "defeitos" nas operações diárias dos processos priorizados de uma empresa;
- e) Meta "Intrínseca": eliminar o "Custo da Má Qualidade" (*Cost of Poor Quality*) que se encontra presente em todos os aspectos de um negócio.

Com isto, as principais vantagens que o Seis Sigma pode gerar para as empresas são: Maior rapidez e probabilidade de sucesso na implementação das iniciativas de aumento de produtividade, Expectativa de mudanças e ganhos substanciais, Habilidade para alavancar a quantidade de iniciativas, Mudanças e otimizações radicais e inovadoras, Promover mudança de cultura, Força de trabalho mais motivada e capacitada, Mapeamento dos processos e atividades existentes, Maior satisfação dos clientes, Ganhos expressivos também com fornecedores, Menor custo de transações (menor necessidade de conferências e reparos) e Ganhos financeiros bem determinados. A Figura 1, mostra o Ciclo de Melhoria DMAIC.

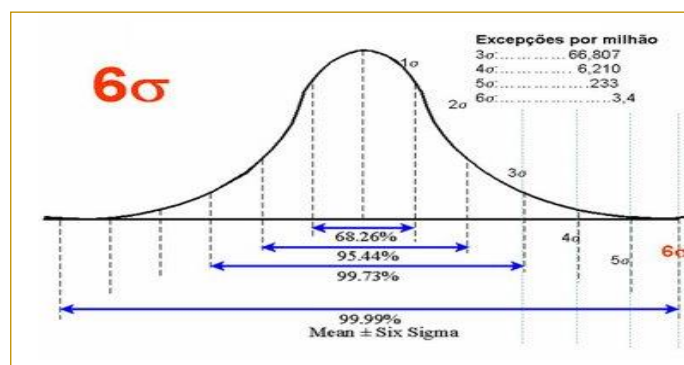
Figura 1 - Ciclo de Melhoria DMAIC



A terminologia Seis Sigma vem da representação estatística de nível de variabilidade de um processo, ou adequação do processo a uma especificação. O Sigma é a letra utilizada para representar o desvio

padrão (Figura 2) de uma distribuição normal e, quanto menor for o desvio padrão de um processo, mais desvios padrões passam a ser aceitos dentro da especificação.

Figura 2 - Desvio padrão do processo



Campos (2005), afirma que a distribuição normal é um modelo estatístico que fornece uma base teórica para o estudo do padrão de ocorrência dos elementos de várias populações de interesse. Um dos mais importantes exemplos de distribuição contínua de probabilidade é a distribuição normal. Chamada também de distribuição Gaussiana.

Campos (2007), enfatiza que a distribuição normal é a mais importante distribuição contínua de probabilidade da estatística. Trata-se da distribuição mais comum encontrada na natureza e no meio industrial, descrevendo o comportamento de muitos fenômenos físicos e de engenharia.

“Seis Sigma é uma estratégia gerencial de mudanças para acelerar o aprimoramento de processos, produtos e serviços. O termo Seis Sigmas mede a capacidade do processo em

trabalho livre de falhas”. Quando falamos em Seis Sigma significa reduzir a variação no resultado entregue aos clientes numa taxa de 3,4 falhas por milhão ou 99,99966% de perfeição (ROTONDARO,2002, p.18).

3.2 COMO IMPLEMENTAR O SEIS SIGMA?

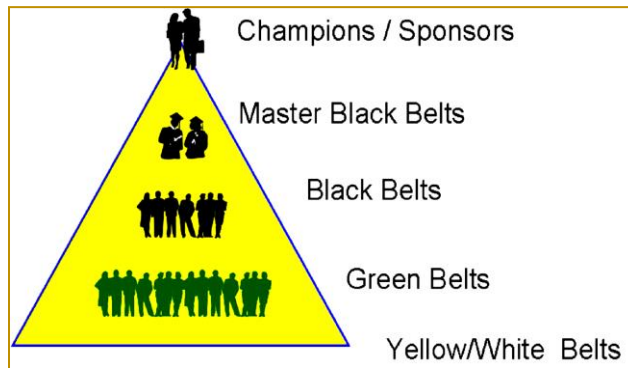
A grande maioria dos benefícios do Seis Sigma reside exatamente na sua metodologia de implementação e no uso correto e “sábio” das ferramentas e técnicas estatísticas que devem ser utilizadas. Simplificações na aplicação da metodologia, como a redução do número de pessoas treinadas e envolvidas no processo, podem acarretar resultados decepcionantes, muito aquém do desempenho que o Seis Sigma pode efetivamente propiciar. Todo negócio que aplica a metodologia Seis Sigma possui dentro da organização alguns elementos

básicos. Conforme figura 3 Pirâmide de Responsabilidade.

Afirma Figueiredo (2007), para que o Seis Sigma tenha sucesso na organização, é necessário treinar pessoal com perfil

apropriados, que se transformaram em patrocinadores ou em especialista no método e nas ferramentas seis sigma. Esses patrocinadores são apresentados na figura 3, a seguir:

Figura 3 - Pirâmide de responsabilidade



3.3 SELEÇÃO DE PROJETOS SEIS SIGMA

Este tópico é tão importante que será analisado fora da etapa Definir, da metodologia Seis Sigma, onde normalmente ocorre.

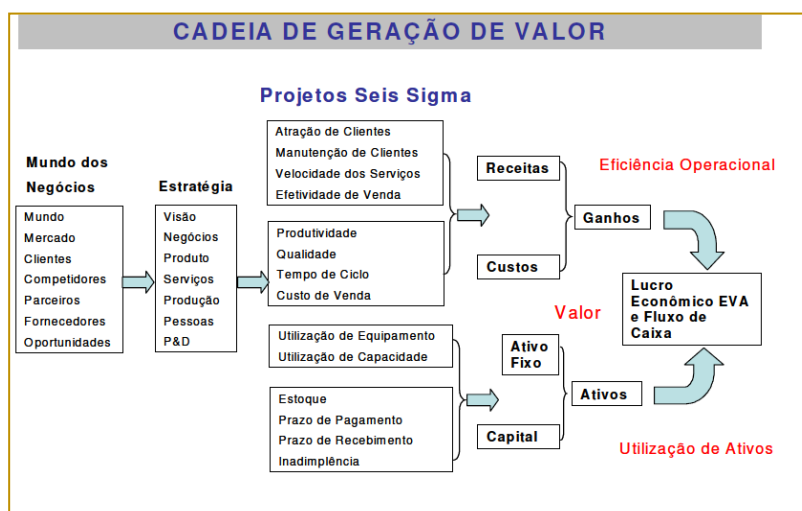
Na aplicação da metodologia Seis Sigma, a seleção de projetos talvez seja o aspecto mais importante do processo, pois projetos bem selecionados e definidos, com uma aplicação adequada da metodologia, significam obtenção de resultados mais rápidos e consistentes, isto é, resultados financeiros palpáveis. Cada vez mais os projetos tendem a ser escolhidos de forma a gerar maior retorno para as organizações. Logo o vínculo estratégico e o retorno sobre o investimento passam a ser peças chave.

O conceito da cadeia de geração de valor econômico proporciona uma visão ímpar para a escolha adequada de projetos Seis Sigma e na quantificação dos ganhos. Pela análise da cadeia de geração valor, vemos de forma muito clara os itens críticos para o negócio (receitas, despesas, ativo fixo e capital) aos quais podemos direcionar a escolha dos projetos Seis Sigma, conforme figura 4. De forma geral, é muito visível o impacto de projetos de melhoria Seis Sigma quando o foco é nas despesas, por exemplo: redução de sucata, redução de retrabalho, simplificação de atividades. Usualmente, as maiores oportunidades estão nesta área,

porém aumento de receita, utilização de ativos e emprego de capital também tem boas oportunidades. No caso de receita, há projetos que aumentam a efetividade das vendas ou que reduzem o lead time. No caso de ativos, projetos visando redução de *down time* de equipamentos e redução de tempo de *set up*. Por último, no item capital, projetos de redução da quantidade de estoque, redução de itens de estoque e redução de inadimplência. Existem grandes oportunidades de aprimoramentos em todas as organizações, porém sem foco adequado poderemos subutilizar uma ferramenta muito poderosa que está transformando as organizações.

“As oportunidades que surgem quando se aplica a análise do conceito de cadeia de geração de Valor Econômico são muitas e a maximização do valor se dá de diferentes formas: (1) Eliminando atividades que não adicionam valor ao cliente, (2) Simplificando as atividades que não adicionam valor ao cliente, mas que são necessárias ao negócio: complexidade aumenta custo, reduz a qualidade e torna os processos mais lentos, (3) Aumentando a velocidade, (4) Diferenciando-se em relação aos competidores, (5) Eliminando falhas, defeitos, atrasos e retrabalho, pois custam muito caro, (6) Transmitindo senso de urgência, (7) Mensurando corretamente os processos, (8) Utilizando métodos adequados.”

Figura 4 - Cadeia de geração de valor



A metodologia Seis Sigma é marcada pela utilização ordenada de diversas ferramentas, que trazem de maneira simples e direta as informações que são buscadas em cada fase do projeto. Na sequência, serão citadas as principais ferramentas e a forma de aplicação

de cada uma delas. Por outro lado, não é esperado que em um projeto contenha todas as ferramentas descritas, tanto por redundância quanto por aplicação. A figura 5, relaciona as técnicas e ferramentas com as fases onde a aplicação é mais comum:

Figura 5 - Técnicas e ferramentas do DMAIC

TECNICAS E FERRAMENTAS DO DMAIC	D	M	A	I	C
VOC/QFD/CTQ/KPI	X				
SIPOC	X				
Termo de Abertura do Projeto (Project Charter)	X				
Mapeamento do Processo		X			
Métrica de Projeto Seis Sigma	X				
Cronograma	X				
Diagrama de Pareto		X	X	X	
Desdobramento do Projeto	X				
Mapeamento de Processo	X				
Gráfico de Correlação		X			
Matriz para priorização de Projetos			X		
MSA: Sistema de Análise de Medição			X		
Diagrama de Causa e Efeito			X		
Projeto de Experimento (DOE)		X	X		
Fluxograma			X		
FMEA				X	
Brainstorming			X	X	
Plano de ação (5W2H)				X	
CEP: Controle Estatístico de Processo					X
Carta de Controle					X
Custo de Implantação do Projeto Seis Sigma					X

No entanto, essa não é uma relação rígida, que não pode ser acrescida de outras ferramentas.

3.4 ANÁLISE DO SISTEMA DE MEDIÇÃO - MSA

De acordo com Vieira e Wada (1991), utilizar a estatística para atender as variações do sistema de medição é uma prática assertiva quando se pretende minimizar as variações

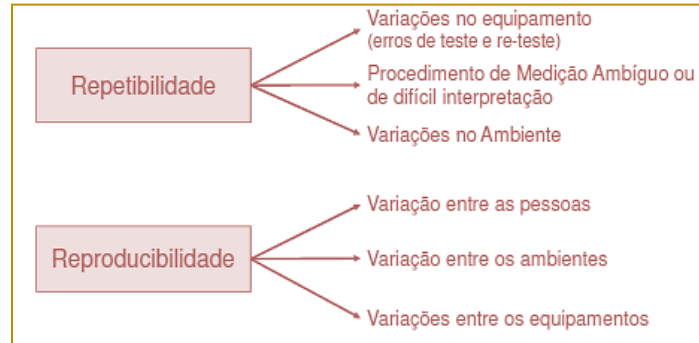
do processo. Portanto a MSA-MEASUREMENT SYSTEMS ANALYSIS (Análise do Sistema de Medição) é a definição como o conjunto de operações, procedimentos, dispositivos de medição, equipamentos, software e pessoal. Utilizados para atribuírem a característica que está sendo medida.

A medição de variação é feita pelo R&R como mostra a figura 6, onde:

a) Repetibilidade: Variações na medição do mesmo item, por mais de uma pessoa, utilizando o mesmo equipamento.

b) Reproduzibilidade: variações na medida do mesmo item, por pessoas diferentes, utilizando o mesmo equipamento.

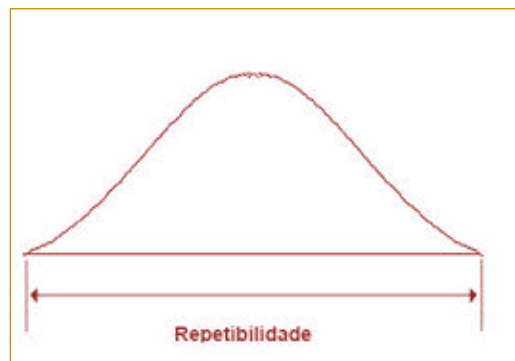
Figura 6 - Componentes da precisão da medição



A repetitividade de um processo de medição pressupõe que a variabilidade do sistema de medição é consistente. A repetitividade exprime a variação nas medidas obtidas com um instrumento de medição, quando usado várias vezes por um avaliador medindo a

mesma característica na mesma peça. As fontes comuns de erro de repetitividade são as variações de medições devido ao próprio instrumento e a variação devida à posição da peça no instrumento. A Figura 7, representa uma distribuição para a repetitividade.

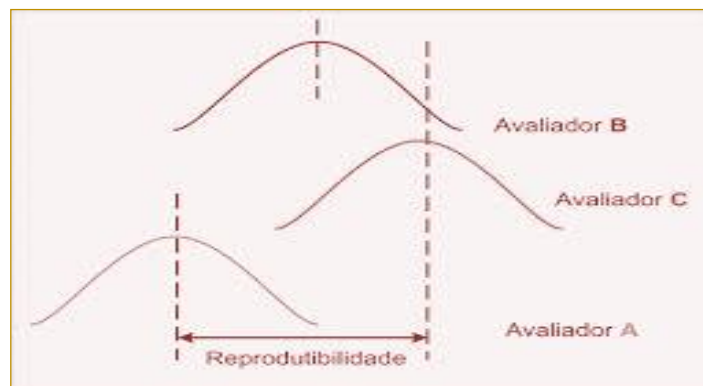
Figura 7 – Repetibilidade



A reproduzibilidade do processo de medição, como mostra a Figura 8, pressupõe que a

variabilidade entre os avaliadores seja consistente.

Figura 8 – Reproduzibilidade



A reprodutibilidade exprime a variação na média das medidas feitas por diferentes avaliadores, usando o mesmo instrumento de medição, medindo a mesma característica na peça. (Rotondaro, 2002, p. 100 - 101).

3.5 ESTIMATIVA DE CUSTOS DAS ATIVIDADES DE IMPLANTAÇÃO DE PROJETO

A orçamentação é o processo de agregar os custos estimados das atividades individuais ou dos pacotes de trabalho para a

determinação dos custos do projeto. O custo de uma dada atividade será a composição dos custos dos recursos envolvidos na atividade, chamados de custos diretos, com os custos de supervisão, instalações e outros, chamados de custos indiretos. A Figura 6, apresenta a estimativa de custos com a implantação do projeto Seis Sigma.

Figura 6 – Custo de implantação do projeto Seis Sigma.

CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO SEIS SIGMA			
	Item	Recursos	Custos
Método	1	Contratação de Consultoria de implantação do projeto (Mão de Obra Especializada)	R\$ 95.000,00
Materiais	2	Sala de treinamento: computadores, datashow, microfones, sonorização, mesas, cadeiras e armário etc.	R\$ 21.500,00
	3	Materiais diversos: livros, impressões, apostilas, banners, papel A4, material de expediente, coffee etc.	R\$ 30.000,00
	4	Outros correlatos: despesas não prevista.	R\$ 3.500,00
Custo Total			R\$ 150.000,00

Foi realizada uma previsão de um custo de implantação em uma organização que tenha aproximadamente 1.000 funcionários. Sendo: 8 Black Belt's, 12 Green Belt's e 500 White Belt's para treinamento.

5. CONCLUSÕES

Com a implantação deste projeto espera-se alcançar a melhoria dos processos industriais, visando a redução de custos, eficácia dos processos, lucratividade, competitividade, eliminação de atividades que não agregam valor, satisfação dos clientes e na melhoria do desempenho profissional dos envolvidos.

O que é importante verificar que muitas empresas de sucesso que utilizaram a implantação do Seis Sigma tendem a usar como veículo importante para melhorar e mensuração dos indicadores de desempenho, obtendo informações importantes para direcionamento ou redirecionamento dos objetivos e metas. Essa proposta de projeto não impõe uma criação de uma normatização para a implantação do

programa Seis Sigma, propõe uma alternativa para orientar ou estruturar, despertando uma visão estratégica na busca do desenvolvimento e aumento do desempenho organizacional.

O Objetivo dessa proposta visa analisar os aspectos dos processos de manufatura ou administrativo, permitindo, não somente a aplicação da solução, mas mantendo as ações, visando manter os ganhos conseguidos, através da manutenção e melhoria dos indicadores, aprimorando o uso de ferramentas e técnicas aplicadas em cada fase do DMAIC eleva o conhecimento dos processos dentro da organização, qualifica os profissionais buscando aprimorar cada vez mais as melhorias, compartilhando boas práticas e ideias. Propiciando o aumento da participação no mercado em que atua e dos lucros. A metodologia Seis sigma permite uma revolução e mudança em toda à organização, atingindo desde a alta direção, até a base da pirâmide. Quebrando paradigmas, mudando hábitos e comportamentos, o que faz um desafio a sua implantação.

REFERÊNCIAS

- [1] Campos, M. S. Formação de Black Belt. Porto Alegre: Siqueira Campos, 2007.
- [2] Campos, M. S. Seis Sigma Gerencial. Porto Alegre: Siqueira Campos, 2005. Apostila.
- [3] Figueiredo, Thiago Gomes; Metodologia Seis Sigma como Estratégia para Redução de Custos. (Graduação em Engenharia de Produção) - Faculdade de Federal de Juiz de Fora, 2007. Disponível em: www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2006_3_Thiago.pdf. Acesso: em: 20 jan. 2016.
- [4] Perez-Wilson, M. (1999). Seis sigma: compreendendo o conceito, as implicações e os desafios. Rio de Janeiro: Qualitymark.
- [5] Reis, D. F. Seis Sigma: um estudo aplicado ao setor eletrônico. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFRGS, Porto Alegre, 2003.
- [6] Rotondaro, Roberto O. et al. Seis Sigma – Estratégia Gerencial para a Melhoria de Processos, Produtos e Serviços. São Paulo: Editora Atlas, 2008.
- [7] Vieira, S; Wada, R, As sete ferramentas para estatísticas para o controle da qualidade. Brasília. Editora QA&T, 1991.
- [8] Werkema, Cristina. Criando a Cultura Seis Sigma, Série Seis Sigma vol. 01. Minas Gerais, Editora Werkema, 2004.

Capítulo 12

UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA FMEA PARA MELHORIA DA QUALIDADE E CONFIABILIDADE NA DISPENSAÇÃO E ENTREGA DE SUPRIMENTOS EM UMA FARMÁCIA HOSPITALAR

Edcley da Silva Lobo

Lydianne Oliveira de Santana

Alessandra Alves Brito

Jaqueline Dias Altidis

Ana Cristina Ribeiro Veloso

Resumo: A alta complexidade dos processos desenvolvidos pelas farmácias hospitalares, no que diz respeito ao fluxo logístico dos seus insumos, tem gerado uma crescente necessidade de implementação de melhorias que auxiliem no aumento da confiabilidade e, conseqüentemente, da qualidade no atendimento aos pacientes internados. As intensas atividades farmacêuticas dentro de um hospital dependem muito dos processos logísticos no tocante ao armazenamento, dispensação e entrega de medicamentos e materiais requeridos. Ressalta-se que, a falha, na dispensação de medicamentos em hospitais, mesmo que prontamente reparada, causa, no mínimo, uma insatisfação do consumidor, podendo chegar a conseqüências drásticas para o paciente: o risco de vida. Segundo Álvarez et al., (2014) é neste campo onde as novas tecnologias estão tendo maior impacto, uma vez que, para se chegar a uma dispensação de qualidade deve-se garantir a confiabilidade dos processos logísticos que a integram. A FMEA, análise das falhas e seus efeitos, é uma das ferramentas mais utilizadas para esta finalidade que, juntamente, com a metodologia da Manutenção Centrada na Confiabilidade permite uma diminuição dos riscos existentes através da diminuição ou até mesmo da eliminação das ocorrências de falhas em produtos e processos. Partindo desse pressuposto, este trabalho tem por finalidade proporcionar o aumento da confiabilidade na dispensação e entrega de medicamentos e materiais realizados pelo setor farmacêutico de um hospital. Portanto, constitui-se um trabalho de levantamento bibliográfico, pesquisa, observação, análise e classificação de dados coletados que tem como objetivo identificar potenciais modos de falha de processo de forma a avaliar o risco associado a estes modos de falhas, para que sejam classificados em termos de importância e então, receber ações corretivas com o intuito de diminuir a incidência dessas falhas.

*O artigo foi submetido e publicado no 38º Encontro Nacional de Engenharia de Produção realizado entre os dias 16 a 19 de outubro de 2018 na cidade de Maceió-AL

1. INTRODUÇÃO

O setor de almoxarifado/farmácia desempenha um papel fundamental de suporte ao atendimento de qualidade dos pacientes em um hospital visto que, através dos seus procedimentos operacionais padrão (POP's), permite que os medicamentos e materiais necessários para as atividades da enfermagem cheguem de forma correta e no tempo esperado. Escobar e Vega (2012) tratam como objetivo principal da gestão de logística hospitalar a garantia do suprimento dos recursos nos lugares corretos, no tempo esperado, com a qualidade e quantidade desejada para a prestação do serviço.

Os erros de administração de medicamentos são os vilões deste cenário, sendo alguns destes, dependendo da sua magnitude, nocivos ao ponto de trazer danos irreversíveis ou até a morte do paciente. Conforme Dalmolin e Goldim (2013) "Erro de medicação (EM) é qualquer evento prevenível, ou melhor, previsível e passivo de prevenção, que, de fato ou potencialmente, pode levar o uso inadequado do medicamento". Diversos motivos podem levar ao EM, sejam eles de prática profissional, aos produtos, aos procedimentos, aos problemas de comunicação, prescrição, rótulos, embalagens e nomes, a administração, dispensação, distribuição e etc. Considerando a relevância inquestionável da dispensação de medicamentos hospitalares, este setor deve possuir uma atenção elevada quanto à qualidade e confiabilidade. Como afirmam Lopes et al., (2012) uma das explicações para um grande número de erros no âmbito hospitalar é a ausência de mecanismos que diminuam a sua ocorrência ou que interceptem o erro antes de chegar ao paciente. Portanto, hoje o desafio consiste em pesquisar técnicas mais eficientes, em termos de confiabilidade de resultados. Para se destacarem no mercado competitivo algumas empresas têm utilizado a prática da metodologia Reliability Centered Maintenance- RCM (Manutenção Centrada na Confiabilidade), onde de acordo com Souza e Lima (2003) "é usada para determinar os requisitos de manutenção de qualquer item físico no seu contexto operacional". Barbosa et al., (2017) também ressalta que a RCM "tem o objetivo de direcionar os esforços da manutenção para componentes e sistemas onde a confiabilidade é fundamental". Para dar suporte ao desenvolvimento da RCM em uma empresa, a ferramenta FMEA, do inglês

Failure Mode and Effects Analysis é uma das ferramentas mais conhecidas. Sendo um modelo sistemático de identificação de potenciais falhas que podem ocorrer tanto em um sistema produtivo quanto em um processo, pode-se promover a prevenção antes que elas ocorram. A FMEA permite uma padronização da abordagem e estabelece um padrão comum de linguagem para que qualquer colaborador possa interpretar seja ele, técnico ou não técnico.

Neste sentido este trabalho analisa o modelo e atividades desenvolvidas em uma farmácia hospitalar através de um fluxograma de processo, no que tange o fluxo dos materiais e medicamentos, desde o seu pedido até a entrega e, tem por intuito proporcionar o aumento da confiabilidade na dispensação e entrega dos medicamentos e materiais do setor farmacêutico através de uma ferramenta da qualidade que auxiliará na tomada de decisões dentro dos procedimentos operacionais, a partir da utilização da FMEA de processo, tendo como objetivos específicos: determinar estratégias mais eficientes para limitar as principais causas das falhas e aplicar a metodologia da manutenção centrada na confiabilidade para auxiliar na tomada de decisão da gestão da manutenção.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a elaboração da FMEA, como ferramenta de tomada de decisão no setor farmacêutico de um hospital situado na cidade de Aracaju/SE, foram seguidas algumas etapas baseadas na bibliografia da manutenção centrada na confiabilidade, considerando também as especificações da empresa em questão.

2.1. ETAPA 1 - COLETA DE DADOS E ANÁLISE DE FREQUÊNCIA

Esta etapa consistiu em reunir informações a respeito da gestão da farmácia hospitalar e da enfermagem, onde foram analisadas e quantificadas as não conformidades, termo designado pela ISO 9000 (2005) ao não atendimento a um requisito, cadastradas na assessoria da qualidade da empresa. Desta forma, os meses de janeiro a março de 2018 foram utilizados para criar um histórico de falhas que envolvessem os diversos processos realizados pelos colaboradores do setor farmacêutico. Considerando, por

exemplo, quatro equipes de trabalhadores, duas pelo turno, diurno manhã e tarde, e outras duas, plantão “A” e plantão “B”, noturno em dias alternados.

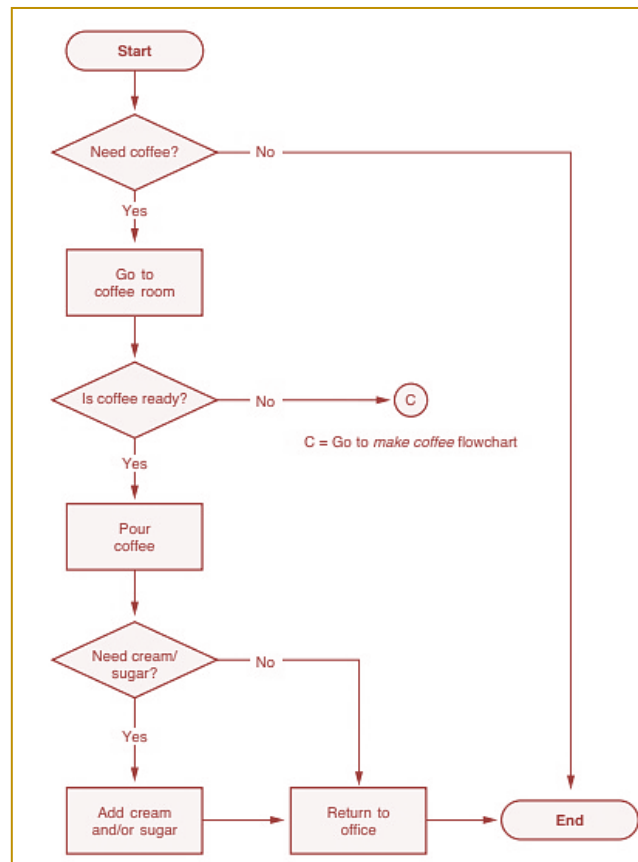
2.2. ETAPA 2- SELEÇÃO DOS PROCESSOS A SEREM ANALISADOS

Existem diversas atividades que são executadas pelos colaboradores da farmácia hospitalar, desde o recebimento dos materiais e medicamentos até a entrega destes solicitados pela enfermagem. Para selecionar os processos a serem analisados, foi levado em consideração o número de não conformidades atreladas a execução daquela atividade, coletado de janeiro a março de 2018.

2.3. ETAPA 3- MAPEAMENTO DOS PROCESSOS

Esta etapa tem por objetivo entender o andamento dos processos de dispensação e entrega dos materiais e medicamentos, com a finalidade de recriar os procedimentos operacionais padrão para servir de base para a confecção da FMEA. Bauer, Duffy e Westcott (2006) explicam que o fluxograma (Figura 1) é a representação gráfica do fluxo de um processo, a partir dele pode-se examinar como as várias etapas se relacionam entre si. Além de levantar todas as especificações técnicas e layout do setor para viabilizar o estudo.

Figura 1 - Fluxograma do processo do café da manhã



Fonte: Bauer, Duffy e Westcott (2006)

2.4. ETAPA 4- DESENVOLVIMENTO DA FMEA

Esta etapa trata da construção da FMEA, com a finalidade de identificar as ações recomendadas para o aumento da confiabilidade no processo. A planilha elaborada (Figura 2) apresenta os seguintes itens para análise: item, função, modo de

falha funcional, efeitos potenciais de falha, severidade, causas potenciais, ocorrência, controle preventivo atual, controle de detecção atual, detecção, NPR e ações recomendadas.

Figura 2 - Formato da Planilha FMEA

ANÁLISE DOS MODOS DE FALHAS E SEUS EFEITOS FMEA DE PROCESSO										
Facilitadores: Alessandra Brito, Edeley Lobo e Lydianne Santana										
Processos: Dispensação e entrega de materiais e medicamentos em uma farmácia hospitalar										
ITEM	FUNÇÃO	MODO DE FALHA FUNCIONAL	EFEITO(S) POTENCIAL(S) DE FALHA	SEVERIDADE	CAUSA(S) POTENCIAL(S)	OCORRÊNCIA	CONTROLE PREVENTIVO ATUAL	CONTROLE DE DETECÇÃO ATUAL	DETECÇÃO NPR	AÇÕES RECOMENDADAS

Fonte: O autor

Os itens são todas as ações ou atividades desenvolvidas pelos trabalhadores dentro do processo produtivo, através deles são identificadas as suas funções.

Com relação aos modos de falha, são todos os eventos possíveis que provoquem uma falha funcional, o qual está diretamente ligado a função e trata-se da incapacidade em atender as funções determinadas.

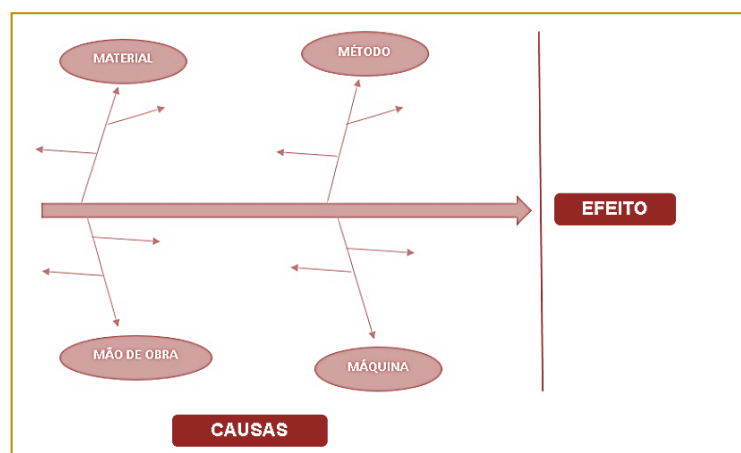
O efeito trata-se de tudo que é gerado no sistema quando acontece o modo de falha, ou seja, o efeito foi considerado como sendo as consequências causadas, em relação ao sistema e/ ou clientes, pela ocorrência de determinado tipo de falha. O parâmetro que mede o quão grave é o efeito é a severidade, são atribuídos pesos de 1 a 5 para o mais desprezível e o mais crítico, respectivamente, levando em consideração fatores como danos ao patrimônio, segurança das pessoas e meio

ambiente.

A utilização de uma das sete ferramentas da qualidade foi importante para a identificação das causas para um determinado modo de falha, essa ferramenta chamada de diagrama de Ishikawa (Figura 3) ou diagrama de causa-efeito ou, ainda, “espinha de peixe”, trata-se de um esquema gráfico para encontrar, organizar e resumir as possíveis causas de cada problema

A ocorrência é um parâmetro que está relacionada com a frequência com a qual as causas acontecem. Para tanto, são atribuídos pesos de 1 a 5, para as causas menos frequentes a mais frequentes, respectivamente. Relacionado a isto, existe o campo do modo de detecção para relatar se a empresa utiliza algo para identificar o modo de falha. Pesos de 1 para facilmente detectável a 5 para inexistência de detecção.

Figura 3 - Modelo 4M do diagrama de Ishikawa



Fonte: Araújo (2018)

Neste sentido, a severidade (S) é o resultado do efeito que avalia a situação na operação que sente o efeito potencial da falha. A ocorrência (O) classifica a probabilidade de determinada causa acontecer, considerando os controles de prevenção quando existentes. A detecção (D) classifica qual é a probabilidade de se detectar o modo de falha. Com isso foi possível calcular o número de prioridade de risco (NPR), por meio da multiplicação dos três índices: $NPR = (S) \times (O) \times (D)$.

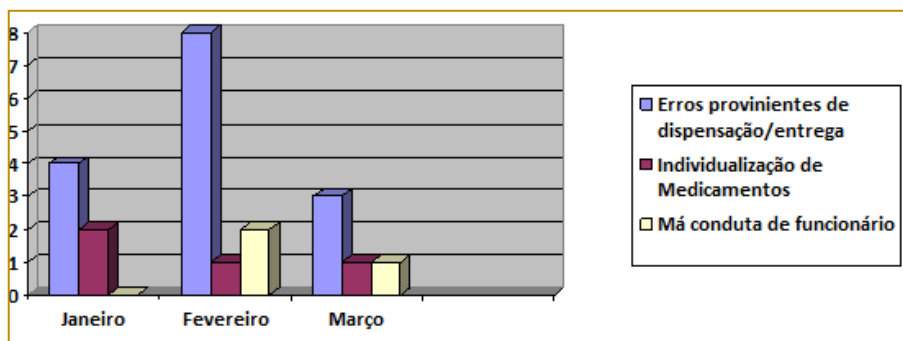
As ações recomendadas são preenchidas com o objetivo de minimizar o índice de risco, atacando os parâmetros de ocorrência e detecção ou severidade. Desta maneira são determinadas interferências que reduzam o risco e, por consequência, aumentem a confiabilidade do processo, podendo ser de carácter preventivo, preditivo ou de melhorias no processo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. ETAPA 1- COLETA DE DADOS E ANÁLISE DE FREQUÊNCIA

Nos meses de janeiro a março de 2018, foram registradas, na assessoria de qualidade da empresa, 22 não conformidades enviadas da enfermagem à farmácia central do hospital como mostra o Gráfico 1. Sendo 4 referentes ao processo de individualização de medicamentos, 3 de má conduta de funcionário e 15 sobre os processos de dispensação e entrega de materiais e métodos. Por englobarem as atividades mais importantes do setor, lidando diretamente com a separação, empacotamento e entrega de materiais e métodos é justificável que a maioria das falhas aconteça nestes processos.

Gráfico 1 - Dados referentes a não conformidades ao setor farmacêutico



Fonte: O autor

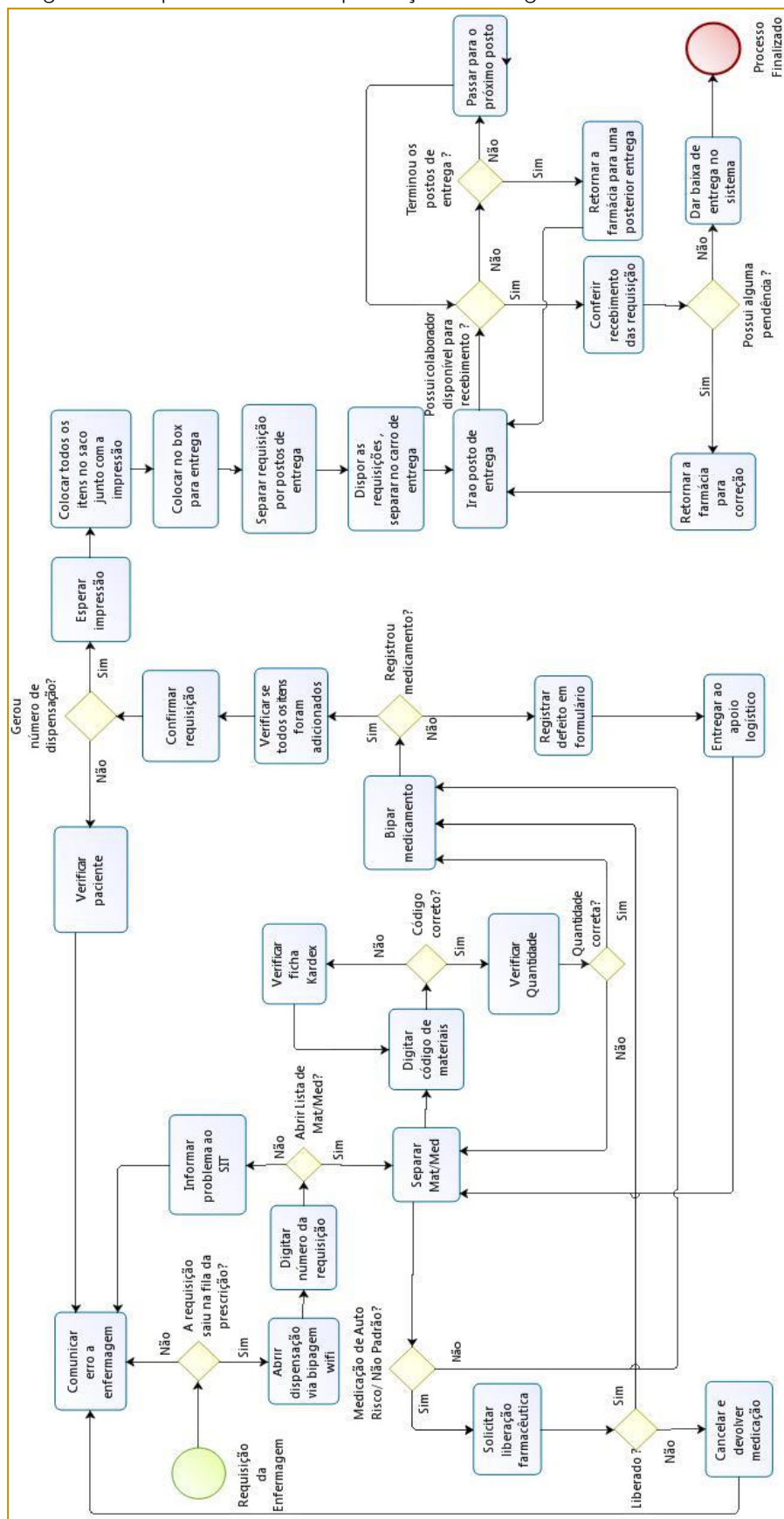
3.2. ETAPA 2- SELEÇÃO DOS PROCESSOS A SEREM ANALISADOS

Foram escolhidos os processos de dispensação e entrega de medicamentos para o presente trabalho por representar cerca de 68,18 % dos erros cometidos pelo setor. Os mesmos colaboradores que fazem a dispensação são os que efetuam a entrega das requisições, por este motivo se tornou viável abordar os dois processos.

3.3. ETAPA 3- MAPEAMENTO DOS PROCESSOS

Esta etapa consistiu na identificação dos componentes dos processos de dispensação e entrega de medicamentos, avaliando as particularidades e mapeando todo o fluxo de materiais e medicamentos dentro do setor. A partir deste momento o fluxograma representado na Figura 4 foi construído para melhor visualização dos POP's, além de dar suporte à construção a FMEA em questão.

Figura 4 - Fluxograma dos processos de dispensação e entrega dos materiais e medicamento



Fonte: O Autor

3.4. ETAPA 4- DESENVOLVIMENTO DA FMEA

A construção da FMEA tomou como base o fluxograma constituído das atividades desenvolvidas pelos colaboradores na farmácia central. Com o objetivo de exemplificar e tornar mais clara a compreensão da aplicação da metodologia, será apresentado a seguir um item da FMEA. O item escolhido para compreensão foi “Verificar Paciente”,

atividade realizada após falha de sistema na geração da requisição. De acordo com a metodologia, primeiro foi identificado o item e suas funções para posteriormente serem definidas suas falhas funcionais e os modos em que alcançam estas falhas, seus efeitos e a severidade, mostrado no Quadro 1.

Quadro 1 - Identificação do item, função, falha funcional, modo de falhas, efeitos e sua severidade

Identificação dos campos da FMEA	
ITEM	VERIFICAR PACIENTE
Função	Obter informações sobre o destinatário da requisição
Modo de falha funcional	Ser desprovido de informações importantes sobre o destinatário da requisição
Efeito potencial de falha	Morte do paciente
Severidade	5

Fonte: O autor

O item apresentado possui apenas uma função: obter informações sobre o destinatário da requisição através do atendimento solicitante. Assim, entende-se que a falha funcional deste componente é o colaborador ser desprovido de informações importantes

sobre o destinatário da requisição, tendo como efeito e seu efeito morte do paciente. Conforme apresentado no Quadro 2, atribui-se a numeração 5 para a severidade, por afetar a segurança do cliente.

Quadro 2 - Quadro representativo com os pontos e significados para a severidade, ocorrência e detecção

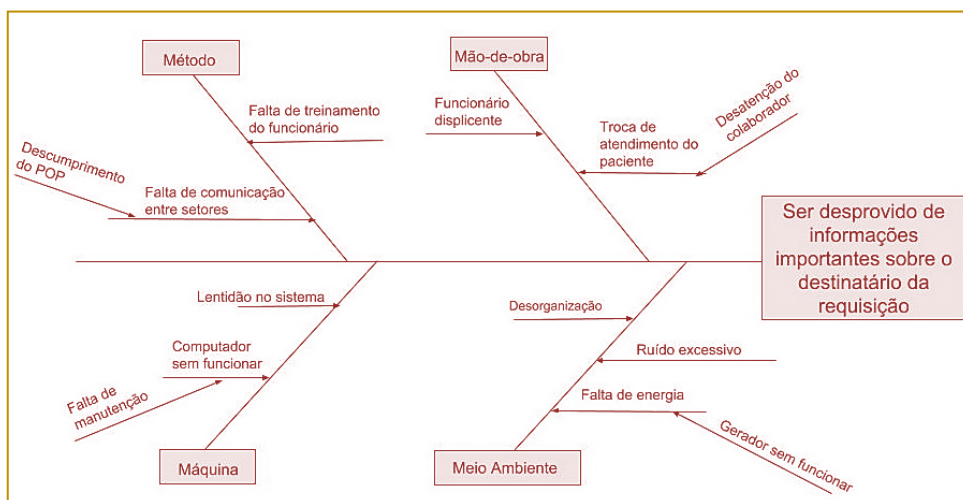
Pontos	Severidade	Ocorrência	Deteção
1	Mínima – O cliente mau percebe que a falha ocorreu	Remota – Dificilmente ocorre a causa que leve a falha	Muito Grande – Será detectado facilmente
2	Pequena – O desempenho é ligeiramente alterado e o cliente fica levemente descontentado	Pequena – A causa da falha ocorre em pequena escala	Grande - A probabilidade de ser detectada é alta
3	Moderada – O desempenho é alterado significativamente e ocorre descontentamento do cliente	Moderada – Às vezes ocorre a causa que leve à falha	Moderada – Provavelmente será detectada
4	Alta – O sistema deixa de funcionar e o cliente fica altamente descontentado	Alta – A causa da falha ocorre com certa frequência	Pequena – Provavelmente não será detectada
5	Muito Alta – O sistema deixa de funcionar e afeta a segurança do cliente	Muito Alta – A causa da falha ocorre em vários momentos	Muito Pequena – Certamente não será detectada

Fonte: O autor

Posteriormente, foi feito um diagrama de Ishikawa para identificar as causas possíveis

para cada modo de falha existente, identificado na Figura 5.

Figura 5 - Gráfico de Ishikawa sobre o modo de falha



Fonte: O autor

Tendo encontrado todas as possíveis causas para a ocorrência do modo de falha levantado, os índices de frequência de

ocorrência, de acordo com os critérios do Quadro 2. Como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 - Identificação das causas potenciais e do grau de ocorrência

Causas Potenciais	Ocorrência
Falta de treinamento do funcionário	2
Descumprimento do POP	2
Funcionário displicente	4
Desatenção do colaborador	4
Falta de manutenção	3
Lentidão do sistema	4
Desorganização	3
Ruído excessivo	4
Gerador sem funcionar	2

Fonte: O autor

Na sequência, foram encontradas as formas de detecção de cada causa encontrada juntamente com o seu grau de detecção, conforme o Quadro 2. Tendo identificado os

índices de severidade, ocorrência e detecção, foi possível calcular o NPR e atribuído cores para as faixas determinadas, mostrado na Figura 6.

Figura 6 - Faixas para classificação do NPR

NPR	Formatação	NPR (faixa)
Causa não tem prioridade de ser solucionada e não fornece grandes problemas ao processo		Valores de até 30
Causa requer atenção e tem prioridade secundária de ser solucionada		Valores de 31 a 60
Causa tem prioridade máxima e fornece grandes problemas no processo		Valores de 61 a 125

Fonte: O autor

Por fim, foram atribuídas ações que objetivaram minimizar o impacto dos modos falha e, conseqüentemente, seus efeitos sobre os processos aqui analisados, aumentando a confiabilidade e a qualidade no atendimento da equipe de enfermagem sobre os

pacientes. Como mostra a Figura 7. Essas ações são importantes para reorganizar, reestruturar e empregar novos procedimentos que melhorem o fluxo dos medicamentos e materiais na dispensação e entrega.

Figura 7 - Tabela da FMEA do item verificar paciente

AÇÕES RECOMENDADAS	AÇÕES RESULTANTES				
	AÇÃO TOMADA	SEVERIDADE	DETECÇÃO	OCORRÊNCIA	NPR
Avaliação de desempenho regulares	Avaliação de desempenho regulares	5	4	1	20
Instruções periódicas sobre o cumprimentos dos POP's	Instruções periódicas sobre o cumprimentos dos POP's		4	1	20
Promover mudança de funções e plano de produtividade	Promover mudança de funções e plano de produtividade		4	2	40
Avaliação de desempenho regulares	Avaliação de desempenho regulares		4	2	40
Enviar relatório de sinistro ao setor responsável	Enviar relatório de sinistro ao setor responsável		4	2	40
Enviar relatório de sinistro ao setor responsável	Enviar relatório de sinistro ao setor responsável		4	2	40
Aplicação de ferramenta 5S	Aplicação de ferramenta 5S		4	1	20
Quantificar nível de ruído e isolar ou remover fonte	Quantificar nível de ruído e isolar ou remover fonte		4	2	40
Enviar relatório de sinistro ao setor responsável	Enviar relatório de sinistro ao setor responsável		4	1	20

Fonte: O autor

Fazendo uma análise pode-se verificar que muitos riscos estavam numa faixa preocupante e que as ações tomadas pela empresa atuaram na ocorrência para a redução do NPR, aumentando a confiabilidade dentro dos processos. Essa conclusão só comprova a efetividade da metodologia da FMEA como ferramenta para a RCM, desde que haja certa conscientização e disciplina por parte da equipe envolvida para disponibilizar recursos e empenho no desenvolvimento das ideias propostas.

4. CONCLUSÃO

Pode-se dizer, de modo geral, que os objetivos do estudo foram satisfeitos, uma vez que, foi possível chegar numa planilha FMEA coerente e bem estruturada, servindo como base para a elaboração de um posterior plano de manutenção, levantando um plano de ação com atividades selecionadas que não fogem da realidade de recursos existente na empresa. É importante mencionar, ainda, que

a FMEA servirá como banco de dados da empresa, onde podem ser encontradas todas as informações a respeito das ações recomendadas no caso de falhas apresentadas.

Uma das dificuldades encontradas durante a execução do trabalho, foi o de realizar um levantamento adequado de dados visto que, as faltas e erros nem sempre são notificados em forma de não conformidade e que somente os casos mais graves são documentados.

Baseado em todo estudo realizado, ficou claro a importância da aplicação da FMEA para redução dos índices de riscos resultantes dos diversos modos de falhas possíveis apresentados pelo sistema. Sendo uma importante técnica de gerenciamento da manutenção, tomada de decisão e melhoria contínua das atividades e fluxo logístico para o aumento da confiabilidade e qualidade.

REFERÊNCIAS

- [1] Álvarez, M.T.R.; Lamas, M.C.; Cortizas, B.F.; López, L.M.M.; Vázquez, I.P.; Herranz, M.I.M. Indicadores de calidad en el proceso de almacenamiento y dispensación de medicamentos en un Servicio de Farmacia Hospitalaria. *Revista de Calidad Asistencial. Rev Calid Asist.* 2014;29(4):204-211.
- [2] Araújo, E.X.M. Elaboração de FMEA como ferramenta de um plano de manutenção centrada em confiabilidade para um molde de injeção plástica. Trabalho de Conclusão de Curso. Departamento de Engenharia Mecânica. Universidade Federal de Sergipe. 2018. 102p.
- [3] Barbosa, M.V.L.; Andrade, R.S.; Altidis, J.D.; Veloso, A.C.R.; Costa, A.L.M. Elaboração de uma FMEA de processo de usinagem em um torno convencional para redução de diâmetro de um eixo. XVII Conemi - Congresso Nacional de Engenharia Mecânica e Industrial - Aracaju, SE, Brasil, 24 a 27 de out de 2017.
- [4] Bauer, J.E.; Duffy, G.L.; Westcott, R. *The Quality Improvement Handbook*. 2ªed, Asq Quality Management Division. 2006. 217p.
- [5] Dalmolin, G.R.S.; Goldim, J.R. Erros de medicação em hospitais: considerações a partir da Bioética. *Revista da Associação Médica Brasileira. Elsevier, Rev Assoc Med Bras.* 2013; 5 9(2):95-99.
- [6] Escobar, V.G.A.; Vega, P.G. Gestión Lean en logística de hospitales: estudio de un caso. *Revista de Calidad Asistencial. Rev Calid Asist.* 2013;28(1):42-49.
- [7] ISO 9000. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 9000: Sistemas de gestão da qualidade – Fundamentos e vocabulário. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.
- [8] Lopes, D.M.A.; Néri, E.D.R.; Madeira, L.S.; Paulo José de Souza Neto, P.J.S.; Lélis, A.R.A.; Souza, T.R.; Oliveira, A.B.O.; Costa, L.O.; Fonteles, M.M.F. Análise da rotulagem de medicamentos semelhantes: potenciais erros de medicação. Elsevier Editora Ltda. 2012.
- [9] Souza, S.S.; Lima, C.R.C.; Manutenção centrada em confiabilidade como ferramenta estratégica. XXIII Enegep - Encontro Nacional de Engenharia de Produção - Ouro Preto, MG, Brasil, 21 a 24 de out de 2003.

Capítulo 13

ANÁLISE DAS CAUSAS DE UMA ANOMALIA NO PROCESSO DE FERMENTAÇÃO EM UMA INDÚSTRIA CERVEJEIRA

João Marcos de Sousa Luz

Nayara Cardoso de Medeiros

Renata de Oliveira Mota

Adriana da Silva Simões

Resumo: O objetivo desse trabalho é analisar as possíveis causas de uma anomalia no teor de dióxido de enxofre em um processo químico de fermentação na produção de cerveja. Para tanto, foi desenvolvido um estudo de caso em uma indústria cervejeira, e implementado o método de gestão DMAIC, associado à utilização das ferramentas de qualidade para identificar as causas-raízes e propor melhorias no processo. Os resultados confirmaram a existência de uma anomalia na curva de SO₂ durante as etapas de fermentação e maturação, até o produto acabado, por meio da rastreabilidade de dados e gráficos de controle associado ao padrão técnico de processo utilizado pela indústria. Por essa razão, foi elaborado um plano de ação de utilizando o 5W1H para propor melhorias no processo. Entre as ações propostas, estão: a implementação de uma folha de verificação; verificação e acompanhamento do procedimento de coleta e análise; revisão do plano de calibração do medidor de SO₂; rastrear os indicadores de qualidade da levedura cervejeira; e a utilização de caixa térmica no transporte das amostras. A pesquisa visa contribuir com resultados positivos à manutenção da qualidade sensorial da cerveja, e assim auxiliar no controle de qualidade no processo da Indústria.

1. INTRODUÇÃO

As empresas que objetivam manter-se no topo concorrencial devem alinhar-se aos princípios da gestão do processo e da qualidade, para alcançar redução de custos e dos tempos de ciclo, melhoria da qualidade dos produtos, bem como maior flexibilidade e confiabilidade (SANTOS; SCHUSTER; PRADELLA, 2013).

A indústria cervejeira, apesar de apresentar um papel fundamental na economia brasileira, principalmente no que tange a arrecadação de impostos, tem enfrentado um mercado cada vez mais competitivo e inovador com a diversificação de sabores e o desenvolvimento de novos tipos de bebidas (SILVA, 2008).

A percepção da qualidade sensorial da cerveja pode estar relacionada a alguns fatores como: acidez, oxidação, amargor, cor, aroma e adstringência. Logo, a estabilidade do sabor é muito significativa para avaliar a qualidade da cerveja. Para garantir a estabilidade do sabor e evitar o envelhecimento da cerveja, torna-se essencial o controle do anidrido sulfuroso (dióxido de enxofre), que é um importante composto antioxidante (composto anti envelhecimento), garantindo assim, a manutenção do sabor e do aroma por um período mais duradouro (CHEN; YANG; ZHANG et. al, 2012).

Considerando o exposto, esta pesquisa tem como objetivo analisar as possíveis causas de uma anomalia no nível de dióxido de enxofre (SO₂) em um processo químico de fermentação na produção de cerveja. Para tanto, foi desenvolvido um estudo de caso em uma indústria cervejeira.

Destarte, o trabalho aqui exposto encontra-se estruturado da seguinte forma: (i) revisão da literatura sobre os principais temas que deram sustentação para o estudo empírico; (ii) método de pesquisa, momento em que discute detalhadamente como a pesquisa de campo foi desenvolvida; (iii) descrição e análise dos resultados e, por fim, (iv) conclusão do trabalho e discussões adicionais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 INDÚSTRIA CERVEJEIRA

A cerveja é uma das mais antigas bebidas fermentadas da história da humanidade, e

que ao longo dos anos mantém um processo tradicional de produção, sem mudanças significativas. O processo baseia-se na atividade enzimática natural que ocorre durante a maltagem de grãos, esmagamento de grãos e fermentação dessa mistura (BAMFORTH, 2009).

No cenário atual, o Brasil encontra-se como o terceiro maior produtor de cerveja do mundo com produção de 140.460 milhões de hectolitros/ano, cerca de 24,5% da produção do continente americano e 7% da produção mundial em 2014 (LIMBERGER; TULLA, 2017).

A indústria cervejeira é uma das que mais empregam no Brasil. Cerca de 2,7 milhões de postos de trabalho entre empregos diretos, indiretos e induzidos, estão ligados a esse setor. Nas cervejarias, os empregos crescem mais que a média geral da indústria no país. Vale ressaltar que para cada novo emprego na indústria cervejeira, aproximadamente outros 52 são criados na cadeia produtiva (CERVBRASIL, 2015).

Embora os procedimentos básicos de fermentação permaneçam os mesmos, o desenvolvimento e a implementação de equipamentos industriais modernos têm gradualmente transformando o cenário das cervejarias, com instalações industriais altamente higiênicas, de recuperação de energia/água. No entanto, seria muito improvável que as alterações do processo tecnológico não levassem a maior necessidade da manutenção da qualidade e da implantação de controles eficientes. Mudanças na qualidade do produto final pode ser perceptível ao consumidor, e levá-lo a repensar sobre a escolha do produto. Portanto, a introdução de inovações tecnológicas requer geralmente uma extensa investigação de sua influência na qualidade sensorial do produto (SAERENS; DUONG; NEVOIGT, 2010). Para isso, faz-se fundamental a compreensão das definições básicas das ferramentas da qualidade.

2.2 MAIC E FERRAMENTAS DA QUALIDADE

O DMAIC é o método de operacionalização do Seis Sigma que visa operar o sistema por meio da melhoria contínua, selecionando corretamente os processos que podem ser melhorados, e as pessoas capazes de obter melhores resultados pós treinamento (CARVALHO; PALADINI, 2012).

As fases do método são cinco: definir, medir, analisar, aperfeiçoar e controlar, como pode-

se observar de forma mais detalhada no Quadro 1.

Quadro 1: Etapas do DMAIC

Fase		Atividades	
D	Definir	Definir as prioridades	Consiste em definir os requisitos do cliente e transformá-los em parâmetros de qualidade, com base nas principais ocorridas, para então proceder uma hierarquização dos problemas a serem resolvidos e analisar o fator custo-benefício possíveis após resolução do problema.
M	Medir	Como o processo é medido e como é executado?	Nessa etapa deve-se coletar dados do processo por meio de um sistema que produza amostras representativas e aleatórias. É importante realizar medições adequadas para às necessidades do processo.
A	Analisar	Identificação das principais causas	Análise dos dados coletados utilizando ferramentas tradicionais da qualidade e ferramentas estatísticas.
I	Melhorar	Eliminação das causas dos defeitos	Fase em que deve-se fazer as melhorias no processo.
C	Controlar	Medição e controle contínuos	Deve ser estabelecido e validado um sistema de medição e controle para medir continuamente o processo.

Fonte: adaptado de Rotondaro e Carvalho (2012)

Para que as etapas de um método utilizado possam ser operacionalizadas, faz-se necessário o uso de ferramentas da qualidade que são técnicas de tratamento das informações necessárias para a coleta, o processamento e a disposição clara das informações relacionadas ao processo em

estudo (MARIANI, 2005). Rotondaro e Carvalho (2012) complementam que para o DMAIC utiliza-se, além das ferramentas tradicionais da qualidade, conceituadas no Quadro 2, ferramentas estatísticas para identificar as causas óbvias e as causas não óbvias.

Quadro 2: Ferramentas da qualidade

Ferramentas	Conceito
Estratificação	Consiste em dividir um grupo em diversos subgrupos com base em características distintiva objetivando identificar as principais causas de variação que atuam nos processos produtivos.
Folha de verificação	A folha de verificação é usada para planejar a coleta de dados a partir de necessidades de análise de dados futuras, possibilitando, assim, simplificar e organizar a coleta de dados.
Diagrama de Pareto	O diagrama de Pareto consiste em um gráfico de barras verticais que dispõe a informação sobre os problemas em ordem de importância. Dessa forma, o diagrama busca mostrar de forma evidente e visual que dentre todas as causas de um problema apenas algumas poucas são as grandes responsáveis pelos efeitos indesejáveis.
Diagrama de causa e efeito ou diagrama de Ishikawa ou diagrama de espinha de peixe	Busca representar as relações existentes entre um problema ou efeito indesejável do resultado de um processo e todas as possíveis causas desse problema.
Histograma	Dispõe as informações de modo que seja possível a visualização da forma da distribuição e um conjunto de dados e também a percepção da localização do valor central e da dispersão dos dados em torno desse valor central.
Diagrama de dispersão	O diagrama de dispersão é um gráfico utilizado para a visualização do tipo de relacionamento existente entre duas variáveis com o objetivo de relacionar causa e efeito.
Gráficos de controle	Tem como objetivo garantir que o processo opere na sua melhor condição.
5S	Consiste em um conjunto de conceitos e práticas que tem por objetivos principais a organização e a racionalização do ambiente de trabalho. Os cinco sensos consistem em: <i>Seiri</i> (utilização/seleção), <i>Seiton</i> (ordenação), <i>Seiso</i> (limpeza), <i>Seiketsu</i> (saúde), <i>Shitsuke</i> (autodisciplina).

Fonte: adaptado de Carpinetti (2016)

Dessa forma, as ferramentas da qualidade auxiliam na avaliação e implementação de melhorias por meio de análises objetivas do processo, orientando, assim, a ação do pesquisador (ROTONARO; CARVALHO, 2012).

3. MÉTODO DE PESQUISA

A pesquisa relatada neste artigo é predominantemente qualitativa, adota uma abordagem menos estruturada e utiliza o estudo de caso como procedimento (CAUCHICK MIGUEL et al., 2010), buscando uma análise mais profunda das possíveis causas de uma anomalia no nível de (SO₂)

em um processo químico de fermentação de uma indústria cervejeira.

O desenvolvimento do estudo se deu devido a uma demanda de uma indústria cervejeira em analisar uma anomalia em seu processo de fermentação. Para que o objetivo seja cumprido, torna-se importante definir um método para análise e solução de problemas. O DMAIC é um método concebido para sanar problemas de forma metódica em cinco passos, que são: Define, Measure, Analyze, Improve e Control (VERKEMA, 2012, RÊGO; SYED; PRATES, 2015). A pesquisa foi desenvolvida em duas etapas, conforme é possível verificar no Quadro 3.

Quadro 3 - Procedimentos da pesquisa

1a Etapa: Revisão de Literatura	O quê?	Como?
1.1 Indústria cervejeira	Identificar as principais características da indústria cervejeira	Levantamento bibliográfico
1.2 DMAIC e Ferramentas da Qualidade	Revisar os principais conceitos sobre a metodologia DMAIC	
2a Etapa: Estudo de caso	O quê?	Como?
2.1 Caracterização da Empresa	Caracterizar a empresa e o processo de fermentação	- Análise de documentos - Observação direta do processo
2.2 Implementação do DMAIC e das ferramentas da qualidade	Implementar as ferramentas da qualidade seguindo o passo-a-passo da metodologia DMAIC	
2.3 Análise dos dados	Analisar os dados e definir o plano de ação para a anomalia	Utilização da ferramenta da qualidade: 5W1H

Fonte: Elaborado pelos autores

A coleta de dados se deu por análise documental, além de observações sistemáticas utilizando um roteiro de observação a fim de identificar e confirmar as análises realizadas no processo relevantes à pesquisa.

4. DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA

A empresa estudada é uma companhia de bebidas com capital aberto, produtora de bens de consumo. Nasceu da fusão entre outras duas grandes companhias de bebidas do Brasil, no ano de 1999. Apresenta como

principais produtos: refrigerantes, sucos, não alcoólicos e não-

carbonatados, porém, o principal negócio da companhia é a produção de cerveja, sendo líder em diversos mercados brasileiro, com várias marcas em seu portfólio.

4.2 PROCESSO PRODUTIVO DA CERVEJA

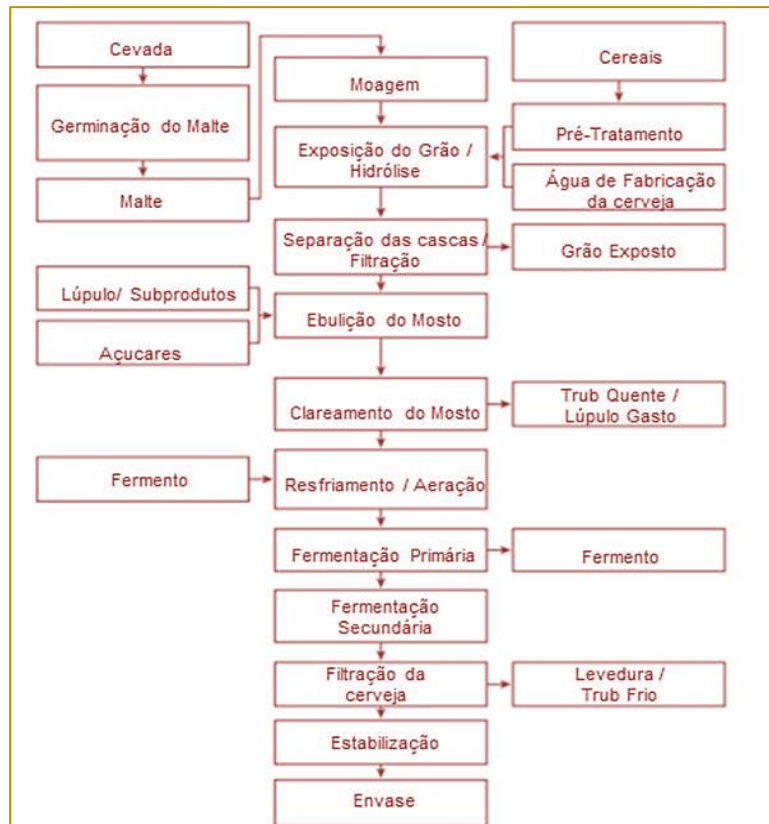
A fabricação de cerveja avançou desde as últimas décadas do século XIX para se tornar uma tecnologia de controle rigoroso, na qual a excelência consistente da cerveja pode ser assegurada, produzindo produtos previsíveis, diferentemente, talvez, dos caprichos da qualidade do vinho

(BAMFORTH, 2017).

Embora os detalhes do processo de fabricação possam variar dependendo do tipo específico de cerveja, normalmente consistem nas seguintes etapas: maltagem,

produção de mosto, fermentação, maturação e processamento, que podem incluir a estabilização, pasteurização, filtração e envase, como pode-se observar no fluxograma apresentado na Figura 1.

Figura 1: Fluxograma do processo de fabricação da cerveja



Fonte: Kyselová e Brányik (2015, p.2)

4.2.1 PROCESSO QUÍMICO DE FERMENTAÇÃO

O processo é baseado na atividade enzimática natural que ocorre durante a maltagem de grãos, esmagamento de grãos e fermentação do mosto (produto do cozimento do malte) (BAMFORTH, 2009). A fermentação é o processo de transformação de açúcares para álcoois, CO₂, ácidos orgânicos e calor através da ação de leveduras (fermento). O objetivo desse processo é obter uma cerveja com as características organolépticas, químicas e físico-químicas desejadas. Para garantir um bom processo de fermentação, o controle de alguns fatores faz-se bastante necessário, como: oxigênio; temperatura de fermentação; gestão do fermento; dosagem do fermento e nutrientes adequados (açúcares, aminoácidos, vitaminas e metais:

Zn, Mg, Fe).

Para transformar o mosto em cerveja, as células de levedura cervejeira ativas precisam ser lançadas no mosto resfriado e oxigenado. O processo de fermentação convencional consiste em duas fases: fermentação principal (geralmente 5 a 8 dias) e maturação (geralmente de 7 a 30 dias). Entretanto, na produção em massa a processos de maturação costuma durar apenas 2 dias.

Durante a fermentação principal, ocorre a conversão de açúcares fermentáveis (por exemplo, glicose, maltose, maltotriose) em etanol e CO₂, juntamente com a produção de outros subprodutos metabólicos (ésteres, álcoois superiores, aldeídos, ácidos orgânicos), além de antioxidantes como o SO₂ que é produto natural da ação metabólica das leveduras e o objeto de

estudo dessa pesquisa que será melhor detalhado na seção 4.2.2.

Alguns dos subprodutos (dicetonas vicinais, acetaldeído) conferem sabores indesejáveis à cerveja e, portanto, a maturação é necessária para reduzir a concentração de compostos de sabor indesejáveis, promover a decantação de parte desses substratos, bem como para saturar a cerveja final com CO₂. A filtração, a pasteurização e a estabilização da cerveja são realizadas a fim de se obter estabilidade microbiana, coloidal e de sabor, de modo que não ocorram mudanças visíveis e sensoriais perceptíveis no produto final por um longo tempo. (KYSLOVÁ; BRÁNYIK, 2015).

4.2.2 DIÓXIDO DE ENXOFRE X FERMENTAÇÃO

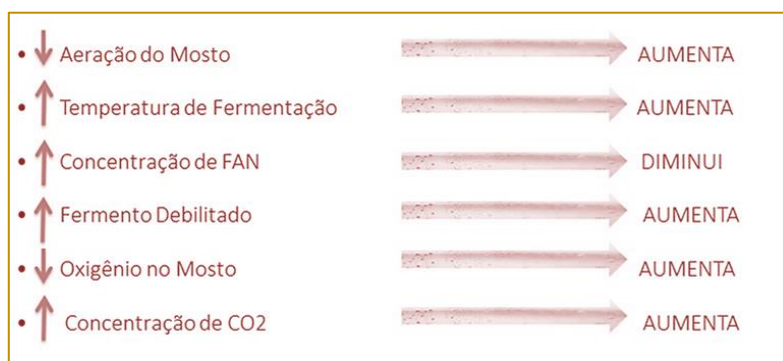
O SO₂ é usualmente utilizado pela indústria alimentar e de bebidas como aditivo. Entretanto, na produção de cerveja ele pode ser produto de um processo natural. O uso deste composto tem como objetivo proteger os produtos da oxidação e de contaminações microbiológicas,

atendendo suas características antioxidantes e antissépticas. Logo, como agente antioxidante reage com o oxigênio e radicais livres, atrasando a evolução oxidativa, o que também previne ou reduz a perda da cor do produto. Além disso, retarda ações enzimáticas desnecessárias para o produto, e exerce ação antimicrobiana sobre diversos fungos e bactérias. Ainda mais, aumenta a estabilidade organoléptica da cerveja, a medida que bloqueia compostos carbonílicos responsáveis por gostos e aromas.

No processo de fermentação da cerveja, a levedura cervejeira produz sulfito como resultado da ação de seu metabolismo. A concentração desse composto está diretamente relacionada com a síntese de aminoácidos, já que a levedura necessita deles para o seu metabolismo natural. Contudo, é possível controlar a formação de SO₂ no processo de fermentação regulando algumas variáveis que impactam no funcionamento das leveduras cervejeiras. Essas variáveis podem ser: Temperatura do Fermento; Aeração do Mosto; Concentração de FAN (aminoácidos); Fermento Debilitado; Concentração de CO₂ e Oxigênio no Mosto.

Outrora, duas variáveis de extrema importância são: Aeração na Fermentação e Estanqueidade no Maturador. A etapa de aeração fornece o oxigênio necessário para a fase inicial de fermentação, que consiste na adaptação da levedura ao meio e sua propagação proporcionando tempos de fermentação, taxas de multiplicação do fermento e obtenção balanceada de componentes sensoriais de flavour e paladar. A estanqueidade dos tanques de maturação é muito significativa, pois tem como objetivo verificar e localizar o vazamento de algum fluido, líquido ou gasoso. Com isso, é importante mencionar que a contra pressão dos tanques utilizados nos processos e a formação do colchão de CO₂ (blindagem), é de suma importância, pois impede vazamento e contato do produto com o ar (oxigênio). Esses parâmetros exercem relações proporcionais e inversamente proporcionais com a produção de SO₂, como apresentado na Figura 2.

Figura 2: Relação entre os parâmetros de controle e a produção de SO₂



Fonte: Dados secundários fornecidos pela empresa

Vale ressaltar que a produção dos compostos de enxofre devem ser controladas para garantir a cerveja dentro dos padrões de qualidade especificados. Além do SO₂, compostos como o H₂S (Sulfeto de Hidrogênio) também é gerado pela ação das leveduras. Apesar desse gás em baixas concentrações contribuir para o frescor da cerveja, em concentrações elevadas ele gera um aroma indesejável. Fatores que diminuem o crescimento do fermento, contribuem para formação de elevadas concentrações de H₂S e SO₂. Ademais, é importante saber que esses compostos de enxofres também podem surgir em função de contaminação por bactérias (termobactérias). Referindo-se a produto acabado, alguns autores, mencionam ainda que a exposição da cerveja engarrafada a luz pode originar aumento no teor de SO₂, o fenômeno chamado *Light Struck*.

A curva de concentração de SO₂ e derivados do enxofre, diminuem naturalmente ao decorrer das etapas do processo. Além disso, em relação ao produto acabado, o tempo de armazenagem da cerveja em garrafa e a exposição a elevadas temperaturas contribuem para a redução da concentração do (SO₂).

Uma vez compreendido o processo de produção da cerveja, foi implementado o método de DMAIC com o intuito de analisar as possíveis causas de uma anomalia no nível de (SO₂) em um processo químico de fermentação em uma indústria cervejeira.

4.3 IMPLEMENTAÇÃO DAS ETAPAS DO DMAIC

4.3.1 DEFINIR

Nos últimos meses, foi verificado na Indústria estudada constantes oscilações nas curvas dos níveis de SO₂ no processo de fabricação da cerveja. Essas oscilações fogem do padrão e

limites estabelecidos pela empresa, evidenciando um possível problema no controle do processo.

Com os níveis de dióxido fora de faixa, a curva de qualidade sensorial da cerveja pode ser prejudicada, devido à falta de padronização. Como já mencionado, o SO₂ age como um antioxidante natural, e para garantir a estabilidade da bebida por mais tempo no mercado, ele precisa ser controlado e estar dentro das faixas de especificações da empresa. Dessa forma, é necessário analisar as possíveis causas destas alterações nos níveis de SO₂.

4.3.2 MENSURAR

Para fundamentar o presente estudo, foi realizada uma rastreabilidade de 10 amostras de lotes diferentes (Quadro 4) produzidos em março/2018. Os dados em vermelho, evidenciam a anomalia na curva decrescente do teor de SO₂. Cada lote contém níveis, do teor de SO₂ (mg/L) referente às análises feitas no decorrer do processo, incluindo: Análise no Tanque de Fermentação; Análise no Tanque de Maturação; Análise de Produto Acabado.

Quadro 4: Amostras rastreadas do processo

Amostra	Lote	Tipo	Fementador	Maturador	Produto Acabado	Data de Análise P.A
1	117	Lata 350ml	3,03	3,1	2,33	06/03/2018
2	120	Garrafa 600ml	3,28	3,17	2,72	07/03/2018
3	125	Lata 350ml	3,35	3,25	2,82	10/03/2018
4	127	Garrafa 600ml	2,26	1,66	3,1	13/03/2018
5	129	Garrafa 600ml	2,29	1,37	2,5	14/03/2018
6	131	Garrafa 600ml	1,13	3,76	4,16	15/03/2018
7	138	Garrafa 600ml	1,3	1,23	1,66	19/03/2018
8	141	Garrafa 600ml	1,26	1,21	2,43	21/03/2018
9	142	Lata 350ml	1,55	1,47	2,57	21/03/2018
10	150	Garrafa 600ml	1,55	1,47	1,25	26/03/2018

Fonte: Elaborado pelos autores

Para rastrear os lotes, e garantir a confiabilidade e correlação de dados foi utilizado o sistema

M.E.S (*Manufacturing Execution System*), que tem como característica monitorar e controlar todas as etapas do processo de produção

em tempo real. O M.E.S conta com um conjunto de ferramentas que confronta o que foi planejado e o que realmente está sendo executado, em tempo real, garantindo a integração entre o ERP (*Enterprise Resource Planning*) e outros sistemas ligados, permitindo uma melhor gestão na tomada de decisão.

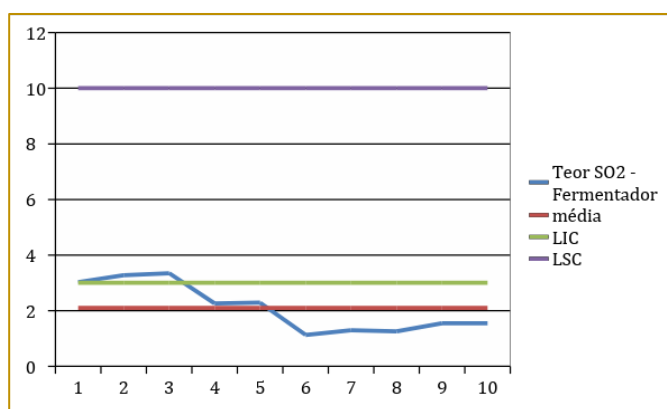
A indústria segue os padrões de análises e coletas desenvolvidos pelo seu Centro de Excelência em Engenharia. Nas análises referente aos compostos de enxofre é exigido que o operador realize a atividade exatamente conforme o padrão. A faixa de

concentração de SO₂ em mg/L especificada no padrão para garantir a qualidade da cerveja é de 3 à 10. Ressaltando que, quanto mais próximo de 10 mg/L for o teor, melhor para a estabilidade sensorial da cerveja.

4.3.3 ANALISAR

Para avaliar se as amostras encontram-se nos limites estabelecidos, foi desenvolvido cartas de controles para cada um dos processos. Para o processo de fermentação, a carta de controle encontra-se expressa na Figura 3.

Figura 3: Carta de controle do processo de fermentação



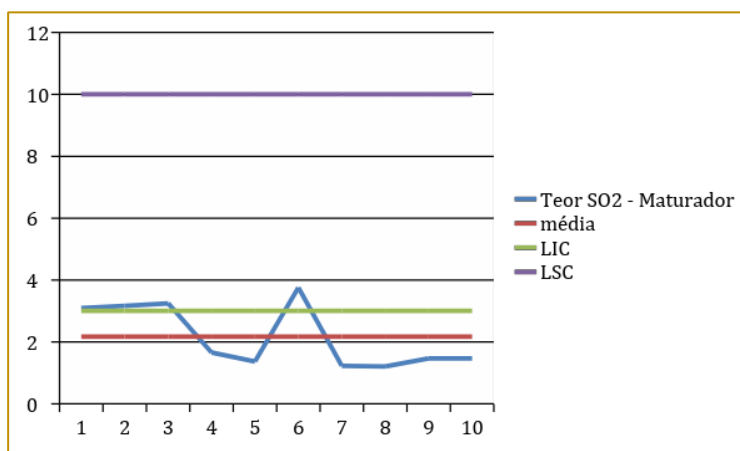
Fonte: Elaborado pelos autores

Pode-se observar que a média dos dados amostrais encontra-se abaixo do limite inferior de controle (LIC) estabelecido pelo padrão da empresa. Contando apenas com 3 pontos entre os limites, referente às amostras 1,2,3.

Já para o processo de Maturação, os dados

são apresentados na Figura 4. O mesmo aconteceu em relação ao processo anterior, pois a média continua abaixo do LIC, entretanto 4 pontos estão dentro dos limites, uma vez que o teor de SO₂ da amostra 6 aumentou, contudo essa variabilidade tende a ser um problema que será discutido na próxima sessão.

Figura 4: Cartas de controle de maturação



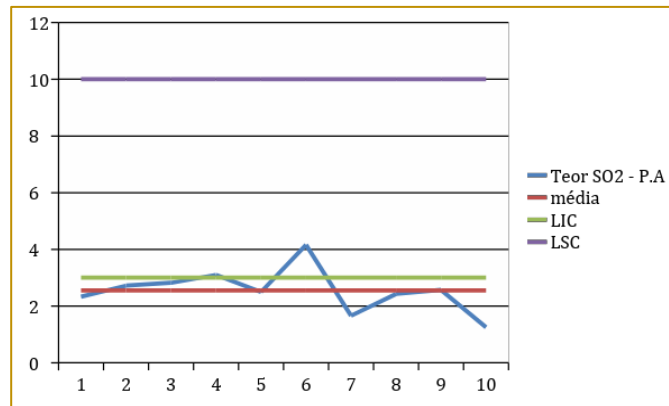
Fonte: Elaborado pelos autores

Os dados dos níveis de SO₂ do produto acabado referente às amostras encontram-se na Figura

5. Comparando aos processos anteriores, a média, apesar de baixa, aproximou-se do limite inferior de controle. No entanto, houve

uma redução das amostras que encontram-se em conformidade. Este aumento torna-se evidente ao aprofundar ainda mais a amostra, realizando uma estratificação dos dados observando o que acontece em cada amostra, nos 3 processos.

Figura 5: Cartas de controle do produto acabado

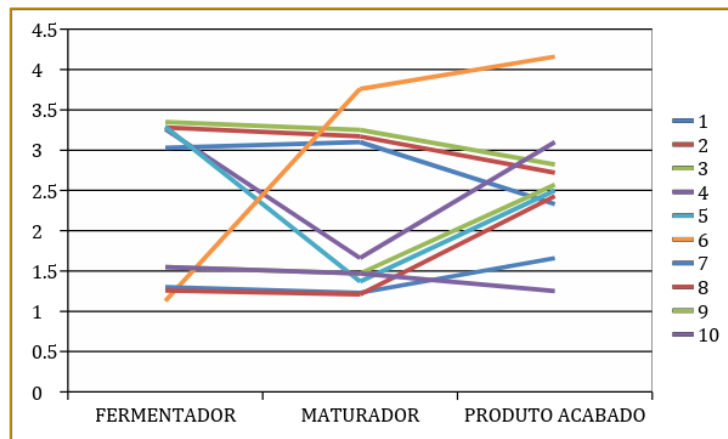


Fonte: Elaborado pelos autores

A estratificação realizada é demonstrada na Figura 5. Logo, além das amostras não estarem dentro do padrão especificado, existe uma anomalia no processo, pois o

teor de SO₂ que deveria diminuir no decorrer das etapas, está aumentando na maior parte delas.

Figura 6: Variabilidade do teor de SO₂ por amostras



Fonte: Elaborado pelos autores

As amostras 2 e 3 foram as únicas que seguiram a escala correta de diminuição do teor de SO₂ ao longo do processo, apesar de não obedecer o LIC no produto acabado. A amostra 1 teve um leve aumento do teor na mudança de processo do fermentador para maturador. A amostra 6 é a que mais evidencia a existência de uma anomalia no

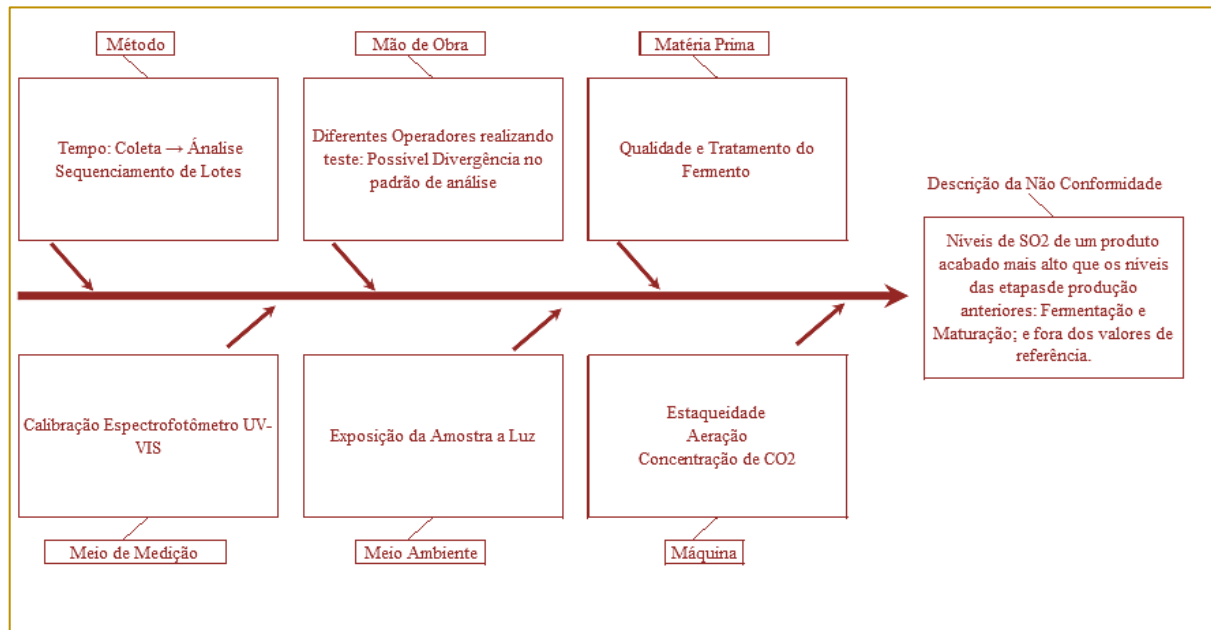
processo, pois tem uma curva crescente do teor de dióxido, apesar de ser a amostra que mais se aproximou do limite superior de controle. Observa-se que 100% das amostras analisadas estão fora das especificações, tornando evidente a necessidade de ações de melhoria do processo.

4.3.4 MELHORAR

Analisando os fatores que impactam e envolvem o processo, foi elaborado um

diagrama de Ishikawa para ajudar a levantar as causas-raízes do problema que fundamenta o plano de ação, como apresentado na Figura 7.

Figura 7 - Diagrama de causa e efeito desenvolvido no estudo



Fonte: Elaborado pelos autores

Com relação ao método utilizado, deverá ser feito um acompanhamento do horário da coleta versus horário da análise, pois essa divergência pode interferir nos resultados, e por isso o padrão assume que a análise deve ser feita imediatamente após a coleta, entretanto não há histórico na empresa que o operador estar seguindo a risca essa recomendação. Referindo-se a mão de obra, existe a possibilidade de haver divergência na forma como cada operador faz a coleta e análise do teor de SO₂, portanto é necessário um verificação em campo, para criticar a análise do operador conforme o padrão. Outrora, em foco na matéria prima, deve se catalogar em uma planilha os resultados de SO₂ de cada lote com a qualidade e tratamento do fermento.

Deve ser feito uma revisão e uma verificação no plano de calibração da máquina utilizada para mensurar o teor de SO₂ das amostras, para assim garantir segurança nos resultados. Com relação ao ambiente, é propostos testes com o uso de ferramenta que não exponha a amostra a luz, como a utilização de uma bolsa/caixa térmica. E por fim, deve-se garantir a eficiência do maquinário, controlando e correlacionando os resultados de estanqueidade, aeração e concentração de CO₂.

As ações propostas, mediante a análise do diagrama de causa e efeito, encontram-se sintetizadas no Quadro 5, que foi estruturado fazendo uso da ferramenta 5W1H.

Quadro 5: 5W1H proposto no estudo

Objetivo	Reduzir as anomalias no nível de dióxido de enxofre em um processo químico de fermentação				
5W					1H
What?	Why?	Where?	Who?	When?	How?
O que?	Por que?	Onde?	Quem?	Quando?	Como?
Implementar a folha de verificação	Construir um histórico de monitoramento	Departamento de Qualidade	Estagiário da área Qualidade	Início em 21/05/2018	Treinar a operação na utilização e controle da folha
Aferir o horário: Coleta versus Análise	Garantir que as análises sejam feitas exatamente após a coleta	Tanques de Fermentação e Maturação; Laboratório de Análises	Supervisora do departamento de Qualidade		Supervisora deverá acompanhar o operador na análise
Verificação do procedimento de coleta e análise realizado	Assegurar que não há divergência na forma de realizar o procedimento entre os operadores				
Revisão no plano de calibração do Medidor de SO ₂ (Espectrofotômetro UV-VIS)	Atestar a confiabilidade dos resultados	Laboratório de Análises			Analisar as folhas de calibração
Rastrear os indicadores de Qualidade do Fermento utilizado	Construir um histórico de correlação entre a qualidade da matéria prima e os níveis de SO ₂	Laboratório de Análises, com utilização do sistema MES	Técnica Química do Departamento de Qualidade		Técnica deverá rastrear esses valores no Sistema MES
Utilização de caixa térmica no momento de transporte da amostra para laboratório	Para que não haja exposição da amostra a luz	Na empresa	Técnica Química do Departamento de Qualidade		Técnica deverá armazenar as amostras em uma caixa térmica durante o transporte

Fonte: Elaborado pelos autores

Como expresso no Quadro, uma das ferramentas propostas foi o desenvolvimento de uma folha de verificação (Figura 8) para correlacionar os resultados das variáveis impactantes, que já foram mencionadas no trabalho, com a curva de SO₂ no processo. A folha contém dois subgrupos. O primeiro refere-se aos dados coletados do processo de fermentação, contendo 12 colunas a

serem preenchidas pelo operador/técnica que for realizar a análise. O segundo subgrupo, é mensurado pelo processo de maturação, contendo 9 variáveis que também deverão ser monitoradas pelo operador. A folha de verificação já foi validada na empresa, e os resultados gerados por esse acompanhamento será julgado pela gerente da área.

uma maior quantidade de dados será possível desenvolver análises mais detalhadas com técnicas estatísticas mais sofisticadas, como, por exemplo, a regressão

multivariada. Esta análise permite, em projetos futuros, avaliar a correlação entre as variáveis e assim detectar as reais causas do problema detectado neste estudo.

REFERÊNCIAS

- [1] Bamforth, C. W. Current perspectives on the role of enzymes in brewing. *Journal of Cereal Science*, v.50, n.1, pp. 353–357, 2009.
- [2] Bamforth, C. W. Progress in Brewing Science and Beer Production. *Annu Rev Chem Biomol Eng*, v. 7, n.8, pp. 161-176, 2017.
- [3] Barth-Haas Group. The Barth Reports (2000- -2016). Disponível em: <<http://www.barthhaasgroup.com/en/news-and-reports/the-barthreport-hops>>. Acesso em: mai. 2018.
- [4] Carpinetti, L. C. R. *Gestão da Qualidade: Conceitos e técnicas*. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2016.
- CARVALHO, M.M. de.; Rotondaro, R. G. Modelo Seis Sigma. In: Carvalho, M. M. de.; Paladini,
- [5] E. P. (COORD). *Gestão da qualidade: teoria e casos*. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier: Abepro, 2012.
- [6] Cauchick Miguel, P. A. Adoção do estudo de caso na engenharia de produção. In: Cauchick Miguel,
- [7] P. A. (Org.). *Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010, p. 129 -143.
- [8] Cervbrasil. Dados do setor. Disponível em: <<http://www.cervbrasil.org.br/paginas/index.php?page=dados-do-setor>>. Acesso em: Mai. 2018.
- [9] Chen, Y; Yang, X.; Zhang, S.; Wang, X.; Guo, C.; Guo, X.; Xiao, D. Development of
- [10] *Saccharomyces cerevisiae* Producing Higher Levels of Sulfur Dioxide and Glutathione to Improve Beer Flavor Stability. *Appl Biochem Biotechnol*, v.1, n. 166, p. 402-413, 2012.
- [11] Kyselová, L.; Branyik, T. Quality improvement and fermentation control in beer. *Advances in Fermented Foods and Beverages*, v. 1, n.1, pp. 477-500. 2015.
- [12] Limberger, S. C.; Tulla, A. A emergência de microcervejarias diante da oligopolização do setor cervejeiro (Brasil e Espanha). *Finisterra*. v. 52, n. 105, 2017.
- [13] Mariani, C. A. Método Pdca e ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos industriais: um estudo de caso. *Revista de administração e inovação*. v. 2, n. 2, p. 110-126, 2005.
- [14] Rego, S.; Syed, W.; Prates, G. Aplicação do Dmaic para solução de latas amassadas em processos de fábrica de leite em pó. *Brazilian Journal of BioSystems Engineering*, v. 9, n. 2, pp. 171-181, 2015.
- [15] Rotondaro, G. R.; Carvalho, M. M. de C. Qualidade em Serviços. In: Carvalho, M. M. de.; Paladini, E. P. (Coord). *Gestão da qualidade: teoria e casos*. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier: Abepro, 2012.
- [16] Saerens, S. M. G.; Duong, C. T.; Nevoigt, E. Genetic improvement of brewer's yeast: current state, perspectives and limits. *Applied Microbiology and Biotechnology*, v. 86, n. 1, 1195–1212. 2010.
- [17] Santos, G, T. dos.; Schuster, M. M.; Pradella, S. Gestão da qualidade versus gestão por processos: metodologias unidas para dar maior competitividade à indústria. *Revista do secretariado executivo*, v.1, n. 9, p. 51-64, 2013.
- [18] Silva, L. S. da S. Nível de serviço logístico: estudo de caso em uma empresa de bebidas da Paraíba. In: XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção - Enegep. Rio de Janeiro, 2008.
- [19] Werkema, M.C.C. *Lean Seis Sigma: Introdução às ferramentas do Lean Manufacturing*. Belo Horizonte: Werkema Editora, 2006.

Capítulo 14

IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO DA NORMA IATF 16949:2016 EM SUBSTITUIÇÃO DA ISO/TS 16949:2009 EM UMA INDÚSTRIA METALÚRGICA: UM ESTUDO DE CASO

Bruno Aparecido de Moraes

Bianco Gallazzi da Silva Leite

Resumo: O objetivo deste estudo é apresentar os impactos e o processo de transição do sistema de gestão da qualidade automotiva de ISO/TS 16949:2016 para IATF 16949:2016 em uma empresa metalúrgica do ramo automotivo, devido à exigência constante do mercado pela melhoria contínua e a necessidade de sobreviver na atual competição mundial. São apresentados os conceitos dos princípios do sistema da qualidade, evolução da norma e as principais mudanças IATF 16949:2016. A transição foi realizada em quatro etapas, sendo o planejamento da transição para IATF 16949:2016, adequação do sistema da qualidade, avaliação e extensão que os requisitos são atendidos e resultado. Estas alterações foram efetuadas através de capacitação dos envolvidos no sistema de gestão da qualidade e formação de uma equipe multidisciplinar para atuar na elaboração e multiplicação das atividades. Os documentos do sistema de gestão da qualidade foram adequados, revisados e/ou criados para IATF 16949:2016. Neste estudo de caso, foram alcançados importantes resultados, tais como a recomendação para a certificação IATF 16949:2016, aumento da participação dos funcionários nas decisões, padronização dos processos e comprometimento da alta direção.

Palavras-chave: ISO/TS 16949:2009. IATF 16949:2016. Sistema de gestão da qualidade.

1. INTRODUÇÃO

A busca constante pela melhoria contínua nas organizações automobilísticas tornou-se prioridade para sustentação no mercado. Devido à globalização dos mercados, as organizações necessitam melhorar a sua competitividade, e reconhece a importância e a necessidade de melhorar a qualidade se quiser sobreviver na atual competição mundial (GONZAGA; RIBEIRO, 2015).

A qualidade vem se destacando dentro das empresas, tornando-se decisório para a permanência da organização no mercado. Para tanto, o produto deve atender as necessidades do mercado e destacar-se dos demais concorrentes (FNQ 2013, p.8).

Deste modo, as organizações do setor automobilístico devem implementar e manter um sistema de gestão da qualidade como a IATF 16949, criada inicialmente em 1999 como ISO/TS 16949 pela IATF (International Automotive Task Force) em conjunto com a JAMA (Japan Automobile Manufacturers Association), responsáveis pelas normas de sistemas de gestão da qualidade automotiva, cujo objetivo é harmonizar as diferentes avaliações de sistemas de certificação da cadeia de fornecimento automotiva mundial, melhoria contínua e a prevenção de defeitos. (SILVA et al., 2010).

Em 1º de Outubro de 2016 foi publicada a primeira edição da norma IATF 16949, a qual substitui a especificação técnica ISO/TS 16949:2009 na definição de requisitos de sistema de gestão da qualidade para as organizações de produção e de peças de reposição automotiva. A IATF 16949:2016 permanece alinhada e faz referência à versão da norma que atribui requisitos para sistemas de gestão da qualidade, a ISO 9001:2015 (BORTOLUCCI; CARLETTO, 2017).

Portanto, o presente artigo apresenta um estudo de caso realizado em uma indústria metalúrgica do interior de São Paulo, com o objetivo apresentar os impactos da implantação da norma IATF 16949:2016 em substituição da ISO/TS 16949:2009.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE

Segundo Karapetrovic e Willbom (1998) um sistema de gestão da qualidade pode ser definido como um conjunto de processos que

atuam interligados com recursos para atender objetivos relacionados à qualidade, e estes focados em atender os objetivos relacionados às necessidades e expectativas do cliente.

Segundo a norma ABNT NBR ISO 9000 (2015), sistema de gestão da qualidade é o conjunto de elementos inter-relacionados ou interativos de uma organização para estabelecer políticas, objetivos e processos para alcançar esses objetivos, no que diz respeito à qualidade.

2.2. OS 7 PRINCÍPIOS DO SISTEMA DA QUALIDADE

Os princípios de gestão da qualidade são permanentes, mesmo com a evolução das exigências do mercado, os princípios de gestão da qualidade constituem a base das normas de sistema de gestão da qualidade.

Os princípios básicos podem ser seguidos por qualquer organização, para que alcancem resultados de eficácia e eficiência. De acordo com ABNT NBR ISO 9001 (2015), os sete princípios são:

1. Foco no cliente: necessidade de entender as expectativas do cliente atual e futuro, para satisfazer os seus requisitos e exceder as expectativas, isto é fundamental para o padrão como um tema consistente por toda parte.
2. Liderança: objetivo da liderança é garantir a unidade de propósito, direção e engajamento das pessoas para viabilizar o alinhamento das estratégias, políticas, processos e recursos para atingir os objetivos e metas da organização.
3. Engajamento das pessoas: como o sucesso da organização depende tanto quanto às pessoas empregadas, elas precisam ser competentes, capacitadas e engajados na entrega de valor à capacidade da organização de criar valor. Reconhecimento, capacitação e aperfeiçoamento de habilidades facilitam o engajamento de pessoas para alcançar os objetivos da organização.
4. Abordagem de processos: as atividades e os recursos deverão ser gerenciados como um processo para que o resultado desejado seja alcançado com maior eficiência.
5. Melhoria: a melhoria contínua está relacionada ao desempenho global da organização e os processos de melhoria que

devem ser constantes, para reagir a mudanças em suas atividades internas e externas.

6. Tomada de decisão baseada em evidência: decisões baseadas na análise e avaliação de dados tem maior probabilidade de produzir os resultados desejados, portanto para que as decisões sejam eficazes, devem estar focados na análise de dados e informações.

7. Gestão de relacionamentos: para um sucesso sustentado, as organizações gerenciam sua relação com as partes interessadas, como fornecedores. Sucesso sustentado é o mais provável de ser alcançado quando uma organização gerencia relações com as partes interessadas para otimizar seu impacto em seu desempenho.

2.3. ISO 9001

A ISO (International Organization for Standardization) é uma entidade de padronização e normatização, foi criada em 1947 na Suíça com objetivo de padronizar os processos, produtos e serviços por todos os países do mundo, e são aplicáveis a qualquer segmento e tipo de organização.

A série ISO 9000 é composta por uma família de três normas principais que são diretrizes para o sistema de gestão da qualidade:

- ABNT NBR ISO 9000: Sistemas de gestão da qualidade - Fundamentos e vocabulário.

- ABNT NBR ISO 9001: Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos.

- ABNT NBR ISO 9004: Gestão para o sucesso sustentado de uma organização - Uma abordagem da gestão da qualidade.

As normas ISO 9000 e ISO 9004 são para prover apoio e orientações para a ISO 9001, segundo Carpinetti (2010), apenas a ISO 9001 é a única norma da família que tem por finalidade a certificação por um organismo certificador.

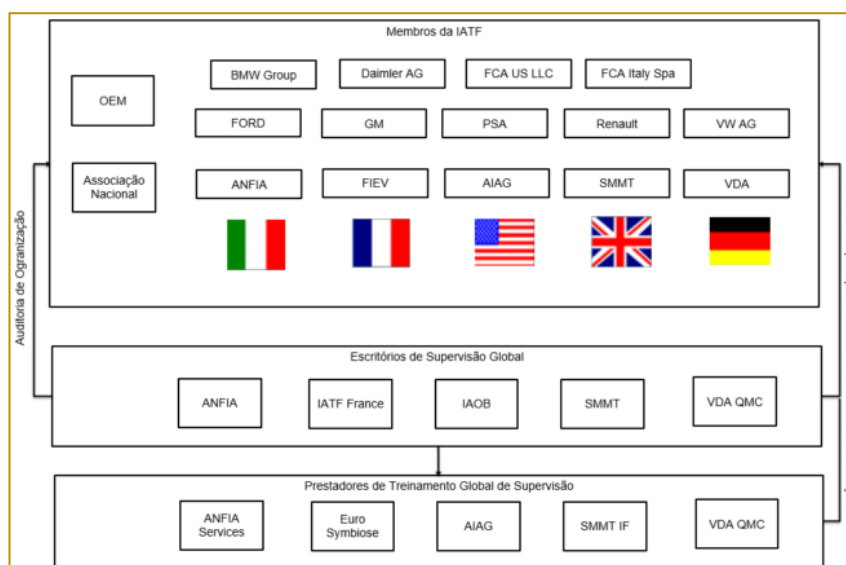
Segundo ABNT NBR ISO 9001 (2015), a versão vigente da norma é ABNT NBR ISO 9001:2015, e conforme mostra à figura 2, a norma já passou por três edições, desde a sua 1ª publicação em 1994.

2.4. IATF

A IATF (International Automotive Task Force) é um grupo de fabricantes de automóveis e suas respectivas associações nacionais, que se incluem as montadoras Ford, GM, PSA, Renault, Volkswagen, BMW, Daimler Chrysler, Fiat e as associações ANFIA (Itália), FIEV (França) AIAG (América), SMMT (Reino Unido), VDA/QMC (Alemanha). O grupo visa fornecer produtos de melhor qualidade para clientes automotivos em todo o mundo (ARNOSTI et al., 2013).

Os membros da IATF são representados pelas principais montadoras mundiais, comitês técnicos da ISO e associações nacionais.

Figura 1 – Estrutura organizacional da IATF



Fonte: Adaptado de AIAG (2018)

Segundo a norma IATF 16949 (2016), a norma de sistema de gestão da qualidade automotiva conhecida como IATF 16949, define os requisitos fundamentais de sistema de gestão da qualidade para as organizações de produção automotiva e de peças para serviço, com forte orientação para o cliente.

Segundo a norma IATF 16949 (2016), a norma IATF 16949 juntamente com os requisitos específicos de cada cliente automotivo, requisitos da ISO 9001:2015 e ISO 9000:2015 definem os requisitos fundamentais de sistema de gestão da qualidade para as organizações de produção automotiva.

2.5. EVOLUÇÃO DA NORMA IATF 16949

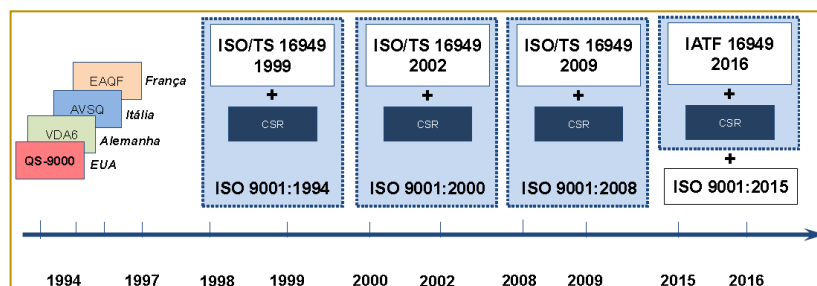
A 1ª edição da ISO/TS 16949 foi publicada em 1999 pela IATF (*International Automotive Task Force*) com o objetivo de harmonizar os diferentes sistemas de avaliação e

certificação da cadeia de fornecedores para o setor automotivo. Em evolução das necessidades do mercado, melhorias do setor automotivo e revisões da ISO 9001, a 2ª edição foi lançada em 2002 e 3ª edição em 2009 (VILA, 2016).

Segundo a norma IATF 16949 (2016), a IATF 16949:2016 (1ª edição) cancela e substitui a ISO/TS 16949:2009 (3ª edição) e não pode ser considerada uma norma de sistema de gestão da qualidade independente, mas tem que ser compreendida como um suplemento a ser usada em conjunto com a ISO 9001:2015.

Ainda neste contexto, BSI (2018), ressalta que IATF 16949:2016 deverá ser implementada em conjunto com ISO 9001:2015, sendo assim não será uma norma autossuficiente, ficando alinhada e baseada na ISO 9001:2015.

Figura 2 – Histórico das normas



Fonte: Autor (2018)

2.6. PRINCIPAIS MUDANÇAS DA NORMA IATF 16949:2016

A norma IATF 16949:2016 tem a sua estrutura e terminologias diferentes da versão ISO/TS 16949:2009, manteve a mesma estrutura da

ISO 9001:2015, de acordo com a nova diretriz ISO/TC 176, como demonstra a figura 3 (ABNT NBR ISO 9001, 2015; VILA, 2016).

Figura 3 – Diferenças na estrutura da norma ISO/TS 16949:2009 e IATF 16949:2016

ISO/TS 16949: 2009	IATF 16949:2016	ISO 9001:2015
0. Introdução	0. Introdução	0. Introdução
1. Escopo	1. Escopo	1. Escopo
2. Referência normativa	2. Referência normativa	2. Referência normativa
3. Termos e definições	3. Termos e definições	3. Termos e definições
4. Sistema de gestão da qualidade	4. Contexto da organização	4. Contexto da organização
5. Responsabilidade da direção	5. Liderança	5. Liderança
6. Gestão de recursos	6. Planejamento	6. Planejamento
7. Realização do produto	7. Apoio	7. Apoio
8. Medição, análise e melhoria	8. Operação	8. Operação
	9. Avaliação de desempenho	9. Avaliação de desempenho
	10. Melhoria	10. Melhoria

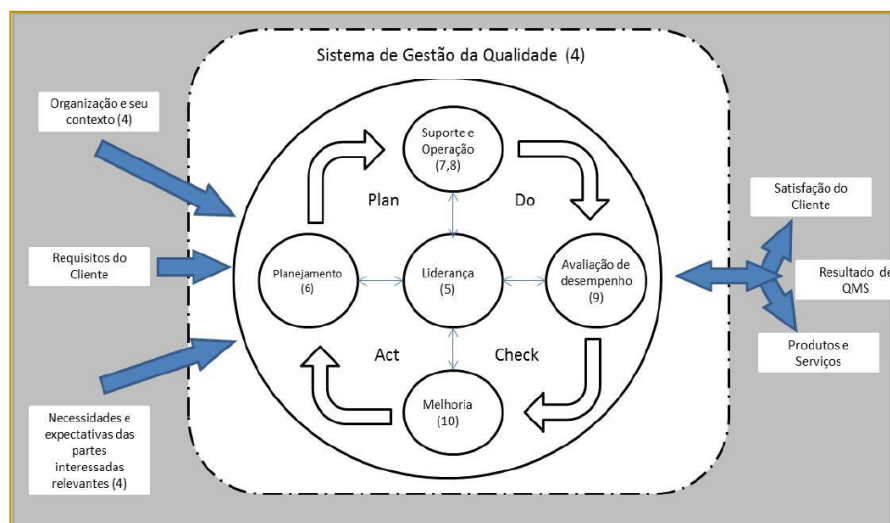
Fonte: Adaptado de NBR ISO 9001 (2008), NBR ISO 9001 (2015) e IATF 16949 (2016)

Como a ISO 9001:2015, a IATF 16949:2016 utiliza a abordagem de processo baseada no ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*). O ciclo PDCA assegura que a organização possua recursos suficientes durante seus processos, e que os mesmos sejam gerenciados adequadamente, além de possibilitar a identificação de riscos e melhorias (ABNT NBR ISO 9001, 2015).

A figura 4 representa a estrutura da norma incorporada no ciclo PDCA. As entradas são

organização e seu contexto, requisitos do cliente e necessidades e expectativas das partes interessadas relevantes, que são dados para processo de gerir o sistema de gestão da qualidade e transformando nas saídas da satisfação do cliente, resultados do sistema de gestão da qualidade e produtos e serviços. Segundo Bonato e Caten (2015) a nova abordagem exige maior participação e envolvimento dos líderes de processo, sendo a liderança o papel central da estrutura da norma.

Figura 4 – Representação da estrutura do ciclo PDCA na ISO 9001:2015 e IATF 16949:2016



Fonte: NBR ISO 9001 (2015, p. 10)

De acordo com Mignoli (2016) as principais mudanças na IATF 16949:2016 são:

- Sistema de gestão da qualidade (contexto da organização) (seção 4): Contexto da organização é um novo conceito que descreve a necessidade de assegurar que os sistemas de gestão da qualidade reflitam as circunstâncias que afetam o funcionamento das organizações. É uma “combinação de fatores externos e internos, que podem afetar positiva ou negativamente a abordagem da organização para definir e alcançar seus objetivos”. Compreender o contexto da organização é vital para estabelecer as bases para a definição dos principais elementos do sistema, como o escopo do sistema de gestão da qualidade, processos, políticas, objetivos de qualidade e identificação de riscos e oportunidades. A principal mudança no IATF 16949 é garantir que os produtos e processos (juntamente com peças de reposição de fornecedores terceirizados) atendam aos requisitos do cliente, estatutários

e regulamentares (seções 4.4.1.1 e 8.4.2.2), bem como aos requisitos de segurança do produto.

- Liderança (seção 5): Tanto a ISO 9001 como a IATF 16949, enfatizam a liderança além da gestão. O novo requisito determina que a organização deva formular e implementar uma política de responsabilidade corporativa que abranja pelo menos a política antissuborno, um código de conduta de funcionários e uma política de escalação de ética (seção 5.1.1).

- Planejamento (seção 6): De acordo com a seção 6.1.2.1 da IATF 16949, a análise de risco deve ser estendida para recuperações de produtos, auditorias de produtos, devoluções e reparos de campos, reclamações, refugo e retrabalho. A seção 6.1.2.3 da IATF obriga as organizações a preparar planos de contingência, que devem incluir dados associados à identificação e avaliação de riscos internos e externos para

todos os processos de produção e desenvolvimento de infraestrutura para manter os resultados de produção e garantir a satisfação dos clientes.

- Apoio (seção 7): A IATF 16949 dá mais ênfase à abordagem multidisciplinar que abrange os métodos de identificação de risco e mitigação de risco empregados na preparação e aprimoramento do *site*, instalações e equipamentos (seção 7.1.3.1), mantendo o ambiente do processo em estado de ordem, mantendo a limpeza e fazer reparos de acordo com as necessidades do processo de produção e produto (seção 7.1.4.1). O laboratório interno da organização, bem como os laboratórios externos, deve ter um escopo específico de especialização e, especificamente, demonstrar a capacidade de realizar as verificações, testes e calibrações necessários (seção 7.1.5.3).

- Operação (seção 8): O projeto e desenvolvimento de produtos e serviços devem ser aplicados a todas as partes interessadas na cadeia de suprimentos (uma abordagem multidisciplinar com o pessoal qualificado aplicável ao uso das ferramentas e técnicas de APQP, FMEA e DFA, DFSS, DFMA e FTA, seção 8.3.2.1). Requisitos novos e ampliados aplicam-se às especificações do produto, requisitos de fronteira e interface, a consideração de métodos de projeto alternativos, avaliação de risco, a capacidade da organização mitigar / gerenciar riscos, bem como os recursos de projeto e desenvolvimento de software e auto avaliação. Com relação a reduzir os produtos, processos e serviços fornecidos externamente, a IATF 16949 introduz critérios de seleção de fornecedor, tipo e extensão de controle e avaliação de risco do produto, material e serviço para verificar sua conformidade com requisitos estatutários e regulamentares no país de recebimento, remessa e país de entrega especificado pelo cliente (seções 8.4.2.1 e 8.4.2.2). Os critérios de exigência estendem-se ao desenvolvimento do sistema de gestão da qualidade do fornecedor (seção 8.4.2.3) e ao software relacionado ao produto automotivo e produto automotivo com software embarcado (seção 8.4.2.3.1).

- Avaliação de desempenho (seção 9): Os requisitos da IATF 16949 reforçam a necessidade de direcionar uma abordagem baseada no risco para o desenvolvimento e implantação de um programa de auditoria

interna para toda a organização, abrangendo sistemas, processos e produtos. O programa de auditoria deve ter prioridades de risco especificadas para tendências de desempenho internas e externas, e crítica do processo (seção 9.2.2).

- Melhoria (seção 10): A IATF 16949 exige uma cobertura mais específica de requisitos para solução de problemas (seção 10.2.3), tratamento de relações de clientes e análise de teste de falha em campo. A IATF adota novos requisitos para o sistema de gerenciamento de garantia (seção 10.5.2) e qualquer organização necessária para fornecedor uma garantia para seus produtos deve preparar e implantar um processo de gerenciamento de garantia.

2.7. TRANSIÇÃO DA ISO/TS 16949:2009 PARA IATF 16949:2016

Em concordância com a estratégia da IATF de transição da ISO/TS 16949:2009 para IATF 16949:2016, que considera a possibilidade de certas organizações já estarem certificadas para as antigas edições da VDA 6.1 e da ISO 9001:2008, a IATF definiu regras detalhadas de transição e os requisitos relacionados para ambos os organismos de certificações e organizações que buscam um certificado IATF 16949:2016. Para organizações que buscam a nova certificação da IATF 16949:2016, de acordo com Bureau Veritas (2016) as organizações terão um período de 23 meses a partir da publicação da nova norma até o vencimento dos certificados ISO/TS 16949 em 14 de Setembro de 2018. No dia 1 de Outubro de 2018 a auditoria inicial, recertificação ou transferência deverá ser conduzida apenas na IATF 16949:2016.

3. METODOLOGIA

A pesquisa teve por objetivo estruturar o método adequado para adaptar a empresa para o processo de transição para certificação na IATF 16949. A metodologia adotada neste artigo é considerada por Miguel *et al.* (2007) como descritiva ou exploratória. Tal escopo foi adotado com o objetivo de mostrar as principais alterações e as etapas para transição de um sistema de gestão da qualidade automotiva de ISO/TS 16949:2009 para IATF 16949:2016. De acordo com a definição Yin (2005) “o estudo de caso é uma inquirição empírica que investiga um

fenômeno contemporâneo dentro um contexto da vida real”. A principal tendência em todos os tipos de estudo de caso, é que estes tentam esclarecer o motivo pelo qual uma decisão ou um conjunto de decisões foram tomados, como foram implementadas e com quais resultados. Teve como objetivo identificar as necessidades da empresa no processo de adequação.

4. ESTUDO DE CASO

A empresa estudada está localizada na cidade de Santa Bárbara d' Oeste, interior de São Paulo. Esse artigo teve como objetivo apresentar os impactos da implantação da norma IATF 16949:2016 em substituição da ISO/TS 16949:2009.

O estudo de caso iniciou-se pela divisão das etapas para transição da certificação IATF 16949, dividiu-se em quatro etapas, sendo a etapa 1 o planejamento para transição IATF 16949:2016, com a capacitação da direção e gestores dos requisitos da norma IATF 16949, diagnóstico atual do sistema de qualidade

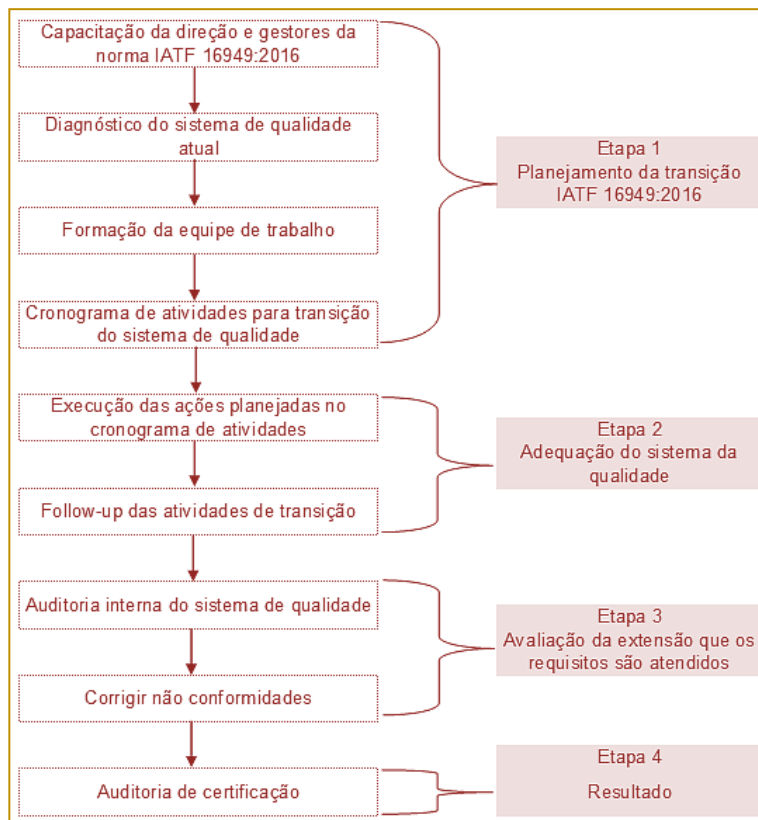
para identificar os *gaps* entre a ISO/TS 16949:2009 para IATF 16949:2016, formação da equipe de trabalho e elaboração do cronograma de implementação para transição com a definição das atividades, prazos e responsáveis.

Na etapa 2 teve como objetivo a adequação do sistema da qualidade com a execução das atividades definidas no cronograma e acompanhamento das atividades afim de avaliar a conclusão.

Na etapa 3 dedicou-se a avaliação da extensão que os requisitos são atendidos, através auditoria interna do sistema da qualidade, e para as não conformidades detectadas, definição de plano de ação para corrigir a não conformidade.

Na etapa 4 foi resultado de todo o trabalho com a avaliação através da auditoria de certificação pelo órgão certificador. Na figura 5 são apresentadas as atividades das etapas da transição através do fluxograma macro.

Figura 5 – Etapas macro da transição para certificação IATF



Fonte: Autor (2018)

Com a recente publicação da norma IATF 16949:2016, fez com que a empresa planejasse a transição do sistema da qualidade para atendimento da nova edição, em razão disso foram estabelecidas 4 etapas macro, sendo a primeira etapa, o planejamento da transição IATF 16949:2016. As atividades iniciaram-se pela capacitação dos envolvidos no SGQ da norma IATF 16949:2016. O treinamento de interpretação da norma foi realizado por uma empresa parceira ao AIAG, afim que todos os envolvidos estejam alinhados com os requisitos da norma.

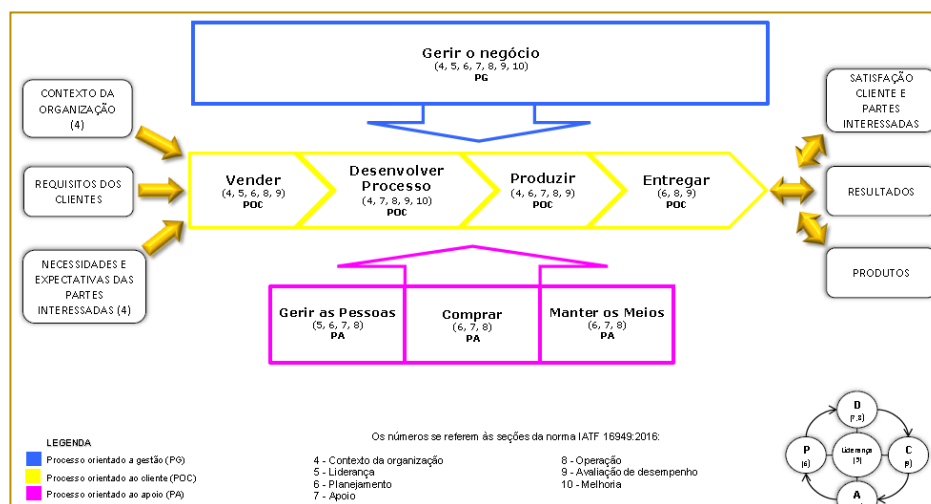
Após a capacitação da direção e gestores, realizou-se uma avaliação de diagnóstico do sistema de qualidade atual certificado na ISO/TS 16949:2009, para que fossem identificados os *gaps* para adequação na IATF 16949:2016, a transição previu a formação de uma equipe de trabalho multidisciplinar. A equipe multidisciplinar foi formada por gestores de cada processo, representados por “donos do processo”, e foi designada a responsabilidade de elaborar, cobrar e difundir as atividades necessárias

para que os setores estivessem em conformidade com os requisitos da norma. A formação da equipe multidisciplinar teve como objetivo integrar os processos e as pessoas na elaboração, treinamento e controle dos documentos, facilitando que as informações fossem difundidas internamente de forma rápida.

Em seguida, foi elaborado o cronograma de atividades para transição, com uma previsão 8 meses para conclusão do cronograma e certificação na IATF 16949:2016. O cronograma foi apresentado à diretoria e a equipe multidisciplinar.

Na etapa 2, foi o início da prática da adequação do sistema da qualidade para IATF 16949:2016. Os documentos existentes foram adequados, revisados e/ou criados para atender a conformidade com os requisitos da norma. Iniciou-se com a definição do diagrama macro dos processos, conforme ilustrado na figura 6, os processos estabelecidos no diagrama macro dos processos são: gerir o negócio, vender, desenvolver processo, produzir, entregar, gerir as pessoas, comprar e manter os meios.

Figura 6 – Diagrama macro do processo



Fonte: Autor (2018)

O processo orientado à gestão (PG) foi definido como “gerir o negócio”, que são atividades da direção e sistema da qualidade. Os processos orientados ao cliente (POC) foram definidos como “vender”, “desenvolver processo”, “produzir” e “entregar”, que são atividades respectivamente de vendas, engenharia de processo, produção e logística. Os processos orientados ao apoio (PA) foram definidos como “gerir as pessoas”,

“comprar” e “manter os meios”, que são atividades respectivamente de recursos humanos, compras e manutenção / metrologia. Com base no diagrama macro dos processos foi possível elaborar os mapeamentos dos processos, junto às áreas responsáveis.

O desenvolvimento dos mapeamentos dos processos baseou-se na metodologia de

diagrama de tartaruga. Esta metodologia permite unir, num único documento, todo o funcionamento do processo, determinando as entradas, a missão do processo, as saídas, os recursos, competências, desempenho e procedimentos. Após os processos estabelecidos, a direção desenvolveu o planejamento estratégico (plano de negócios) e análise de risco. E na análise do planejamento estratégico, houve a revisão da política da qualidade para adequação ao direcionamento estratégico e as partes interessadas do negócio.

Demais adequações foram realizadas para atendimento aos requisitos IATF 16949:2016, principalmente na gestão de fornecedores.

Foi instituída uma reunião semanal de acompanhamento das atividades do cronograma, e também é apresentado o plano de ação caso a atividade esteja atrasada.

Na etapa 3 foi avaliada através da auditoria interna do sistema da qualidade a extensão em que os requisitos foram atendidos. A auditoria interna realizou-se em dois dias, contemplando todos os processos do sistema da qualidade. A auditoria interna foi conduzida pelo auditor externo contratado para avaliação do sistema da qualidade. Ao final da auditoria, houve 6 não conformidades e 5 observações, que são pontos de melhoria. Foram estabelecidos planos de ação para as conformidades e observações, com prazo de fechamento antes da auditoria de certificação do órgão certificador. Realizado o fechamento das não conformidades e observações e todas foram encerradas.

Na etapa 4 foi à avaliação do resultado de todo o trabalho, a auditoria de certificação pelo órgão certificador ocorreu em 3 dias, onde foram auditados todos os processos, afim de avaliar as conformidades aos requisitos da IATF 16949:2016, requisitos internos da empresa e requisitos específicos

dos clientes. Ao final da auditoria não houve não conformidades menores e maiores, apenas 3 recomendações de melhoria, sendo uma para o processo “gerir o negócio”, uma para o processo “produzir” e outra no processo “manter os meios”.

A conclusão da auditoria foi à recomendação da empresa para certificação IATF 16949:2016, ou seja, a empresa manteve a sua certificação de qualidade para o segmento automotivo.

5. CONCLUSÃO

O presente artigo teve como objetivo demonstrar o processo de transição do sistema de gestão da qualidade de ISO/TS 16949:2009 para IATF 16949:2016. Foram inseridos conceitos e ferramentas de qualidade que permitiram a inserção dos funcionários com ideias e sugestões que geraram um sentimento de comprometimento com as mudanças. Ter optado pelo trabalho com equipe multidisciplinar com os “donos dos processos”, agilizou a evolução das atividades.

A metodologia de transição deve a intenção de inserir nas rotinas da empresa os requisitos da norma IATF 16949:2016 de forma natural. O sistema da qualidade antigo tinha uma característica de gestão centralizada apenas no setor da qualidade, sem envolvimento dos demais setores, o que se transformou num sistema com interação de todos os processos. A empresa estabeleceu um modelo de sistema conforme seu porte e realidade, com base no planejamento estratégico e objetivo.

Por fim, cabe ressaltar, ao final deste trabalho, que a construção da base do sistema da qualidade permitiu que a empresa padronizasse seus processos, diminuísse os desperdícios e amadurecesse para sistema robusto.

REFERÊNCIAS

[1] Arnosti, J. C. et al. ISO/TS 16949 – Ganhos e vantagens da certificação na indústria automobilística. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 33., Salvador, 2013. Anais... Salvador: ENEGEP, 2013. p. 1-14.

[2] Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR ISO 9000:2015. Sistemas de gestão da qualidade – Fundamentos e Vocabulário, 2015, 29 p.

[3] Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR ISO 9001:2015. Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos, 2015, 32 p.

[4] (AIAG) Automotive Industry Action Group. Grupo de ação da indústria automotiva. Disponível em: <http://www.aiag.org/>. Acesso em 08 abr. 2018.

[5] Bureau Veritas. Transição para a nova norma ISO/TS 16949. Disponível em: <http://www.bureauveritas.pt/>. Acesso em: 01 mai.2018.

- [6] Bonato, S. V.; Caten, C. S. Diagnóstico da integração dos sistemas de gestão ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001. *Production*, v. 25, n.03, p. 626-640, jul./set. 2015.
- [7] Bortolucci, D. F.; Carletto, B. Impactos da implantação da IATF 16949 em uma empresa do setor automotivo na região dos Campos Gerais. In: Congresso Latino-Americano De Administração e Negócios, 1., Ponta Grossa, 2017. Anais... Ponta Grossa, 2017. p. 1-12.
- [8] BSI - British Standards Institution. Disponível em: <https://www.bsigroup.com/pt-BR/>. Acesso em: 08 abr. 2018.
- [9] Carpinetti, Luiz Cezar Ribeiro. *Gestão da Qualidade – Conceitos e Técnicas*, São Paulo, Atlas, 2010.
- [10] FNQ. *Crerios de Excelência 2013*. São Paulo: Fundação Nacional da Qualidade, 2013.
- [11] Gonzaga, L.C.; Ribeiro, P.C. Gestão estratégica da inovação na indústria automobilística: um estudo de caso. *Revista eletrônica sistemas & gestão*, Niterói, v.10, n. 1, p. 2-14, 2015.
- [12] (IATF) International Automotive Task Force. Grupo de fabricantes automotivos e suas associações comerciais. Disponível em: <http://www.iatfglobaloversight.org/about-iatf/>. Acesso em: 08 abr. 2018.
- [13] (IATF) International Automotive Task Force. IATF 16949:2016. Norma de sistema de gestão da qualidade automotiva, requisitos de sistema de gestão da qualidade para as organizações de produção automotiva e peças de reposição, 2016, 59 p.
- [14] Karapetrovic S; Willborn W. The system's view for clarification of quality vocabulary. *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 15, nº 1, p. 99-120, 1998.
- [15] Mignoli, M. Iatf 16949:2016. Setec Consulting Group, São Paulo, 2016. 8 p. Disponível em: <http://www.setecnet.com.br/>. Acesso em: 08 abr. 2018.
- [16] Miguel, Paulo Augusto Cauchick Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. *Produção*, v. 17, n. 1, p. 216-229, 2007.
- [17] Silva, C. E. S. DA et al. Aplicação do gerenciamento de riscos no processo de desenvolvimento de produtos nas empresas de autopeças. *Production*, v. 20, n. 2, p. 200-213, 2010.
- [18] Vila, J. M. Projeto de implantação da ISO/TS 16949 em uma indústria metal mecânica. 2016. 91 p. Trabalho de conclusão de curso – Departamento de Engenharia de Produção, Centro de Tecnologia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2016.
- [19] YIN R. K. *Estudo de caso. Planejamento e Métodos*. São Paulo: Ed.: Bookman, 2005.

Capítulo 15

ANÁLISE DOS PROCEDIMENTOS PARA CERTIFICAÇÃO DE UMA INDÚSTRIA DE COLCHÕES DE ESPUMA DE POLIURETANO: UM ESTUDO DE CASO

Ialy Cordeiro de Sousa

Ivanildo Fernandes Araújo

Resumo: Com todo o processo de expansão econômica mundial, a inserção de novos mercados e a decorrente disputa entre as organizações, tem-se evidenciado a importância do gerenciamento da qualidade, na busca pela competitividade. Uma das ferramentas que se utiliza hoje nessa busca é a certificação. Além do mais, existem produtos que se exige a sua certificação com a finalidade de conferir mais segurança ao consumidor, que é o caso da fabricação de colchões. O objetivo desse trabalho é analisar os procedimentos para certificação de uma indústria de colchões de espuma flexível de poliuretano baseado nas Portarias nº 79 e 349 do INMETRO e da ABNT NBR ISO 9001. Neste sentido, avaliou-se a conformidade dos requisitos com as normas. A pesquisa se classifica como bibliográfica e estudo de caso numa empresa situada na cidade de Campina Grande – PB. O estudo mostrou que para uma empresa obter o selo do INMETRO é fundamental estar em conformidade com uma série de normas, passando por várias análises e testes, dispendendo muito tempo e recurso financeiro, mas que será compensado através da melhoria da qualidade da organização em suas diversas vertentes e, da qualidade de seus produtos.

Palavras-chave: Certificação; Sistema de Gestão da Qualidade; INMETRO; Qualidade.

1. INTRODUÇÃO

Na atualidade existe uma preocupação cada vez maior das empresas com a sua qualidade, visando tornarem-se mais competitivas, rentáveis e produtivas no mercado. Propagada nas organizações, porém difícil de por em prática, pois existe uma escassa compreensão do que vem a ser qualidade.

Apesar da preocupação com a qualidade dos bens ou serviços não ser algo novo, e remonte aos primórdios da humanidade, o atual desenvolvimento de seu domínio nas atividades organizacionais, pode do mesmo modo ser constatada em responsabilidades que se incorporam à área, como qualidade ambiental e qualidade de vida, ética e valores - atualmente fundamentais e tema de variadas normas e regulamentações nacionais e internacionais, comprovando a crescente e, por que não dizer, moderna percepção da sociedade, que estabelecem demandas e exerce pressões complementares (MARSHALL *et. al*, 2003).

Com todo esse processo de expansão econômica, cultural, social e política, o qual chamamos de globalização, a introdução de novos mercados e a decorrente disputa entre as organizações, tem evidenciado a importância do gerenciamento da qualidade, na busca pela competitividade. De acordo com Slack (2009), há um crescimento na percepção de que bens e serviços de qualidade superior podem resultar à organização uma notável vantagem competitiva, em consequência de que boa qualidade atenua custos de reengenharia, refugo e devoluções e, mais relevante ainda, gera clientes satisfeitos.

Diante dos níveis de competitividade cada vez mais elevados, foi necessário que as empresas passassem a observar sob uma nova perspectiva a forma no qual produzem seus bens e serviços. A excelência deve ser considerada uma meta contínua para que elas consigam uma certa vantagem competitiva. Este cenário praticamente impôs que as empresas se organizassem e adotassem sistemas de gestão da qualidade para auxiliá-las a atingir seus objetivos, já que as normas da família ISO 9001 apresentam um conjunto de requisitos que criam um padrão de qualidade certificável aos processos de uma organização (MAEKAWA, 2013).

Para Psomas (2014), a norma ISO 9001 não pode ser considerada apenas como um passo inicial para uma conformação simples, mas também como um quadro para a melhoria da eficácia do sistema de gestão da qualidade. Atualmente, existe mais de um milhão de companhias e organizações em mais de 170 países que são certificadas pela ISO 9001. Os padrões ditados por esta norma são baseados no foco com o cliente, na motivação e implicação da alta gestão, na gestão dos processos e na melhoria contínua (ISO, 2017).

Os empreendimentos que comandam a disputa no mercado mundial estão redefinindo suas táticas de qualidade e tem posto em prática programas organizacionais de planejamento, controle e melhoria da qualidade. Nesse novo cenário, o gerenciamento da qualidade tem se tornado uma prioridade estratégica para a maior parte das organizações, providenciando diretrizes para aquisição e manutenção da vantagem competitiva (BORTOLOZZO JÚNIOR, 2003).

Dessa maneira, um método usado pelas empresas para se diferenciarem é a certificação de seus produtos. Além do mais, existem produtos que são exigidos a certificação com a finalidade de conferir mais segurança ao consumidor. Todavia, para que as empresas sejam certificadas, elas necessitam se adequar a diversas normas definidas por instituições como a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e a Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Um ramo da indústria que passou a ter certificação compulsória, ou seja, obrigatória, foi o de colchões. Um mercado que de acordo com um estudo do *Gold Map e Intelligence Group* demonstra que no Brasil são movimentados quase 5 bilhões de reais por ano (MOVEXPO, 2015).

Com a publicação da Portaria INMETRO nº 79 - Requisitos de avaliação da conformidade para colchões e colchonetes de espuma flexível de poliuretano, em 03 de fevereiro de 2011, passou a vigorar a obrigatoriedade da certificação de colchões e colchonetes de espuma comercializados no Brasil. Salientando que, conforme definido na norma citada, Colchões de espuma flexível de poliuretano são bens de consumo destinado ao repouso humano, constituído, parcial ou integralmente, por bloco ou partes de espuma(s) flexível(eis) de poliuretano,

devidamente revestido, exceto os que possuem estrutura de molas.

A certificação compulsória dos colchões e colchonetes de espuma visa garantir que o consumidor final adquira produtos com qualidade assegurada, dentro dos padrões técnicos estabelecidos pelas Normas Técnicas Brasileiras, e o desenvolvimento constante do setor colchoeiro.

A mesma ocorre conforme a Norma Técnica Brasileira ABNT NBR nº 13.579 – Partes 1 e 2, e é realizada exclusivamente por Organismos de Certificação de Produto - OCPs, acreditados pelo INMETRO, que serão responsáveis pela avaliação, auditoria e concessão da certificação.

O fato da auditoria ser tão importante para qualquer sistema de gestão da qualidade leva às empresas a necessidade da gestão do processo de auditoria. Para GONZÁLEZ-CRUZ (2015), este processo nada mais é do que um tipo especial de avaliação da qualidade. Esta avaliação tem como base o gerenciamento do próprio processo e objetiva o fornecimento de informações precisas com o intuito de determinar a medida do cumprimento dos critérios das auditorias.

Atendendo às determinações de certificação, as empresas passam a fabricar produtos de melhor qualidade e adquirem credibilidade junto aos seus consumidores. Porém, muitas são as dificuldades que uma empresa se depara ao iniciar o processo de certificação, muitas vezes pela falta de conhecimento das normas e também de preparo para se adequar aos seus requisitos.

Nesse sentido, o presente estudo tem como foco a análise de certificação de colchões de espuma de poliuretano que, a partir de 2015, todos os colchões e colchonetes de espuma flexível de poliuretano devem ser fabricados, comercializados e importados somente em conformidade com os Requisitos do INMETRO.

Esse estudo de caso foi realizado em uma fábrica de colchões de espuma de poliuretano da cidade de Campina Grande-PB e por questões de sigilo e opção da empresa, ela não será identificada e, portanto, será chamada de Empresa Beta.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada para a realização deste trabalho consistiu na realização de visitas técnicas à empresa, para observação do processo e coleta de dados. Além disso, para embasamento das atividades e escrita do trabalho, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, através da consulta em livros, normas e trabalhos científicos.

O presente trabalho, segundo taxionomia definida por Ganga (2012), trata-se de uma pesquisa quanto aos procedimentos técnicos em Engenharia de Produção e Gestão de Operação, como sendo um estudo de caso e quanto aos propósitos uma pesquisa descritiva, por ser um trabalho que se propõe a descrever um fenômeno e registra a maneira que ocorre.

Neste trabalho é descrito o caso da certificação de colchões de espuma flexível de poliuretano. A coleta de dados foi feita por uma observação sistemática com análise física dos produtos a serem certificados e dos processos produtivos dos mesmos disponibilizados pela empresa. Em relação aos meios, é de forma bibliográfica e estudo de caso. Bibliográfica, por usar teorias já existentes sobre o tema, usar as normas, e as portarias vigentes. E estudo de caso por analisar uma fábrica de colchões.

A figura a seguir mostra os procedimentos das atividades realizadas durante o período de execução do trabalho de conclusão da pesquisa.

Figura 1 – Descrição e procedimentos das atividades realizadas

Atividades realizadas	Procedimentos	Documentos Utilizados
Levantamento da situação atual do processo produtivo.	O processo produtivo é analisado e mapeado através de um questionário e da ferramenta 5W1H.	—
Análise da certificação.	São analisados os requisitos exigidos pela norma vigente, através de <i>check-lists</i> para verificar os procedimentos da qualidade e as especificações da espuma e revestimento dos colchões.	ABNT NBR ISO 9001:2008; NBR 13579-1; NBR 13579-2.

Fonte: Dados da pesquisa

■ Levantamento da situação atual

Nesta etapa pretendeu-se conhecer o estado atual da organização. Iniciou-se através de uma análise do que a organização fazia e como fazia, identificando os seus processos críticos e os eventuais subprocessos desses processos. Para visualizar os processos, de uma forma simples e eficaz, foi necessário elaborar um mapofluxograma das principais atividades desempenhadas na empresa.

■ Análise da certificação

Efetuiu-se uma análise crítica do sistema quanto ao seguimento dos seus objetivos e forma criados os mecanismos que permitissem o controle sistemático e constante de modo a agir proativamente

sobre o sistema. Foram analisados os procedimentos de controle dos documentos e registos, não conformidades, ações corretivas e preventivas e auditorias.

Através dessa análise buscou-se indícios que comprovassem a eficácia e conformidade do que estava sendo realizado ou que detectassem os desvios de modo que se pudesse agir sobre eles corrigindo-os, no tempo adequado.

As variáveis analisadas foram os requisitos do Sistema de Gestão da Qualidade da ISO 9001 exigidos pelas Portarias nº 79 e nº 349 do INMETRO, e os requisitos das especificações dos colchões exigidos nas NBR's nº 13579-1 e nº 13579-2 (figura 2).

Figura 2 – Requisitos exigidos pelas Portarias do INMETRO

Requisitos exigidos pelas Portarias nº 79 e nº 349	
Controle de documentos	ISO 9001:2008
Controle de registos	
Comunicação com o cliente	
Processo de aquisição	
Verificação do produto adquirido	
Controle de produção e prestação de serviço	
Identificação e rastreabilidade	
Preservação do produto	
Controle de equipamento de monitoramento e medição	
Satisfação de clientes	
Medição e monitoramento de produto	
Controle de produto não-conforme	
Ação corretiva	
Ação preventiva	
Características dos colchoes de poliuretano: dimensões, densidade, colagens permitidas, condições gerais.	

Fonte: Adaptado da Portaria nº 79 do INMETRO

3. ESTUDO DE CASO – ANÁLISE DO PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO DO INMETRO

A metodologia e as ferramentas evocadas no tópico anterior foram aplicadas no estudo de caso em uma fábrica de colchões de espuma na cidade de Campina Grande - PB.

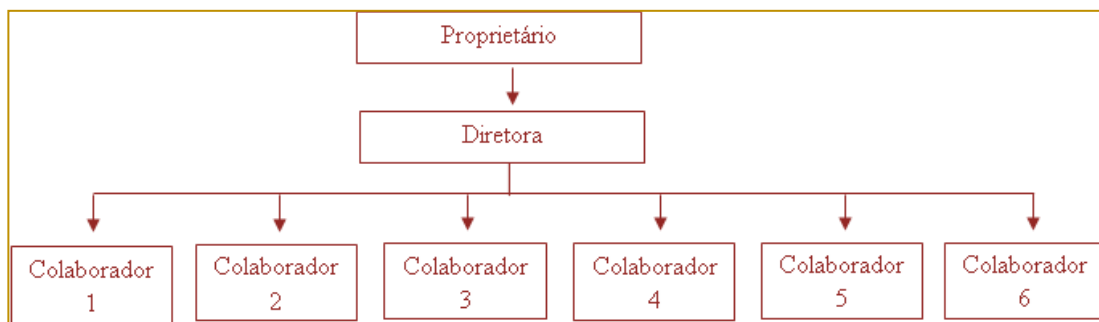
3.1 A EMPRESA OBJETO DO ESTUDO DE CASO

A empresa atua no mercado nordestino com a fabricação e comercialização de colchões de espuma, atendendo ao mercado paraibano,

em especial na cidade de Campina Grande – PB. A mesma conta com um quadro de 06 funcionários treinados e qualificados para a fabricação dos seus produtos, gerenciados pela diretora e pelo proprietário da fábrica, totalizando oito pessoas envolvidas no processo.

A empresa localizada no planalto da Borborema paraibano dispõe de uma estrutura de um galpão para comportar a fabricação, estoque e distribuição de seus produtos. São fabricados 08 tipos de colchões, incluindo o unibox. Foi escopo deste estudo o ambiente fabril onde são fabricados os colchões.

Figura 3 – Organograma da empresa



Fonte: Dados da empresa

3.2 LEVANTAMENTO DA SITUAÇÃO ATUAL

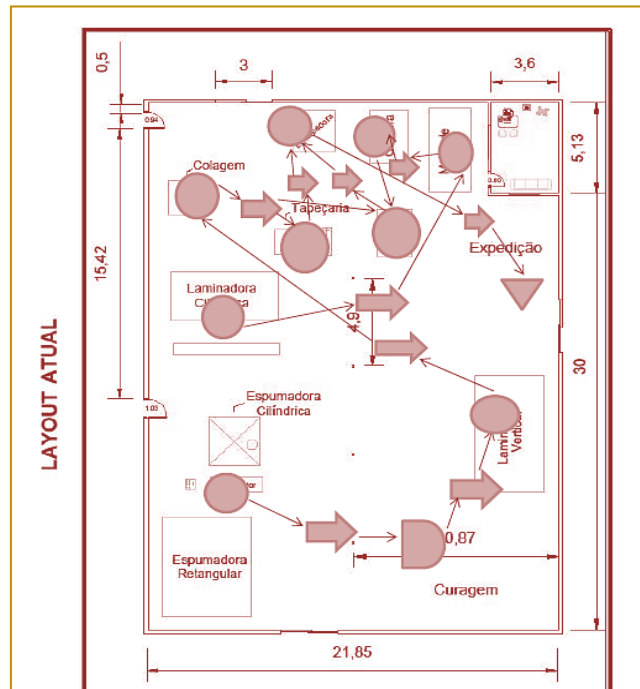
Inicialmente, foram feitas visitas técnicas à empresa para o levantamento de dados básicos através de um questionário, e também foi usada a ferramenta 5W1H, juntamente com observações e diálogos, para melhor conhecer o processo e assim, mapeá-lo.

Durante esta fase inicial, foram identificados diversos problemas que a empresa possuía e que poderiam ser resolvidos por meio da implantação de um sistema de gestão da qualidade, ou pelo cumprimento das portarias apresentadas nesta pesquisa, como por exemplo:

- Perda de oportunidades de mercado em virtude do não cumprimento da Portaria INMETRO nº 79/2011;
- Desperdício de matéria-prima, devido à forma de armazenamento;
- Atraso na produção, devido à falta de matéria-prima;
- Mau aproveitamento do espaço físico;
- Ausência de controles internos;
- Ausência de fichas técnicas dos produtos.

Após um melhor conhecimento do processo da empresa, elaborou-se a planta baixa do ambiente fabril e um mapofluxograma do processo produtivo, conforme Figura 4.

Figura 4 – Mapofluxograma inicial da empresa

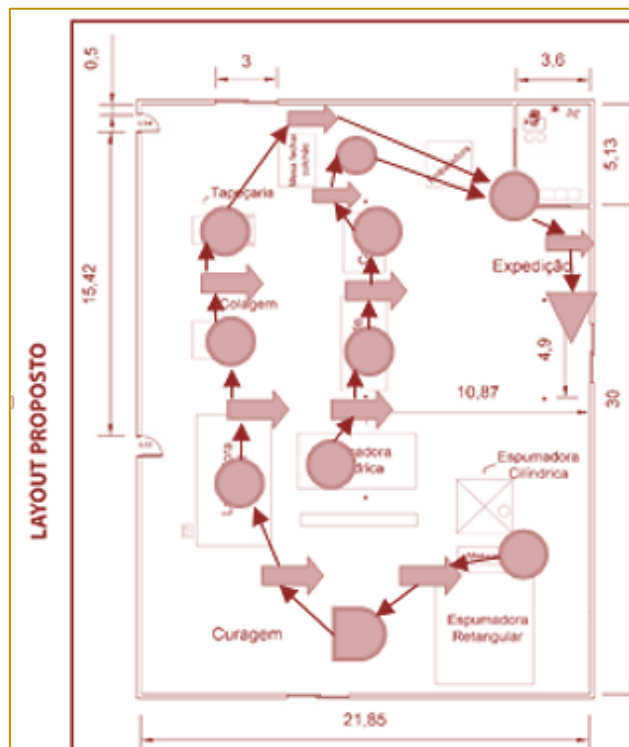


Fonte: Dados da pesquisa

Constatou-se a existência de alguns cruzamentos desnecessários no processo e o mau aproveitamento do espaço físico, então foi sugerida uma reorganização no layout

como pode ser observado na Figura 5. Nesta proposta de layout, pode-se observar a inexistência de contra fluxos.

Figura 5 – Mapofluxograma proposto para a empresa



Fonte: Dados da pesquisa

3.3 ANÁLISE DA CERTIFICAÇÃO

O modelo utilizado de certificação pela empresa foi o modelo 5. Para a análise da certificação, foi feito um Checklist de Auditoria do SGQ para Certificação Compulsória nº 79

e nº 349 (figura 6), com o intuito de verificar os requisitos da Norma ISO 9001 exigidos pelas Portarias do INMETRO.

Figura 6 – Exemplo de um dos checklist de Auditoria do SGQ para certificação do INMETRO do estudo de caso

Nº	Requisito	O que verificar ? (Sugestões)	C	NC	Observação
4	SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE				
4.1	Requisitos gerais				
	A organização estabeleceu, documentou, implementou e mantém um sistema de gestão da qualidade e melhora continuamente a sua eficácia de acordo com os requisitos desta Norma?		X		
	A organização:	Manual da Qualidade conforme ABNT NBR ISO 9001:2008			
	a) determinou os processos necessários para o sistema de gestão da qualidade e sua aplicação por toda a organização?		X		
	b) determinou a sequência e interação desses processos?		X		
	c) determinou critérios e métodos necessários para assegurar que a operação e o controle desses processos sejam eficazes?		X		
	d) assegurou a disponibilidade de recursos e informações necessárias para apoiar a operação e o monitoramento desses processos?	Análise de todos os elementos do Sistema de Gestão da Qualidade para assegurar a contínua Adequação e eficácia;	X		
	e) monitora, mede e analisa esses processos?	Análise dos indicadores de performance; Frequência adequada; Comparecimento e ata da Análise Crítica da Direção;	X		
	f) implementou ações necessárias para atingir os resultados planejados e a melhoria contínua desses processos?	Resultados da reunião de análise crítica do Sistema; Planos de ação e	X		

Fonte: Dados da pesquisa

Foi desenvolvida também uma Lista de Verificação das Especificações das NBR's nº 13579-1 e nº 13579-2, como pode ser visualizado na figura 7. Nesses *checklists* utilizou-se como critério de avaliação a dicotomia “conforme” e “não-conforme”, onde

era analisado se todas as exigências feitas pelas normas eram atendidas, se elas não eram atendidas, ou se eram identificadas apenas como uma observação, podendo esta ser diagnosticada apenas como ponto de melhoria.

Figura 7 – Exemplo da Lista de Verificação das Especificações das NBR's 13579-1 e 13579-2

Requisitos – Características dos Colchões de Espuma de Poliuretano			
Descrição	Conforme	Não conforme	Observação
1) Dimensões			
A tolerância em relação à largura e comprimento está entre -1,5 e +1,5 cm?	X		
A tolerância em relação à altura está entre -0,5 e +1,5 cm?	X		
A tolerância em relação à espessura da espuma está entre -0,5 e +0,5 cm?	X		
A soma das espessuras dos materiais que compõem o revestimento do colchão (infantil, geral, misto) e auxiliar excedem 1/3 da espessura da lâmina de espuma?	X		
A altura do colchonete já revestido excede 8 cm?	X		
A soma das espessuras dos materiais que compõem o revestimento do colchão conjugado (unibox) e auxiliar excedem 1/3 da espessura da lâmina de espuma?	X		

Fonte: Dados da pesquisa

Para cumprir as exigências da norma NBR ISO 9001, foram realizadas reuniões com a diretoria para definir a política e os objetivos da qualidade da empresa. Implicando em uma reflexão forte sobre o entendimento do negócio, as forças da empresa, a diferenciação. Sempre lembrando que os objetivos precisam ser adaptados a todos os níveis e partes da empresa. Após a definição, tanto a política quanto os objetivos da organização foram escritos e comunicados através de painéis nas paredes. Para cada objetivo da qualidade foram colocadas palavras-chaves de fácil memorização por parte dos colaboradores.

Dando prosseguimento à implantação da norma, através de reuniões com a diretoria, foi definida uma equipe de três pessoas que ficaram sendo as responsáveis pela implementação dos requisitos do SGQ. Esta equipe passou por instrução e educação através de estudos das Normas e Portarias, palestras e vídeo-aulas sobre o assunto.

A partir daí, foi então desenvolvido um plano de implementação incluindo desde a consolidação da política da qualidade até a certificação da empresa. Neste plano de implementação também foi elaborado um cronograma utilizado para monitorar o progresso do projeto.

Ainda neste plano, os dois principais documentos desenvolvidos foram:

- Descrição de função: documento descrevendo as responsabilidades, competências e autoridades dos colaboradores implicados nos procedimentos.
- Lista de controle dos registros do SGQ: documento descrevendo as características dos diferentes registros do sistema de gestão da qualidade, contendo dados como identificação, armazenamento, proteção, recuperação, tempo de retenção, descarte dos registros e origem do registro.

Ao analisar se existia alguma documentação que é exigida pela Norma, verificou-se que os documentos utilizados pela empresa não estavam de acordo com as exigências da norma. Então, tratou-se de elaborar a documentação exigida pelos requisitos da ISO 9001 que as Portarias nº 79 e nº 349 estabelecem.

Foi tomada a decisão de arquivar esses documentos de maneira física em pastas separadas e nomeadas, e também de maneira virtual através de planilhas e

digitalização dos documentos físicos, que foram armazenados na nuvem.

Outro ponto importante no processo de implementação dos requisitos da norma foi a conscientização de todos os colaboradores do chão de fábrica sobre a importância de se ter um SGQ. Isto foi feito por meio da divulgação da política e os objetivos da qualidade, mostrando a relevância da contribuição de cada um para o sistema, e recolhendo ideias e sugestões dos mesmos. Uma apresentação também foi feita, para explicar os passos da metodologia 5S, e transmitir os conceitos de Registro de Não-Conformidade, Ação Corretiva, Ação Preventiva. O PDCA foi também explicado, para que todos entendam o ciclo de funcionamento e desenvolvimento contínuo do Sistema de Gestão da Qualidade.

Para o cumprimento das exigências da ISO 9001, foi necessário desenvolver diversos documentos, bem como atualizar alguns documentos que a empresa utilizada com informações incompletas ou não padronizadas. Os documentos desenvolvidos nesse projeto foram os seguintes:

- Manual da Qualidade (MQ) → o MQ é um documento que contempla todos os outros documentos e formulários exigidos pela norma, ele foi o resultado de toda a informação recolhida, com base no levantamento de dados, material fornecido pela empresa e conversas com os colaboradores.
- Procedimento da Qualidade (PQ) → documento para estabelecer, documentar, implementar e manter os requisitos exigidos na Norma. Nesta fase, foram desenvolvidos 14 procedimentos da qualidade.
- Instrução de Trabalho (IT) → mostra o passo-a-passo de todas as atividades necessárias para a fabricação do produto. Importante para que o processo de fabricação seja padronizado, pois ele serve tanto para os colaboradores que tiverem dúvidas em alguma etapa do processo, como também de guia para os colaboradores recentemente admitidos. Foram elaboradas Instruções de trabalho para cada uma das etapas de fabricação das famílias de colchões da empresa.
- Formulário (FOR) → documento onde será preenchido os dados e informações, que possibilita o registro e o controle das atividades da organização. Para o cumprimento da norma, foram desenvolvidos

16 formulários a serem utilizados em todos os setores da fábrica.

■ Memorial Descritivo (MD) → descreve todas as características das famílias dos produtos, desde a sua composição até o modelo da etiqueta que será fixada no mesmo. Elaborou-se o memorial descritivo de cada tipo de produto feito na fábrica.

Para cada procedimento documentado, é necessário que exista uma lista de formulários associados a eles. A figura 8 apresenta de forma sucinta, todos os procedimentos desenvolvidos e os formulários utilizados em cada procedimento.

Figura 8 – Síntese da documentação

Procedimentos	Formulários
PQ 4.2.3 – Controle de documentos.	Solicitação de Alteração de Documentos Lista Mastra
PQ 4.2.4 – Controle de Registros.	N/A*
PQ 7.2.3 – Comunicação com o cliente.	Registro de Não Conformidade
PQ 7.4.1 – Processo de Aquisição.	Autorização Especial Autoavaliação dos Fornecedores Cadastro dos Fornecedores Lista dos Fornecedores Qualificados
PQ 7.4.3 - Verificação do Produto Adquirido.	Cadastro dos Fornecedores Checklist de Conferência dos Produtos Adquiridos
PQ 7.5.1 - Controle de Produção e Prestação de Serviço.	Formulário de Pedido Monitoramento e Rastreabilidade da Espumação Monitoramento e Rastreabilidade da Produção Ordem de Produção
PQ 7.5.3 - Identificação e Rastreabilidade.	Monitoramento e Rastreabilidade da Espumação Monitoramento e Rastreabilidade da Produção Ordem de Produção
PQ 7.5.5 - Preservação do Produto.	N/A*
PQ 7.6 - Controle de Equipamento e Monitoramento e Medição.	Lista de Controle dos Equipamentos de Monitoramento e Medição
PQ 8.2.1 - Satisfação do Cliente.	Pesquisa de Satisfação do Cliente Apuração da Pesquisa de satisfação dos Clientes Ata de Reunião Registro de Não Conformidade
PQ 8.2.4 - Monitoramento e Medição de Produto.	Monitoramento e Rastreabilidade da Produção Registro de Não Conformidade
PQ 8.3 - Controle de Produto Não Conforme.	Autorização Especial Registro de Não Conformidade
PQ 8.5.2 - Ação Corretiva.	Registro de Não Conformidade
PQ 8.5.3 - Ação Preventiva.	Registro de Não Conformidade

* N/A: Não se aplica

Fonte: Dados do autor

A fase final antes da etapa da certificação, deu-se pela verificação de ações corretivas. Nesta fase, a equipe de projeto passou por treinamentos adequados sobre auditoria interna ministrado pelo grupo de consultoria do Senai- PB. Devido a esses treinamentos, foram desenvolvidos documentos básicos necessários para a auditoria interna.

Os documentos utilizados para realização dessas auditorias são o *Checklist* de Auditoria

do SGQ para Certificação Compulsória nº 79, que verifica se os requisitos da ISO 9001:2008 que são exigidos pela Portaria nº 79 estão sendo cumpridos, e a Lista de Verificação das Especificações das NBR's nº 13579-1 e nº 13579-2, que examina se os parâmetros dos produtos estão de acordo com as normas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou analisar a certificação na fabricação de colchões de espuma. Para isto, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre o tema, e um estudo de caso numa fábrica de colchões de espuma. Esta viu a necessidade da certificação compulsória do INMETRO, para garantir a qualidade de seus produtos e a satisfação de seus clientes, fornecedores e colaboradores.

Constatou-se que existe uma preocupação cada vez maior das empresas com a sua qualidade, visando tornarem-se mais competitivas, rentáveis e produtivas no mercado. Deste modo, um dos métodos mais utilizados pelas organizações para se diferenciarem é a certificação de seus produtos. Além do mais, existem produtos que são exigidos a certificação com a finalidade de conferir mais segurança ao consumidor, como é o caso dos produtos da empresa analisada.

Partindo dessa premissa, este estudo teve como objetivo analisar a certificação compulsória do INMETRO explanada na Portaria nº 79, baseado nos requisitos do Sistema de Gestão da Qualidade da ABNT NBR ISO 9001, na indústria estudada.

Portanto, pôde-se concluir que para uma empresa obter o selo de qualidade do INMETRO é fundamental estar em conformidade com uma série de normas, passando por várias análises e testes, dispendendo muito tempo e recurso financeiro, que é compensado através da melhoria da qualidade, da inserção no mercado, da confiabilidade de seus clientes e, da satisfação de seus colaboradores.

Na empresa estudada, foi necessária a realização de uma análise crítica interna dos seus processos para entender que diversos procedimentos necessitavam ser atualizados e documentados para que ela pudesse estar

apta a obter o selo de qualidade do INMETRO e para a obter a certificação da ISO 9001.

Desta forma, o presente trabalho desenvolveu um mapofluxograma do processo produtivo, identificando diversos contra fluxos que podem ser eliminados com a utilização do novo *layout* proposto.

A criação de uma equipe, e treinamento dos seus integrantes, responsável pela implementação dos requisitos do SGQ foi de fundamental importância para se atingir os objetivos almejados, visto que eles desenvolveram *check-lists* e um plano de implementação no qual foi possível acompanhar todo este processo, partindo da definição e comunicação da política da qualidade da empresa, até a etapa final de certificação da mesma.

Durante a fase de organização documental da empresa, foram criados: o Manual da Qualidade; 14 Procedimentos da Qualidade, Instruções de Trabalho para cada uma das etapas de fabricação das famílias de colchões da empresa; 16 Formulários a serem utilizados em todos os setores da fábrica; e um Modelo Descritivo para cada tipo de produto fabricado na empresa.

De acordo com os *checklists* desenvolvidos durante esta pesquisa, foi possível observar que a indústria de colchões foca deste trabalho precisava de algumas alterações em sua organização, e também uma revisão em sua documentação, para ficar de acordo com as normas ISO 9001:2008 e com as portarias nº 79 e 349 do INMETRO. Estas modificações foram realizadas ainda durante o decorrer desta pesquisa, mas por se tratar de um processo longo, ainda não foi realizada a auditoria de certificação que provavelmente irá conceder o certificado do Sistema de Gestão da Qualidade implantado na empresa.

REFERÊNCIAS

[1] Bortolozzo Júnior, J. P. Contribuição para a gestão da qualidade em pequenas e médias empresas do setor químico. 2003, 115f. Dissertação (Mestrado profissional em Engenharia Mecânica). Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2003.

[2] Ganga, Gilberto Miller Devós. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) na engenharia de produção: um guia prático de conteúdo e forma. São Paulo: Atlas, 2012.

[3] González-Cruz, E.; Pérez, G. H.; Clúa, M. J. F.; Soroa, S. F. P. Auditoría de gestión de procesos sustantivos universitarios Management auditing of substantial university processes Ingeniería Industrial/ISSN 1815-5936/Vol. XXXVI/No. 2/mayo -agosto/2015/p. 151-162.

[4] International Organization For Standardization. Iso 9001 Quality management. Disponível em: <<https://www.iso.org/iso-9001-quality-management.html>>. Acesso em 27/04/2017.

- [5] Maekawa, R.; Carvalho, M. M.; Oliveira, O. J. Study on ISO 9001 certification in Brazil: mapping the motivations, benefits, and difficulties. *Gestão & Produção*, v. 20, n. 4, p. 763-779, 2013.
- [6] Marshall, C.; Rossman, G.B. *Designing qualitative research*. Thousand Oaks, CA.: Sage, 2003.
- [7] Movexpo. Mercado de colchões tem potencial de consumo de quase 5 bilhões no Brasil. Disponível em: <<http://www.movexpo.com.br/Multimedia/Releases-doevento/Mercado-de-Colchoestem-Potencial-de-Consumo-de-Quase-5-Bilhoes-no-Brasil/>> Acesso em 09 de março de 2017.
- [8] Psomas, E.; Antony, J, The effectiveness of the ISO 9001 quality management system and its influential critical factors in Greek manufacturing companies, *International Journal of Production Research*, v. 53, n. 7, p. 2089-2099, 2015.
- [9] Slack, N.; Chambers, S.; Johnston, R. *Administração da produção*. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

Capítulo 16

EXPLORANDO PADRÕES E NORMAS ASSOCIADOS AO RAMI 4.0: UM ESTUDO DESCRITIVO

Erick Douglas de Lima

Ewerton Gustavo Gorski

Eduardo de Freitas Rocha Loures

Fernando Deschamps

Resumo: A Indústria 4.0 (I4.0) é uma revolução tecnológica que está ocorrendo em diversos setores de negócio e até mesmo em segmentos como na automação residencial, tráfego de veículos, sensoriamento ambiental, agricultura de precisão, entre outros. Para que uma organização consiga lidar com toda a complexidade inerente às tecnologias e conceitos da I4.0 é necessário um planejamento cuidadoso e bem desenvolvido analisando aspectos internos e externos do ecossistema onde determinada empresa está inserida com foco em critérios técnicos, operacionais e estratégicos. Desta forma, para garantir um desenvolvimento promissor das organizações a curto, médio e longo prazo rumo à quarta revolução industrial é essencial que se tenha um esforço inicial na busca por padrões e modelos referenciais de conceitos e arquiteturas com tendências de consolidação internacional e ampla aceitação industrial. Com este propósito, esse trabalho visa explorar o RAMI 4.0 que é um *framework* de arquitetura referencial orientada a serviços que contempla a ideia de um ecossistema cibernético abrangendo toda a cadeia produtiva. O *framework* do RAMI 4.0 reuni uma série de normas de padronização nacional e internacional com o objetivo de guiar de forma segura e eficiente a transição que está ocorrendo em direção à I4.0. Por fim, este estudo discute sobre as principais características e dificuldades inerentes ao escopo propositivo da arquitetura bem como algumas lacunas existentes.

Palavras chave: Indústria 4.0, RAMI 4.0, arquitetura empresarial, normas de padronização.

1. INTRODUÇÃO

A evolução industrial vem ocorrendo desde o século XVIII quando a Inglaterra iniciou a 1ª Revolução Industrial introduzindo a máquina a vapor e assim, efetuando a mecanização de processos que antes eram realizados de forma manual. Logo após, a 2ª Revolução Industrial trouxe a eletricidade para as empresas possibilitando o surgimento de tecnologias de produção em massa. Na 3ª Revolução Industrial surgiu a tecnologia da informação junto com softwares e hardwares dedicados à melhoria da gestão de recursos e custos das organizações. Atualmente estamos em um período de transição em direção a 4ª Revolução Industrial que formará uma rede virtual de informações com objetos físicos (KAGERMANN e HELBIG, 2013).

O termo indústria 4.0 (I4.0) trata de uma revolução tecnológica que está ocorrendo em diversos setores de negócio e até mesmo em segmentos como na automação residencial, tráfego de veículos, sensoriamento ambiental, agricultura de precisão, etc. A indústria 4.0, ou também chamada de quarta revolução industrial, busca integrar através de sistemas inteligentes os mais diversos setores da indústria, aplicando tecnologias como internet das coisas (IoT), computação em nuvem e Big Data Analytics (SHROUF et al., 2014).

Como indicativo de que os conceitos de I4.0 realmente alavancam melhoras significativas em processos de manufatura, de acordo com um survey realizado pela consultoria McKinsey™ em 2016, 89% dos respondentes acreditam que a I4.0 contribua diretamente em sua efetividade operacional. Além disso, 80% garantem que o conceito proporciona melhorias em seus modelos de negócio. Hermann et al. (2016) indicaram quatro princípios fundamentais que impulsionam a Indústria 4.0: interconexão, transparência na informação, decisões descentralizadas e gestão de manutenção eficiente.

Embora a indústria 4.0 chame muita atenção devido às significativas melhoras que podem alavancar, sua implementação requer um planejamento estratégico e bem desenvolvido para que uma organização consiga lidar com toda a complexidade inerente as tecnologias e conceitos de I4.0. Muitos países têm investido pesadamente em pesquisa e desenvolvimento para não ficar para trás na quarta revolução industrial. Com isso, diferentes fabricantes criam tecnologias que não são compatíveis, gerando um cenário

semelhante ao visto na época do surgimento das primeiras redes de dados, onde as empresas produziam diferentes computadores que não se comunicavam entre si. Para solucionar este problema a ISO criou o modelo OSI de referência, fazendo com que todos os fabricantes se baseassem neste modelo para criar seus dispositivos de acordo com esta padronização possibilitando que pudessem se comunicar com outros dispositivos de fabricantes distintos (TANENBAUM e WETHERALL, 2011). Este foi um esforço na busca de interoperabilidade - um dos requisitos em evidência em projetos de transformação digital (Liao et. al., 2017) onde padrões e bases normativas representam um importante papel.

Na indústria 4.0, portanto, também deve haver padrões específicos que as empresas possam seguir, caso contrário, as organizações não poderão integrar efetivamente parceiros de negócios ou clientes se os padrões não forem seguidos. Com base nisso, este trabalho visa explorar o RAMI 4.0 (Reference Architectural Model for Industrie 4.0) que é um framework de arquitetura referencial que associa conceitualmente diversas normas de padronização internacional que estão sendo desenvolvidas com o objetivo de guiar de forma segura e eficiente a transição que está ocorrendo rumo à quarta revolução industrial.

2. ARQUITETURAS EMPRESARIAIS E O RAMI 4.0

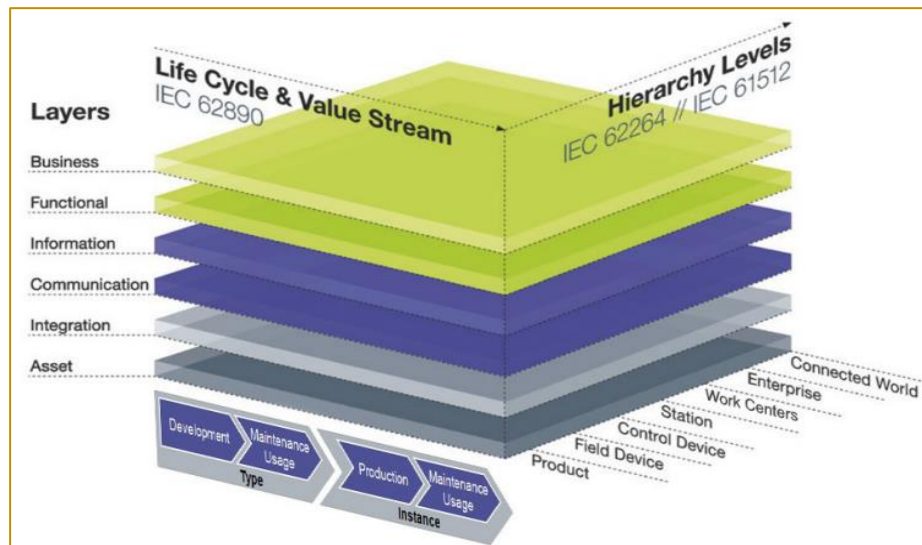
Com a meta de obter resultados satisfatórios a curto, médio e longo prazo, em termos de desempenho organizacional, é necessário analisar aspectos internos e externos do ecossistema onde determinada entidade industrial está inserida com foco em critérios técnicos, operacionais e estratégicos. Desta forma, para garantir um desenvolvimento promissor das organizações rumo à quarta revolução industrial é essencial que se tenha um esforço na busca por padrões e modelos referenciais, a fim de se obter uma linguagem comum entre as instituições e minimizar o risco de tomar decisões falhas e ineficientes. Com este propósito, existem diversos frameworks de arquitetura corporativa que podem ser utilizados para determinar os princípios e padrões organizacionais que atuam de forma a auxiliar na execução e tomada de decisões.

Modelos de arquiteturas referenciais

consagrados como o CIMOSA (Computer Integrated Manufacturing Open System Architecture), GRAI-GIM (GRAI - Integrated Methodology), PERA (Purdue Enterprise Reference Architecture), GERAM (Generalised Enterprise Reference Architecture and Methodology) propõem mecanismos consistentes de integração e padronização de processos de negócio e

tecnologias que moldam o funcionamento de uma empresa, sem, contudo revisitar aspectos que norteiam os objetivos de transformação digital incidentes sobre as organizações. Dentre os frameworks em evidência no cenário da quarta revolução industrial está o RAMI 4.0, construído e proposto pela Plattform Industrie 4.0 e ZVEI. Sua estrutura pode ser vista na figura 1.

Figura 1 - Modelo RAMI 4.0 (Plattform Industrie 4.0 e ZVEI, 2015).



O RAMI 4.0 é uma arquitetura orientada a serviços que contempla a ideia de um ecossistema cibernético abrangendo toda a cadeia produtiva. O RAMI 4.0 é construído a partir de três dimensões: ciclo de vida e cadeia de valor (life-cycle & value stream), níveis de hierarquia (hierarchy levels) e camadas (layers) (Sino-German Industrie 4.0, 2018).

O ciclo de vida do produto (life-cycle) bem como os fluxos de valor (value stream) que ele contém é exibido ao longo do eixo horizontal à esquerda. O RAMI 4.0 utiliza a norma IEC 62890 como diretriz para a definição do ciclo de vida do produto, desde a pesquisa e desenvolvimento, até a sua assistência técnica. Os Níveis de Hierarquia (hierarchy levels) representados no terceiro eixo (horizontal à direita), define um modelo de interconexão de todos os elementos da produção, abrangendo informações, pessoas e máquinas e designando a localização das funcionalidades e responsabilidades de cada elemento dentro das fábricas. Esta arquitetura de hierarquia funcional segue os padrões IEC 62264 e IEC 61512 que classifica os níveis de

função dentro da Indústria 4.0 tendo como objetivo ser flexível, interoperável e distribuída, provendo integração em todos os níveis hierárquicos. Por fim, as camadas (layers) são usadas no eixo vertical para representar as várias perspectivas em que projetos complexos são divididos em clusters de partes gerenciáveis. As camadas são usadas para representar perspectivas, como mapas de dados, descrições funcionais, comportamento de comunicação, hardware/ativos ou processos de negócios (Adolphs et al., 2015).

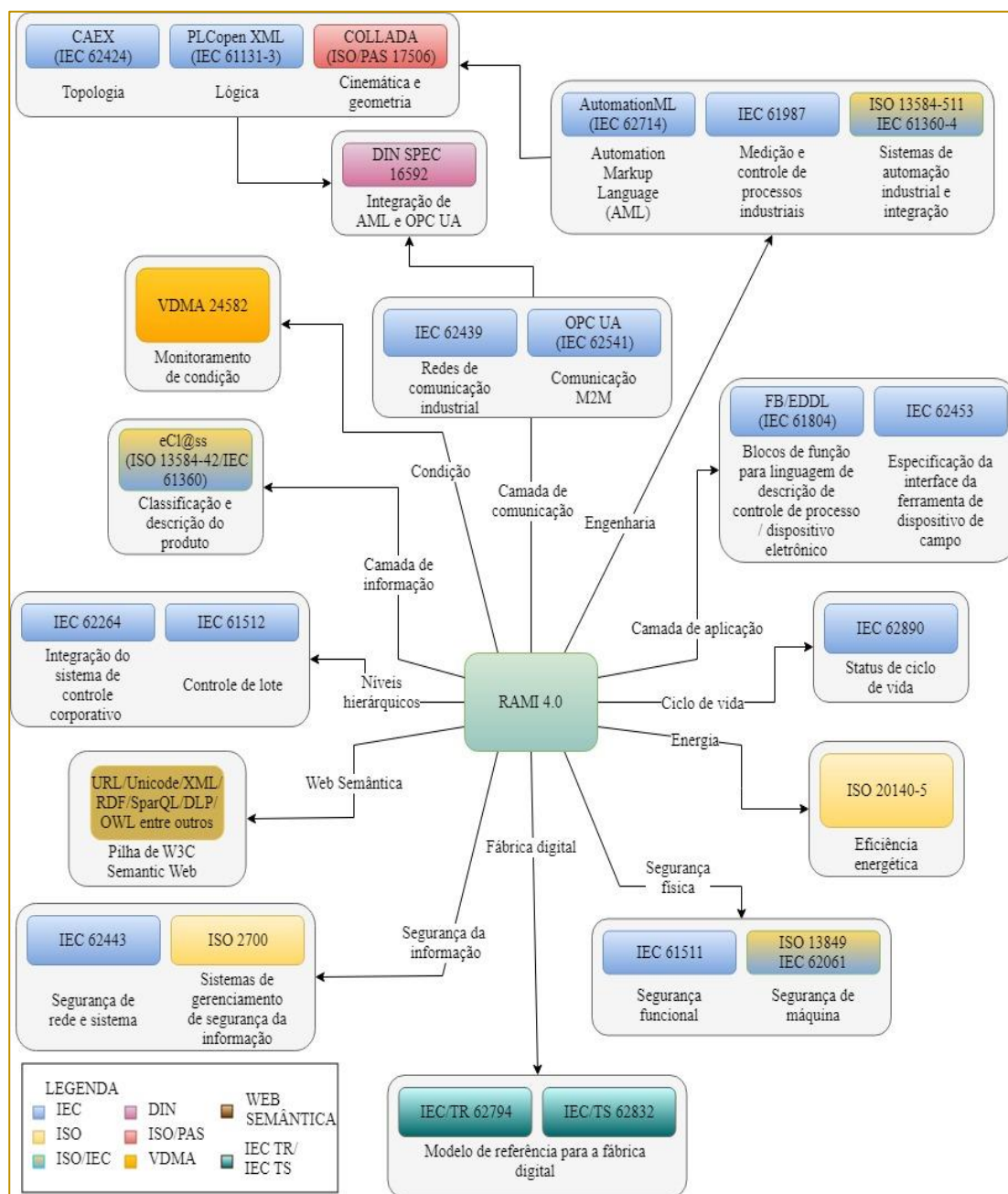
3. PADRONIZAÇÕES E NORMAS ASSOCIADAS AO RAMI 4.0

O RAMI foi desenvolvido para atuar na transição da I3.0 para a I4.0. Para implementar tal mudança o framework do RAMI dispõe de diversos padrões e normas de organizações internacionais que servem como base de sustentação de seus respectivos conceitos. De acordo com a Plattform Industrie 4.0 e ZVEI a figura 2 (adaptada de Industry 4.0 Standards, 2017)

exibe algumas das principais normas que compõe o RAMI 4.0 seguindo uma orientação associativa a elementos pertencentes ao escopo conceitual da indústria 4.0 (Liao et al.,

2017). Cada uma destas normas será detalhada e explicada, para que sua função dentro do RAMI 4.0 seja melhor compreendida.

Figura 2 - Normas e padrões relacionados ao RAMI 4.0.



3.1 FÁBRICA DIGITAL

Para o design de fábricas digitais em relação a medição, controle e automação de processos industriais o RAMI se baseia nas seguintes normas:

IEC 62832 Estrutura de fábrica digital: Este padrão fornece um framework utilizado para construir e manter representações de sistemas de produção, incluindo os elementos, as relações entre esses elementos e a troca de informações sobre esses elementos. Esta norma busca reduzir as

deficiências de interoperabilidade para a troca de informações nos sistemas de produção (IEC, 2016).

IEC TR 62794 Modelo de referência para representação de instalações de produção: Esta norma propõe um modelo de referência para representação de fábrica digital que compreende uma descrição abstrata para ativos de automação (máquinas, dispositivos e softwares) e relações estruturais e operacionais (IEC, 2012).

3.2 CAMADA DE APLICAÇÃO

A camada de aplicação tem como objetivo criar uma base de recursos de dados dinâmicos com informações coletadas a partir de diversas fontes de dados advindas da cadeia produtiva de determinada organização (Trappey et al., 2016). Os principais padrões desta camada são:

IEC 62453 (FDT – Field Device Tool): Esta norma é usada para a padronização de interfaces de configuração e comunicação entre equipamentos de campo e servidores. O equipamento pode ser configurado, operado e mantido através das interfaces de usuário (Trappey et al., 2016).

IEC 61804 (EDDL - Electronic Device Description Language): É usada para descrever as características de comunicação digital e parâmetros do equipamento. A tecnologia EDDL permite que diversos equipamentos de fabricantes diferentes se comuniquem, ou seja, o EDDL funciona como um protocolo de comunicação entre diferentes dispositivos (Trappey et al., 2016).

3.3 SEGURANÇA DO TRABALHO

Para segurança no trabalho as normas presentes no RAMI 4.0 são as seguintes:

IEC 61508 Segurança funcional de sistemas elétricos/eletrônicos relacionados à segurança: A norma IEC 61508 define os padrões para sistemas relacionados à segurança elétrica/eletrônica para garantir que os sistemas sejam projetados, implementados, operados e mantidos de maneira que o nível de integridade de segurança (SIL) necessário seja provido. O SIL tem 4 níveis, sendo o nível mais alto usado como requisito de proteção para os maiores riscos.

IEC 61511 Segurança funcional - Sistemas de segurança instrumentados para o setor da indústria de processo: O IEC 61511 é um padrão internacional que fornece requisitos para a especificação, projeto, instalação, operação e manutenção de um sistema instrumentado de segurança, para que este possa garantir um funcionamento seguro de toda a cadeia produtiva.

ISO 13849 Segurança de máquinas: Fornece requisitos e orientação para o dimensionamento de comandos de segurança voltados à segurança de máquinas baseado em probabilidades de ocorrência de riscos. Esta norma estabelece diferentes níveis de desempenho de segurança.

3.4 SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO

Como o RAMI 4.0 é um framework que tem como foco sistemas ciber-físicos abrangendo toda a cadeia produtiva realizando a aquisição, propagação e manuseio de diversas informações extremamente importantes e sigilosas, ele dispõe de rígidos padrões e normas que tem como objetivo minimizar as vulnerabilidades dos sistemas computacionais utilizados tornando-os mais robustos e confiáveis. Para isto, as seguintes normas são utilizadas:

ISA/IEC 62443 Segurança para automação industrial e sistemas de controle: Este padrão apresenta uma série de normas, relatórios técnicos e informações que especificam procedimentos necessários para o provimento de segurança em sistemas de controle e automação industrial (SIGC). A ISA/IEC 62443 define os requisitos de ciclo de vida para o desenvolvimento de produtos destinados ao uso no ambiente de SIGC de maneira a atender aos requisitos de cyber segurança descritos para cada elemento. A descrição do ciclo de vida inclui a definição de requisitos de segurança, design seguro, implementação segura (incluindo diretrizes de codificação), verificação e validação, gerenciamento de defeitos, gerenciamento de patches e final de vida útil do produto (IEC, 2018).

ISO/IEC 27000 Padrão para gerenciamento de segurança de sistemas de informação: Fornece recomendações de boas práticas e uma visão geral sobre o gerenciamento, controle e riscos dentro do contexto de um sistema geral de gerenciamento de

segurança de informações. A norma também oferece um glossário com termos e definições fundamentais usados em toda a família ISO/IEC 27000 (IEC, 2018).

3.5 WEB SEMÂNTICA

A Web Semântica é uma arquitetura proposta pela W3C que engloba ontologias, padrões e protocolos que descrevem uma série de camadas e tecnologias onde cada uma destas deve obrigatoriamente ser complementar e compatível com as camadas inferiores, de modo que nenhuma camada dependa das camadas superiores, permitindo uma estrutura efetivamente escalável (Ramalho et. al., 2010). De acordo com Berners-Lee et al. (2001): “A Web Semântica é uma extensão da Web atual, onde a informação possui um significado claro e bem definido, possibilitando uma melhor interação entre computadores e pessoas”.

3.6 NÍVEIS HIERÁRQUICOS

Integração do sistema de controle corporativo: A integração do sistema de controle administrativo pode trazer uma série de vantagens para o negócio, dentre eles, otimização de processos, redução de retrabalho, diminuição de erros, controle de métricas e indicadores. O IEC 62264 é um padrão baseado em ANSI/ISA-95 que define os termos e modelos entre os sistemas de negócios corporativos e os sistemas de controle de chão de fábrica. É um padrão internacional para integração de sistemas de controle corporativo. O padrão pode ser usado para reduzir o esforço associado à implementação de novas ofertas de produtos. O objetivo é ter sistemas corporativos e sistemas de controle que interajam e se integrem facilmente (Chuang, 2016).

Controle de lote: Dentro das indústrias, o controle dos lotes é essencial. Lotes são compostos de produtos que são fabricados dentro de determinado período e na mesma linha de produção. A IEC 61512 definiu os modelos para controle de batelada (lotes) conforme utilizados nas indústrias de processo e termos que ajudam a explicar as relações entre esses modelos e terminologias. O padrão IEC 61512 buscou resolver os seguintes problemas: falta de um modelo universal para controle de lotes, dificuldade em comunicar a necessidade do usuário, integração entre fornecedores de automação

de batelada, dificuldade na configuração do controle de batelada (Chuang, 2016).

3.7 CAMADA DE INFORMAÇÃO

Classificação e descrição do produto: Para diferenciar os produtos cria-se padrões que os caracterize como únicos, ou seja, dados exclusivos. A eCl@ss é um desses sistema de classificação e está diretamente associada aos padrões ISO 13584 e IEC 61360, que caracterizam o que é um sistema para classificação e descrição do produto. Para o eCl@ss como um sistema de classificação, o elemento estrutural mais fundamental é a categoria de classificação. Com a ajuda de categorias de classificação, os produtos são divididos em certas classes de produtos similares, os chamados grupos de produtos. Cada grupo de produtos é encontrado apenas uma vez na estrutura hierárquica da árvore. Cada classe de classificação tem um identificador único (ID), um nome preferido e um nome codificado que representa a estrutura de classificação (Hepp et al., 2007).

3.8 CAMADA DE COMUNICAÇÃO

Redes de comunicação industriais: As redes de comunicação industriais surgiram devido à demanda de segurança de informação e pela velocidade das informações, pois são totalmente dedicadas. Várias redes Ethernets industriais são padronizadas na IEC 61158 - IEC 61784. As redes de automação baseadas em Ethernet desfrutam de uma crescente popularidade e estão substituindo cada vez mais os tradicionais barramentos de campo (fieldbus). Neste contexto, a IEC 61784 descreve um conjunto de tecnologias de rede de automação que têm em comum os quadros IEEE 802.3 e a camada física. A maioria das redes Ethernet industriais não possui muitos dos recursos encontrados nas tradicionais fieldbus, muitas vezes sem redundância. Para fornecer redundância independente de protocolo em redes de automação, o grupo de trabalho IEC SC65C 15 produziu a série padrão IEC 62439 que define métodos de redundância em redes Ethernet comutadas aplicáveis a uma variedade de redes industriais, com diferentes soluções dependendo do comportamento em tempo real e no nível de redundância desejado (Kirrmann et al., 2011).

Comunicação machine to machine: O padrão de Arquitetura Unificada OPC (OPC UA) foi

desenvolvido para resolver problemas de interoperabilidade, caracterizando-se especial interesse à comunicação M2M (machine to machine). A aplicação M2M remete ao uso da IEC 62541 (Chuang, 2016). O objetivo da fundação para o OPC UA era fornecer um caminho a partir do modelo de comunicações OPC original para uma arquitetura orientada a serviços (SOA) multi-plataforma para melhorar a segurança e fornecendo um modelo de informação.

3.9 ENGENHARIA

Sistemas de automação industrial e integração: Para estabelecer uma linguagem comum entre os sistemas e os fornecedores (supply chain) criou-se o Dicionário Comum de Dados IEC (IEC CDD). Este dicionário é um repositório comum de conceitos para todos os domínios eletrotécnicos, baseado na metodologia e no modelo de informações da série IEC 61360. Tanto os catálogos eletrônicos quanto bancos de dados de engenharia incluem não apenas dados de componentes, mas também sua própria ontologia. Os principais padrões internacionais para ontologia no ramo de sistemas de automação industrial e integração são a ISO 13584-511 e IEC 61360-4: 1998 (Bellatreche et al., 2006).

Medição e controle de processos industriais: Engloba as estruturas de dados e elementos em catálogos de equipamentos de processo. A IEC 61987, que está diretamente ligada a medição de controle de processos industriais, define um padrão para facilitar a compreensão da medição do processo e controlar as descrições de equipamentos quando transferidos de uma parte para outra (Lu et al., 2006).

Linguagem de marcação de automação: A criação de linguagens comuns para automação industrial, foi necessária para facilitar a programação de sistema e dispositivos para automação, afim de diferenciar das linguagens já utilizadas em softwares. O AutomationML, como citado anteriormente, associa-se a uma série de padrões abertos (IEC 62714) para descrever plantas de produção ou componentes de plantas. Esses padrões fornecem um formato de troca de dados para uso em engenharia de sistemas de automação industrial (Henben et al., 2014).

Cinemática e geometria: A ISO/PAS 17506 descreve o esquema COLLADA. COLLADA é uma atividade de design colaborativa que define um esquema baseado em XML para permitir que aplicativos de criação em 3D troquem livremente ativos digitais sem perda de informações, permitindo que vários pacotes de software sejam combinados em cadeias de ferramentas extremamente poderosas. O objetivo da ISO/PAS 17506 é fornecer uma especificação para o esquema COLLADA com detalhes suficientes para permitir que desenvolvedores de software criem ferramentas para processar recursos COLLADA (Mazak et al., 2017)

Lógica: A PLCopen é uma organização independente que fornece eficiência em automação industrial com base nas necessidades dos usuários. Os membros da PLCopen concentraram-se nas especificações técnicas em torno da IEC 61131-3, criando especificações e implementações para reduzir os custos em engenharia industrial. O IEC 61131-3 é um padrão de programação aceito industrialmente, muitas empresas de software e hardware industriais oferecem produtos baseados nesse padrão que no final são usados em diversos tipos de máquinas e outros campos de aplicação (Chuang, 2016).

Topologia: Topologia é o ramo da matemática que estuda os espaços topológicos, sendo considerado como uma extensão da geometria. O centro da AutomationML (AML) é o formato de dados de nível superior CAEX, um formato de dados neutro de acordo com IEC 62424, que interconecta formatos de dados estabelecidos para os aspectos de engenharia relacionados a topologia, geometria, cinemática, comportamento e informações de sequenciamento. Portanto, uma característica básica da AML é uma arquitetura de documento distribuída inerente focando nos aspectos de engenharia mencionados acima (Yim, 2006).

Integração de AML e OPC UA: Foi publicada uma especificação complementar OPC UA, assim como uma especificação DIN SPEC 16592, que define um mapeamento de modelos AutomationML para um modelo de informação OPC UA. Uma engenharia conduzida por modelo de um componente I4.0 pode ser realizada a partir de um modelo AutomationML expressando as propriedades e capacidades de um componente I4.0. Desta forma, um servidor OPC UA pode ser gerado permitindo atuar como interface para uma

implementação AAS (Asset Administration Shell) para o componente I4.0 (Diedrich et al., 2017).

3.10 ENERGIA

Eficiência energética: A eficiência energética é uma atividade que procura melhorar o uso das fontes energéticas e para esta finalidade a ISO 20140 estabelece uma visão geral e princípios gerais de um método para avaliação da influência ambiental de sistemas de manufatura (Lu et al., 2006). A manufatura sustentável refere-se à criação de produtos que empregam processos não poluentes, conservadores de recursos energéticos e naturais, e economicamente viáveis para a organização de manufatura e consumidores. A manufatura sustentável concentra-se em três áreas principais de impacto: ambiental, econômica e social (3BL - triple bottom line).

3.11 CONDIÇÃO

Condição de monitoramento: A especificação VDMA 24582 descreve uma abordagem para o desenvolvimento de uma arquitetura de referência neutra em fieldbus para o sistema de monitoramento de condições. Os pontos de partida para essa abordagem são as informações sobre condições atualmente disponíveis em sistemas e dispositivos de campo de fabricantes de componentes de tecnologia relevantes para a automação e a questão básica de como esses componentes podem receber uma estrutura uniforme para permitir a comunicação entre eles (Wollschlaeger et al., 2015).

3.12 CICLO DE VIDA

Status do ciclo de vida: O gerenciamento do ciclo de vida de sistemas e produtos usados na medição, controle e automação de processos industriais consiste em elaborar um modelo de dados durante todo o ciclo de vida, para que esses dados possam ser usados no fluxo de valor e no nível de ciclo de vida do RAMI 4.0 (Chuang, 2016). O relatório de status do RAMI 4.0 é centrado em torno dos padrões IEC 62890 para estruturar o ciclo de vida e o fluxo de valor, combinados com os dois padrões IEC 62264 (ISA-95) e IEC 61512 (ISA-88) para estruturar os níveis hierárquicos (Carlsson et al., 2016).

4. DISCUSSÕES

Os padrões de interoperabilidade de equipamentos são a chave para que a IoT possa ser colocada em prática de forma mais efetiva, atualmente ainda não existe um padrão seguido por todas as fabricantes de dispositivos, isso implica muitas vezes em ter de usar soluções alternativas que nem sempre funcionam de maneira ideal. Num futuro próximo, com a constante transição rumo a I4.0 os fabricantes de dispositivos devem começar a utilizar padrões como a IEC 61804 (EDDL - Electronic Device Description Language) que é uma linguagem de descrição de dispositivos eletrônicos que possibilita a comunicação entre diferentes equipamentos. Outro fator problemático para o RAMI 4.0 é a questão de segurança da informação, pois mesmo seguindo normas internacionais de qualidade e controle, devido a rápida evolução tecnológica, muitos sistemas computacionais e dispositivos possuem brechas de segurança das quais as normas não possuem mecanismos de preveni-las. Isto impacta profundamente em uma convergência de padronizações técnicas globais, dificultando a adoção de normas e fazendo com que cada sistema de informação seja produzido com base em padrões de segurança diferentes ou até mesmo proprietários.

Outro ponto importante de se observar é que o RAMI 4.0 destaca a organização, funções e interatividade dos elementos envolvidos na arquitetura, mas os detalhes de sua implementação ainda não estão evidenciados (Langmann e Rojas-Pena, 2016). Também não mostra explicitamente os detalhes sobre a comunicação entre máquinas e “coisas” para orientar os produtos no processo de fabricação de acordo com suas operações necessárias (Pisching et. al., 2017).

Segundo Ray et al. (2017) os conceitos e métodos descritos nas normas necessitam de revisões para determinar até que ponto eles são adequados para aplicações no ambiente da I4.0. A adoção do RAMI 4.0 facilita a implementação de sistemas e arquiteturas voltadas a I4.0 por meio de soluções não proprietárias de sistemas existentes, permitindo que as indústrias possam acompanhar a transição dos sistemas legados para sistemas com foco na I4.0. Conforme o estudo de Ray et al. (2017), o RAMI 4.0 de fato considera a flexibilidade para a descrição e implementação da I4.0

levando em conta a migração dos sistemas atuais para sistemas da I4.0.

5. CONCLUSÃO

A adoção de Arquiteturas Empresariais (EA) pode oferecer grandes benefícios organizacionais como melhorias no alinhamento organizacional, redução do tempo de desenvolvimento, redução dos riscos, maior agilidade estratégica, plataforma operacional mais confiável, entre outros benefícios. Neste artigo, foram exploradas as principais normas de padronização que fazem parte do RAMI 4.0, pois no cenário atual em que as indústrias estão em processo de transição da I3.0 para a I4.0 é essencial que existam normas de adoção global. Estas normas fazem com que as tecnologias e processos internos e externos a uma organização tenham menos chances de fracasso bem como proveem agilidade na cadeia de produção e se tornam uma referência para a avaliação do nível de maturidade de uma empresa frente aos seus objetivos cruciais. É importante ressaltar que muitos padrões relevantes da I4.0 estão no estágio de desenvolvimento e devem ser

incorporados pelo RAMI 4.0 ao longo do tempo. Este estudo discute apenas algumas normas principais, porém fica latente a ampliação da análise de outros padrões pertencentes ao cenário de transformação digital que estão surgindo, bem como quais são os impactos causados nas organizações onde estas normas já foram implementadas.

Este trabalho tem a finalidade de explorar as normas e padrões, tendo em vista também, demonstrar que elas estão em constante evolução. A proposta de adoção do RAMI 4.0 como modelo de referência é nortear as organizações no processo de transição para a 4ª revolução industrial, pois é evidente que as necessidades e objetivos de cada empresa são diferentes, porém todas podem obter excelentes resultados se empregarem de forma correta tecnologias de I 4.0 que estão surgindo como Big Data Analytics, IoT, Machine Learning, Cloud computing, etc. Estas tecnologias e conceitos devem estar alinhadas com uma proposta de arquitetura empresarial com tendência de consolidação internacional como o RAMI 4.0. Assim, as chances de sucesso de uma organização obter êxito em suas decisões rumo a 4ª revolução certamente serão maiores.

REFERÊNCIAS

[1] Adolphs, p., Bedenbender, H., Dirzus, d., Ehlich, M., Epple, U., Hankel, M., Heidel, r., Hoffmeister, M., Huhle, H., Kärcher, B., Koziolk, H., Pichler, R., Pollmeier, S., Schewe, F., Walter, A., Waser, B., Wollschlaeger, M. Status Report - Reference Architecture Model Industrie 4.0 (RAMI 4.0). Technical report, DKE – German Commission for Electrical, Electronic and Information Technologies of DIN and VDE/ZVEI: Die Elektroindustrie (2015).

[2] Bellatreche, L., Dung, N.X., Pierra, G., Hondjack, D. Contribution of ontology-based data modeling to automatic integration of electronic catalogues within engineering databases. Computers in Industry, vol. 57, issues 8–9, pp 711-724, 2006.

[3] Berners-LEE, T. Semantic Web Concepts. 2005. Disponível em: Disponível em: <<https://www.w3.org/2005/Talks/0517-boit-tbl/>>. Acesso em: 18 jun. 2018.

[4] Carlsson, O., Vera, D., Delsing, J., Ahmad, B., Harrison, R. Plant descriptions for engineering tool interoperability. IEEE International Conference on Industrial Informatics, 2016.

[5] Chuang, A.C.C. Discuss the standard of Industry 4.0. Department of Industrial Engineering and Engineering Management, National Tsing Hua University, Taiwan, 2016.

[6] DA Rosa, Antônio José; DE OLIVEIRA, Eduardo Gomes. Arquitetura Empresarial - uma ferramenta para promover o alinhamento da ti com a área de negócios das organizações. Revista de Sistemas e Computação, Salvador, v. 5, n. 1, p. 15-25, jun. 2015.

[7] Diedrich, C., Belyaev, A., Schröder, T., Violkowitsch, J., Willmann, A., Usländer, T., Koziolk, H., Wende, J., Pethig, F., Niggemann, O. Semantic interoperability for asset communication within smart factories. 22nd IEEE International Conference on Emerging Technologies And Factory Automation, Limassol, Cyprus, 2017.

[8] DIN SPEC 16592-2016-12, Combining OPC Unified Architecture and Automation Markup Language, Beuth Verlag, December 2016.

[9] Henben, R., Schleipen, M. Interoperability between OPC UA and AutomationML. Procedia CIRP, vol. 25, pp 297-304, 2014.

[10] Hepp, M., Leukel, J., Schmitc, V. A quantitative analysis of product categorization standards: content, coverage, and maintenance of eCI@ss, UNSPSC, eOTD, and the RosettaNet Technical Dictionary. Knowledge and Information Systems, vol. 13, n. 1, pp 77-144, Germany, 2007.

[11] Industry 4.0 Standards (2017). Disponível em: <http://i40.semantic-interoperability.org/>. Acessado em 29/06/2018.

- [12] International Electrotechnical Commission, Geneva. IEC61784-2, Additional profiles for ISO/IEC 8802.3 based communication networks in real-time applications, 2006.
- [13] J. Wetherall, David, Tanenbaum, Andrew. "Redes de Computadores". Tradução da 5a.edição, 2011. PEARSON EDUCATION - BR
- [14] Kagermann, Henning, Wolfgang Wahlster, And Johannes Helbig. Recommendations for Implementing the Strategic Initiative INDUSTRIE 4.0. Berlin: Industrie 4.0 Working Group of Acatech, 2013.
- [15] Kirrmann, H., Kleineberg, O., Weber, K., Weibel, H. Seamless and low-cost redundancy for substation automation systems (high availability seamless redundancy, HSR). IEEE Power and Energy Society General Meeting, pp. 1–7, 2011.
- [16] Langmann, R., & Rojas-Pena, L. F. A PLC as an Industry 4.0 component. In 2016 13th International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation (REV), IEEE. pp. 10–15, 2016.
- [17] Liao, Y., Loures, E. R., Deschamps, F., Ramos, L. F. P. Past, present and future of Industry 4.0 - a systematic literature review and research agenda proposal. International Journal of Production Research (Print), v. 1, p. 1-21, 2017.
- [18] LU, Y., Morris, K., Frechette, S. Current Standards Landscape for Smart Manufacturing Systems. National Institute of Standards and Technology, NISTIR 8107, 2016.
- [19] arcos A. Pisching, Marcosiris A.O. Pessoa, Fabrício Junqueira, Diolino J. Dos Santos Filho, Paulo E. Miyagi. An architecture based on RAMI 4.0 to discover equipment to process operations required by products, Computers & Industrial Engineering, 2018.
- [20] Mazak, A., Wimmer, M., Huemer, C., Kappel, G., Kastner, W. Rahmenwerk zur modellbasierten horizontalen und vertikalen Integration von Standards für Industrie 4.0. In: Vogel-Heuser B., Bauernhansl T., ten Hompel M. (eds) Handbuch Industrie 4.0 Bd.2. Springer Reference Technik. Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, 2017.
- [21] Platform Industrie 4.0. (2016). Referencial Architectural Model Industrie 4.0 (RAMI 4.0). Disponível em: <http://www.plattform40.de/I40/Navigation/EN/InPractice/Online-Library/online-library.html>. Acessado em 20/06/2018.
- [22] Ramalho, R. A. S., Vidotti, S. A. B. G., Fujita, M. S. L. Web semântica: uma investigação sob o olhar da Ciência da Informação. Revista de Ciência da Informação, Rio de Janeiro, v.8, n.6, dezembro 2007.
- [23] Ray, Y., Zhong, Xun Xu, Klotz, E., Stephen, T. Newman. Intelligent Manufacturing in the Context of Industry 4.0: A Review, Engineering, Volume 3, Issue 5, 2017, P 616-630.
- [24] Shrouf, F.; Ordieres, J.; Miragliotta, G. Smart Factories in Industry 4.0: A Review of the Concept and of Energy management Approached in Production Based on the Internet of Things Paradigm. IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, Selangor, Malásia, 697-701, dezembro de 2014.
- [25] Sino-German Industrie 4.0/Intelligent Manufacturing Standardisation Sub-Working Group. Alignment Report for Reference Architectural Model for Industrie 4.0/ Intelligent Manufacturing System Architecture. 2018. Disponível em: <https://www.plattform40.de/I40/Redaktion/EN/Downloads/Publikation/hm-2018manufacturing.pdf;jSESSIONID=57BEE97B684F0671356C0952D3656229?__blob=publicationFile&v=2>. Acesso em: 16 jun. 2018.
- [26] The Institute of Electrical and Electronic Engineers. CSMA/CD access method and physical layer specifications. IEEE Std 802.3, 2005.
- [27] Trappey, Amy J.C.; Trappey, Charles V.; Hareesh Govindarajan, Usharani; Chuang, Allen C.; Sun, John J. A review of essential standards and patent landscapes for the Internet of Things: A key enabler for Industry 4.0, Advanced Engineering Informatics, Volume 33, Pages 208-229, Agosto de 2017.
- [28] M Vermesan, Ovidiu; Friess, Peter. Internet of Things – From Research and Innovation to Market Deployment. Dinamarca: River Publishers, 2014. 143 p.
- [29] Yim, S. Y. Using process topology in plant-wide control loop performance assessment. Computers & Chemical Engineering, vol. 31, pp 86-99, 2006.
- [30] Wollschlaeger, M., Theurich, S., Winter, A., Lubnau, F., Paulitsch, C. A Reference Architecture for Condition Monitoring. Proceedings World Conference on Factory Communication Systems (WFCS), 2015.
- [31] ZVEI. 2015. The Reference Architectural Model Industrie 4.0 (RAMI 4.0). Frankfurt: German Electrical and Electronic Manufacturers' Association.

Capítulo 17

OS BENEFÍCIOS DA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA 5S NA REDUÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE ARQUIVOS ELETRÔNICOS: UMA PESQUISA-AÇÃO EM EMPRESA DO SETOR SUCROALCOOLEIRO.

Vanessa Lima Durães

Ivan Correr

Lucas Scavariello Franciscato

Maycon Santana da Silva

Bruno Conservani

Resumo: Atualmente empresas buscam aplicar conceitos e ferramentas para redução dos desperdícios, problemas de padronização, organização do ambiente de trabalho, visando o aumento de produtividade. Um destes conceitos utilizados pelas empresas é o 5S que visa criar a cultura da disciplina, identificar problemas e gerar oportunidades de melhorias, reduzindo com isso o desperdício de recursos a fim de aumentar a eficiência operacional. Porém, pouco se discute a respeito da aplicação do conceito 5S para redução e organização de dados e informações em sistemas computacionais. Hoje em dia, os avanços da tecnologia nas empresas resultaram em aumento no fluxo de dados, porém a capacidade de processar esses dados e transformá-los em informações, distribuí-los adequadamente e usá-los com agilidade para tomada de decisões, é ponto crucial para competitividade da organização. Neste cenário, está o mercado agrícola que investe cada vez mais em tecnologia e automação na coleta de dados, mas se estes dados não forem organizados e estratificados corretamente, podem transformar-se em uma quantidade excessiva de arquivos, pastas e documentos, tornando-as inviáveis para rápidas tomadas de decisões. Portanto o presente trabalho visa aplicar os conceitos da ferramenta 5S para organizar, padronizar e principalmente reduzir a quantidade de arquivos eletrônicos, no departamento da qualidade agrícola de uma usina sucroalcooleira. A metodologia utilizada foi a pesquisa-ação. Os resultados obtidos foram a redução de 76% do número de arquivos eletrônicos existentes, e o desenvolvimento de um painel de controle baseado em banco de dados que tornou possível obter informações para tomadas de decisões mais ágeis e assertivas

Palavras-chave: 5s, arquivos digitais, tomada de decisão, setor agrícola

1. INTRODUÇÃO

Quando a ferramenta 5S foi desenvolvida no Japão, na década de 50 pós segunda guerra mundial, ela foi aplicada nas condições em que o país se encontrava estruturalmente, trabalhando os ambientes físicos junto a cultura e comportamento das pessoas, a fim de reestruturar o país (REIS, 2015).

Ribeiro e Bormio (2011) apresentam diversas aplicações com o uso da ferramenta 5S em diferentes setores, dos quais se destacam metalúrgicas, montadoras de veículos, prestadores de serviços e empresas do setor de agronegócio. No que diz respeito ao agronegócio Silva e Nascimento (2017) apresentam os benefícios da aplicação do 5S na melhoria dos processos produtivos da agroindústria.

Entretanto, pouco se discute na literatura em relação a aplicação dos conceitos de 5S para organização de dados e informações em sistemas computacionais. Sendo que atualmente com o avanço da tecnologia o uso de computadores pelas empresas tornou-se indispensáveis, devido ao aumento do fluxo de informações necessárias para tomadas de decisões (SCORNAVACCA, 2001; TANENBAUM, 2003), e a capacidade de processar dados, transformá-los em informações, distribuí-los adequadamente e usá-los com agilidade para tomar decisões constantemente é ponto crucial para competitividade da organização (BARTOLOMÉ, 1999).

No mercado agrícola este cenário não se difere, a cada ano investe-se mais em tecnologias e automação de dados, como é o caso das usinas sucroalcooleiras. Entretanto, se as informações geradas pela coleta de dados manuais e/ou automatizadas não estiverem organizadas e estratificadas corretamente, podem transformar-se em uma quantidade excessiva de arquivos, pastas e documentos, tornando-as inviáveis para tomadas de decisões ágeis e assertivas.

Portanto o presente trabalho visa aplicar os conceitos da ferramenta 5S para organizar, padronizar e principalmente reduzir a quantidade de arquivos eletrônicos, no departamento da qualidade agrícola de uma usina sucroalcooleira

2. REVISÃO DA LITERATURA

O 5S é uma ferramenta de gestão da qualidade com 5 conceitos simples, que ao serem praticados pelas empresas podem melhorar o ambiente de trabalho, a qualidade de vida dos colaboradores, e até reverter quadros de desperdícios, problemas de padronização e outros enfrentados pelas organizações. Para Zanella (2009) o 5S tem como objetivo melhorar o ambiente de trabalho, aperfeiçoar os processos, reduzir o desperdício, evitar acidentes de trabalho, melhorar a moral dos funcionários e incentivar a criatividade. O Quadro 1, apresenta as características dos 5 sentidos.

Quadro 1 – Características dos 5 Sentos

Sensos	Características
Seiri - Utilização	A utilização parte da premissa de avaliação, isso deve acontecer frisando o que ainda pode ser útil para a equipe ou processo, o que não é útil mais naquele ambiente deve ser descartado. Lembrando que os descartes ainda podem ser usados ou reaproveitados por outras pessoas ou áreas, é muito interessante ofertar os itens descartados para futuros usuários.
Seiton - Organização	A lógica utilizada para a organização na prática é que itens que são usados com mais frequência devem estar disponíveis mais próximo do que itens de uso esporádico, fazendo que a rotina de trabalho não fique poluída ou carregada de matérias/informações que não são usadas com tanta frequência e as demais possam ser localizadas conforme organizado.
Seisou - Limpeza	O senso de limpeza é visto como a responsável por assegurar ambientes melhores aos colaboradores e o bom funcionamento dos equipamentos no processo, por meio de inspeção e limpeza a fim de detectar anomalias.
Seiketsu - Padronização	Na padronização é prezado para que todos os três "S" anteriores sejam mantidos, garantindo um padrão visual, ambientes favoráveis a saúde e segurança, e documentos sempre atualizados, de forma a zelar pelos colaboradores e ambientes de trabalho.
Shitsuke - Disciplina	Por fim, a disciplina é responsável pela contínua manutenção dos demais sentidos e para que tudo isso possa acontecer é preciso garantir que todas as regras sejam cumpridas, fazendo a ferramenta um estilo/filosofia de vida, mantendo padrões rigorosos, aproveitando o tempo e a criatividade de maneira persistente.

Fonte: Adaptado de Menezes e Silva (2015); Reis (2015)

2.1. IMPORTÂNCIA DO 5S DENTRO DAS ORGANIZAÇÕES

Os resultados obtidos para as empresas através da aplicação da ferramenta 5S são impressionantes, desde que todos os envolvidos façam parte ativamente de sua implementação e a manutenção dos sensores, fazendo-os sentir com o devido prazer e importância para atingir o propósito da empresa (OSADA, 2010).

Segundo Ribeiro e Bormio (2011), podem-se descrever algumas vantagens como aumento da produtividade, da qualidade dos produtos ou serviços, ser a base para implementar outros programas de qualidade, e a fácil detecção de erros e problemas que precisam de atenção, como prevenção de acidentes, melhoria do ambiente de trabalho e também da qualidade de vida dos colaboradores.

O 5S nas empresas também é visto como o primeiro passo para inserção de objetivos maiores, tornando-se uma premissa rumo ao sucesso de projetos como *Kaizen*, *Lean*, *Six*

Sigma, certificações, entre outros, para Ribeiro e Bormio (2011) o 5S é um dos caminhos para a garantia da qualidade por meio de uma ferramenta eficiente.

Segundo Osada (2010) empresas que possuem baixo desempenho produtivo e organizacional estão diretamente relacionadas com a falta de aplicação dos conceitos de 5S, nessas situações podem-se identificar problemas de organização, prazo, planejamento, qualidade, estoques, retrabalho e refugo, demonstrando uma ligação de causa e efeito sobre a negligência na aplicação do 5S.

2.2. APLICAÇÃO DO 5S NAS ORGANIZAÇÕES

Atualmente, encontram-se inúmeras pesquisas com aplicação do 5S como ferramenta de suporte ao desenvolvimento das empresas em diversos segmentos, conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 – Aplicação de 5S em diferentes seguimentos

Autores	Área	Aplicação
Ribeiro e Bormio (2011)	Indústria Sucroalcooleira	Aplicação do programa 5 "s" no setor de manutenção industrial de uma usina de processamento de cana-de-açúcar
Silva e Nascimento (2017)	Indústria Sucroalcooleira	Análise da implantação da ferramenta 5s em uma indústria do setor sucroalcooleiro no sudoeste goiano
Wasyluk, Gonchorovski e Rigodanzo (2014)	Metalúrgica	Proposta de implantação do programa 5s para melhoria na qualidade em uma indústria metalúrgica de pequeno porte
Nery e Moraes (2016)	Prestação de serviços	Proposta de implantação da metodologia 5s em uma empresa de inspeção e manutenção de extintores de incêndio no estado do Espírito Santo
Brazil e Esteves (2017)	Produtos de segurança	Análise do layout no sistema produtivo de uma fábrica de calçados de segurança e EPI e implementação da metodologia 5s
Humberto e Holanda (2017)	Consultoria e comércio de produtos de Higienização	O uso de ferramentas da qualidade para solução de problemas organizacionais em uma empresa de Maceió-AL

Fonte: Os Autores

Entretanto, pouco se discute na literatura em relação a aplicação dos conceitos de 5S para organização de dados e informações em sistemas computacionais.

Com o surgimento e avanço do uso dos computadores nas últimas décadas (TANENBAUM, 2003), os usuários destes equipamentos começaram a criar proximidades com a tecnologia, conforme cresce este contato e acessibilidade a

quantidade de usuários destes equipamentos também foram aumentando, os usuários foram aperfeiçoando-se na forma de trabalho e conseguindo habilidades e desenvolvimentos diferenciados quando possuíam o domínio dos recursos existentes nos computadores.

Com o aprimoramento da tecnologia, o uso de computadores pelas empresas tornou-se indispensável, devido ao aumento do fluxo de informações necessárias para tomadas de

decisões (SCORNAVACCA, 2001). A competitividade das organizações baseia-se na capacidade de processar dados, transformá-los em informações, distribuí-los adequadamente, usá-los com agilidade para tomar decisões constantemente e estar pronto para inovações do mercado (BARTOLOMÉ, 1999).

No mercado agrícola este cenário não se difere, a cada ano investe-se mais em tecnologias e automação de dados, como é o caso das usinas sucroalcooleiras. Entretanto, se as informações geradas pelas coletas de dados manuais e/ou automatizadas não estiverem organizadas e estratificadas corretamente, podem transformar-se em uma quantidade excessiva de arquivos, pastas e documentos, tornando-as inviáveis para rápidas tomadas de decisões

Portanto o presente trabalho visa aplicar os conceitos da ferramenta 5S para organizar, padronizar e principalmente reduzir a quantidade de arquivos eletrônicos, no departamento da qualidade agrícola de uma usina sucroalcooleira

3. METODOLOGIA NO DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

O presente artigo foi baseado no método de pesquisa-ação, que segundo Bryman (1989) os resultados gerados irão contribuir para o conhecimento gerado e experiências vivenciadas. Este método é desenvolvido em conjunto com pesquisador e empresa em busca de uma solução para o problema estudado.

3.1. APLICAÇÃO DA PESQUISA

A empresa pesquisada é do ramo de agronegócios e está localizada no interior de São Paulo, é dividida em duas áreas, agrícola e industrial, o setor agrícola é responsável

pelo preparo e conservação do solo, plantio, tratos culturais, colheita, transporte, qualidade e serviços agrícolas, a área industrial é responsável pelo processamento da cana.

Utilizando os passos de coleta e medição dos dados de rede, análise, planejamento, criação de padrões, implementação das ações e monitoramento dos resultados finais, o 5S foi aplicado em arquivos e dados de uma das áreas da empresa, a fim de obter resultados visando aumento da produtividade dos colaboradores da área, como a capacidade de analisar os dados existentes, agilidade nos arquivos digitais, garantir a organização e o espaço em rede, melhorar a base em decisões gerenciais e mudar a cultura organizacional.

Foi definido como campo de estudo o setor da qualidade agrícola, com foco na pasta de arquivos denominada “Qualidade Agrícola” a qual foram detectados problemas a serem tratados relacionados ao tempo de localização dos arquivos, excesso e duplicidade de arquivos, desorganização e falta de padronização.

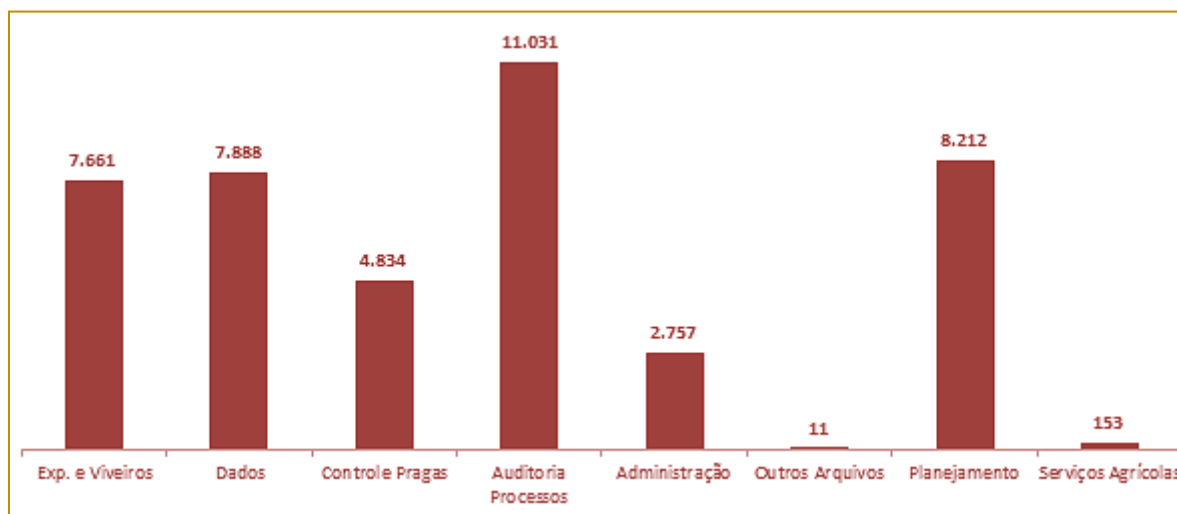
Nesta pasta, contém arquivos relacionados às análises e emissões de indicadores dos processos agrícolas, entre outros que apoiam o planejamento, como orçamento, mão de obra, controle de pragas, projetos e ensaios experimentais. Os resultados gerados são utilizados para o planejamento e acompanhamento do desempenho da unidade.

O estudo, desenvolvimento e aplicação das melhorias apresentadas são referentes ao período de 01/04/2017 à 31/03/2018.

3.2. SITUAÇÃO ENCONTRADA

A Figura 1 apresenta as quantidades de arquivos existentes por subárea, totalizando mais de 42 mil arquivos dentro da pasta “Qualidade Agrícola”.

Figura 1 – Quantidade de arquivos por subárea



Fonte: Autores

A partir deste levantamento foram analisados e identificados os seguintes problemas:

- Dificuldades para encontrar arquivos importantes, principalmente arquivos que apoiam nas tomadas de decisões;
- Dificuldades em realizar análises complexas com dados históricos no intuito de estudar a evolução de melhorias;
- Falta de padronização no armazenamento de arquivos e documentos;
- Muitos arquivos desnecessários ocupando espaços na rede;
- Duplicidade de arquivos;
- Arquivos mais velhos tratados como obsoletos que poderiam ser utilizados em análise temporal;
- Tempo excessivo na procura de arquivos ou informações;
- Uso de espaço no servidor da empresa.

3.3. AÇÕES IMPLEMENTADAS

Foi criado um grupo de trabalho composto por analistas da qualidade agrícola para aplicar os conceitos de 5S nos arquivos eletrônicos do setor. Desse grupo, um analista foi definido para ser o coordenador do projeto e responsável para desenvolver um material de padronização, divulgar os resultados diariamente e realizar reuniões de alinhamento do projeto.

O grupo de trabalho envolvido, baseou-se nos sentidos do 5S para desenvolver um material (Quadro 3) interligando o que cada sentido da ferramenta apresentava como objetivo, e relacionando com os processos que seriam necessários para aplicação do 5S em arquivos digitais.

Quadro 3 – Objetivos dos conceitos de 5S para o ambiente digital

Sensos	Objetivos
Senso de Utilização	Verificar a necessidade do arquivo; avaliar o uso (efetivo ou temporário) e a importância de manter o arquivo. Se os arquivos forem realmente necessários, os mesmos devem ser compilados utilizando os programas da Microsoft (Excel, Word ou Power Point).
Senso de Organização	Criar uma sistemática de organização separada por pastas e subpastas.
Senso de Limpeza	Excluir arquivos duplicados ou desnecessários.
Senso de Padronização	Criar um material com as regras de padronização que devem ser seguidas por todos na execução do projeto, com o objetivo de manter a organização dos arquivos no sistema.
Senso de Disciplina	Estabelecer cronograma com metas diárias para cada analista, com o intuito de manter a disciplina de verificar o 5S diariamente.

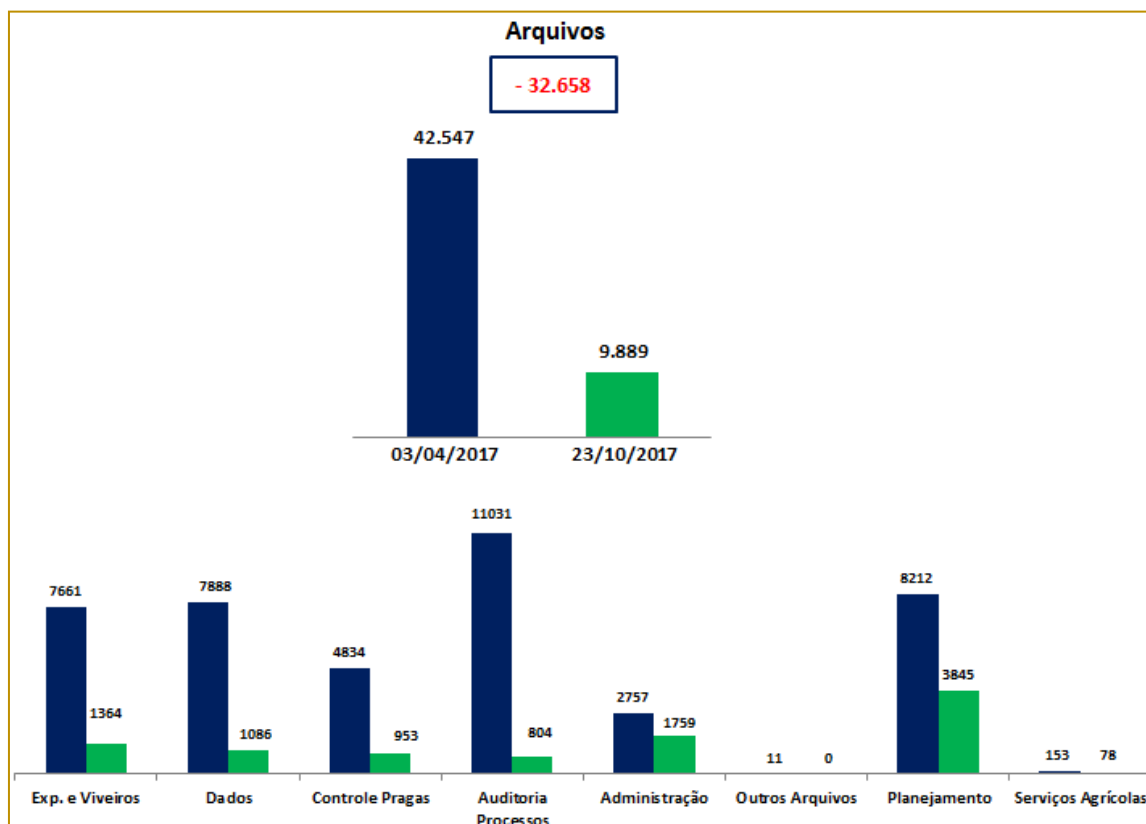
Fonte: Os Autores

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos com a aplicação da ferramenta 5S nos arquivos digitais do setor da qualidade agrícola são apresentados na

Figura 2, o que mostra a evolução na redução dos arquivos.

Figura 2 – Redução de arquivos



Fonte: Autores

Dentre os resultados alcançados a pasta de arquivos que obteve reduções mais expressivas foi a de “Auditorias”, pois foi criado um banco de dados dos arquivos, permitindo assim uma melhor compilação destes dados.

A Figura 3 apresenta a quantidade de arquivos das auditorias de “colheita de muda mecanizada” geradas no período de 1 ano (1.227 arquivos) que foram compilados em banco de dados resultando em apenas um único arquivo.

Figura 3 – Quantidade de arquivos existentes na auditoria de colheita de muda mecanizada

Nome	Data de modificaç...	Tipo	Tamanho
AUD_MUD_PLANTADORA_ITAUNA_0610...	16/02/2011 10:44	Planilha do Micro...	119 KB
AUD_MUDA_4852_140716	15/07/2016 09:16	Planilha do Micro...	63 KB
AUD_MUDA_190314_SALTINHO_1319	20/03/2014 08:54	Planilha do Micro...	58 KB
AUD_MUDA_01042014_SANTA EULALIA_...	02/04/2014 01:55	Planilha do Micro...	58 KB
AUD_MUDA_01042014_SANTA EULALIA_...	02/04/2014 02:01	Planilha do Micro...	57 KB
AUD_MUDA_01042014_SANTA EULALIA_...	02/04/2014 02:04	Planilha do Micro...	58 KB
AUD_MUDA_01042014_SANTAEULALIA_1...	01/04/2014 21:45	Planilha do Micro...	58 KB
AUD_MUDA_01042014_SANTAEULALIA_1...	01/04/2014 21:53	Planilha do Micro...	58 KB
AUD_MUDA_01042014_SANTAEULALIA_1...	01/04/2014 21:34	Planilha do Micro...	58 KB
AUD_MUDA_01042014_SANTAEULALIA_1...	01/04/2014 21:56	Planilha do Micro...	58 KB
AUD_MUDA_01042014_SANTAEULALIA_1...	01/04/2014 21:38	Planilha do Micro...	58 KB
AUD_MUDA_02042014_COLONIAGRAND...	02/04/2014 21:23	Planilha do Micro...	58 KB
AUD_MUDA_02042014_COLONIAGRAND...	02/04/2014 21:29	Planilha do Micro...	58 KB
AUD_MUDA_02042014_SANTAEULALIA_1...	02/04/2014 21:42	Planilha do Micro...	58 KB
AUD_MUDA_02042014_SANTAEULALIA_4...	02/04/2014 21:35	Planilha do Micro...	58 KB
AUD_MUDA_03032014_IRACEMA_1318,	03/03/2014 20:02	Planilha do Micro...	58 KB
AUD_MUDA_03032014_IRACEMA_1318	03/03/2014 19:54	Planilha do Micro...	58 KB
AUD_MUDA_03032014_IRACEMA_1323,	03/03/2014 19:57	Planilha do Micro...	58 KB
AUD_MUDA_03032014_IRACEMA_1323,	03/03/2014 19:51	Planilha do Micro...	58 KB
AUD_MUDA_03032014_IRACEMA_1323,	03/03/2014 19:32	Planilha do Micro...	58 KB
AUD_MUDA_03032014_IRACEMA_1324,	03/03/2014 20:00	Planilha do Micro...	58 KB
AUD_MUDA_03032014_IRACEMA_1324,	03/03/2014 19:39	Planilha do Micro...	58 KB
AUD_MUDA_03032014_IRACEMA_1324	03/03/2014 19:36	Planilha do Micro...	58 KB
AUD_MUDA_03032014_SALTINHO_1329	04/03/2014 01:00	Planilha do Micro...	58 KB
AUD_MUDA_03032014_SALTINHO_1335	04/03/2014 00:47	Planilha do Micro...	58 KB
AUD_MUDA_04032014_IRACEMA_1318	05/03/2014 00:54	Planilha do Micro...	58 KB
AUD_MUDA_04032014_IRACEMA_1323	05/03/2014 00:48	Planilha do Micro...	58 KB
AUD_MUDA_04032014_SALTINHO_1327	04/03/2014 21:30	Planilha do Micro...	58 KB
AUD_MUDA_04032014_SALTINHO_1335	04/03/2014 21:25	Planilha do Micro...	58 KB
AUD_MUDA_06022014_IRACEMA_1327	07/02/2014 09:43	Planilha do Micro...	58 KB
AUD_MUDA_06022014_IRACEMA_1329	07/02/2014 09:19	Planilha do Micro...	58 KB

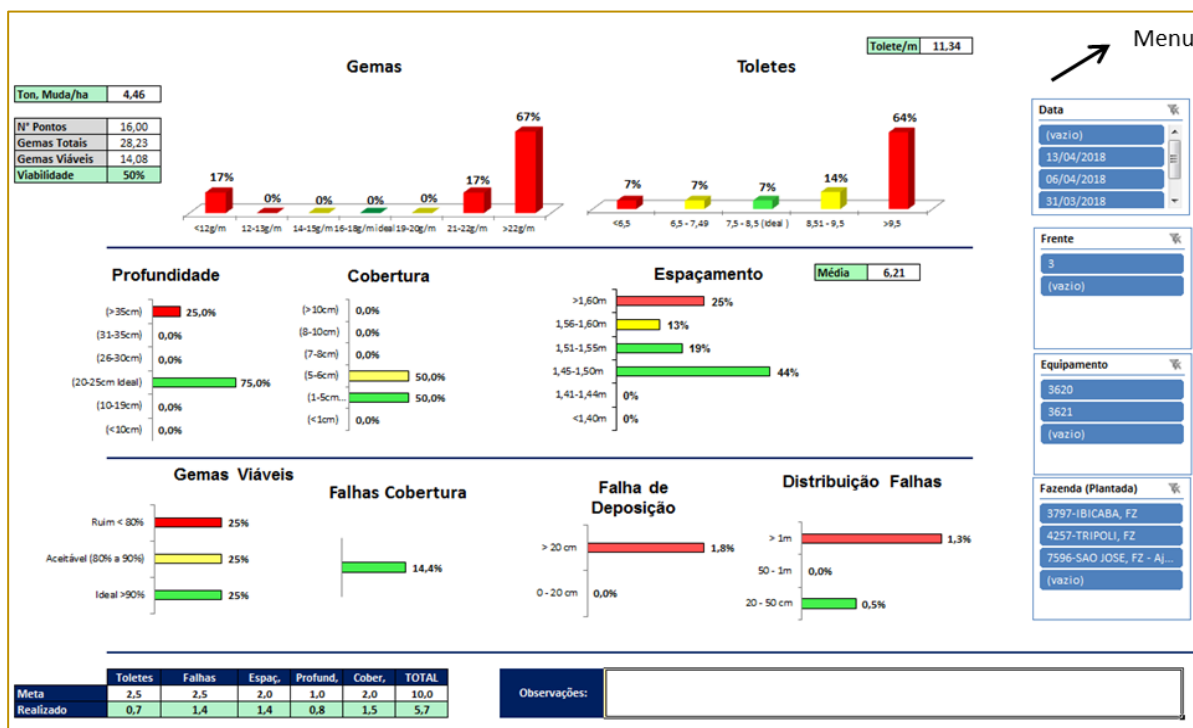
Fonte: Autores

Por meio do banco de dados desenvolvido, foi criado um modelo de relatório em dashboard ou painel de controle, que segundo Andra (2006) tem como objetivo apresentar visualmente informações mais importantes e necessárias para alcançar um ou mais objetivos da empresa, consolidadas e ajustadas em uma tela para fácil acompanhamento.

O painel de controle desenvolvido (Figura 4), possibilita o acesso às informações das

variáveis “data”, “frente de trabalho” (equipe), “equipamento” e “fazenda”. Com estas variáveis é possível cruzar e analisar informações como comparativos nos diferentes resultados de equipes e equipamentos em uma mesma data, ou então analisar em determinada fazenda os resultados em datas, frentes de trabalho ou equipamentos diferentes. Com estas possibilidades os analistas são capazes de gerar cenários para coletas de informações cruciais nas tomadas de decisões.

Figura 4 – Painel de controle da auditoria de plantio mecanizado



Fonte: Autores

O Quadro 4 apresenta os resultados obtidos no setor de qualidade agrícola, relacionando os senso do conceito 5S com os objetivos

traçados pelo grupo de trabalho, e os resultados alcançados com esta aplicação.

Quadro 4 – Resultados alcançados com aplicação dos conceitos do 5S

Sensos	Objetivos	Resultados Alcançados
Senso de Utilização	Verificar necessidade do arquivo; avaliar o uso (efetivo ou temporário) e necessidade de manter o arquivo. Se os arquivos forem realmente necessários, os mesmos devem ser compilados utilizando os programas da Microsoft (Excel, Word ou Power Point).	Muitos arquivos considerados “lixos eletrônicos” e que não eram utilizados foram excluídos. Os demais arquivos foram compilados ou alocados em outras pastas.
Senso de Organização	Criar uma sistematização padrão de organização separada por pastas e subpastas.	Para reunião mensal foi elaborado material apresentando o padrão que deveriam ficar os arquivos contidos na pasta da qualidade agrícola.
Senso de Limpeza	Excluir arquivos compilados ou desnecessários.	Como parte do projeto, diariamente os analistas verificavam arquivos que eram desnecessários, executando a exclusão desses arquivos.
Senso de Padronização	Criar um material com as regras de padronização que devem ser seguidas por todos na execução do projeto, com o objetivo de manter a higiene do sistema.	Criação de um padrão no processo de salvar os arquivos, resultando assim, agilidade na busca dos mesmos.
Senso de Disciplina	Estabelecer cronograma com metas diárias para cada analista, com o intuito de manter a disciplina de verificar o 5S diariamente.	Foram definidas metas diárias para os analistas, resultando na disciplina da aplicação do 5S

Fonte: Autores

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do conceito 5S como ferramenta de suporte ao desenvolvimento das empresas em diversos segmentos é muito valioso, com o intuito de reduzir desperdícios, problemas de padronização e outros enfrentados pelas organizações.

No presente trabalho o desafio foi utilizar os conceitos da ferramenta 5S para organizar, padronizar e principalmente reduzir a quantidades de arquivos eletrônicos, aplicando a lógica de banco de dados no departamento da qualidade agrícola de uma usina sucroalcooleira

Desafio este, pois não se encontram trabalhos relacionados à aplicação do conceito 5S voltados para arquivos eletrônicos que visam otimizar, organizar e padronizar ambientes digitais.

Os ganhos obtidos devido a sistematização

do processo baseado no conceito 5S, foi a redução de 42.547 arquivos para 9.889 arquivos, representando redução de 76% do número de arquivos, e o desenvolvimento e implantação de um painel de controle baseado em banco de dados na qual é possível obter informações para tomadas de decisões de forma mais ágil e assertiva, devido a possibilidade de comparar as informações em históricos durante as análises.

Portanto, o 5S voltado ao ambiente digital deve ser estudado com o foco em obter melhorias nas rotinas administrativas e de gestão, já que os dados e informações se tornaram um dos patrimônios mais valiosos das organizações na era da informação.

Sugere-se que este tema se torne objetivo de trabalhos futuros, tendo em vista que cada vez mais é utilizada análises de dados pelas organizações para tomada de decisão.

REFERÊNCIAS

[1] Andra, S. Action-Oriented Metrics for IT Performance Management. Cutter IT Journal, (2006), 19(4), 17-21. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/17966/1/R%C3%A9my_Ant%C3%B3nio.pdf> Acesso em: 05 de maio de 2018.

[2] Bartolomé, Fernando. Comunicação Eficaz na Empresa: Como melhorar o fluxo de informações para tomar decisões corretas. Harvard Business Review Book, Editora Campus, 1999.

[3] Brazil, Anne Caroline Santos Carvalho; ESTEVES, Evelyn dos Santos Jardim. Análise do Layout NO Sistema Produtivo de uma Fábrica de Calçados de Segurança e Epi E Implementação da metodologia 5S. In XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Joinville, outubro 2017.

[4] Bryman, A. Research Methods and Organization Studies (contemporary social research). 1st ed. London: Routledge, 1989.

[5] Humberto, Julia Santos; HOLANDA, Laryssa Ramos. O Uso de Ferramentas Da Qualidade Para Solução De Problemas Organizacionais em Uma Empresa de Maceió-AL. In XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Joinville, outubro 2017

[6] Menezes, Raimunda Judith De Almeida Barreto; SILVA, Armistrong Martins da. Aplicação da Ferramenta 5S Em Uma Empresa De Vidraçaria e Molduras na Cidade de Cajazeiras/PB. In: SIMPÓSIO DE Engenharia de Produção, Bauru: UNESP, 2015.

[7] Nery, Melina Damascena; MORAES, Daniela da Gama e Silva Volpe Moreira de.

Proposta de Implantação da Metodologia 5S Em Uma Empresa de Inspeção e Manutenção de Extintores de Incêndio No Estado Do Espírito Santo. In XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, João Pessoa, outubro 2016. abril de 2018.

[8] Osada, Takashi. Housekeeping 5"S". 4^a. ed. [S.l.]: IMAM, 2010. 211 p.

[9] Reis, Jéssica Dos Santos Souza. Os Principais Benefícios da Metodologia 5S. Monografia (Curso de Tecnologia em Gestão de Recursos Humanos). Faculdade de Pindamonhangaba. Pindamonhangaba, 2015.

[10] Ribeiro, Lucia Dias Martins; BORMIO, Marcos Roberto. Aplicação Do Programa 5 "S" NO SETOR DE Manutenção Industrial De Uma Usina de Processamento de Cana-de-Açúcar. Revista Energia na Agricultura, Botucatu, vol. 26, n.1, 2011,

[11] Scornavacca, E.; Becker, J. L.e Andraschko, R. E-Survey : Concepção e Implementação de um Sistema de Survey por Internet. Anais do XXV Enanpad, realizado em Campinas SP, 16-19 setembro 2001.

[12] Silva, Larissa Ritielle; Nascimento, Carla Oliveira. Análise da Implantação da Ferramenta 5S em Uma indústria do Setor Sucroalcooleiro no Sudoeste Goiano. Disponível em: <<http://www.unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/AN%C3%81lise%20DA%20implanta%C3%87%C3%83O%20da%20ferramenta%205S%20em%20uma%20ind%C3%9astria%20DO%20setor%20sucroalcooleiro%20NO%20sudoeste%20goiano.pdf>> Acesso em: 23 de abril de 2018.

[13] Tanenbaum, Andrew S. Redes de Computadores. 4^a Edição. Editora Campus. Vrije

Universiteit. Amsterdam, Holanda.

[14] Wasyluk, Morgana; Gonchorovski, Joel Fernando; Rigodanzo, Jonas. Proposta de Implantação do Programa 5S para Melhoria na Qualidade em uma Indústria Metalúrgica de Pequeno Porte. 4ª Semana Internacional de

Engenharia e Economia FAHOR, Horizontina-RS, novembro 2014.

[15] Zanella, Luis Carlos. Programa de Qualidade Total Para Empresas de Pequeno e médio Porte: Roteiro Prático de Implantação. Juruá Editora, Curitiba, 2009.

Capítulo 18

DIRETRIZES PARA MELHORIAS DE ATENDIMENTO EM UMA UNIDADE DE SAÚDE: UMA APLICAÇÃO DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES EM UM HOSPITAL MUNICIPAL

Rafaela Francisca Moreira Barbosa

Ana Carla Pereira da Silva

Resumo: O ambiente hospitalar envolve entidades complexas que exigem atendimento rápido e eficiente de pacientes. O correto processo de atendimento dentro de uma unidade de saúde tem papel crucial para redução do uso inadequado de recursos, ociosidades e consequente redução nos tempos de espera dos pacientes, melhorando seu quadro clínico. Dessa forma, este artigo objetivou propor, sob a ótica da Teoria das Restrições (Theory of Constraints - TOC), ações de melhoria ao processo de atendimento ambulatorial de um hospital municipal localizado em Castanhal – PA. Nesse contexto, foi realizada a análise da demanda do hospital, assim como do seu fluxo de atendimento, considerando-se os três passos da TOC, para identificação de gargalos neste fluxo, o que permitiu a proposição de melhorias para otimização do processo.

Palavras chave: Teoria das Restrições, Unidades Hospitalares, Atendimento Ambulatorial.

1. INTRODUÇÃO

Assim como as empresas de manufatura, as instituições hospitalares também precisam buscar constantemente ferramentas que possibilitem a melhoria da qualidade dos seus serviços. Embora muitos hospitais sejam instituições filantrópicas ou públicas, a busca constante por alternativas que possam melhorar seus processos, para oferecer atendimento de qualidade ao maior número possível de pacientes em um contexto de investimentos financeiros limitados, é uma necessidade real e constante (JOAQUIM & VIEIRA, 2009).

Os hospitais são as engrenagens principais do sistema de prestação de serviços de saúde. Além de serem responsáveis por todas as internações, oferecem uma ampla gama de atendimentos ambulatoriais e empregam 56% de todos os profissionais de saúde, consumindo 67% do gasto total com o setor e 70% dos gastos públicos na área (FORGIA; COUTTOLENC, 2009 apud LEMOS; ROCHA, 2011).

Com isso, tratando-se do atendimento de um hospital, a otimização do tempo e estrutura do layout são fatores cruciais. No atual ambiente econômico, com sérias restrições orçamentárias públicas, o controle de recursos escassos aliado à eficiência em sua utilização se torna crítico. Profissionais da área da saúde lidam com o desafio de conduzir organizações de grande complexidade e que possuem processos dinâmicos, onde a gestão dos recursos existentes desempenha um papel estratégico (SABBADINI et al, 2006).

O cenário da área da saúde e suas oscilações de mercado obrigam que toda organização desenvolva e programe um planejamento sólido, com base em ferramentas de acompanhamento contínuo e de controle, que auxiliem o seu gerenciamento e as suas escolhas (PORTER, 2007). Diante desse cenário, ajustar a capacidade dos serviços integrando recursos e estrutura estratégica é ideal para o desempenho das organizações.

Para tal, dentro do contexto desta pesquisa, empregou-se a Teoria das Restrições (Theory of Constraints - TOC) para identificar os fatores limitantes ao atendimento de pacientes em um hospital municipal localizado no município de Castanhal-PA. Neste sentido, esta pesquisa consistiu na análise do fluxo de atendimento de pacientes, aplicando os princípios da TOC sob a ótica da gestão

hospitalar, a fim de identificar os gargalos e propor melhorias no processo de atendimento.

Assim, este artigo foi estruturado em 5 seções, onde, na primeira seção, foi realizada uma breve contextualização sobre o tema e os objetivos da pesquisa. Em sequência, na segunda seção propõe-se uma revisão bibliográfica para suporte e embasamento teórico para compreensão deste estudo. Na seção 3, apresenta-se o delineamento e etapas da pesquisa. Na seção 4 são apresentados a aplicação do método considerado e seus resultados, e, por fim, na seção 5, são apresentadas as considerações sobre os resultados gerados e sua relação com o objetivo proposto, assim como propostos estudos futuros.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nessa seção, foram abordados os principais conceitos que serviram de base para a aplicação desta pesquisa, dando suporte a geração e análise dos resultados obtidos.

2.1 TEORIA DAS RESTRIÇÕES

A Teoria das Restrições (Theory of Constraints - TOC) foi originalmente desenvolvida pelo físico israelense Eliyahu Goldratt que, em 1987, publicou os fundamentos do TOC no seu livro titulado "A meta", englobando os conceitos de gerenciamento de desempenho, os 05 passos para a melhoria contínua, gerenciamento de produção e outras áreas dentro de uma empresa. Essa teoria, pode ser aplicada em organizações como bancos, hospitais e manufatura. (GOLDRATT; COX, 2014).

O envolvimento do autor supracitado com a administração, em especial a administração da produção, iniciou a partir do desenvolvimento de um software de programação, o OPT (Optimized Production Technology), sendo este lançado no final da década de 70, passando, a partir desse momento, por uma fase constante de aprimoramento (PERGHER et al., 2011). Porém, o pensamento OPT e o software OPT diferem no fato de que o primeiro abrange os princípios e ideias da técnica e o segundo formaliza essas ideias em um sistema gerencial para focalizar nos gargalos que, logo depois, foram denominados de restrições. Entende-se por gargalo qualquer

recurso cuja capacidade é menor ou igual a demanda imposta a ele, sendo poucos ou apenas um, normalmente por um espaço de tempo considerável (GOLDRATT; COX, 2014; ANTUNES et al., 2008; VARGAS et al, 2018).

A TOC visualiza uma a empresa como um sistema composto de relações interdependentes que analisam, identificam e propõem soluções aos problemas, a fim de gerar o resultado global da operação (FIGUEIREDO et al, 2013). Segundo Gupta e Boyd (2008), a amplitude da TOC oferece um novo paradigma em gestão de operações que substitui um ultrapassado consenso de buscar eficiência para alcançar a meta da empresa e, com isso, a busca da meta a partir de uma perspectiva global seria mais coerente para esse novo paradigma.

Sabbadini et al. (2013) afirma que existem duas premissas na abordagem de Goldratt; a primeira é considerar a organização como um sistema cujo sucesso ou fracasso depende da forma como diferentes processos interagem. A segunda é a de que uma restrição é qualquer fator que limite o sistema de atingir sua meta. Para o processo de focalização das restrições, a TOC apresenta cinco etapas do processo, exemplificadas no Quadro 1, que é uma abordagem que possibilita determinar como explorar os gargalos para obter melhorias no desempenho da organização. Esses passos podem servir para identificar e gerenciar a restrição do sistema com o intuito de otimizar a capacidade de utilização de todos os recursos disponíveis (PACHECO et al, 2012).

Quadro 1 – Processo de Focalização das Restrições de um Sistema

Passos de Focalização	Descrição
1 – Identificação da restrição do sistema	Esta etapa relata a necessidade de identificar as possíveis restrições que impedem a organização de atingir sua meta.
2 – Subordinação de recursos	Esta etapa indica que as atividades de todo sistema devem ser subordinadas à restrição encontrada no primeiro passo.
3 – Decisões sobre como explorar a restrição	Esta etapa ocorre devido a necessidade de promover a otimização do uso da restrição encontrada no sistema.
4 – Elevações da restrição	Para esta etapa é necessário concentrar esforços com o intuito de aumentar a capacidade de geração de saída da restrição.
5 – Não permitir que a inércia se instale	Este passo indica a necessidade de melhoria contínua a fim de encontrar restrições e trabalhar nelas.

Fonte: Goldratt & Cox (2014)

Pergher et al. (2011) relatam a importância do último passo para reavaliar todo sistema quando ocorre o aumento da capacidade da restrição, isto porque, com esse aumento, a restrição pode ser outro recurso que anteriormente não era visualizado, facilitando o processo de melhoria contínua dentro da organização.

Ressalta-se que nesta pesquisa, em função dos objetivos propostos, somente serão considerados os resultados gerados nos três primeiros passos da aplicação do método, uma vez que, as etapas de elevação da restrição e de melhoria contínua tratam da implantação do método no local estudado.

3. MÉTODO

Para o desenvolvimento dessa pesquisa, algumas etapas foram executadas e detalhas a seguir:

- a) Revisão de Literatura: Essa etapa foram definidos conceitos e definições básicas sobre Theory of Constraints (TOC) para embasamento dessa pesquisa;
- b) Caracterização do objeto de pesquisa: Nesta etapa foi realizada uma breve descrição sobre a instituição hospitalar;
- c) Levantamento de Dados: Nessa etapa foram levantados os dados necessários para caracterização do contexto atual do hospital. Foram realizadas observações in loco para entendimento do atual fluxo de recursos utilizados, cronometragens dos tempos de

processos e tempos de movimentos, entrevistas não estruturadas com a gerência do hospital, para viabilizar a análise de demanda diária e para auxiliar a proposição do fluxograma do processo atual;

d) Identificação das Restrições e Proposição de Melhorias: Para esta etapa foi utilizado o método proposto por Tabish & Syed (2000) e Sabbadini (2005), para identificação das restrições e proposição de melhorias sob a ótica da gestão hospitalar.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção é feita uma breve apresentação dos dados referentes à instituição objeto de pesquisa, a descrição do fluxo de atendimento com a profundidade necessária para compreensão do processo atual, a caracterização do problema em análise e a aplicação do método supracitado como meio para identificação de gargalos e proposição de melhorias ao contexto considerado nesta pesquisa. Ressalta-se que, para identificação dos gargalos e formulação da proposta de melhorias no Hospital Municipal considerado neste estudo, foi necessário contextualizar a problemática da gestão hospitalar, abordando temas relacionados a teoria das restrições e gestão de serviços aplicados a área de saúde, descritos na seção 2 desta pesquisa.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

A instituição objeto de pesquisa está localizada no município de Castanhal no estado do Pará e encontra-se cerca de 70 km da capital do estado. Inaugurado em novembro de 2002, o hospital municipal atende não somente a cidade de Castanhal, como também mais de 40 cidades do entorno e atende uma demanda diária de 285 pacientes, todos os dias da semana, durante 24h por dia.

O hospital em questão tem como finalidade atender pacientes em estado de urgência e emergência e dispor de um serviço de consultas clínicas gerais e uma especialidade médica, a pediatria. Atualmente o hospital possui 42 leitos ativos com o total de 27 médicos, 18 enfermeiros e 57 técnicos de enfermagem, além de possuir convênio com a secretaria de saúde do município para realização de exames (ultrassonografia, endoscopia, tomografia etc.) dos pacientes.

4.2 LEVANTAMENTO DE DADOS

Um paciente que procure pelos serviços do hospital pode estar sujeito a passar por vários processos durante sua permanência lá. Por meio de observações in loco e de entrevistas com a gerência do hospital, foi possível compreender o processo atual de atendimento desde a recepção até a alta do paciente, conforme apresentado na Figura 1.

Como observado, o fluxo de atendimento de pacientes é composto por 4 processos: recepção, triagem, diagnóstico, nos consultórios 1, 2 e 3, e, por fim, a medicação. Tais processos são descritos em detalhes a seguir.

a) Recepção: O processo de recepção é da responsabilidade do pessoal administrativo e determina a entrada do paciente no hospital. Nessa área do hospital, atualmente não há tecnologia de informação e, com isso, todo cadastramento de pacientes e consultas é realizado manualmente. Após a chegada dos pacientes, estes respondem um questionário que servirá como ficha para os processos de atendimento seguintes. O processo de recepção é uma ação simples e tem seu tempo médio de atendimento de 1, 82 min/paciente. O recurso físico atualmente considerado constitui somente uma estação de trabalho e dois recursos humanos que trabalham por 12h/dia;

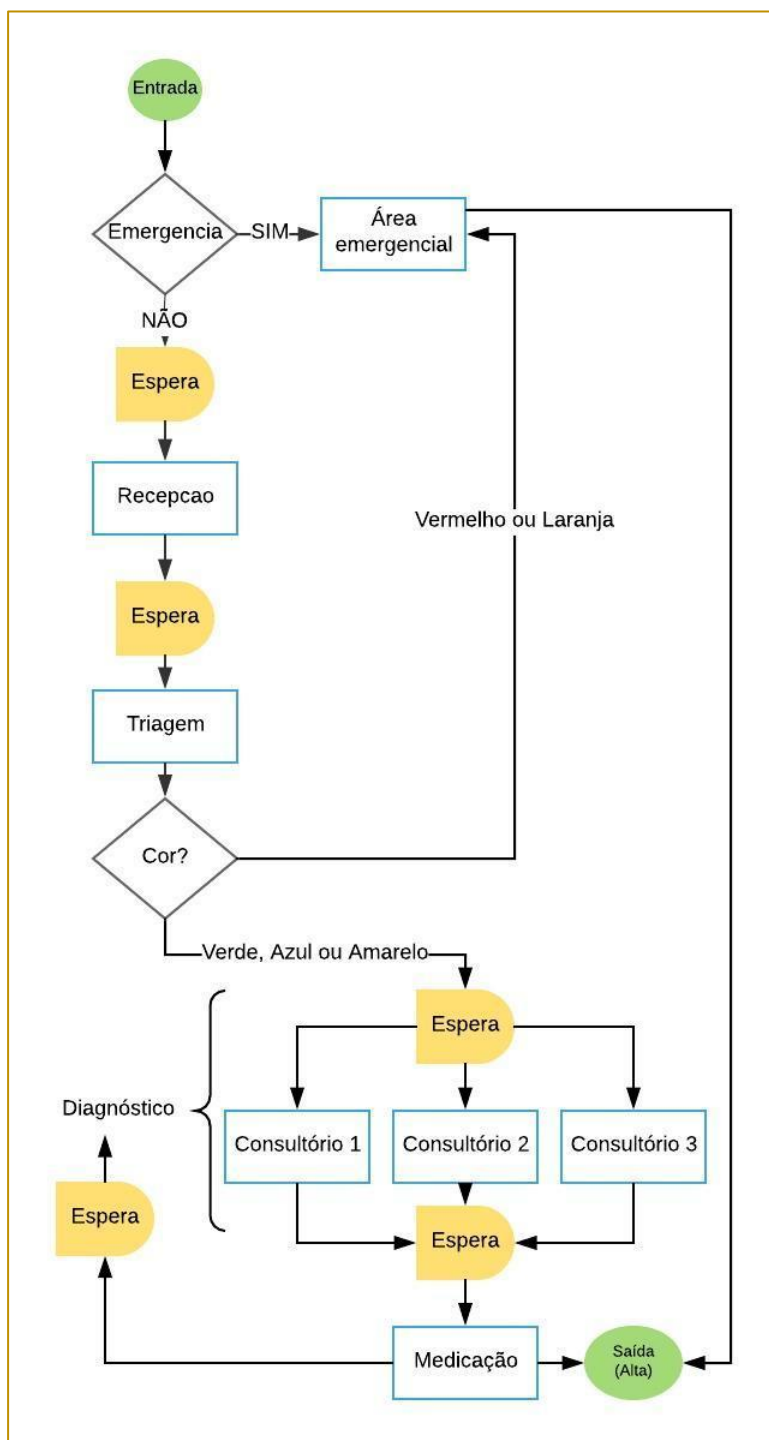
b) Triagem: Após o preenchimento da ficha de entrada, o paciente é encaminhado para a triagem. Nesse processo há a possibilidade do paciente aguardar na fila ou, caso contrário, ser atendido logo em seguida. A partir da avaliação do paciente, que consiste na classificação de risco de acordo com os sintomas relatados, sinais vitais, intensidade da dor, histórico de doenças etc., defini-se uma classificação de prioridade de atendimento para este, considerando-se as seguintes cores de pulseiras:

- Vermelha: Atendimento Imediato e o paciente é diretamente encaminhado para o setor de urgência e emergência do hospital;
- Laranja: Muito Urgente, no qual o paciente deve ser atendido em, no máximo, 10 minutos;
- Amarela: Urgente, quando o paciente deve ser atendido em, no máximo, 60 minutos;
- Verde: Pouco Urgente, situação em que o paciente deve ser atendido em, no

máximo, 120 minutos;

➤ Azul: Não urgente, onde o paciente deve ser atendido em, no máximo, 240 minutos.

Figura 1 – Fluxograma do sistema em estudo



Fonte: Autores (2018)

A pesquisa em questão não irá tratar dos pacientes com pulseiras vermelhas e laranjas, pois, na maioria dos casos, são encaminhados diretamente para o setor emergencial. Estes saem desse sistema por óbito, alta, ou internação. De um modo geral, o atendimento na triagem adota filosofia *First Come First Serve (FCFS)*, ou seja, por ordem de chegada, salvo exceções, por exemplo, o paciente com febre alta. Em média, o tempo de atendimento na triagem é de 2,85 min/paciente e possui um recurso físico (sala de triagem) e 3 recursos humanos: 1 enfermeiro, que trabalha em um regime de 6h/dia e dois técnicos de enfermagem que trabalham em um regime de 12h/dia;

c) Diagnóstico: Após o processo de triagem e definição das ordens de prioridades (pulseiras), o paciente é direcionado para um dos consultórios onde aguarda o atendimento, de acordo com a ordem de chegada. Nesse caso, a ordem de prioridade é realizada de acordo com a necessidade do paciente. Cada médico dos consultórios possui a especialidade de clínico geral, tendo para o consultório 1 o tempo médio de atendimento de 3,07 min/paciente, o consultório 2 com o tempo de atendimento de 4,89 min/pacientes e o consultório 3 com o tempo médio de 2,39 min/paciente. Após receber o diagnóstico, a finalização da consulta pode ter como parâmetro final a prescrição de tratamento, seguida de alta médica, a prescrição do tratamento seguida de receita e encaminhamento para a sala de medicação ou a requisição de exames auxiliares para diagnóstico;

d) Medicação: O encaminhamento para esse processo tem como objetivo dar continuidade ao tratamento do paciente já sob orientação médica e, assim como os demais, o paciente deve aguardar em uma fila de espera. Essa área atualmente conta com quatro recursos humanos que são os

enfermeiros plantonistas. O tempo médio de atendimento é 5,17 min/paciente. A capacidade de atendimento é de 4 pacientes por vez, um para cada enfermeiro. Teoricamente, o paciente, após receber o tratamento correto na sala de medicação, deve esperar o efeito da medicação ocorrer e, em seguida, realizar o retorno com o médico de plantão, em um dos consultórios, finalizando o fluxo de atendimento do hospital.

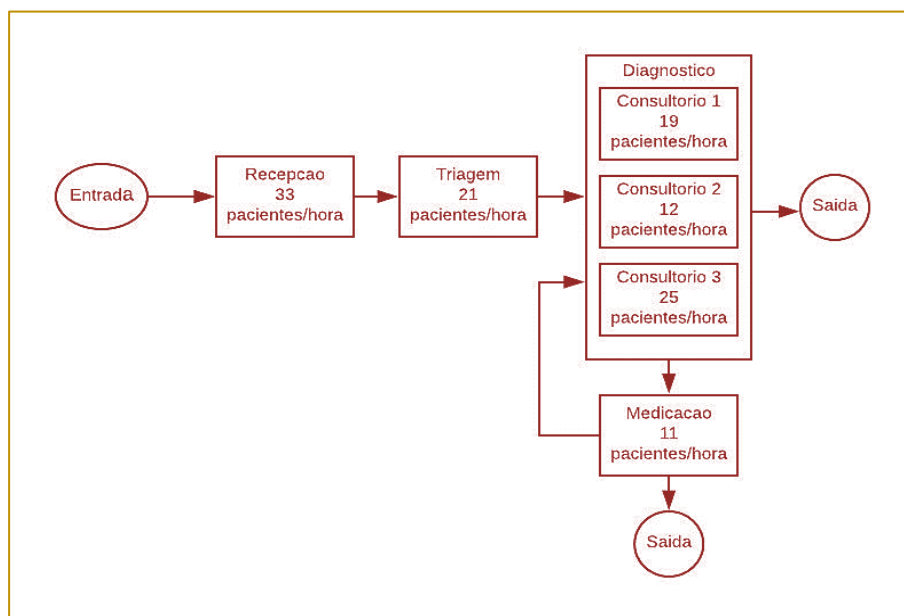
4.3 APLICAÇÃO DA TOC

O conceito chave da TOC refere-se ao fator que restringe o desempenho ideal do sistema como um todo. O problema em questão está relacionado à identificação de possíveis gargalos ao longo do processo de atendimento de pacientes no HMC. Ressalta-se que como comentado na Seção 2, em função dos objetivos propostos nesta pesquisa, serão aqui apresentados somente os resultados referentes às 3 etapas do método TOC considerado.

1) Identificação da Restrição

Para diagnóstico do processo de identificação elaborou-se o fluxo de pacientes, conforme mostrado na Figura 1. Goldratt (1990) indica que para o primeiro passo é fundamental o entendimento detalhado do fluxo de todos os processos envolvidos, sempre avaliando a meta da instituição que, nesse caso, é o atendimento humanizado de pacientes. Os cálculos para realização da taxa de atendimento foram baseados Ozcan (2005, pg 345-372), para isso, levantou-se dados da demanda diária de atendimentos do hospital e cronometragens dos tempos de atendimentos por paciente, em cada etapa que compõe o processo. Os resultados dos cálculos deram base para identificar as taxas médias de atendimento por etapa de processo, de acordo com a Figura 2.

Figura 2 – Fluxo e taxas de atendimento dos processos de atendimento de pacientes no HMC



Fonte: Autores (2018)

Ao analisar-se mais detalhadamente o fluxo de todo o processo, podem ser encontradas diversas restrições, porém os esforços de melhoria devem ser concentrados na restrição mais crítica. Neste caso, a mais crítica referiu-se ao tempo de espera dos pacientes na sala de medicação, uma vez que, de todos os processos, o processo de Medicação foi que apresentou a menor taxa de atendimento (11 pacientes/hora). As relações entre os processos são interdependentes, ou seja, o desempenho de um influencia na qualidade do processo seguinte. O descompasso estrutural entre demanda e oferta de recursos resulta na formação de longas filas de espera, improdutividade e conseqüente aumento no tempo total de permanência dos pacientes no hospital, tempo este que pode agravar seus quadros clínicos de saúde.

2) Decisão sobre como explorar a restrição do sistema

Uma vez identificada, a exploração deve começar pela restrição mais crítica do sistema. O processo de melhoria começa pela análise dos recursos dispostos pelo hospital. Se a restrição for física deve-se levar em consideração a capacidade instalada da área em estudo e a gestão da utilização de equipamentos. No caso do HMC, o fator limitante identificado foi o tempo excessivo despendido durante a preparação da medicação, pois, ao longo da observação desse processo, percebeu-se que as enfermeiras, muitas vezes, em função da falta

dos medicamentos necessários, precisavam se deslocar até o setor de farmácia do hospital, para realizar a solicitação e coleta desses medicamentos. Também notou-se a falta de materiais descartáveis para manipulação (seringas, gase, luvas etc) que também precisavam de solicitação e reposição para o setor específico, o que aumentava ainda mais o risco de extensão do tempo de atendimento do paciente nesse processo. Sendo assim, para melhoria desse atendimento, seria necessário que o setor de administração realizasse um trabalho conjunto com o setor de farmácia do hospital, para levantamento, classificação e previsão, para reposição de medicamentos de acordo com a demanda do processo de Medicação.

3) Subordinação dos recursos

Após a decisão sobre como explorar a restrição, a administração do hospital deve elaborar um plano estratégico para garantir que o objetivo de otimizar o fluxo de atendimento seja atendido, definindo os recursos que entrarão em conjunto com o processo gargalo. De acordo com os resultados apresentados no passo 2, a sincronização deve ser realizada inicialmente entre processo de Medicação e o setor da farmácia do hospital responsável pelo abastecimento de medicamentos aos setores internos do hospital, pois há uma clara escassez de troca de informações entre essas áreas. O planejamento deve levar em consideração novas formas de suprir e novos

procedimentos, necessários para evitar os deslocamentos de profissionais atuantes no processo de medicação ao setor de farmácia, reduzindo-se com isso os tempos de espera dos pacientes dentro da sala de medicação. Para implementar a etapa de subordinação, ou seja, para que todos os outros recursos não restritivos sejam utilizados na medida exata demandada, faz-se necessário ainda o uso de uma tecnologia de informação capaz de alinhar a demanda diária de medicamentos (processo de Diagnóstico), o controle de entrada e saída de medicamentos (processo de Medicação), a gestão de estoques da farmácia (processo de estocagem de medicamentos do HMC) e os fornecedores dos medicamentos (fornecedores externos).

5. CONCLUSÕES

Este trabalho buscou direcionar ações para melhoria no processo de atendimento ambulatorial em um hospital público localizado no município de Castanhal-PA (Hospital Municipal de Castanhal - HMC). Para tal, foi utilizado o método da Teoria das Restrições (*Theory of Constraints* - TOC) para identificar os fatores limitantes nesse tipo de atendimento. Por meio de observações *in loco*, foi possível compreender o funcionamento da instituição, descrever o fluxo dos seus processos e os recursos envolvidos. A proposta do artigo envolveu a aplicação de apenas os 3 passos do método de TOC considerado como referência, que consistiu em identificar a restrição do sistema (1), subordinar os recursos (2) e, por fim, descrever como explorar a restrição (3).

Através da utilização do método considerado, foi possível redirecionar ações de melhoria para o processo de medicação e, conseqüentemente, à farmácia do hospital que, mesmo não sendo visto como recurso

gargalo, uma vez que apenas se integra com o processo foco dessa pesquisa, deve ser considerado um recurso que também necessita de ajustes em sua capacidade, de modo a tornar-se capaz de suprir a demanda do processo de medicação. Com isso, foi proposto o gerenciamento conjunto dos dois setores (Medicação e Farmácia) para levantamento, classificação e previsão de demanda de medicamentos e materiais descartáveis, além do uso de tecnologia de informação capaz de alinhar diariamente as necessidades entre esses setores, considerando ainda informações de outros entes internos (Diagnóstico) ou externos (fornecedores dos medicamentos) indiretamente envolvidos com o objetivo de melhor atendimento ao paciente.

O desenvolvimento deste estudo apresentou algumas dificuldades durante o levantamento de dados pela falta de acurácia dos mesmos, levando maior tempo para sua validação, além da impossibilidade de análise de chegada e atendimento de pacientes em horários de pico. Porém, de forma geral, os objetivos propostos foram alcançados e apresentados de acordo com os passos do método.

A análise deste trabalho foi baseada somente nos processos atualmente desenvolvidos para o atendimento ambulatorial do HMC, porém, para análises e proposições mais assertivas em relação a novas diretrizes de melhoria e otimização do fluxo de atendimento de pacientes, propõe-se, como estudo futuro, aplicações e/ou modelagens quantitativas, como a simulação computacional. Outra oportunidade para continuação dessa pesquisa seria relacionado à análise dos períodos de maior demanda, estudando o histórico de atendimentos ambulatoriais do HMC e proposição/definição de um método de solução mais aderente com o comportamento dessa demanda.

REFERÊNCIAS

[1] Antunes, J.; Alvarez, R.; Bortolotto, P.; Klippel, M.; Pellegrin, I. Sistemas de produção: conceitos e práticas para projeto e gestão da produção enxuta. Porto Alegre: Bookman, 2008.

[2] Figueiredo, J. C. B.; Pereira, S. C. F.; Vasconcelos, L. H. R. Desenvolvimento e Aplicação de um Modelo de Ensino da Teoria das Restrições com Base em uma Abordagem Multiagente. Revista de Administração da Unimep, Unimep Business Journal, v. 11, n. 1, p. 134-155, 2013.

[3] Forgia, G.M.L. & Couttolenc, B.F. Desempenho hospitalar no Brasil: em busca da excelência. São Paulo: Singular, 2009.

[4] Goldratt, E. M. What is this thing called Theory of Constraints and how should it be implemented? Massachusetts: North River Press, 1990.

[5] Goldratt, E. M.; COX, J. A meta: Um processo de melhoria contínua (2nd ed.). Nobel. 2014.

[6] Gupta, M. C., & Boyd, L. H. Theory of

Constraints: A Theory for Operations Management. *International Journal of Operations and Production Management*, 28, 9-10. 2008.

[7] Joaquim, E. D.; Vieira, G. E. Modelagem e análise de um novo centro cirúrgico para um hospital em crescimento: uma abordagem baseada em simulação. *Produção*, v. 19, n. 2, p. 274-291, 2009.

[8] Lemos, V. M. F.; Rocha, M. H. P. A gestão das organizações hospitalares e suas complexidades. In.: Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 7, 2011.

[9] Ozcan, Y. A. Queueing Models and Capacity Planning. In *Quantitative methods in health care management: techniques and applications*, 345–372. Jossey-Bass. 2005.

[10] Pacheco, D. A., Junior, J.A.V.A.; Lacerda, D.P.; Goldmeyer, D.B.; Gilsa, C. V. Modelo de gerenciamento da capacidade produtiva: integrando teoria das restrições e o índice de rendimento operacional global (IROG). *Revista Produção Online*, v. 12, n. 3, p. 806, 2012.

[11] Pergher, I., Rodrigues, L. H., & Lacerda, D. P. Discussão teórica sobre o conceito de perdas do Sistema Toyota de Produção: inserindo a lógica do ganho da Teoria das Restrições. *Gestão & Produção*, 18 (4), 673-686. 2011.

[12] Porter, M. E.; Teisberg, E.O. *Repensando a Saúde. Estratégias para melhorar a qualidade e reduzir os custos*. São Paulo: Bookman, 2007

[13] Sabbadini, F.; Gonçalves, A. A.; Oliveira, M. J. Gerenciamento de Restrições na Identificação e Solução de Problemas em Emergência Hospitalar. *Research Gate*. 2006.

[14] Sabbadini, F.S., Gonçalves, A.A, Oliveira, M.J. F, Júnior, A.H.A, Batista, R. Simulação, teoria das restrições e gestão da capacidade: casos de aplicação na área da saúde. *Simposio de excelência gestão e tecnologia*. 2013.

[15] Sabbadini, F.S. Gerenciamento de restrições em hospital de emergência: um estudo de caso no Hospital Municipal Henrique Sérgio Gregori. *Dissertação (Mestrado em Administração e Desenvolvimento Empresarial)*. Rio de Janeiro. UNESA, 2005.

[16] Tabish, S. A.; SYED, N. A Systems Approach to Continuous Improvement in Health Care. *Journal of Science and Research (JSR)*. 2015.

[17] Vargas, E. J. DE.; Mauer, J. L.; Souza, M. A.; Peixoto, J. D. S.; Souza, D. L. Metodologia Ativa de Ensino-Aprendizagem em Operações de Manufatura: Abordagens da Teoria das Restrições por Meio do Uso do OPT Game. *Revista Produção Online*. v. 18, n. 1, p. 285-309, 2018.

Capítulo 19

ANÁLISE DO NÍVEL DE SERVIÇO EM UMA PROCESSADORA DE MIÚDOS DO SUDESTE GOIANO

Pedro Henrique Borges Xavier

Gabriela Afonso Borges Vieira

Gabriela Constantino Fenili

Naiara Faiad Sebba Calife

Resumo: Com o mercado atual se tornando cada vez mais acirrado, a importância da logística na obtenção de vantagens competitivas por parte das organizações vem consolidando o mercado de operadores logísticos e exigindo que as empresas mantenham, cada vez mais, práticas gerenciais adequadas. em busca de excelência, as empresas devem estar atentas aos sistemas de logística, assim como na gestão da cadeia de suprimentos, para que estejam à frente de seus concorrentes. o cálculo do nível de serviço ao cliente é uma ferramenta que, através de seus indicadores, auxilia no monitoramento do desempenho da empresa. desta forma, o presente trabalho teve por objetivo calcular e analisar o nível de serviço ao cliente através dos indicadores de desempenho de uma processadora e distribuidora, localizada no interior do estado de Goiás. para o estudo de caso foram realizadas visitas na empresa a fim de coletar os dados, criar os indicadores e calcular o nível de serviço ótimo. o valor encontrado foi comparado ao nível de serviço real da empresa e pode-se perceber uma grande necessidade de melhorias na organização.

Palavras-chave: gestão da cadeia de suprimentos, logística, nível de serviço ao cliente.

1. INTRODUÇÃO

O mercado atual apresenta uma vasta diversidade, tornando-o um mercado bastante competitivo e acirrado, e fazendo com que as organizações estejam sempre em busca de vantagens competitivas. Um meio que vem sendo utilizado por organizações como estratégia competitiva e que também faz parte da logística das empresas, é a gestão do relacionamento com o cliente, também conhecida como Customer Relationship Management (CRM).

Para Greenberg (2011), o CRM é uma estratégia que reivindica uma filosofia empresarial voltada ao cliente, sendo uma estratégia de negócio que seleciona e administra o relacionamento com os clientes. No entanto, é imprescindível que a organização tenha uma liderança apropriada, além de uma cultura que seja compatível com o que é aplicado no CRM.

Segundo Barretto (2007), o conceito de gestão do relacionamento com o cliente parte da premissa de que é de cinco a até dez vezes mais caro conquistar um novo cliente do que manter um já existente. Considerando este mesmo pensamento, pode-se dizer que o importante não é ter uma imensa diversidade de clientes, mas satisfazer aqueles que são rentáveis para a organização.

Desta forma é imprescindível, para alcançar excelência, que as empresas estruturem sistemas de logística que sejam adequados aos requisitos dos clientes, proporcionando vantagens competitivas. Além de ser fundamental medir o nível de serviço ao cliente para avaliar se as práticas de gerência estão de acordo com esses requisitos.

Santos (2006) define o nível de serviço ao cliente como sendo a métrica que indica a qualidade no atendimento e pode ser calculada através do confronto de metas estabelecidas com os clientes, no que se diz respeito à qualidade do atendimento e do produto, prazo de entrega, preço negociado, quantidade de lote além de prazos e modos de entregas.

Para Silva e Brand (2010) é preciso que a empresa defina os indicadores para a medição do nível de serviço, além de

identificar as expectativas do mesmo, suas necessidades e os custos envolvidos. Neste sentido, empresas de sucesso são aquelas focadas sempre na melhoria contínua, com uma visão sistêmica e orientação externa visando atender os aspectos da cadeia de suprimentos.

Desta forma, o presente trabalho tem por objetivo principal medir o nível de serviço ao cliente em uma processadora de miúdos, localizada no sudeste goiano, através da análise do relacionamento com os clientes e de sua cadeia de suprimentos, partindo dos conceitos principais da gestão do relacionamento com os clientes.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

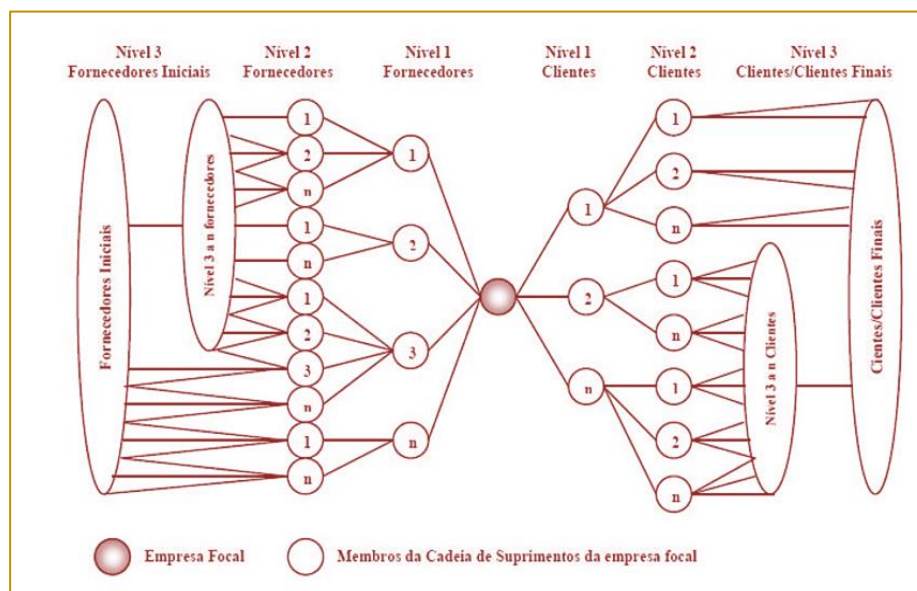
2.1 CADEIA DE SUPRIMENTOS

Parra e Pires (2003) discutem que a cadeia de suprimentos nada mais é que um sistema pelo qual as empresas e organizações entregam produtos e serviços aos seus consumidores em uma rede de organizada e interligada. Já Oliveira (2008) define cadeia de suprimentos como inter-relações entre função e processo, sendo a conexão entre ambos essenciais para os elos de toda cadeia, como pode ser visto na Figura 1.

Lambert et al. nos apresenta que os membros de uma cadeia de suprimentos podem ser divididos como primários, ligados diretamente a empresa em estudo e secundários, que fornecem conhecimento, matérias primas ou recursos para que a empresa possa desempenhar de forma corretar suas funções.

A gestão da cadeia de suprimentos, tem o objetivo de coordenar de forma sistêmica as táticas usadas na relação entre os membros primários e secundários, com o propósito de melhorar o desempenho no longo prazo das empresas individualmente e da cadeia como um todo, associando com o fluxo de transformação de produtos desde a matéria – prima (inputs) até a chegada do produto (outputs) ao consumidor final, assim como todo o fluxo de informação associado a esse processo.

Figura 1 – Exemplo de uma Cadeia de Suprimentos



Fonte: Adaptada de Lambert et al. (1998)

Piris (2009) apresenta que as metas de uma cadeia de suprimentos são: redução dos custos produtivos e maior agregação de valor no produto através da gestão focada em toda extensão da cadeia, além da vantagem estratégica no mercado. Bowersox e Closs (2004) caracterizam a gestão da cadeia de suprimentos como uma forma de trabalhar com fornecedores, clientes e o mercado de forma integrada em uma perspectiva que se baseia na vantagem do crescimento coletivo com base na cooperação e colaboração de todos os envolvidos para obter relações comerciais bem-sucedidas de modo a atingir as necessidades do consumidor.

2.2 NÍVEL DE SERVIÇO AO CLIENTE

Diversas ideias são apresentadas dentro das organizações sobre o que se constitui o nível de serviço, LaLonde e Zinszer (1976) apresenta as principais:

- Todas as atividades necessárias para receber, processar, entregar e faturar os pedidos dos clientes finais, realizando o acompanhamento de qualquer atividade no caso de falhas.
- Pontualidade e confiabilidade na entrega do produto/serviço de acordo com o que é esperado pelos clientes.
- Interligação na cadeia de suprimentos e organizacional envolvendo todas as áreas do negócio que juntas oferecem o produto, de forma que seja percebida satisfatoriamente

pelo cliente demonstrando os objetivos da empresa.

- Total de entrada de pedidos, todas as comunicações com os clientes, as remessas de produtos, os fretes e faturas além de controle total dos reparos dos produtos.
- Entrega pontual e exata dos produtos requeridos pelos clientes com um pós-compra estruturado para atender cuidadosamente suas dúvidas, incluindo envio pontual da fatura.

O serviço ao cliente, aponta para o envolvimento na relação entre fornecedor e cliente, como demonstra a definição de Dockter (2000) que o interpreta como um processo integral de atendimento ao pedido do cliente. O que inclui a recepção do pedido, determinação do valor a ser pago, seleção das mercadorias, decisão do quanto e quando será produzido, disposição das embalagens, embarque, entrega, e pós-vendas incluindo a possível devolução do produto.

Segundo este preceito, nota-se que grande parte das empresas busca garantir disponibilidade do produto, no lugar certo e no momento correto para entrega ao cliente em tempo abio a suas exigências. De acordo com Christopher (2007) a principal proposta da logística é oferecer aos seus clientes o nível e a qualidade exigida por eles, com a redução de custos em todas a cadeia de suprimentos, buscando a meta de excelência em seus serviços com custos reduzidos.

O serviço ao cliente é tratado como componente indispensável da estratégia de marketing, que na maioria das empresas tem missão de agregar lucro através do atendimento da demanda, o que de acordo com Bollou (2006) pode ser interpretado como um *mix* dos quatro P's (Produto, Preço, Promoção, Praça) de marketing. Seguindo este pensamento, é possível definir os elementos que constituem o serviço ao cliente e como está o comportamento do

consumidor. LaLonde e Zinszer (1976) identificam os elementos desse serviço de acordo com o momento em que há transação entre fornecedor e cliente. Agrupando estes elementos em três categorias distintas como pode ser observado na Figura 2, salientando que o nível de serviço compreende a soma destes três elementos, pois o cliente final, geralmente, reage ao conjunto e não somente a um elemento específico.

Figura 2 – Elementos do serviço ao cliente.



Fonte: Adaptada de Ballou (2006).

Analisar o serviço ao cliente com uma perspectiva logística de tempo e lugar equivale a considerar que o produto não possui valor se não estiver disponível ao cliente na hora e lugar desejados (LAMBERT; STOCK, 1993). Seguindo este conceito Christopher (1997) expõe a ideia que o serviço ao cliente seria composto por uma

série de fatores repensáveis por fazer um produto disponível, servindo como medidores de desempenho do serviço ao cliente, ou indicadores de nível de serviço ao cliente. A Figura 3 indica o resultado de algumas pesquisas sobre os indicadores de desempenho mais utilizados na Logística.

Figura 3 - Indicadores Logísticos mais comuns.

INDICADOR	% DE CLIENTES QUE USAM O INDICADOR	% DE CLIENTES QUE O RECONHECEM COMO MUITO IMPORTANTE
Entregas 100% no prazo	86	91
Preenchimento 100% nas ordens de venda	75	88
Acuracidade das Faturas (faturas sem erros)	69	77
Performance no cumprimento dos prazos de entrega	66	82
Tempo de atendimento da ordem de venda	63	78
Excessos de Estoque / Pedidos pendentes (falta de estoque)	62	84
Quantidades entregues a mais ou a menos / Danos nas entregas	61	73
Itens de ordens de venda 100% atendidos	55	84
Devoluções e Reentregas	44	63
Custo de Frete	44	68
Tempo de resposta a consulta	36	63
Preenchimento de caixas / embalagens	32	77

Fonte: Keeping Score: Measuring the Business Value of Logistics in the Supply Chain.

3. METODOLOGIA

Para a constituição deste trabalho será pré-definido o processo metodológico de estudo de caso. Segundo Gil (2002, p. 54), o estudo de caso é um procedimento de pesquisa que consiste em investigar um ou poucos objetos de maneira que se permita detalhá-los com amplo conhecimento. O estudo será qualitativo de caráter exploratório, utilizando como ferramentas a pesquisa bibliográfica e a coleta de dados.

Para dar início ao estudo se realizará uma breve pesquisa bibliográfica literária pelos membros do grupo, para se adquirir total conhecimento sobre nível de serviço. Serão usados também como base artigos que abordam nível de serviço como assunto

principal, para o conhecimento de alguns exemplos.

Essa pesquisa será realizada em uma processadora de miúdos localizada no interior do estado de Goiás. Haverá uma visita técnica na empresa com a finalidade do conhecimento de todo o processo local, mantendo o foco na análise da Cadeia de Suprimentos, com enfoque no indicador de Preenchimento de 100 % das ordens de venda. Serão seguidos os passos a seguir:

- 1) Coleta de dados;
- 2) Organização de dados em tabelas utilizando a ferramenta Excel®;
- 3) Criação de um indicador e cálculo do nível de serviço real (de entrega e de atraso), segundo as Equações a seguir:

$NS = \frac{\text{Volume_atendido}}{\text{Volume_total_negociado}}$	Equação (1) – Nível de serviço do volume atendido.
$NS = \frac{\text{Volume_não_atendido}}{\text{Volume_total_negociado}}$	Equação (2) – Nível de serviço do volume não atendido.

4) Aplicação das fórmulas de variação de Custo de estoque (ΔC) e variação de Lucro (ΔL) para o cálculo do nível de serviço ótimo,

onde foi adotado uma variação de 1% de variação no nível de serviço para cada variação nas vendas.

ΔL = Margem de vendas (\$/caixa) x Resposta das vendas (variação decimal nas vendas/1% variação no serviço) x Vendas no período analisado (caixas/período analisado).	Equação (3) – Variação (Δ) no lucro bruto.
ΔC = Custo anual de manutenção de estoques (%/período analisado) x Custo padrão do produto (\$/caixa) x Desvio padrão da demanda durante o período de reposição (caixas) x Δz	Equação (4) – Variação (Δ) nos custos dos estoques de segurança.

5) Análise dos resultados;

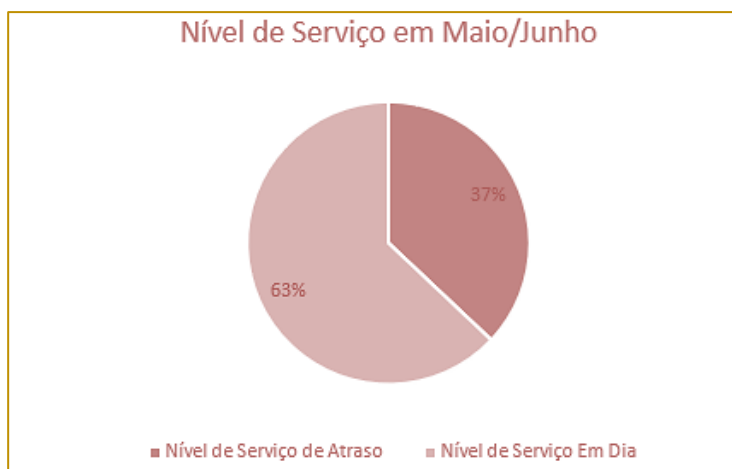
Após encontrar o nível de serviço ótimo, este será comparado com o nível de serviço real da empresa, e a partir disso caso o nível de serviço real seja abaixo do esperado, será proposto melhorias a empresa, que ficarão a gosto dos gestores, aceitarem ou não. É de suma importância considerar a grande dificuldade de se calcular níveis de serviços, levando em conta que no seu cálculo algumas variáveis são difíceis de serem estimadas.

venda, que se dão a partir do momento em que o comprador realiza o pedido, foi coletado as ordens de produção para os meses de maio e junho para o produto de maior demanda nestes períodos (Coração), assim como a data prevista para a entrega e pôr fim a data real da entrega do pedido. Tais dados foram fornecidos pelo gestor da empresa, que os mantém armazenados por meio de uma planilha eletrônica do *software* Excel®. A partir disto, foi possível utilizando as Equações 1 e 2 calcular o nível de serviço real de entregas no prazo e fora dele.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o enfoque no indicador de Preenchimento de 100 % das ordens de

Figura 4 –Nível de serviço em maio/junho 2018.



Fonte: Autores (2018).

Pode-se analisar que, dentre os pedidos realizados neste período 63% deles foram entregues na data correta ou com antecedência, já em 37% houve atraso como pode ser visto de forma ilustrada na Figura 4. Com o levantamento destes dados iniciais, foi possível verificar a quantidade de produtos entregues dentro e fora do prazo pela

empresa, e a partir disto foram coletados dados para que o nível ótimo de serviço da empresa fosse definido. Com o auxílio das Equações 2 e 3 e a coleta de novos dados relevantes para este levantamento, foi traçado uma curva que correlaciona a variação em receita ou custos no período analisado e a probabilidade do produto estar em estoque

no prazo de entrega, ou reposição, onde foi criado uma tabulação para a variação nos

custos de segurança do estoque para vários valores de Δz , dados a seguir:

Tabela 1 – Variação nos custos de segurança do estoque para valores de Δz .

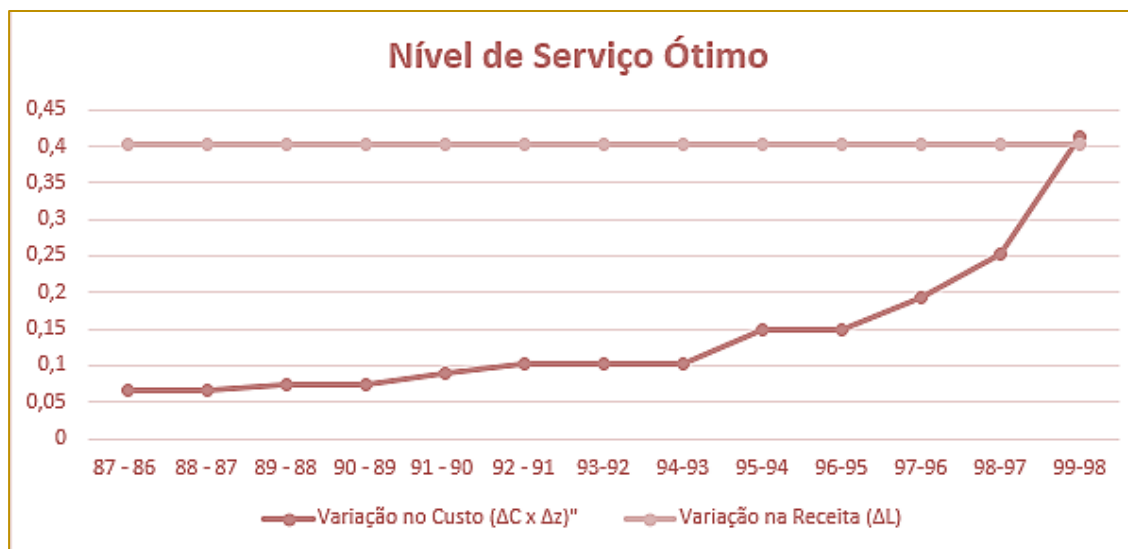
Varição no nível de serviço (SL), %	Varição em $z(\Delta z)^a$	Varição no custo de estoque de segurança (ΔC), \$/período analisado
87 - 86	0,045	0,066583
88 - 87	0,045	0,066583
89 - 88	0,05	0,073981
90 - 89	0,05	0,073981
91 - 90	0,06	0,088777
92 - 91	0,07	0,103573
93-92	0,07	0,103573
94-93	0,07	0,103573
95-94	0,1	0,147962
96-95	0,1	0,147962
97-96	0,13	0,192351
98-97	0,17	0,251536
99-98	0,28	0,414294

Fonte: Autores (2018).

Assim, foi criado o gráfico associando estes dados chegando a determinação do nível de serviço (SL) para o item de maior demanda no

período estudado em uma processadora de miúdos.

Figura 5 – Gráfico do nível de serviço em maio/junho 2018.



. Fonte: Autores (2018).

A determinação do nível de serviço ótimo é demonstrada no ponto onde as linhas de variação no custo e variação da receita se cruzam, para o período de maio e junho de 2018 para que a empresa pudesse ofertar aos seus clientes o nível ótimo a mesma deveria apresentar um valor entre 98% e 99% de nível de serviço no indicador analisado. Em comparação com os dados apresentados de nível de serviço real da empresa há grande

discrepância, já que o nível de produtos entregues no prazo é de 63%.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que o nível de serviço logístico é a forma com que o fluxo de serviços é gerenciado, assim como também pode ser mostrado como o desempenho pelos

fornecedores aos clientes no atendimento de pedidos, pode-se considera-lo um fator importante para os valores logísticos que empresas oferecem aos clientes a fim de garantir sua fidelidade.

Dada sua importância a após a análise dos resultados encontrados no presente estudo, pôde-se perceber que os valores encontrados demonstram que a empresa deve investir na otimização de sua cadeia de suprimentos, já que no período analisado, o ideal seria um nível de serviço no indicador de Preenchimento de 100 % das ordens de venda variasse entre 98% e 99%, o que difere muito do valor real ofertado que é de 63%.

Desta forma, o objetivo principal do estudo foi alcançado, mas não obteve resultados satisfatórios para a empresa. Para tanto, são necessárias melhorias voltadas principalmente para a área de Logística, que possui também como subáreas todo um estudo da gestão da cadeia de suprimentos assim como a gestão de estoques, assuntos ao qual não se dá a devida importância por

parte da empresa. Foi também observado a necessidade de implantação de ferramentas da área de Engenharia de Operações e Processos da Produção, voltado sobretudo para a subárea de planejamento, programação e controle da produção.

O presente estudo traz contribuições tanto acadêmicas quanto organizacionais, pois demonstra em pratica a importância de uma cadeia de suprimentos bem planejada envolvendo tantos seus fornecedores quanto os clientes finais. Já, no âmbito empresarial, ressalta a importância do investimento nestas áreas para que se obtenha um maior nível de satisfação ao cliente e a empresa continue atuando de forma competitiva no mercado.

Estas propostas foram repassadas ao gerente da empresa que se mostrou disposto em aplicá-las. Desta forma, estas novas mudanças, resultaria em um melhor nível de serviço ao cliente, oferecendo a empresa maiores credibilidades e um grande diferencial competitivo.

REFERÊNCIAS

- Ballou, R. H. Logística empresarial: transportes, administração de materiais, distribuição física. São Paulo: Atlas, 2006.
- Barretto, M. I. F. Um Modelo para Planejar, Implementar e Acompanhar a Estratégia de CRM (Customer Relationship Management). Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2007.
- Bowersox, D. J.; Closs, D. J. Logística Empresarial: O Processo de Integração da Cadeia de Suprimentos. São Paulo, Atlas, 2001.
- Bowersox, Donald J.; CLOSS, David J. Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento. São Paulo: Atlas, 2009.
- Christopher, Martin. Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.
- Emerson, C. J.; GRIMM, C. M. Logistics and marketing components of customer service: an empirical test of the Mentzer, Gomes and Krapfel model. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. vol.26 nº8, p. 29-42; 1996.
- Gil, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisas . 4ª. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 406 p.
- Greenberg, P. CRM Na Velocidade da Luz. Rio de Janeiro: Campus, 2001. 409p.
- Lalonde, B. J.; Zinszer, P. H. Customer service: meaning and measurement. Chicago: National Council of Physical Distribution Management, 1976.
- Lambert, D.M; Stock, J.R. Strategic Logistics Management. Homewood, Ill.: R.D. Irwin, 1993. 862p.
- Oliveira, Djalma de Pinho Rebouças de. Sistemas de Informações Gerenciais: Estratégicas Táticas Operacionais. 12ª Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008.
- Parra, Paulo H., PIRES, Sílvio R.I. Análise da Gestão da Cadeia de Suprimentos na Indústria de Computadores. *Gestão e Produção*, v. 10, n. 1. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – UNIMEP, Santa Bárbara do Oeste, 2003.
- Parra, Paulo H., PIRES, Sílvio R.I. Análise da Gestão da Cadeia de Suprimentos na Indústria de Computadores. *Gestão e Produção*, v. 10, n. 1. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – UNIMEP, Santa Bárbara do Oeste, 2003.

Pires, S. R. I. Gestão da Cadeia de Suprimentos. Atlas, 1º ed., São Paulo, 2009.

Santos, O. S. Administração de Materiais como elemento para qualidade e a produtividade. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Paulista, 2006.

Silva, Rafael Mozart; Brand, Gustavo Brand. Aplicando o processo de pensamento da TOC (teoria das restrições) através da árvore da realidade atual (ARA) para extratificar o

problema de desorganização em um centro de distribuição. Revista Ingepro. São Paulo, 2010.

Simchi-Levi, David. Cadeia de suprimentos projeto e gestão: conceitos, estratégias e estudos de caso. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

Slack, Nigel. Vantagem competitiva em manufatura: atingindo competitividade nas operações industriais. São Paulo: Atlas, 2009

Capítulo 20

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE PERCEBIDA EM SERVIÇOS EDUCACIONAIS: APLICAÇÃO DO MODELO HEDPERF EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR.

Heverton Rodrigo Gonçalves de Souza

Luis Felipe Pinheiro Vital

Nabyael Reginaldo Barros

Viviane Ferrão Pereira

Marcus Augusto Vasconcelos Araújo

Resumo: Através da valorização dos atributos inerentes ao serviço, principalmente no que diz respeito à qualidade de sua infraestrutura e de seus cursos, as Instituições de Ensino Superior (IES) estão adotando práticas operacionais que possam torná-las competitivas no setor educacional. Neste contexto, as IES oferecem serviços de massa a sua clientela e necessitam ter o conhecimento dos principais aspectos que influenciam o processo de tomada de decisão dos alunos potenciais ao escolher uma instituição e seu respectivo curso. Assim, entender como o aluno percebe a qualidade é fundamental para qualquer instituição de ensino, seja ela pública ou privada. Por meio da aplicação do modelo HEdPERF, estudou-se o desempenho do conjunto de atributos da qualidade de uma IES, em Recife, Pernambuco, Brasil. Para tanto, aplicou-se uma pesquisa por meio de questionário, avaliando quarenta e cinco atributos de qualidade dividido em cinco aspectos somados a qualidade percebida, sendo eles: Reputação, Acesso, Aspectos Acadêmicos, Conteúdos Programáticos, Aspectos Não acadêmicos. A pesquisa foi realizada com estudantes, devidamente matriculados, dos cursos superiores oferecidos, no Centro Universitário UNIFBV. A amostra corresponde à população em estudo perfazendo um total de 111 respondentes. O fato de não poder ser generalizado, pois enfoca uma situação exposta apenas pelos alunos dos cursos superiores de graduação, bem como os resultados apresentados, que estão associados apenas a partir do ângulo de visão do aluno, este estudo expõe limitações. Recomenda-se que a pesquisa seja desenvolvida com outros grupos (colaboradores internos), como também nos cursos superiores no nível de pós-graduação lato sensu e stricto sensu da UNIFBV, no sentido de possibilitar a melhoria da qualidade a partir do aperfeiçoamento dos serviços prestados a comunidade acadêmica.

1 INTRODUÇÃO

Por meio da valorização dos atributos inerentes ao serviço, principalmente no que diz respeito à qualidade de sua infraestrutura e de seus cursos, as Instituições de Ensino Superior (IES) estão adotando práticas operacionais que possam torná-las competitivas no setor educacional. Além disso, o ensino superior, através de suas instituições, vem dando amplas demonstrações de sua importância para promover transformações na sociedade assumindo uma posição estratégica como eixo central que pode direcionar ao desenvolvimento local e regional.

Em qualquer IES, seja de natureza pública ou privada, atrair novos alunos, mantê-los [evitando a evasão] e formar o profissional para o mercado de trabalho devem ser motivos de inquietação constante por parte dos gestores, tendo em vista a relevante contribuição social fornecida. Independente da natureza, as instituições de ensino necessitam renovar e preservar o seu quadro de usuários (alunos) como também fomentar a boa relação entre instituição e usuário, pois esta última irá desaguar no principal encontro de serviço, a construção do conhecimento nos diferentes espaços do ambiente educacional. Nesse caso, a qualidade em serviços pode se configurar como um componente estratégico da organização, haja vista o seu aspecto de dominância no processo de diagnóstico da qualidade na percepção do cliente (usuário).

O entendimento pela qualidade na educação superior tem atraído o meio acadêmico nos últimos anos, e estudos significativos têm investigado os atributos que compõem a qualidade de serviços, em diferentes contextos. A qualidade se apresenta como sendo um fator de consolidação e de alavancagem no setor de atuação, pois para que as instituições sejam competitivas, elas devem entregar um trabalho de excelência na formulação de estratégias e em suas práticas se quiserem ser bem-sucedidas em mercados de concorrência acirrada (MEYER et al., 2004).

Dando ênfase a contribuição para a sociedade, é válido destacar que a importância dos processos de avaliação da qualidade do ensino superior pode ser constatada pelo fato da qualidade refletir diretamente a eficácia do processo de formação do profissional egresso dos cursos

superiores, bem como a sua capacidade de ingressar no mercado de trabalho após o término do curso, fator que pode ser considerado um dos principais objetivos educacionais de qualquer instituição de ensino superior (CAVALCANTE, 2006).

Ao abordar a qualidade dos serviços na educação superior, tem-se percebido a dificuldade enfrentada por gestores, quanto à implementação de políticas e estratégias que possam conduzi-los a melhores desempenhos, nas suas instituições. Entende-se, pois, que a qualidade dos serviços seja essencial para elas, independentemente da sua constituição pública ou privada; neste sentido, alcançar um nível de qualidade aceitável tem se tornado tarefa fundamental para gestores organizacionais, na contemporaneidade, sobretudo quando se trata de uma instituição de ensino superior, essa que aqui, neste trabalho, será motivo de avaliação.

No Brasil, o Ministério de Educação (MEC) é responsável pela formulação de diretrizes e políticas com vista à qualidade educacional. As mensurações habituais a respeito da qualidade das instituições levam em consideração o padrão estabelecido pelo órgão, normalmente imposto por lei. Através do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Educacionais Anísio Teixeira (INEP), o MEC conduz todo o sistema de avaliação de cursos superiores no país. O Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) e as avaliações in loco realizadas por comissões de especialistas compostas de professores de Instituições de Ensino Superior Públicas e Privadas se apresentam como os principais instrumentos do INEP acerca da questão.

Diante do cenário apresentado, as IES são conduzidas a profissionalizarem o gerenciamento administrativo e acadêmico, desenvolvendo programas e projetos no tocante a avaliação contínua de processos, além de atender a legislação regulatória que obriga a instalação de uma Comissão Própria de Avaliação (CPA) na qual as IES nomeiam funcionários, professores e membros externos para comporem um quadro funcional cujo objetivo é executar de forma periódica o acompanhamento das ações voltadas para a gestão da qualidade dos processos internos, da relação entre docentes e discentes, da infraestrutura, comunicação, apoio acadêmico, ensino, pesquisa, extensão e todas as atividades realizadas pela instituição, de tal forma que sejam apresentadas por

relatórios semestrais aos gestores e coordenadores de curso objetivando os processos de melhoria contínua e a elevação do nível de qualidade.

Acerca da mensuração da qualidade, Firdaus (2005) percebeu falhas quanto ao desenvolvimento de indicadores de desempenho no ensino superior. Uma delas é que os indicadores de desempenho tendem a se tornar medidas de atividade, em vez de medidas verdadeiras da qualidade do serviço educacional dos alunos. Esses indicadores de desempenho podem ter relação com a oferta da educação superior, mas certamente não medem a qualidade dos serviços educacionais oferecidos de maneira abrangente.

Como forma de dar consistência ao método de mensuração da qualidade, Firdaus (2005) afirma que o interesse das IES não devem estar relacionados apenas com o que a sociedade cobra em termos de competências dos alunos egressos, mas também com a experiência educacional que os discentes vem percebendo. Neste sentido, Firdaus (2005) concluiu que, no ensino superior, a orientação para o cliente é um fator crítico geralmente aceito, dada a sua importância.

Diante da relevância quanto a identificação dos fatores críticos da qualidade dos serviços educacionais prestados, sob o ponto de vista dos discentes que, neste caso, são os usuários primários, Firdaus (2005) desenvolveu um modelo que congrega os determinantes autênticos da qualidade do serviço dentro do setor de ensino superior. O modelo, conhecido como Higher Education PERFORMANCE (HEdPERF), baseia-se em uma nova forma de identificar os fatores de qualidade de serviço no setor de educação de nível superior.

Assim, diante do exposto, a questão de pesquisa que norteia o estudo em questão é a seguinte: De que forma os atributos propostos no modelo HEdPERF contribuem para avaliar a qualidade dos serviços prestados pela IES (*locus* da pesquisa), no tocante a percepção dos alunos matriculados? Para tanto, a análise abordará: a) o desempenho dos atributos da qualidade do serviço, dos cursos superiores investigados; e, b) percepção da qualidade pelos discentes. O contexto da pesquisa está descrito na metodologia deste estudo.

Diante do contexto, e por ofertar serviços de massa ao seu público usuário, a IES necessitam ter domínio das principais

questões que influenciam na decisão dos discentes ao escolher e permanecer em uma IES e seu respectivo curso. Além disso, a presente pesquisa justifica-se pela sua aplicação prática no contexto de uma IES, sobretudo como forma de contribuição para aumentar o conhecimento da gestão administrativa e acadêmica no sentido de proporcionar um número maior de acertos quanto a tomada de decisões e implementação de estratégias no âmbito do educacional. Nessa perspectiva, o diagnóstico da qualidade em serviços se inclui como procedimento sistemático e contínuo no ambiente da instituição como forma de aprofundar estudos relacionados a melhoria da qualidade na educação superior.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ENTENDENDO A QUALIDADE DE SERVIÇOS

Existem diversos conceitos acerca da qualidade de serviço na literatura recente, sendo difícil chegar a um consenso sobre a definição. A partir das perspectivas de diferentes autores, a qualidade do serviço pode ser o fornecimento de algo intangível de maneira que agrade ao consumidor e portanto, de preferência, ofereça valor aos consumidores (BRYSLAND; CURRY, 2001). De acordo Johnson e Winchell (1988), o valor pode ser definido a partir da totalidade de características de um produto ou serviço que atende à sua capacidade de satisfazer necessidades explícitas ou implícitas. A qualidade do serviço é considerada determinante crítico da competitividade e uma fonte de vantagem competitiva duradoura (MOORE, 1987; LEWIS, 1989).

Em seus estudos, Grönroos (1984) reconheceu a necessidade e a utilidade de desenvolver medidas de qualidade de serviço. Outros autores perceberam a dificuldade em mensurar a qualidade do serviço (LEHTINEN; LEHTINEN, 1982), uma vez que os serviços absorvem um alto componente de trabalho humano, como também são produzidos e consumidos simultaneamente. De acordo com Lovelock (1991), a característica de intangibilidade dos serviços e o fato de que muitos serviços consistem em uma performance ou experiência, e não como um objeto, leva mais complexidade ao seu estudo. Há que se destacar a intangibilidade, considerada um consenso como variável exclusiva e grande

diferenciadora dos bens físicos. Por ter natureza abstrata, a intangibilidade provoca dificuldades tanto para os consumidores como para os prestadores de serviços, uma vez que torna-se difícil aos fornecedores diferenciar dos concorrentes, não podendo ser um valor agregado percebido antes do consumo, assim como para o cliente não é tarefa fácil avaliar antes que seja adquirido e consumido (HILL, 1995).

Segundo Lewis e Booms (1983), a qualidade do serviço pode ser definida como um elemento que permita compreender o quão bem o serviço prestado corresponde às expectativas dos clientes. Grönroos (1984) enfatiza que a qualidade de um produto ou serviço é qualquer coisa que o cliente perceba que ela seja. Um conceito muito subjetivo e amplo, mas que ilustra bem e simplifica a realidade. A compreensão clara do que oferecer ao cliente é o direcionamento principal para agregar valor ao produto central, seja este um bem ou serviço. Tudo que for possível associar para melhorar ou ampliar o desempenho, sem alterar muito as relações de qualidade e custo finais do produto ou serviços, serão bem vistas pelos clientes (GRÖNROOS, 2009). A percepção da qualidade do serviço resulta da comparação feita pelos consumidores entre as expectativas sobre o serviço, e a real percepção delas, uma vez que o serviço foi entregue (PARASURAMAN et al., 1985). Diante do exposto, a percepção do cliente é o que realmente interessa.

2.2 QUALIDADE NO ENSINO SUPERIOR

Atualmente, a IES estão sendo direcionadas para a competição comercial imposta pelas forças econômicas, resultante do desenvolvimento de mercados globais de educação e da redução de fundos governamentais (FIRDAUS, 2005; MUNTENAU et al., 2010). As instituições de ensino devem preocupar-se não apenas com o que a sociedade valoriza em termos de habilidades e habilidades de seus graduados, mas também com o modo como seus alunos constroem suas experiências na educação (FIRDAUS, 2005). Além disso, a preocupação com a qualidade do ensino superior vem aumentando no Brasil, de acordo com o aprimoramento constante dos critérios que avaliam a qualidade na educação superior.

No atual cenário, as IES devem manter esforços no sentido de oferecer alta qualidade

em seus currículos educacionais e processos administrativos. Para tanto, essas instituições devem ver os alunos como seus principais clientes e buscar maximizar sua satisfação com base nos serviços educacionais prestados (SUNANTO et al., 2007).

No ensino superior existem definições e usos do termo qualidade (MIZIKACI, 2006). Do ponto de vista do marketing, a qualidade está sendo conceituada como uma medida de como um determinado serviço atende às expectativas dos consumidores (GRÖNROOS, 1984; PARASURAMAN et al., 1985). Segundo Watty (2006), a qualidade na educação superior pode ser vista a partir da eficiência, altos padrões, excelência, custo-benefício, adequação à finalidade ou foco no cliente. Em menor grau, a qualidade pode ser apresentada como transformação ou valor agregado. O termo qualidade em IES refere-se às políticas, processos e ações através das quais a qualidade é mantida e desenvolvida (MCKIMM, 2003). Métodos tradicionais para avaliar a qualidade, como a análise do investimento por aluno, o número de livros disponíveis nas bibliotecas, ou o número de universidades, são métodos inadequados (MCCOY et al., 1994). Em um contexto universitário, a qualidade percebida pode ser vista como a percepção dos alunos de saber se suas experiências relacionadas com os cursos superaram as expectativas. Oldfield e Baron (2000) apontam que os gestores educacionais devem se concentrar nas percepções dos alunos sobre a qualidade do ensino, de modo que a qualidade do serviço também seja avaliada pela perspectiva do aprendiz. Pesquisas anteriores reconheceram a importância da qualidade percebida do ponto de vista dos alunos, a fim de alcançar o aprimoramento da qualidade (SAUPE, 1990; TEREZINI, 1993).

Partindo do pressuposto que a educação é um serviço, não seria difícil definir as dimensões de qualidade que, no entanto, podem ser extremamente generalizadas. Porém, de acordo com as características específicas da prestação de serviços, como qualquer outra atividade, se faz necessário encontrar as dimensões adequadas, para além das características comuns a quaisquer outros serviços. Existe uma percepção geral que a qualidade do serviço prestado é um conceito multidimensional ou que atende a atributos múltiplos. Entretanto, não há um acordo geral sobre a natureza ou o conteúdo das suas inúmeras dimensões.

2.3 MODELOS DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE: SERVQUAL, SERVQUAL PONDERADO, SERVPERF E HEDPERF

Algumas pesquisas até conseguem pontuar atributos ou dimensões com os quais é possível dar início a um esboço das possíveis maneiras de avaliação da qualidade em serviços, buscando o estabelecimento de um padrão. Ao buscar um melhor entendimento sobre cada um dos instrumentos que se voltam para a mensuração da qualidade em serviços, apresentam-se dentro de uma sequência cronológica, três relevantes modelos (SERVQUAL, SERVQUAL PONDERADO e SERVPERF), de forma a oportunizar uma visão mais específica de cada um deles.

A ferramenta SERVQUAL foi construída como modelo conceitual de qualidade dos serviços por Parasuraman et al. (1985). Inicialmente, os teóricos identificaram dez determinantes de qualidade em serviços, a saber: acessibilidade, confiabilidade, capacidade de resposta, competência, cortesia, comunicação, credibilidade, compreensão do cliente, segurança e tangíveis. Em sequência, observou-se um conjunto de GAPs (lacunas) ou discrepâncias acerca das percepções do gestor da qualidade em serviços e as atividades vinculadas a entrega dos serviços ao cliente. Com a resposta do gestor, pode-se concluir que a diferença entre a expectativa e o desempenho é uma medida específica de qualidade do serviço. No estudo, os critérios foram abalizados como dimensão, atributo ou variáveis. Nesse sentido, Parasuraman et al. (1985) desenvolveram um questionário com as dez determinantes da qualidade e validaram o modelo de medição SERVQUAL com noventa e sete itens direcionados a qualidade percebida. Consideraram que os serviços são diferenciados pela natureza das características no qual eles são avaliados. Através do modelo teórico SERVQUAL, propõem uma outra escala denominada SERVQUAL Ponderado, uma espécie de refinamento da anterior.

Quando Parasuraman et al. (1988) desenvolveram o modelo inicial para medir e avaliar as percepções do cliente sobre o serviço, esses determinantes foram agrupados em cinco dimensões (tangibilidade, confiabilidade, responsividade, garantia e empatia). A designação de SERVQUAL Ponderado surgiu porque restaram cinco atributos da qualidade com quarenta e quatro itens reformulados em duas

direções ao final da análise: um para mensurar a expectativa [rotulada como E] e, outro para mensurar a percepção [rotulada como P]. A aplicação do SERVQUAL Ponderado foi considerada uma escala com boa confiabilidade e validade, podendo ser usada para compreender da melhor maneira as expectativas de serviço e as percepções dos consumidores e, conseqüentemente, aperfeiçoar o serviço (PARASURAMAN et al., 1988). Na prática, a escala avalia as expectativas e o desempenho do serviço, perguntando aos clientes sobre vários atributos que refletem as cinco dimensões da qualidade percebida, como também enfatiza as percepções dos consumidores sobre a qualidade na entrega do serviço.

Boa parte da literatura sobre o assunto não suporta o modelo SERVQUAL postulado por Parasuraman et al. (1988) e a administração de variáveis vinculadas a expectativa também é apontada desnecessária (PARASURAMAN et al., 1991). Por esse ângulo, Cronin e Taylor (1992) foram particularmente firmes em suas críticas, desenvolvendo assim seu próprio instrumento de mensuração baseado no desempenho, denominada de SERVPERF. Em síntese, a escala SERVPERF é o modelo de percepções não ponderadas do SERVQUAL, que agrupa 22 itens de percepção, excluindo, assim, qualquer consideração de expectativas. Em seu estudo empírico, realizado em quatro setores, Cronin e Taylor (1992) perceberam que a escala SERVPERF (somente desempenho) funciona melhor que qualquer outra medida de qualidade de serviço e que possui maior poder preditivo (capacidade de fornecer um índice de qualidade de serviço preciso) que a SERVQUAL. Eles afirmam que a performance atual melhor reflete a percepção do cliente acerca da qualidade em serviço e que as expectativas não fazem parte desse conceito.

De acordo com Firdaus (2006), embora esses instrumentos genéricos tenham sido testados com algum resultado satisfatório em setores de serviços de largo alcance, sua aplicação no ensino superior ainda é imprecisa. Os instrumentos SERVQUAL, SERVQUAL Ponderado e SERVPERF retratam demasiadas lacunas e não satisfazem as necessidades específicas de cada realidade.

Assim sendo, Firdaus (2006) propõe um novo instrumento de medição da qualidade de serviço que captura os determinantes autênticos da qualidade do serviço no ensino superior. Denominado Higher Education

PERformance (HEdPERF), o modelo consiste em cinco dimensões com 38 itens propostos testados empiricamente quanto à unidimensionalidade, confiabilidade e validade. Essa escala de medição válida e confiável apresenta-se como uma ferramenta que as IES poderão utilizar para melhorar o desempenho do serviço.

Conforme o modelo, a qualidade do serviço no ensino superior pode ser considerada como uma estrutura de cinco fatores, com dimensões conceitualmente claras e distintas. As dimensões mensuradas pelo HEdPERF são: (1) aspectos não acadêmicos (este fator contém variáveis que são essenciais para permitir aos estudantes cumprir as obrigações de estudo e as relações entre deveres e responsabilidade do pessoal não Acadêmico); (2) aspectos acadêmicos (este fator representa as responsabilidades de comunicação, possibilitando discussões suficientes e estando apto a fornecer uma avaliação regular); (3) reputação (este fator é obtido com itens que sugerem a importância das IES em projetar uma imagem profissional); (4) acesso (este fator consiste de itens que relacionam questões como proximidade, facilidade de contato, viabilidade e conveniência); (5) conteúdos programáticos (este fator enfatiza a importância de oferecer uma gama extensiva e respeitável de programas/especializações acadêmicas com estrutura e conteúdos flexíveis) (FIRDAUS, 2006). Nessa direção, o HEDPERF foi construído para apontar os determinantes da qualidade de serviço, para o setor do ensino superior em um nível macro.

Com base na literatura e diante do propósito desse estudo, a escala HEdPERF posiciona-se como o instrumento mais adequado na medição da qualidade de serviço da IES pesquisada, uma vez que se apresenta com melhor capacidade e superioridade de medição em termos de unidimensionalidade, confiabilidade, validade.

3 METODOLOGIA

Para atingir o objetivo a que este estudo se propôs, utilizou-se a tipologia quantitativa, quanto à abordagem do problema, visando à necessidade de analisar a percepção dos discentes quanto à qualidade de serviços oferecidos pela IES pesquisada. Quanto ao delineamento do trabalho, a investigação foi exploratória e descritiva. Acerca da pesquisa bibliográfica, estudo sistematizado

desenvolvido com base em material publicado em livros, revistas, jornais, redes eletrônicas, isto é, material acessível ao público em geral, com fim descritivo que busca expor as características de determinada população ou de determinado fenômeno, pôde-se estabelecer correlações entre variáveis e definir sua natureza. Não tem compromisso de expor os fenômenos que descreve, embora sirva de base para tal explicação (VERGARA, 2009). Em suma, este modelo de pesquisa científica foi considerado o mais adequado para ser utilizado neste estudo, pois foram coletados dados primários, de forma quantitativa, com o intuito de analisar os atributos de percepção da qualidade no ensino superior.

O modelo de medição da qualidade utilizado neste estudo foi o HEdPERF. O instrumento é composto de duas partes distintas específicas de coleta de dados, sendo a primeira a caracterização do pesquisado e a segunda composta por perguntas relativas ao modelo aplicado por Firdaus (2006) no desenvolvimento do HEdPERF, com as adaptações necessárias para sua aplicação de acordo com o contexto da IES pesquisada. Na primeira seção são apresentadas questões que caracterizam o perfil do aluno de uma IES. Na segunda seção são apresentadas 45 questões relativas à importância declarada as cinco dimensões da qualidade de serviços e qualidade percebida que estão sendo medidas, segundo HEdPERF desenvolvido por Firdaus (2006), com as adaptações necessárias. Os dados foram levantados através da coleta de 111 (cento e onze) questionários aplicados de forma aleatória aos discentes da IES pesquisada, sendo subdivididos entre estudantes de vários períodos.

O levantamento dos dados foi realizado por meio de questionário estruturado, não disfarçado, com questões fechadas, no qual se adotou a técnica de escalograma, sendo mais especificamente, a escala do tipo Likert, visando proporcionar certa liberdade aos respondentes. O escalonamento utilizado permitiu ao respondente optar por uma escala entre 1 e 7 (1, 2 e 3 significaram discordar totalmente; 5, 6 e 7 significaram concordar totalmente; 4 significou neutro), sendo ainda permitida uma opção de resposta do tipo 0 para aqueles que não souberam responder. Segundo Richardson (1989), aos escores da Escala de Likert não se pode dar um significado absoluto, por serem estes escores

relativos ao grupo para o qual se construiu a escala. O escalonamento, portanto, refere-se apenas a este grupo que foi estudado. A coleta dos dados foi realizada no início do semestre letivo do ano de 2018 ocorrendo no período de 01 a 15 de junho, sendo este o corte transversal por fazê-lo em um dado ponto no tempo (HAIR Jr. et al., 2009).

A pesquisa foi realizada na IES, Centro Universitário UniFBV - Wyden, localizada na Rua Jean Emile Favre, nº 422, no bairro da Imbiribeira, Recife / PE. O questionário foi aplicado aos discentes de vinte e três cursos de graduação da IES: Administração de Empresas, Arquitetura e Urbanismo, Biomedicina, Ciências Contábeis, Ciências da Computação, Comunicação Social, Design, Direito, Engenharia (Ambiental e Sanitária; Civil; de Alimentos; Controle e Automação; Produção; Elétrica; Mecânica), Gestão (Comercial; Financeira), Jornalismo, Logística, Odontologia, Processos Gerenciais, Psicologia e Recursos Humanos, a fim de identificar a percepção destes quanto à qualidade dos serviços prestados na IES.

Os dados coletados com os questionários foram alimentados no Excel 2016. No processo de análise dos dados, a estatística descritiva foi de extrema relevância. Durante a observação, foram realizadas as frequências

de cada variável, possibilitando-se chegar aos resultados. A estatística descritiva é em geral mais aplicável a pesquisas como a bibliográfica, a documental, a experimental, o levantamento e a *ex-post facto*, pois estas utilizam evidências quantitativas ou quantificáveis.

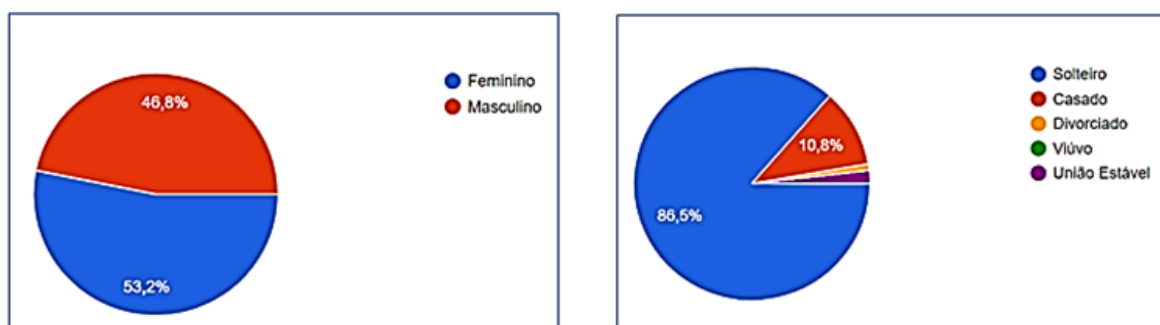
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A pesquisa revelou, diante das dimensões analisadas, perspectivas relevantes da qualidade indicadas pelo corpo discente da IES pesquisada. Com relação as dimensões de qualidade fez-se análise estatística por frequência calculando a média entre as respostas (conforme escala de Likert).

4.1 ANÁLISE SÓCIO-DEMOGRÁFICA

Para este estudo foram utilizados 111 respondentes da IES dos diversos cursos de graduação, dentre eles Direito, Administração, Engenharia, Arquitetura. As informações foram obtidas por meio de um questionário em survey para avaliar a qualidade percebida dos alunos para a IES. Foi verificado de 53,2% dos respondentes foram mulheres e 46,8% homens, e destes, 86,5% são solteiros.

Gráfico1: Gênero dos respondentes / estado civil

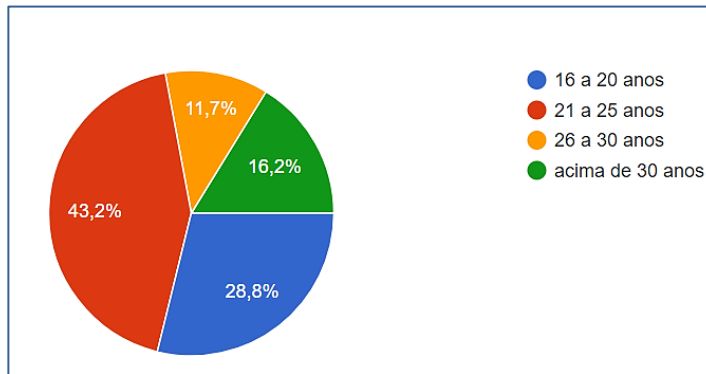


Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Foi verificado que 16,2% dos respondentes tem idade superior a 30 anos; 11,7% com idade entre 26 e 30 anos; 28,8% entre 16 e 20 anos; e a grande maioria dos

respondentes, somando 43,2%, com idade entre 21 e 25 anos. Tal análise mostra que a quantidade de estudantes de graduação da IES é predominantemente jovem.

Gráfico2: Faixa etária

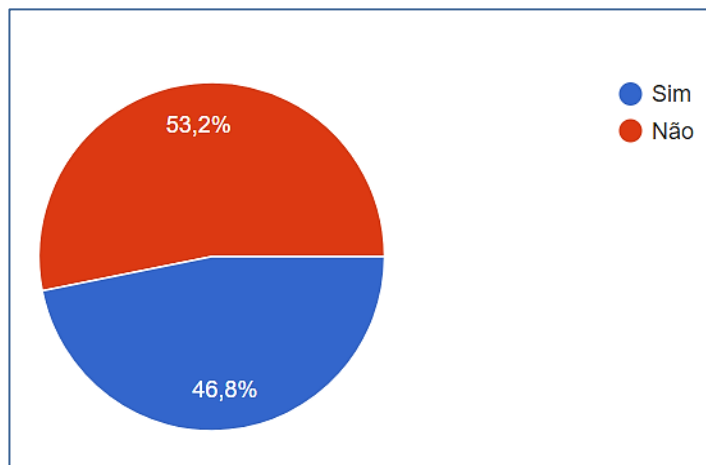


Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Foi questionado aos respondentes se trabalhavam ou não e foi constatado um percentual de 53,2% de estudantes de

graduação que não estão empregados no momento.

Gráfico3: Respondentes que trabalham

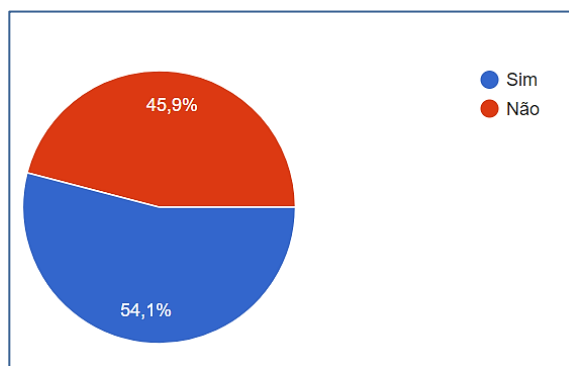


Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Também foi questionado aos estudantes se os mesmos estavam vinculados a algum programa de financiamento estudantil como FIES, PRAVALER e foi constatado que 54,1% dos respondentes estão vinculados a um

destes programas. O fato de 53,2% dos estudantes não trabalharem pode ser associado há mais de 50% dos alunos possuir algum tipo de financiamento estudantil.

Gráfico4: Estudantes vinculado a algum programa de financiamento estudantil

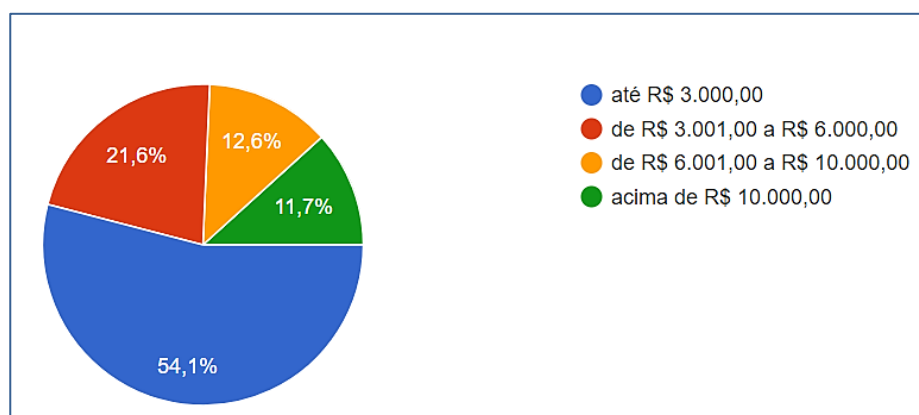


Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

A pesquisa mostrou que mais da metade dos respondentes tem renda familiar de até R\$3.000,00. Tal análise, associada a quantidade de alunos que não trabalham leva a crer que os programas de financiamento estudantil são fundamentais para que o aluno

possa subsidiar os estudos. Observou-se que 11,7% dos respondentes possuem renda mensal familiar superior a R\$10.000,00, fato que pode indicar que esta renda está associada aos estudantes com faixa etária acima de 30 anos.

Gráfico 5: Renda mensal familiar



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

4.2 DIMENSÃO 1 (REPUTAÇÃO)

Este atributo agrupa variáveis que sugerem a importância das instituições de ensino superior em projetar uma imagem profissional. Na análise que foi efetuada a respeito de cada item, as respostas marcadas com a opção "0" (Não sei opinar) e a opção "4" (Neutro) foram descartadas. Nas demais opções, 1, 2 e 3 foram considerados aspectos negativos e como aspectos positivos as respostas 5, 6 e 7. Conforme Firdaus (2006), acerca do atributo Reputação (Instituição), são levantados aspectos relativos à imagem da instituição, aos equipamentos utilizados

nas aulas, aos recursos acadêmicos oferecidos, à qualidade dos programas, à adequação das áreas de convivência, aos tamanhos das salas de aula utilizadas para o desenvolvimento das atividades, à localização da instituição, conceito percebido dos programas oferecidos pela instituição, à empregabilidade dos cursos de graduação ofertados e à adequação dos serviços de saúde existentes na instituição. Neste atributo de qualidade foram propostas dez variáveis conforme apresenta a tabela 1.

Tabela 1: Dimensão reputação.

ASPECTO REPUTAÇÃO	Concordo			Neutro	Discordo			Não Sei Opinar	Concordo MÉDIA	Discordo MÉDIA	Neutro MÉDIA
H1 - A Instituição tem uma imagem profissional?	53.15%	23.42%	12.61%	6.31%	2.70%	0.90%	0.00%	0.90%	29.73%	1.20%	3.60%
H2 - Os equipamentos são adequados e necessários?	38.74%	23.42%	21.62%	8.11%	3.60%	2.70%	0.90%	0.90%	27.93%	2.40%	4.50%
H3 - Os recursos acadêmicos são adequados	33.33%	25.23%	27.93%	7.21%	3.60%	1.80%	0.90%	0.00%	28.83%	2.10%	3.60%
H4 - A instituição oferece programas com qualidade excelente?	28.83%	27.93%	23.42%	9.01%	4.50%	2.70%	1.80%	1.80%	26.73%	3.00%	5.41%
H5 - As áreas de convivência são adequadas	29.73%	19.82%	21.62%	9.01%	7.21%	5.41%	4.50%	2.70%	23.72%	5.71%	5.86%
H6 - Os tamanhos das salas permitem um mínimo de atenção pessoal?	42.34%	27.03%	15.32%	7.21%	5.41%	0.00%	2.70%	0.00%	28.23%	2.70%	3.60%
H7 - A instituição tem uma localização ótima com um excelente layout e aparência do campus?	37.27%	21.82%	19.09%	8.18%	7.27%	2.73%	3.64%	0.00%	26.06%	4.55%	4.09%
H8 - A instituição oferece programas bem conceituados?	34.23%	26.13%	18.02%	8.11%	7.21%	0.90%	3.60%	1.80%	26.13%	3.90%	4.95%
H9 - As graduações da instituição têm fácil empregabilidade?	23.42%	25.23%	22.52%	10.81%	5.41%	1.80%	3.60%	7.21%	23.72%	3.60%	9.01%
H10 - Os serviços de saúde são adequados e necessários?	19.82%	14.41%	17.12%	9.01%	10.81%	2.70%	5.41%	20.72%	17.12%	6.31%	14.86%

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

No tocante a variável H1, entende-se que do total de respondentes foi a variável que apresentou a maior média, seguido das H3, H6, H2, H4, H7, H8, H9, H5. Porém, a variável H10 apresentou média inferior as demais. Ou seja, o resultado retrata que a instituição de ensino analisada apresenta uma boa imagem profissional, mas que considerando os serviços de saúde oferecidos pela instituição, a média atingiu um valor bem abaixo em relação à variável H1. A IES não disponibiliza de serviços médicos aos alunos, sendo esta uma realidade também em outras IES privadas. A reputação da IES é um atributo muito importante para a sua permanência no mercado. Os resultados da pesquisa denotam a reputação da IES como apropriada para os respondentes.

4.3 DIMENSÃO 2 (ACESSO)

Em referência a dimensão Acesso, observa-se aspectos relativos ao tratamento igualitário e respeitoso pelos colaboradores da instituição, à liberdade, à confiabilidade das informações expostas pelo estudante, à facilidade de contato pessoal administrativo, aos serviços de apoio pedagógico e psicológico, ao apoio às atividades relativas à formação e manutenção de centros acadêmicos e diretórios de estudantes, à importância do feedback do desempenho dos estudantes e à padronização no fornecimento de serviços (FIRDAUS, 2006). Assim sendo, mediante tal atributo, foram propostas oito variáveis conforme descritas na tabela 2.

Tabela2: Dimensão acesso

ASPECTO ACESSO	Concordo			Neutro	Discordo			Não Sei Opinar	Concordo MÉDIA	Discordo MÉDIA	Neutro MÉDIA
H11 - Os estudantes são tratados igualmente e com respeito pelo pessoal?	53.15%	17.12%	13.51%	9.01%	2.70%	3.60%	0.00%	0.90%	27.93%	2.10%	4.95%
H12 - Os estudantes têm uma liberdade adequada?	49.55%	18.92%	17.12%	6.31%	1.80%	0.90%	2.70%	2.70%	28.53%	1.80%	4.50%
H13 - O pessoal respeita a minha confidencialidade quando exponho alguma informação?	46.85%	15.32%	17.12%	4.50%	4.50%	1.80%	1.80%	8.11%	26.43%	2.70%	6.31%
H14 - O pessoal administrativo é facilmente contactado por telefone?	22.52%	12.61%	21.62%	9.01%	5.41%	12.61%	9.91%	6.31%	18.92%	9.31%	7.66%
H15 - A instituição oferece um excelente serviço de aconselhamento?	18.92%	19.82%	16.22%	13.51%	9.01%	5.41%	4.50%	12.61%	18.32%	6.31%	13.06%
H16 - A instituição encoraja e promove a formação de centros académicos?	28.83%	20.72%	18.02%	9.01%	3.60%	6.31%	4.50%	9.01%	22.52%	4.80%	9.01%
H17 - A instituição valoriza o retorno dos estudantes para melhorar o desempenho de seus serviços?	34.23%	16.22%	21.62%	11.71%	2.70%	2.70%	3.60%	7.21%	24.02%	3.00%	9.46%
H18 - A instituição tem procedimentos simples e padronizados de oferecimento de serviços?	28.83%	18.92%	21.62%	13.51%	4.50%	0.90%	6.31%	5.41%	23.12%	3.90%	9.46%

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Nota-se acerca da variável H12 a maior média obtida dentre as demais, seguido das variáveis H11, H13, H17, H18, H16, H14. A menor média foi apontada pela variável H15. Diante deste resultado, o Centro Universitário UniFBV, na percepção dos próprios estudantes, confere uma boa liberdade a estes, porém não oferece um excelente serviço de aconselhamento.

4.4 DIMENSÃO 3 (ASPECTOS ACADÊMICOS)

Segundo Firdaus (2006), o atributo aspectos académicos evidencia aspectos relativos ao conhecimento dos professores e a sua disponibilidade, ao interesse dos professores na resolução de problemas e dificuldades, à atitude proativa com relação aos estudantes, à didática apresentada pelos professores, ao feedback com relação ao desempenho do

aluno durante o semestre e à formação e experiência profissional dos professores. Nove variáveis são propostas neste atributo da qualidade, conforme o mostra a tabela 3.

Nesse aspecto, houve um empate positivo entre as variáveis H19, H20, H24 e H27, com média de 29%. Já o item H23 apresentou média superior dentre todos. A menor média foi percebida na variável H25, porém com notas apontadas não muito baixas. Isto reflete que a UNIFBV, na opinião dos respondentes, possui uma equipe docente que demonstra uma atitude positiva com relação aos estudantes.

Tabela3: Dimensão aspectos acadêmicos

ASPECTO ACADÊMICOS	Concordo			Neutro	Discordo			Não Sei Opinar	Concordo MÉDIA	Discordo MÉDIA	Neutro MÉDIA
H19 - Os professores têm o conhecimento para responder minhas questões relativas ao conteúdo do curso?	54.05%	23.42%	10.81%	9.01%	1.80%	0.90%	0.00%	0.00%	29.43%	0.90%	4.50%
H20 - Os professores são atenciosos e corteses nas suas comunicações comigo?	52.25%	23.42%	12.61%	7.21%	3.60%	0.00%	0.90%	0.00%	29.43%	1.50%	3.60%
H21 - Os professores nunca estão muito ocupados para atender meus pedidos de auxílio?	34.23%	18.92%	28.83%	8.11%	3.60%	0.90%	3.60%	1.80%	27.33%	2.70%	4.95%
H22 - Quando tenho um problema, os professores mostram um interesse sincero em resolvê-lo?	44.14%	20.72%	17.12%	9.01%	3.60%	1.80%	2.70%	0.90%	27.33%	2.70%	4.95%
H23 - Os professores demonstram uma atitude positiva com relação aos estudantes?	50.45%	20.72%	18.02%	6.31%	1.80%	0.90%	1.80%	0.00%	29.73%	1.50%	3.15%
H24 - Os professores se comunicam bem na sala de aula?	43.24%	28.83%	15.32%	9.01%	2.70%	0.00%	0.90%	0.00%	29.13%	1.20%	4.50%
H25 - Os professores me dão retorno sobre meu progresso durante o semestre?	26.13%	22.52%	15.32%	12.61%	6.31%	5.41%	3.60%	8.11%	21.32%	5.11%	10.36%
H26 - Os professores disponibilizam tempo suficiente e conveniente para consultas?	30.63%	22.52%	20.72%	15.32%	3.60%	1.80%	1.80%	3.60%	24.62%	2.40%	9.46%
H27 - Os professores são bem instruídos e experientes nos seus respectivos campos de conhecimento?	52.25%	20.72%	13.51%	6.31%	0.90%	2.70%	2.70%	0.90%	28.83%	2.10%	3.60%

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

4.5 DIMENSÃO 4 (CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS)

Acerca do atributo Conteúdos Programáticos, Firdaus (2006) evidencia aspectos relativos à variedade de programas e cursos oferecidos pela instituição e à flexibilidade e estruturação

dos planos de ensino dos cursos ofertados. Nesta dimensão da qualidade, destacam-se duas variáveis conforme descritas na tabela abaixo.

Tabela4: Dimensão conteúdo programático

ASPECTO CONTEUDO PROGRAMÁTICO	Concordo			Neutro	Discordo			Não Sei Opinar	Concordo MÉDIA	Discordo MÉDIA	Neutro MÉDIA
H28 - A instituição oferece uma gama extensa de programas com várias especializações?	27.93%	24.32%	14.41%	14.41%	8.11%	3.60%	1.80%	5.41%	22.22%	4.50%	9.91%
H29 - A instituição oferece programas com planos de ensino flexíveis e estruturados?	27.03%	24.32%	18.02%	10.81%	8.11%	2.70%	3.60%	5.41%	23.12%	4.80%	8.11%

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Neste aspecto a variável H29, obteve a maior média seguida da variável H28, onde os alunos concordam que a instituição oferece uma gama extensa de programas com várias especializações.

4.6 DIMENSÃO 5 (ASPECTOS NÃO ACADÊMICOS)

Relativamente a este atributo são mencionados aspectos vinculados ao interesse do pessoal administrativo em resolver os problemas apresentados pelos alunos, à individualidade no atendimento, à agilidade na resolução de problemas e questionamentos pelo pessoal administrativo,

à manutenção dos registros escolares, à disponibilidade do pessoal administrativo, ao cumprimento dos prazos para a resolução de problemas, à atitude demonstrada pelo pessoal administrativo, à conveniência do horário de funcionamento da secretaria, ao conhecimento dos procedimentos e padrões do pessoal administrativo, à segurança e confiabilidade nas negociações por parte da instituição e aos prazos ofertados pela instituição no fornecimento de serviços (FIRDAUS, 2006). A tabela abaixo apresenta doze variáveis propostas relacionadas ao atributo em questão.

Tabela5: Dimensão aspectos não acadêmicos

ASPECTO NÃO ACADÊMICOS	Concordo			Neutro	Discordo			Não Sei Opinar	Concordo MÉDIA	Discordo MÉDIA	Neutro MÉDIA
H30 - Quando tenho um problema, o pessoal administrativo mostra interesse sincero em resolvê-lo?	22.52%	19.82%	22.52%	13.51%	6.31%	3.60%	4.50%	7.21%	21.62%	4.80%	10.36%
H31 - O pessoal administrativo dá atenção cuidadosa e individual?	21.62%	23.42%	21.62%	13.51%	4.50%	8.11%	3.60%	3.60%	22.22%	5.41%	8.56%
H32 - Questionamento/reclamações são resolvidos prontamente e de forma eficiente?	18.02%	18.92%	27.03%	14.41%	3.60%	6.31%	6.31%	5.41%	21.32%	5.41%	9.91%
H33 - O pessoal administrativo nunca este muito ocupado para atender meus pedidos de auxílio?	18.02%	14.41%	21.62%	14.41%	10.81%	8.11%	8.11%	4.50%	18.02%	9.01%	9.46%
H34 - A secretaria/administração mantém em cuidadoso e recuperável arquivo?	18.92%	18.92%	19.82%	15.32%	4.50%	3.60%	3.60%	15.32%	19.22%	3.90%	15.32%
H35 - Quando o pessoal promete fazer algo para uma determinada data, eles cumprem?	23.42%	18.92%	21.62%	15.32%	5.41%	2.70%	6.31%	6.31%	21.32%	4.80%	10.81%
H36 - O horário de funcionamento da secretaria/administração é, pessoalmente, conveniente para mim?	46.85%	19.82%	17.12%	8.11%	1.80%	3.60%	2.70%	0.00%	27.93%	2.70%	4.05%
H37 - O pessoal administrativo mostra uma atitude positiva no seu trabalho com relação aos estudantes?	27.93%	23.42%	20.72%	12.61%	5.41%	1.80%	4.50%	3.60%	24.02%	3.90%	8.11%
H38 - O pessoal administrativo tem boa comunicação com os estudantes?	30.63%	23.42%	16.22%	13.51%	6.31%	2.70%	4.50%	2.70%	23.42%	4.50%	8.11%
H39 - O pessoal administrativo tem bom conhecimento dos sistemas/procedimentos?	33.33%	20.72%	17.12%	13.51%	4.50%	4.50%	2.70%	3.60%	23.72%	3.90%	8.56%
H40 - Eu me sinto seguro e confiante nas minhas negociações com esta instituição?	36.04%	20.72%	18.92%	6.31%	6.31%	1.80%	2.70%	7.21%	25.23%	3.60%	6.76%
H41 - A instituição provê serviços com prazo razoável/esperado?	23.42%	29.73%	17.12%	9.91%	7.21%	3.60%	4.50%	4.50%	23.42%	5.11%	7.21%

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Neste atributo, a variável H36 apresentou maior média (aproximadamente 28%) dentre todo conjunto de variáveis. A menor média é apontada na variável H33. Sendo assim, os alunos consideram conveniente o horário de funcionamento da secretaria / administração, porém apresentam pontos duvidosos em

relação a secretaria/administração não manter um cuidadoso e recuperável arquivo.

4.7 QUALIDADE PERCEBIDA

Diante da percepção da qualidade, observou-se aspectos relativos ao aluno quanto à qualidade, quanto a sua satisfação com a

qualidade geral, se os cursos superiores da UniFBV têm mais qualidade comparando com outras IES, e se a UniFBV superou as

expectativas com relação a qualidade. Neste atributo de qualidade foram propostas quatro variáveis apresentadas na tabela abaixo.

Tabela6: Qualidade percebida

QUALIDADE PERCEBIDA	Concordo			Neutro	Discordo			Não Sei Opinar	Concordo MÉDIA	Discordo MÉDIA	Neutro MÉDIA
H42 - A UNIFBV realmente tem qualidade?	43.24%	24.32%	21.62%	4.50%	1.80%	1.80%	1.80%	0.90%	29.73%	1.80%	2.70%
H43 - Estou satisfeito com a qualidade geral da UNIFBV?	36.94%	24.32%	21.62%	4.50%	7.21%	0.90%	3.60%	0.90%	27.63%	3.90%	2.70%
H44 - Quando comparado com outras IES, os cursos da UNIFBV têm mais qualidade?	41.44%	27.03%	16.22%	4.50%	1.80%	4.50%	0.00%	4.50%	28.23%	2.10%	4.50%
H45 - A UNIFBV superou minhas expectativas com relação a sua qualidade?	32.43%	22.52%	20.72%	7.21%	6.31%	2.70%	4.50%	3.60%	25.23%	4.50%	5.41%

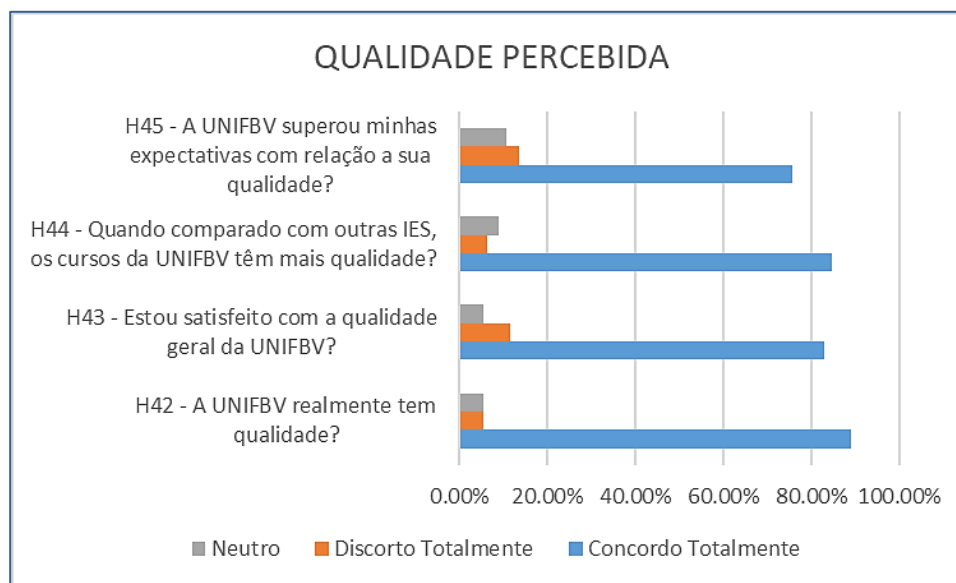
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Neste aspecto, percebe-se que a variável H42, obteve a maior média, seguida das variáveis H43, H44 e H45. Aproximadamente 75% dos respondentes afirmaram que a IES superou as expectativas com relação a qualidade. Quanto a performance, quase 90% dos estudantes confirmam que a IES tem qualidade. Assim sendo, cerca de 85% dos

alunos concordam que quando comparado com outras instituições de ensino superior, a UNIFBV tem mais qualidade.

O gráfico abaixo ilustra as variáveis H42 até H45 e a porcentagem de respondentes que concordam com a qualidade percebida na IES.

Gráfico6: Qualidade Percebida



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atendendo a este estudo, as dimensões da qualidade propostas no modelo HEdPERF contribuíram para o processo de mensuração da qualidade da UniFBV. A identificação do desempenho dos atributos da qualidade do serviço, do curso superior investigado,

através do modelo HEdPERF, apontado pelos alunos, também foi alcançada. Este objetivo foi atingido ao efetuar a classificação dos atributos no modelo utilizado, onde o atributo com melhor desempenho foi Qualidade Percebida, seguido de Aspectos Acadêmicos, Reputação, Acesso, Conteúdos Programáticos e tendo o atributo Aspectos

Não Acadêmicos o pior desempenho. Além disso, foram levantadas, as variáveis que apresentaram o melhor e o pior desempenho para cada atributo. As variáveis de melhor desempenho foram H1, H23 e H42, todas com média de concordância de 29,7% dos alunos. As variáveis correspondem as seguintes afirmações: a IES tem uma imagem profissional, os professores demonstram uma atitude positiva com relação aos estudantes e a UNIFBV realmente tem qualidade.

Já os piores desempenhos, ficaram para as variáveis H10 e H34 onde os serviços de saúde disponíveis e a recuperação de arquivos pela secretaria/administração receberam média de 15% de votos neutros. Desta forma, e com desempenhos mensurados, verificou-se que, apesar do desempenho de alguns atributos e algumas variáveis terem apresentado resultados

diversificados, a hipótese de desempenho positivo foi plenamente atendida.

Para pesquisas futuras sugere-se a investigação das variáveis apresentadas neste estudo que mais afetam o desempenho da qualidade de serviço. Sugere-se, também, a utilização do modelo HEdPERF em outros cursos superiores de instituições diferentes quanto a sua natureza pública ou privada, investigando se o modelo proposto por Firdaus (2005) é aplicável, utilizando-se para isto de métodos de coleta de dados por meio de amostragem estratificada proporcional. Finalizando, recomenda-se também que este estudo semelhante seja desenvolvido nos cursos superiores no nível de pós-graduação lato sensu e stricto sensu da UnifBV, para se possibilitar o aperfeiçoamento e melhoria contínua de cursos neste nível.

REFERÊNCIAS

- [1] Brysland, A.; Curry, A. "Service improvements in public services using SERVQUAL", *Managing Service Quality*, Vol. 11 No. 6, pp. 389-401, 2001.
- [2] Cavalcante, Jorge Henrique Mariano. O processo de auto-avaliação institucional do sistema nacional de avaliação da educação superior – SINAES como ferramenta de gestão estratégica nas IES: um estudo de caso. Dissertação de mestrado. Rio de Janeiro, 2006.
- [3] Cronin, Jr., J. J.; Taylor, S. A. "Measuring Service Quality: A reexamination and extension", *Journal of Marketing*, vol. 56 (3), 55-68, 1992.
- [4] Estefano, E. V. V. Satisfação dos recursos humanos no trabalho: um estudo de caso na biblioteca central da Universidade Federal de Santa Catarina. Dissertação (Mestrado em Engenharia) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996.
- [5] Firdaus, Abdullah. The development of HEdPERF: a new measuring instrument of service quality for the higher education sector. *International Journal of Consumer Studies*, Malden, v. 30, n. 6, p. 569-581, nov. 2005.
- [6] Firdaus, Abdullah. Measuring service quality in higher education: HEdPERF versus SERVPERF. *Marketing Intelligence & Planning*, v. 24, n. 1, p. 31-47, 2006.
- [7] Fortes, V. C. Avaliação da qualidade no ensino superior: aplicação dos modelos hedperf e servperf. 2011. 120f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2011.
- [8] Gronroos, C. "A service quality model and its marketing implications", *European Journal of Marketing*, Vol. 18 No. 4, pp. 36-44, 1984.
- [9] Hair Jr., Joseph et al. *Análise Multivariada de Dados*. 6ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- [10] Inep - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2012). *Avaliação dos Cursos de Graduação*. Recuperado em 26 julho, 2018, de <http://portal.inep.gov.br/superior-condicoesdeensino>.
- [11] Johnson, R.H.; winchell, W.O. "Educating for quality", *Quality Progress*, Vol. 2, September, pp. 48-50, 1988.
- [12] Lehtinen, J.R.; Lehtinen, O. "Service quality: a study of quality dimensions", unpublished working paper, Service Management Institute, Helsinki, 1982.
- [13] Lewis, B.R. "Quality in the service sector- a review", *International Journal of Bank Marketing*, Vol. 7 No. 5, pp. 4-12, 1989.
- [14] Lovelock, C.H. *Services Marketing*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1991.
- [15] Mccoy, J.; Chamberlain, D.; SEAY, R. "The status and perceptions of university outcomes assessment in economics", *The Journal of Economic Education*, Vol. 25 No. 4, pp. 358-366, 1994.
- [16] Mckimm, J. "Assuring Quality and standards in teaching", in Fry, H., Ketteridge, S.M. and Marshall, S. (Eds), *A Handbook for Teaching and Learning in Higher Education*, 2nd ed., Kogan Page, London, pp. 182-199, 2003.
- [17] Meyer Jr. Victor; Sermann, Lúcia I. C.; Mangolim, Lúcia. *Planejamento e gestão*

estratégica: viabilidade nas IES. In: Colóquio Internacional Sobre Gestão Universitária na América do SUL, 4, 2004. Florianópolis. Anais... Florianópolis, IV Colóquio Internacional sobre Gestão Universitária na América do Sul, 2004.

[18] Mizikaci, F. "A systems approach to program evaluation model for quality in higher education", *Quality Assurance in Education*, Vol. 14 No. 1, pp. 37-53, 2006.

[19] Moore, C.D. "Outclass the competition with service distinction", *Mortgage Banking*, Vol. 47 No. 11, pp. 2-12, 1987.

[20] MUNRO, A. C. M. Divergências entre as expectativas do usuário e a percepção da gerência em relação a qualidade do serviço. Dissertação (Mestrado em Marketing) — UFRGS, Porto Alegre, 1994.

[21] Oldfield, B.M.; Baron, S. "Student perceptions of service quality in a UK university business and management faculty", *Quality Assurance in Education*, Vol. 8 No. 2, pp. 85-95, 2000.

[22] Parasuraman, A.; Zeithaml, V.; Berry, L. "A conceptual model of service quality and its implications for future research", *Journal of Marketing*, Vol. 49 No. 4, pp. 41-50, 1985.

[23] Parasuraman, A.; Zeithaml, V.; Berry, L. *Servqual: a multi-item scale for measuring*

consumer perceptions of service quality". *Journal of Retailing*, v. 64, n. 1, p. 12-40, 1988.

[24] Parasuraman A.; Berry L. *Marketing services: competing through quality*. New York: The Free Press, 1991.

[25] Richardson, Roberto Jarry. *Pesquisa social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas, 1989.

[26] Saupe, J. *The Functions of Institutional Research*, The Association of Institutional Research, Tallahassee, FL, 1990.

[27] Sunanto, S.; Taufiqurrahman, T.; Pangemanan, R. "An analysis of university service quality gap and student satisfaction in Indonesia", *The International Journal of Knowledge, Culture and Change Management*, Vol. 7 No. 7, pp. 1-10, 2007.

[28] Terenzini, P. "On the nature of institutional research and the knowledge and skills it requires", *Research in Higher Education*, Vol. 34 No. 1, pp. 1-10, 1993.

[29] Vergara, Sylvia Constant, *Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração*. 10. Ed. São Paulo: Atlas, 2009.

[30] Watty, K. "Want to know about quality in higher education? Ask an academic", *Quality in Higher Education*, Vol. 12 No. 3, pp. 291-301, 2006.

Capítulo 21

ANÁLISE DA SATISFAÇÃO DE CLIENTES EM UM SUPERMERCADO

Flávia Aparecida Ribeiro

Alenson Kenedy Kuki

Bruna Elizabeth Adamowicz da Luz

Resumo: Os supermercados estão presentes em todos os lugares e para um empresário que atua nesse ramo, é necessário utilizar-se de ferramentas que permitam sair na frente da concorrência. Uma das formas de conquistar um cliente é garantir sua satisfação. Diante desse contexto, o objetivo do presente artigo foi mensurar os níveis de satisfação dos clientes de uma empresa do ramo supermercadista, localizada na região dos Campos Gerais, interior do Paraná e que atua no mercado a mais de 30 anos. Para esse estudo, a pesquisa foi embasada em material bibliográfico já publicado e, utilizou-se de questionário aplicado na empresa e via ambiente *on-line*, que avalia cada aspecto do supermercado que consideramos interferir na satisfação do cliente. A pesquisa foi classificada como qualitativa e quantitativa, de caráter exploratório e com abordagem descritiva. A análise dos dados salientou a necessidade de estabelecer uma relação próxima entre cliente e empresa, para conhecer as opiniões dos clientes e desenvolver ações de melhoria da satisfação.

Palavras-Chave: Pesquisa, Satisfação do cliente, Supermercado.

1. INTRODUÇÃO

As empresas estão inseridas em um ambiente amplamente competitivo, e buscam a excelência em seus processos para sair na frente da concorrência. O que pode ser considerado um fator determinante para o sucesso de uma empresa é a aprovação de seus clientes, desta forma, torna-se necessário ir em busca de soluções que permitam garantir a satisfação. E então, como ser aprovado por seus clientes?

Existem diversos fatores a serem analisados acerca deste assunto, como o ramo de atuação da empresa e o público alvo que ela compreende.

Uma organização que apresenta um público bastante diversificado é o supermercado, são desde jovens clientes, os quais entram no estabelecimento apenas para comprar um refrigerante, até os senhores idosos, que frequentemente estão presentes e são tidos como um público mais exigente.

Certamente, é um desafio ter a aprovação total dentro de um determinado seguimento comercial, o supermercado por sua vez atende uma gama diversificada e por atender faixa etária, econômica e social tão variantes, estar atento em como satisfazer seu cliente é necessário, podendo encontrar na pesquisa de satisfação um meio para isso.

Satisfação tem sido vista como um fator de decisão por clientes, além do preço, os clientes procuram empresas que superem suas expectativas e, nesse aspecto, pesquisas de satisfação podem ser utilizadas como um porta voz do cliente para que a empresa compreenda as suas necessidades e encontre formas de supri-las.

A pesquisa foi desenvolvida a partir de uma adaptação do questionário desenvolvido e validado por Barcelos (2012), constituído por 44 perguntas e que foi aplicado aos clientes de um Supermercado da cidade de Carambei/PR, na forma presencial. Os clientes foram abordados pelos pesquisadores diretamente na loja e, também, via on-line, sendo divulgado o questionário pela página de uma rede social da empresa.

Diante deste contexto, o trabalho teve como objetivo analisar o grau de satisfação dos clientes com relação a qualidade de atendimento prestado pelos funcionários de uma empresa do ramo supermercadista, localizada no interior do Paraná.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 SUPERMERCADOS

Os Supermercados são importantes na vida dos consumidores, são eles que atendem às necessidades mais básicas e estão presentes em todos os lugares. Neles estão expostos produtos de diferentes gêneros, marcas e preços, o que permite ao consumidor ter várias opções de escolha.

Segundo Kotler (2000, p.541), entre as principais formas de varejo estão os supermercados, “operações de autosserviço relativamente grandes, de baixo custo, baixa margem e alto volume, projetadas para atender a todas as necessidades de alimentação, higiene e limpeza doméstica”.

Conforme a 39ª edição da Pesquisa Ranking ABRAS/SuperHiper (Associação Brasileira de Supermercados) 2016, elaborada pelo Departamento de Economia e Pesquisa da ABRAS, em parceria com a empresa de pesquisas Nielsen, existem mais de 84,5 mil lojas e 1,847 milhão de funcionários diretos. Ou seja, os supermercados têm um importante papel diante da sociedade em relação a geração de empregos.

Deve-se atentar que o mercado está em constante evolução. Na era tecnológica, a internet pode ser uma aliada aos negócios ou acabar prejudicando a empresa. Conforme Costa (2009), as pessoas estão cada vez mais conectadas e compartilham diariamente informações sobre suas experiências com produtos e serviços. Essas informações, quando positivas, podem auxiliar e até impulsionar as vendas e a força de uma marca, já, se as informações compartilhadas forem negativas, podem dificultar negociações e até mesmo destruir a reputação de uma empresa.

Nesse caso, Segundo Silva e Paiva (2009, p. 2):

“[...] o melhor caminho é transformar a opinião do cliente em oportunidade de relacionamento, pois só terá vantagem competitiva a empresa que tiver a coragem de interagir com o seu público por meio de blogs, twitters, vídeos e conversas em tempo real. Agir com transparência, agilidade, e sem medo do consumidor parece ser a estratégia mais eficaz para a empresa manter um relacionamento duradouro com os seus clientes”.

As empresas precisam aprender a trabalhar com a internet como ferramenta de aproximação ao cliente. E, principalmente, aprender a trabalhar com a opinião – positiva ou negativa – percebendo as críticas negativas como um processo de crescimento para a empresa, transformando essas reclamações em soluções que permitam satisfazer seus clientes. Dessa forma, torna-se possível fortalecer e manter a empresa em destaque no mercado.

2.2. SATISFAÇÃO

Durante muito tempo a satisfação do cliente esteve relacionada apenas com o produto oferecido, dessa forma, a empresa que oferecesse melhores produtos, basicamente, era a que garantia a satisfação do cliente. Mas o cenário mudou, hoje, muitas empresas oferecem os mesmos produtos, as mesmas marcas e, a mesma qualidade. Dessa forma, o cliente tem várias opções de escolha e, a satisfação não depende apenas dos produtos, mas também, de todos os outros fatores que estão relacionados, como: atendimento, segurança, ambiente, agilidade, entre outros.

Satisfação se baseia no sentimento de prazer ou descontentamento resultante da comparação de desempenho/resultado que um cliente espera de um produto adquirido (KOTLER, 2000). Com o alto número de supermercados existentes, as empresas devem estar atentas à satisfação de seus clientes, tanto nos produtos oferecidos nas prateleiras, quanto nos serviços prestados, sendo na padaria, açougue e, até mesmo no serviço de entrega em domicílio.

Empresas proativas medem a satisfação de clientes diretamente, realizando pesquisas periódicas. Quanto maior o índice positivo de propaganda “boca a boca”, maior é o indicador de que a empresa está produzindo alto nível de satisfação de clientes (PORTALUPP et.al 2006).

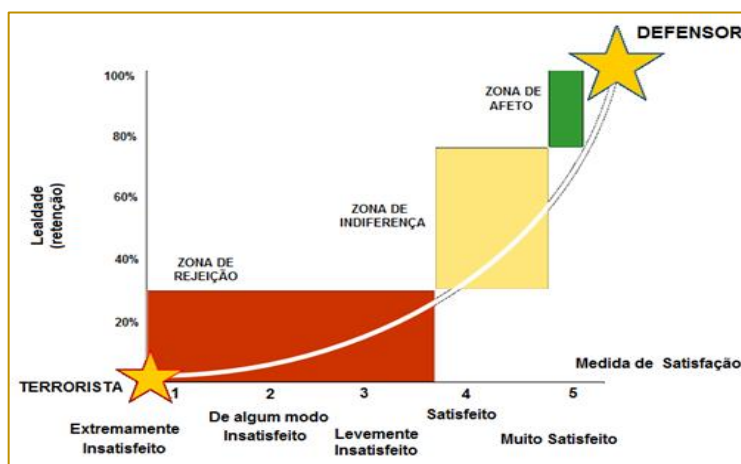
Ainda para Portalupp et.al (2006, p.8), as empresas devem contatar os clientes que deixaram de comprar, a fim de verificar porque isso aconteceu. Se os índices de perda estiverem crescendo, existe um indício de que a empresa não está deixando seus clientes satisfeitos.

Se as expectativas do cliente não forem alcançadas, estima-se que seu nível de satisfação tende a declinar, podendo ele procurar a concorrência. Como afirma Portalupp et. al (2006) clientes poucos satisfeitos mudam facilmente de provedor quando aparece uma oferta melhor e, os que estão totais ou completamente satisfeitos tem menores chances de mudar. O resultado é um alto grau de fidelidade dos clientes.

Segundo Kotler (2000), pesquisas realizadas indicam que consumidores insatisfeitos repassam suas experiências de mau atendimento para um número de pessoas duas vezes maior que o do número de pessoas a quem relatam as suas experiências boas. Portanto, clientes insatisfeitos podem causar muitos danos a uma empresa.

Na figura 1, pode-se observar o comportamento dos consumidores em relação a sua satisfação segundo Shaun Smith:

Figura 1 - Zonas que diferenciam o comportamento e atitudes dos consumidores

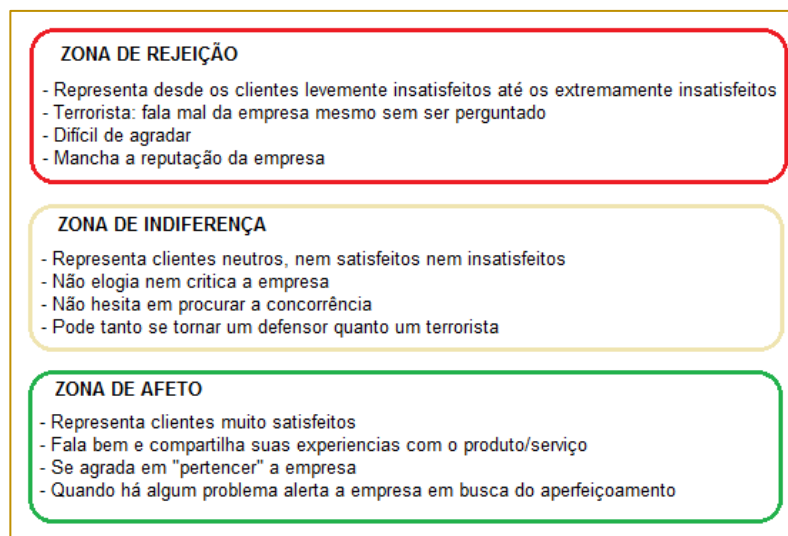


Fonte: Silvio Celestino (2016) com base na adaptação de Shaun Smith

Podemos observar que Celestino (2016), apresenta em seu livro, uma análise sobre o comportamento dos consumidores – apresentado na figura 1, onde o cliente pode ocupar qualquer posição entre os dois

extremos do gráfico. Os clientes são separados em três zonas, que diferenciam seu comportamento e suas atitudes, conforme pode ser observado na figura 2.

Figura 2 - Zonas de distinção dos Consumidores



Fonte: Autores, 2017

Cada cliente tem suas particularidades que devem ser consideradas. Dessa forma, a empresa passa a conhecer os diferentes perfis de clientes para, então, colocar em prática ações que visem alcançar os objetivos identificados através da análise dos seus clientes. De acordo com Kotler (2000), quando a ação não alcança os objetivos, o cliente tende a ficar insatisfeito. Se a ação alcançar os objetivos, o cliente tende a ficar satisfeito, mas, se a ação for além dos objetivos esperados, então, o cliente tende a ficar altamente satisfeito ou encantado.

Por isso, torna-se necessário dar voz ao consumidor para que ele sinta que suas expectativas estão sendo atendidas. Pesquisas de satisfação, SAC (Serviço de Atendimento ao Consumidor) e "reclame aqui" estão entre as principais ferramentas para relatos de consumidores. Para Portalupp et. al (2006) uma organização focada em seu cliente, está aberta ao recebimento de sugestões e reclamações. Empresas que estão aderindo a páginas da web e redes sociais facilitam a comunicação e, em troca, essas informações oferecem boas ideias às empresas e permitem que elas atuem com rapidez para solucionar problemas.

É importante ressaltar que, deve-se tomar cuidado para não ser evasivo com o cliente, pois, existe a possibilidade de este não querer participar de pesquisas de satisfação e não querer ser incomodado. "Entender o comportamento do consumidor e 'conhecer os clientes' não são tarefas simples. Os clientes podem dizer uma coisa e fazer outra" (KOTLER, 2000, p.182). É importante também estar atento para identificar se aquilo que o cliente diz é o que ele realmente pensa sobre a empresa.

Sem desmerecer os clientes de tempos anteriores, mas considerando a facilidade de negociação e pesquisa pelos meios tecnológicos "os clientes de hoje são mais difíceis de agradar. São mais inteligentes, mais conscientes em relação aos preços, mais exigentes, perdoam menos e são abordados por mais concorrentes com ofertas iguais ou melhores" (KOTLER, 2000, p.69). Quanto maior a exigibilidade do cliente, maior também será seu poder de barganha.

Segundo Portalupp et. al (2006), o cliente deseja receber um tratamento exclusivo e direcionado. Pois este, se manterá na empresa pelo grau de satisfação em que se encontra, em relação ao produto ou serviço. Ele deseja se sentir único dentro da empresa

e como afirma Kotler (2000, p. 43) “responder apenas à necessidade declarada pode não ser o bastante para o cliente”. Ele quer que suas expectativas sejam superadas e que a empresa atenda até àquelas necessidades que ele não imaginava ter.

3. METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em uma empresa do ramo supermercadista, localizada na região dos Campos Gerais, interior do Paraná. A escolha foi feita, por se tratar de uma empresa que atua no mercado a mais de trinta anos e que atende os mais diversos tipos de públicos.

Para alcançar o objetivo deste artigo, utilizamos um questionário, desenvolvido e já validado por Barcelos (2012) – em seu Trabalho de Conclusão de Curso sobre Satisfação de Clientes – o qual foi adaptado e ao final ficou composto por quarenta e quatro perguntas, sendo: cinco múltipla escolha de cunho sociodemográfico, buscando identificar o perfil do cliente; uma descritiva, para sugestões e reclamações e; trinta e oito para o cliente avaliar os aspectos do supermercado que interferem em sua satisfação. Essas trinta e oito perguntas utilizaram-se da escala de Likert com cinco pontos, onde um representou “totalmente insatisfeito” e, cinco, representou “totalmente satisfeito”.

O tamanho da amostra foi determinado com base na estimativa da proporção da média de clientes atendidos por dia que, segundo dados fornecidos pela empresa, fica em torno de 2000/dia. O número de pesquisados necessários através da estimativa estatística é de 194 pessoas, com uma margem de erro de 10 pontos percentuais e um nível de confiança de 99%. O questionário foi aplicado pessoalmente no supermercado e, on-line divulgado pela página da empresa em uma rede social. No total, contabilizaram-se 200 participações na pesquisa.

A abordagem da pesquisa classifica-se como qualitativa, o que para Gerhardt e Silveira (2009) “não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc”. A pergunta descritiva possibilitou a análise de diferentes opiniões de clientes. A classificação também é quantitativa, que para

Prodanov e Freitas (2013) trata-se de traduzir opiniões em dados numéricos, o que facilita a classificação e análise das informações.

O objetivo da pesquisa mostra-se exploratório pois, segundo Andrade (2010) procura entender e aprofundar-se mais sobre o assunto, podendo assim identificar problemas e pontos fracos para poder assim desenvolver soluções. E, também, para identificar os pontos fortes que devem continuar.

Um dos procedimentos técnicos foi a pesquisa bibliográfica que tem seu embasamento em material já publicado, como afirma Gil (2002) é aquela construída com base em material já elaborado. Neste caso foi utilizada de modo preparatório para o aprofundamento do estudo.

4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

4.1. QUANTO AO PERFIL DOS ENTREVISTADOS

Para obtenção dos resultados foram entrevistadas 200 pessoas em um período de 30 dias, sendo que 76% representaram clientes do sexo feminino e 24% do sexo masculino. Dos entrevistados, 43% tinham idade entre 18 e 30 anos, 26% entre 31 e 40 anos, 14% entre 41 e 50 anos, 11% acima de 50 anos e 6% com menos de 18 anos. Quanto à escolaridade, 37% dos entrevistados possuíam ou estavam cursando ensino superior, 33% possuíam ensino médio completo e, os outros 30% não chegaram a concluir o ensino médio. Em relação a frequência desses clientes ao supermercado, 49% vão uma vez por semana, 34% vão todos os dias e 17% apenas uma vez por mês.

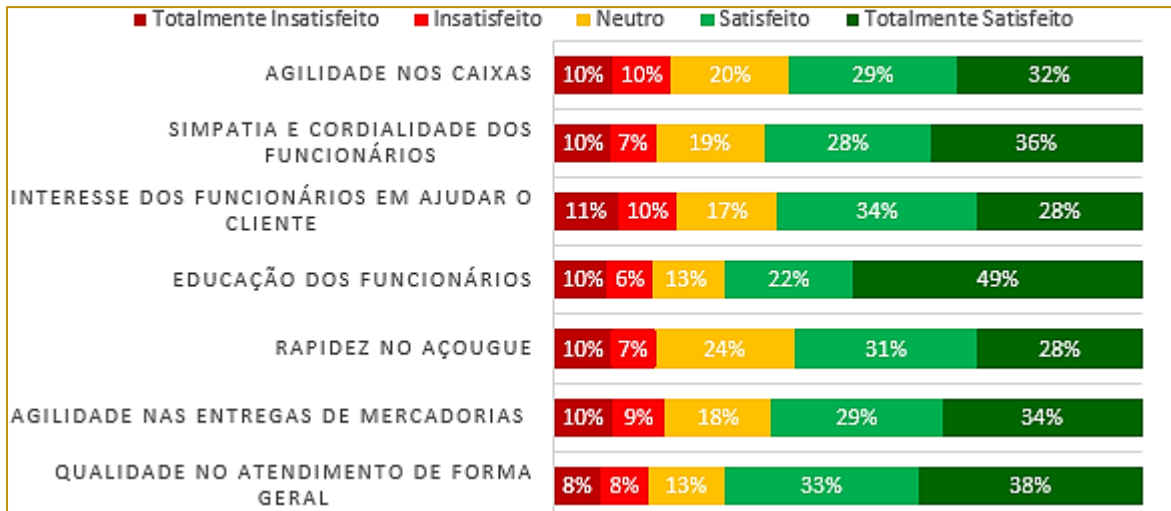
4.2. QUANTO ÀS PERGUNTAS

Para análise dos dados as 38 perguntas que utilizam da escala Likert, foram separadas em grupos de mesma categoria e estão apresentados a seguir.

4.3 SERVIÇOS DE ATENDIMENTO DOS FUNCIONÁRIOS:

Neste grupo estão as perguntas sobre o comportamento dos funcionários com os clientes e os resultados podem ser observados a no gráfico 1.

Gráfico 1 - Serviço de atendimentos dos funcionários



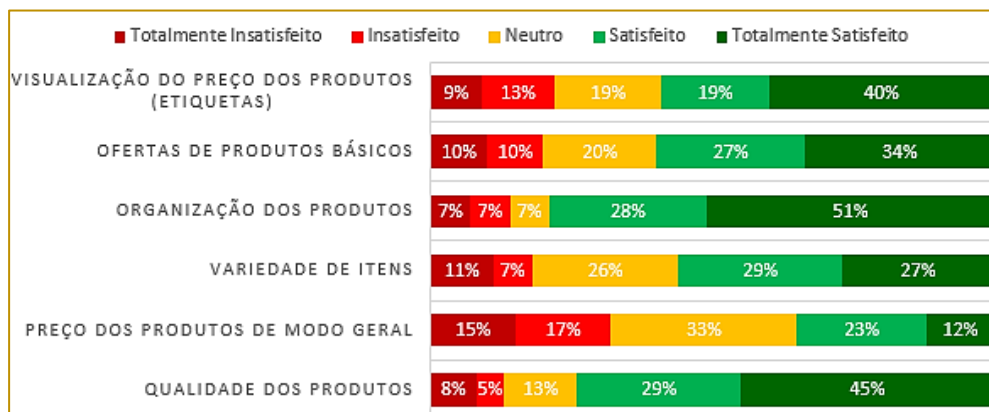
Fonte: Autores 2017

De modo geral, os serviços relacionados ao atendimento dos funcionários, obtiveram uma avaliação bastante satisfatória e, o item que se destaca é a educação dos funcionários, o qual obteve uma porcentagem significativa, 49% dos clientes entrevistados disseram estar "totalmente satisfeitos" com esse quesito.

4.4 SERVIÇOS RELACIONADOS AOS PRODUTOS:

Nessa categoria, foram inseridas questões que avaliam preço, variedade e qualidade, conforme pode ser observado no gráfico 2.

Gráfico 2 - Serviços relacionados aos produtos



Fonte: Autores 2017

Analisando o gráfico 2, pode-se notar que, nessa categoria, grande parte dos clientes mostram-se "satisfeitos" com a organização e qualidade dos produtos, porém, em relação a variedade de itens e o preço, a avaliação não foi a mesma, 44% e 65% dos entrevistados, respectivamente, não estão "satisfeitos" com esses itens. Na etapa das entrevistas notou-se que os clientes sentem falta de alguns produtos e lançamentos, o que refletiu na avaliação da variedade e, em relação ao preço, muitos afirmaram que gostariam de

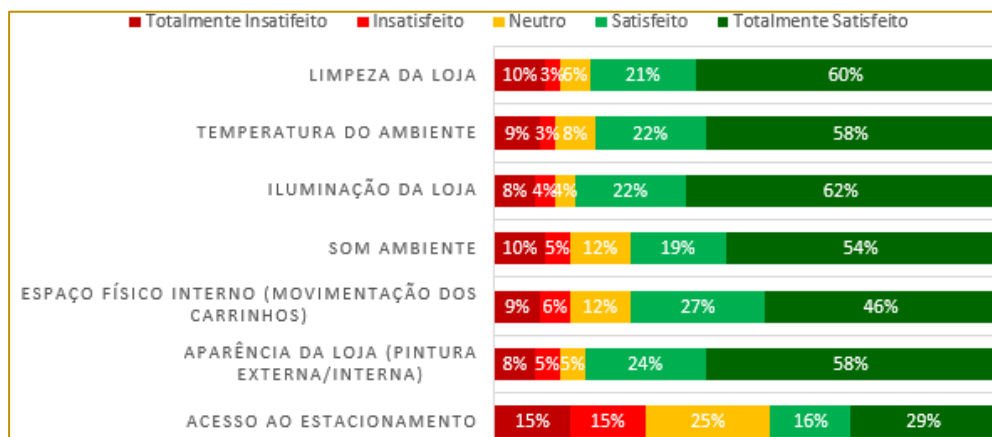
pagar menos e desfrutar de maiores promoções.

4.5 ESTRUTURA

Nessa categoria, o cliente foi questionado sobre seu grau de satisfação em relação a: estrutura da loja; estacionamento; espaço físico e aparência da loja. Nota-se que essa categoria foi a melhor avaliada pelos clientes, pois quase todos os quesitos ficaram

próximos ou superiores a 80% de avaliações positivas (considerando “satisfeitos e “totalmente satisfeitos”) como mostra o gráfico 3.

Gráfico 3 – Estrutura



Fonte: Autores 2017

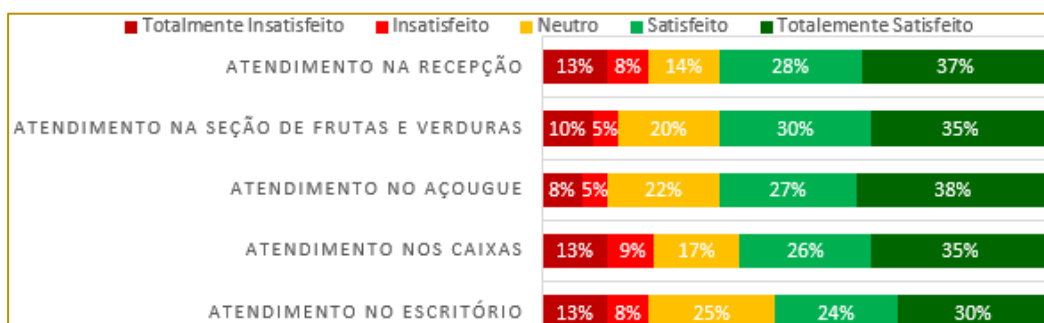
Pode-se verificar que o único ponto em relação a estrutura que deixa a desejar é o estacionamento, o qual teve 55% das avaliações abaixo do nível de satisfação. Durante a pesquisa, muitos clientes afirmaram que em dias de chuva faz falta uma cobertura. Já os clientes idosos reclamaram que as vagas reservadas para idoso estão sempre ocupadas e muitas vezes por pessoas que não tem direito de utilizar, segundo eles isso também se repete com as vagas para cadeirante. Tendo em vista que o

estacionamento é onde os clientes buscam encontrar segurança e comodidade para deixar seus veículos, sugere-se que a empresa estude meios para aperfeiçoá-lo.

4.6 SERVIÇO DE ATENDIMENTO POR SETOR

Nessa categoria, encontram-se as questões relacionadas ao atendimento em cada setor, como mostra o gráfico 4.

Gráfico 4 - Serviço de atendimento por setor



Fonte: Autores 2017

Todos os itens dessa categoria foram bem avaliados, 65% dos clientes estão satisfeitos – considerando os itens: “satisfeito” e “totalmente satisfeitos” – como atendimento na recepção, no hortifrúti e no açougue. Quanto ao atendimento nos caixas e escritório esse percentual diminui um pouco, mas ainda assim, a satisfação atinge mais da metade dos clientes entrevistados.

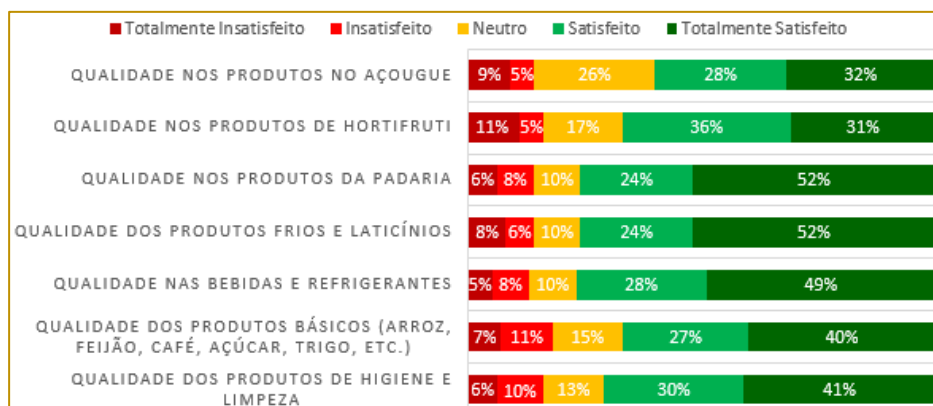
É importante ressaltar que o percentual de insatisfeitos deve ser trabalhado, pois conforme foi visto na figura 2 do referencial teórico, nessa faixa de clientes insatisfeitos estão os “terroristas”, que além de serem difíceis de agradar, falam negativamente sobre a empresa, podendo manchar a reputação, dificultar as vendas e até mesmo

interferir na opinião daqueles que, até então, estavam satisfeitos.

4.7 QUALIDADE DOS PRODUTOS POR SETOR

Nessa categoria, apresentam-se os resultados em relação à qualidade dos produtos por departamento (gráfico 5).

Gráfico 5 - Qualidade dos produtos por departamento



Fonte: Autores 2017

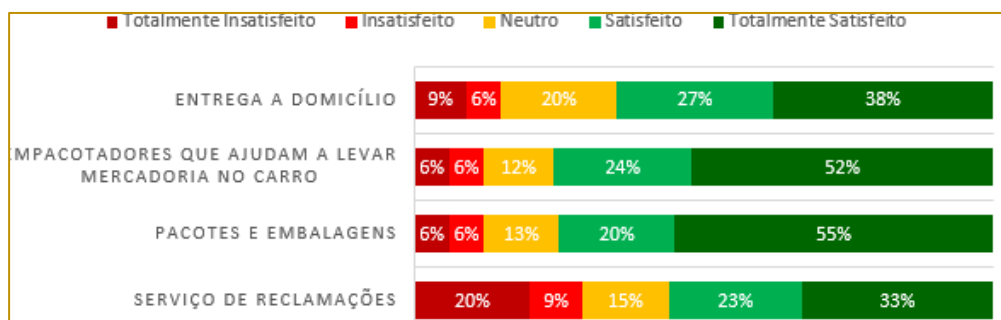
Ao analisar o gráfico nota-se que a qualidade dos produtos dos departamentos foi bem avaliada, destacando-se os produtos de padaria, frios e higiene/limpeza que obtiveram um percentual de satisfação acima de 70% (considerando os itens: “satisfeito” e “totalmente satisfeitos”). Nota-se que a avaliação dos produtos de hortifrúti e açougue ficaram um pouco abaixo dos outros itens e, nos comentários/sugestões, os clientes explicaram que as frutas e verduras são de boa qualidade e fresquinhas nas quintas, que é “dia de feira”, porém, nos outros dias da

semana deixam um pouco a desejar. Já no açougue, alguns clientes avaliaram como “insatisfeitos”, já tiveram alguma experiência negativa ou ouviram algo negativo sobre a carne, motivo que refletiu nas avaliações.

4.8 PÓS COMPRA

Nesse grupo de perguntas (gráfico 6), apresentam-se os resultados obtidos a partir das questões relacionadas ao pacote, embalagens e entrega em domicílio.

Gráfico 6 - Pós compra



Fonte: Autores 2017

É possível analisar que os clientes se demonstraram “totalmente satisfeitos” com os empacotadores que ajudam a levar a mercadoria no carro (52%) e, de pacotes e embalagens (55%), se essa porcentagem for somada com a de clientes “satisfeitos”, o

percentual de satisfação atinge 76% e 75% respectivamente.

Como pode-se observar, 29% dos clientes estão “insatisfeitos” com o serviço de reclamação – SAC, e, conforme foi visto no referencial teórico, ter um bom SAC é

essencial para ouvir o cliente e assim, poder corrigir ou aprimorar os serviços. Tendo em vista esse índice (29%-considerando os clientes “totalmente insatisfeitos” e “insatisfeitos”) a empresa deve buscar uma melhor forma de atender reclamações.

4.9 COMENTÁRIOS, SUGESTÕES E RECLAMAÇÕES

Os clientes também foram questionados se encontravam tudo que precisavam no supermercado e, 52% respondeu que “sim”, 40% responderam que “às vezes” encontram e, 8% responderam que “não” encontram tudo que precisam. Tendo em vista esse resultado é interessante que a empresa busque saber que tipos de produtos o cliente não está encontrando no supermercado, para poder atender.

Dentre as reclamações, as que mais se repetiram foram a respeito do atendimento nos caixas, da falta de experiência de alguns açougueiros e do estacionamento. Tendo em vista que esses pontos interferem na satisfação do cliente, sugere-se que a empresa repasse esses resultados aos responsáveis para que possam trabalhar melhor nesse sentido.

Uma sugestão interessante, a qual apareceu várias vezes, foi a melhor utilização de sacolas, utilizar menos sacolas por questões ambientais e incentivar o uso de sacolas retornáveis. Considerando que 34% dos clientes entrevistados vão ao supermercado todos os dias e 49% vão ao menos uma vez por semana, a sugestão de incentivar o uso de sacolas retornáveis, além de diminuir o impacto ao meio ambiente, também poderá reduzir os custos da empresa.

Outra sugestão considerável foi a de criar um espaço com maior variedade de produtos para celíacos (intolerantes a glúten) e intolerantes a lactose. Pessoas com intolerâncias alimentares tem dificuldade para encontrar produtos adequados a sua alimentação, dessa forma, fornecer opções de escolha, pode ser sinônimo de satisfação, bom atendimento e de fidelização desse grupo de clientes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por se tratar de uma cidade do interior, percebe-se que há uma certa proximidade dos clientes com os funcionários, dando ao

consumidor a impressão de acolhimento. E o reflexo desse tratamento nota-se quando os clientes avaliaram bem o grupo serviço de atendimento dos funcionários, 49% dos clientes entrevistados disseram estar “totalmente satisfeitos” com esse quesito, fica claro, que o atendimento é um diferencial. Muitos estabelecimentos deixam a desejar nesse quesito, percebe-se que o cliente desse supermercado preza por essa atitude.

A pesquisa também demonstra que os clientes estão atentos quanto a organização do estabelecimento alcançando 51% de clientes “totalmente satisfeitos”, é preciso que o cliente encontre os produtos de uma forma fácil dentro da loja. Percebe-se, também, que o preço é um item que tem grande peso para a escolha do consumidor, já que 65% mostraram-se “insatisfeitos” com esse quesito, talvez o fato esteja associado a crise econômica que o país enfrenta no momento, portanto, os clientes passaram a pesquisar mais e reivindicar preços melhores. Portanto, torna-se necessário que a empresa faça regularmente pesquisas de preço na concorrência para que tenha certeza de não estar perdendo clientes por esse aspecto.

Quanto a estrutura, a pesquisa apresentou que a empresa obteve um bom resultado pois se analisarmos esse bloco como um todo é possível chegar à conclusão de total satisfação quase todos os quesitos ficaram próximos ou superiores a 80% de avaliações positivas (considerando os itens: “satisfeito” e “totalmente satisfeitos”), mas ao analisarmos o item estacionamento separadamente esse cenário muda, o item em questão deixou a desejar, com 55% das avaliações abaixo do nível de satisfação. Percebeu-se o mesmo nas opiniões escritas deixadas pelos clientes pois, reclamaram sobre a falta de cobertura, de vagas e, falta de acessibilidade. Acessibilidade tem se tornado uma ferramenta vital para demonstrar que a empresa está apta a receber todos os públicos, se a empresa não está adaptada para que isso ocorra, sugere-se que mude sua postura para não acabar perdendo esses clientes. Sugere-se, então, que a empresa repense esse quesito que apresentou resultados alarmantes.

Nota-se que, o serviço de atendimento por setor que obteve 65% dos clientes satisfeitos (considerando os itens: “satisfeito” e “totalmente satisfeitos) como atendimento na recepção, no hortifrúti e no açougue, assim como a qualidade dos produtos por setor,

com um percentual de satisfação acima de 70%, tiveram uma boa avaliação, portanto, conclui-se que a empresa está caminhando em sincronia entre as peças que são fundamentais para o sucesso. Investir em treinamentos é uma sugestão para se alcançar essa sincronia.

Salientamos que é necessário estar atento durante o processo de “compra” dos clientes, mas, também, durante o processo de “pós-compra” pois, dos entrevistados o índice de satisfação com o SAC não foi satisfatório, com um percentual de 29% - considerando os clientes “totalmente insatisfeitos” e “insatisfeitos”, demonstrando uma deficiência nesse canal de comunicação entre cliente/empresa e, nesse caso, torna-se necessário melhorar o atendimento nesse aspecto. É através dele que o cliente encontra a segurança de que se necessário será atendido.

Durante a pesquisa presencial, foi enriquecedor ouvir pessoalmente como os clientes se sentiam, pois, num futuro negócio provavelmente iremos lembrar das principais reclamações, elogios, sugestões e dúvidas. É necessário que exista esse contato da

empresa com o cliente, mesmo que por uma ligação telefônica – questionando se as compras ocorreram bem ou, se encontrou tudo que precisava – para que o cliente se sinta importante com o tratamento personalizado.

Em uma visão geral, concluímos que a empresa tem mantido seus clientes satisfeitos, apenas com pontos, já ressaltados, que devem ser melhorados.

O objetivo geral proposto por esse trabalho foi alcançado pois, buscávamos analisar o grau de satisfação dos clientes e, através dessa pesquisa, pode-se identificar os itens que a empresa já vem obtendo sucesso – do olhar do consumidor e, ressaltar os aspectos que a empresa precisa melhorar e aperfeiçoar para garantir a satisfação dos clientes que estão numa zona de risco e possivelmente angariar novos clientes.

Partindo das considerações da pesquisa, apresenta-se como sugestão para o desenvolvimento de novos trabalhos a continuidade do tema, aplicando o questionário em empresas de outros ramos como, por exemplo, prestação de serviços.

REFERENCIAS

[1] Abras Net. Ranking ABRAS/SUPERHIPER 2016 mostra os grandes números do setor e as maiores empresas. Disponível em: <<http://www.abrasnet.com.br/clipping.php?area=20&clipping=55616>>. Acesso em 30 de setembro de 2017.

[2] Andrade, M.M. Introdução à Metodologia do Trabalho Científico. 10ª edição. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2010. 158 p.

[3] Barcelos, D. Satisfação de clientes: Avaliação da Qualidade do atendimento prestado pelo supermercado tchê barbaridade. Graduação: (Bacharelado em Administração) - FADERGS, Porto Alegre. 2012. 23p.

[4] Celestino, S. O Líder Transformador: Como Transformar Pessoas em Líderes. São Paulo: Cengage Learning, 2016. 194 p.

[5] Costa, F. Comércio eletrônico: hábitos do consumidor na 2009 internet. Dissertação: (Mestrado Profissional em Administração) - Faculdades Pedro Leopoldo, Pedro Leopoldo. 2009. 111p. Disponível em: <http://www.fpl.edu.br/2013/media/pdfs/mestrado/dissertacoes_2009/dissertacao_fabiano_eite_costa_2009.pdf>. Acesso em 20 de setembro de 2017.

[6] Gerhardt, T.A; Silveira, D. T. Métodos de Pesquisa. Série de educação a distância, Porto Alegre: UFRGS, 2009. 120 p.

[7] Gil, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2009. 175 p .

[8] Kotler, P. Administração de Marketing: a edição do novo milênio. 10. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

[9] Portaluppi, J. et.al. Análise do atendimento e satisfação dos clientes: Estudo de caso de uma empresa de insumos agrícolas. Rev. Ciências Empresariais da UNIPAR, Umuarama, v.7, n.1, jan./jun, 2006.

[10] Prodanov, C.C.; Freitas, E.C. Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2ª edição. Rio Grande do Sul: Editora Universidade, 2013. Feevale, 276 p.8

[11] Silva, N; Paiva, C. Comunicação Digital – Estudo do Site Reclame Aqui Um novo meio convergente entre a empresa e o consumidor 2.0. Revista Eletrônica Temática, João Pessoa, ano V, n. 12, dezembro, 2009. Disponível em: <http://www.insite.pro.br/2009/dezembro/narjara_reclame_consumidor.pdf>. Acesso em 20 de setembro de 2012. Formatação geral

Capítulo 22

ESTUDO SOBRE IMPLEMENTAÇÃO DA MENTALIDADE ENXUTA A PARTIR DA METODOLOGIA FIFO E KANBAN PARA MELHORIA DO PROCESSO PRODUTIVO DE EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVIÇO – UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Thais Campos Cirilo da Silva

Michelle Merlino Lins Campos Ramos

Resumo: Esse estudo tem como propósito apresentar o processo de implementação de uma realidade da filosofia Lean Manufacturing, produção enxuta a partir da ferramenta kanban para funcionamento da metodologia FIFO no sistema produtivo de empresas que operam sob encomenda, demonstrando as relações com outras ferramentas propostas para mitigar os desperdícios no processo. Trata-se de uma revisão bibliográfica baseada na literatura especializada, através de consulta de livros e artigos científicos sobre o assunto, sustentado pelo entendimento da estrutura do planejamento dentro de uma empresa e a evolução das formas de produção. Os estudos encontrados sobre o tema ressaltam que apesar de não se tratar de um assunto novo, existem pequenas presenças na literatura sobre a adaptação do Lean Manufacturing em empresas prestadoras de serviço para o mercado de petróleo e gás. Os estudos de caso praticados sobre o assunto precisam de muito desenvolvimento para a formulação de uma teoria sólida. Uma vez que a crescente competição comercial no mundo globalizado exige cada vez mais flexibilidade nos serviços e tempo de entrega para potencializar o vínculo com seu cliente, a reunião dessas teorias fornecerá subsídios para desenvolver um modelo que poderá ser capaz de atender o objetivo e proporcionar o alcance do mesmo.

Palavras chave: Desperdício, FIFO, kanban, Lean Manufacturing.

1. INTRODUÇÃO

À medida que o mercado se especializa, as empresas inovam seus métodos produtivos e operacionais para principalmente desenvolver sua área de planejamento e controle de produção (PCP) devido sua responsabilidade de delimitar os objetivos e metas e quais recursos alocar para que se alcance o melhor resultado possível (PEREIRA, 2011).

Em uma visão estratégica, é a competitividade que alimenta o contexto de desenvolvimento e manutenção de um sistema de PCP (VOLLMANN et. al., 2006). Chiavenato (2008) complementa com a relevância do PCP as atividades de programação sob encomenda, com base na necessidade do cliente no campo de atendimento da produção de serviços.

Esse intuito de desenvolver melhorias significativas para se obter vantagem competitiva foi encontrado no aperfeiçoamento dos negócios a partir da implementação da filosofia de gestão denominada Lean Manufacturing (manufatura enxuta) e suas ferramentas de gestão (SEBRAE, 2015). O formato da produção enxuta/controlada reside no alinhamento das novas tecnologias de produção com práticas como just in time (JIT), de produzir o certo apenas no momento e quantidades necessárias.

Essa produção baseada somente no momento necessário, estimulando a produção apenas a partir da procura, ficou conhecida como o método kanban, “cartões” para permitir a produção e transferência de materiais, fazendo com que a manufatura enxuta ocorra continuamente e sem interrupções (OHNO, 1997).

Mas para a eficiente inserção do Lean é pleiteado que falhas no processo sejam identificadas e tratadas, como a dificuldade de analisar com criticidade o que agrega ou não valor ao processo, retrabalho na etapa final de produção e altas variações de lead time nos serviços prestados, conforme abordado pelo Lean Institute Brasil (2018).

Este artigo visou identificar através de uma revisão bibliográfica modelos de processos para adaptação da produção enxuta a partir

do método kanban através da utilização da sistemática First In First Out (FIFO) para negócios que produzem conforme a demanda de vendas e do cliente. A partir das ferramentas propostas, analisou-se os fatores de sucesso e dificuldades na adaptação das ferramentas para as etapas de produção em empresas que fornecem serviços sob encomenda, de forma a estabelecer oportunidades de melhorias contínuas com conhecimento e embasamento científico, criando uma cultura kaizen a partir da autonomia no chão de fábrica.

Como objetivo geral, o artigo visa uma proposta de melhoria nos processos de produção de serviços a partir da adaptação da produção enxuta em copilar suas ferramentas para a mesma causa. Como particularidade, será necessário entender a metodologia de cada ferramenta importante a partir de sua literatura e histórico de efetividade. Todas as fases possuem intenção em promover a integração de todos os envolvidos nas etapas produtivas em todos os estágios de trabalho.

2. CONCEPÇÃO DA MENTALIDADE ENXUTA

A Mentalidade enxuta é um corpo de conhecimento cuja essência é a capacidade de eliminar desperdícios continuamente e resolver problemas de maneira sistemática (LEAN INSTITUTE BRASIL, 2018). Todo o trabalho é voltado para atender de maneira sinérgica os clientes no ritmo determinado por eles, com produtos de qualidade e máxima eliminação de desperdícios.

A adoção da produção enxuta na medida em que se expande além de seu marco automobilístico, resultará em mudanças globais em quase todas as indústrias, em todos os campos e naturezas de trabalho, nas alternativas para consumidores e em última instância no destino das nações (WOMACK et.al. 1992). A ascensão do novo formato enxuto não é vista só como modelo de gestão, mas como um marco revolucionário na reconfiguração do sistema produtivo contemporâneo, de um modelo de produção em massa para uma produção controlada, o Lean. O quadro abaixo contém as principais divergências nos dois modelos de produção:

Figura 1: comparativo entre produção puxada e empurrada

Quando comparativo entre Produção Puxada e Empurrada		
	Puxado	Empurrado
Produção	Repetitiva	Flexíveis
Melhorias do Sistema	Ativo	Passivo
Defeitos	Mínimos	Medios/Altos
Lotes	Pequenos	Medios/Grandes
Decisões	Coligadas	Centralizada
Controle	Processos	Produto
Trabalho	Integrado	Estanque
Lay-Out	Por Celas	Por Seções
Estoques	Baixos	Altos
Previsão Demanda	Pouca	Intenso
Operadores	Polivalentes	Especializados

“Aos poucos, os princípios dessa filosofia foram se consolidando, e seus conceitos difundidos para o ramo de autopeças e eletrônica, em que o Japão passou a ser reconhecido como padrão de excelência” (TUBINO, 2000, p. 44). Para a exploração do surgimento da manufatura enxuta é indispensável o estudo ao caminho percorrido pela construção do STP, sendo seu mentor Taiichi Ohno, considerado um sistema gerencial adaptado à era atual de mercados globais (OHNO, 1997).

O STP surgiu no Japão no período pós-guerra, somado ao período de crise do petróleo em 1973, onde o país se encontrava em uma situação de crescimento zero, quando a baixa demanda do mercado e seu limitado orçamento fez com que a indústria japonesa tomasse um rumo diferente do sistema de produção em massa já estabelecida na Europa e nos Estados Unidos (WOMACK et.al., 1992). O sistema movido pela mentalidade enxuta ajusta a produção à demanda dos produtos, e não pela previsão dos mesmos.

A produção enxuta é uma evolução das vantagens de tipos de produção anteriores a ela. O produtor enxuto emprega equipes de trabalhadores multiquificados em todos os níveis da organização, além de máquinas altamente flexíveis e cada vez mais automatizadas, para produzir imensos volumes de produtos de ampla variedade, utiliza menores quantidades de recursos em comparação com a produção em massa (WOMACK et.al., 1992; 2004).

2.1 OS PILARES DA MANUFATURA ENXUTA

Conforme Shingo (1996) os dois pilares para sustentação do sistema e alcance de seus objetivos eram o just in time e a jidoka, que se

trata de um termo japonês que significa autonomia ou automação com toque humano. Consiste em designar ao operador ou as máquinas autonomia de interromper a operação sempre que ocorrer alguma anormalidade, por possuir um dispositivo que pare ao percebê-lo (OHNO, 1997).

O Sistema just in time consiste de um conjunto de políticas-padrão das práticas bem sucedidas desenvolvidas pela Toyota, que serviu como base para o desenvolvimento de um novo sistema produtivo. Seu conceito pode ser simplificado como sendo “os três certos”: quantidade, qualidade e tempo. O ideal é a fabricação de cada uma das peças apenas no momento exato em que será utilizada no processo precedente (WOMACK et. al., 1992).

Quando uma organização atingir o estado enxuto, então poderá dizer-se que funciona verdadeiramente segundo conceitos JIT. Em vista disso, é essencial considerar que para a viabilização do JIT, o mesmo depende de três fatores relacionados:

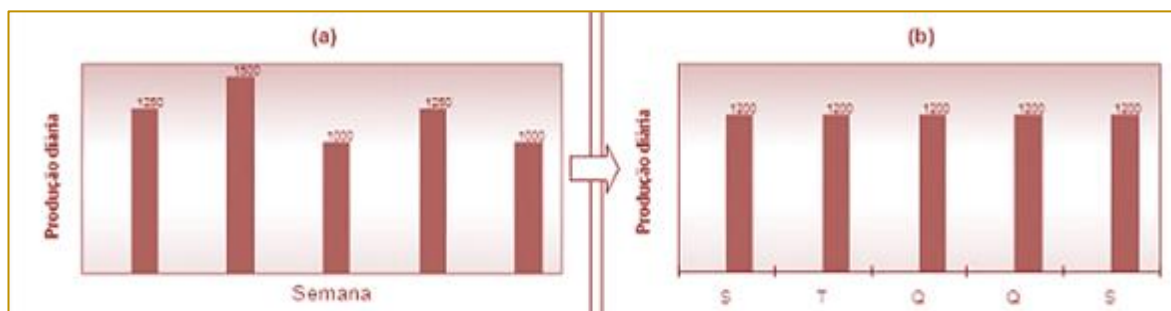
- Fluxo contínuo: Ohno (1997) define o fluxo contínuo como uma sequência de processos produtivos dispostos nos locais corretos de trabalho, onde os materiais fluem em pequenas quantidades e o excessivo WIP (work in process, em português trabalho em processo) é evitado, eliminando estoques intermediários;
- Takt Time: takt é um termo alemão referente a um intervalo preciso de tempo com o intuito de fornecer um ritmo à produção de acordo com a demanda do cliente (ROTHER E SHOOK, 2003). É obtido matematicamente, pela divisão do tempo diário de operação pelo número de peças requeridas por dia (Ohno, 1997);
- Sistema puxado: Ferro (2011) traz como conceito de produção puxada: o

elemento fundamental do planejamento e controle JIT, por permitir a conexão de processos de acordo com a necessidade, como o que, quantidade, momento e lugar.

Heijunka, ou produção nivelada é a principal ferramenta aplicada para gerar estabilidade na produção, utilizada para prevenir excesso de lotes, tipos de produtos e flutuação no volume de pedidos. Com a prática do Lean

Manufacturing de produzir exatamente o que o cliente pede, a Toyota adotou como solução juntar os pedidos de certo período, colocá-los em um banco de pedidos, iniciar a prática de calcular a demanda de um determinado produto de acordo com esse período e nivelar a produção, consistindo em encontrar a menor medida de lote possível e necessária para suavizar a produção e aumentar a flexibilidade do sistema (NIIMI, 2006).

Figura 2: nivelamento de volume de produção



2.2 OS PRINCÍPIOS DA MANUFATURA ENXUTA

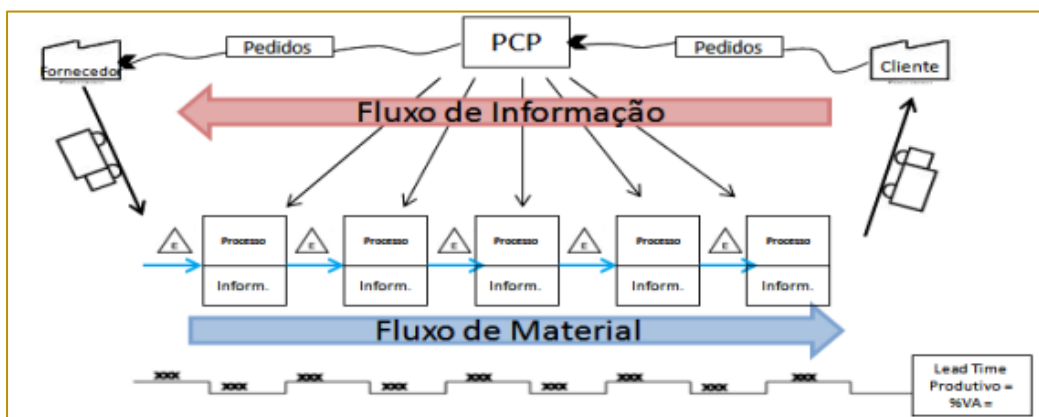
A produção enxuta é representada por um conjunto de conceitos, princípios e práticas que devem ser considerados para sua implementação. Segundo Womack e Jones (1992), a premissa básica para desenvolver algo é deixar o cliente final definir o que é valor em seu produto como resultado de um processo que atende exatamente seus requerimentos, sendo o conceito de valor identificado como primeiro princípio básico para a construção da cadeia enxuta de produção.

O segundo princípio definido como cadeia de valor otimiza o fluxo de valor, da necessidade à entrega. É o conjunto de todas as ações necessárias para atender o produto ou

serviço solicitado pelo cliente, a partir do conceito do que agrega valor para manutenção dos processos, e o que não agrega, deve ser eliminado imediatamente.

A partir dessa perspectiva, Rother e Shook (2003) desenvolveram uma ferramenta denominada Value Stream Mapping (VSM), em português definida como mapa de fluxo de valor capaz de desenhar os processos horizontalmente através de um diagrama de todas as etapas envolvidas nos fluxos dos materiais e informações desde o pedido à entrega, conforme figura 3 abaixo. A etapa inicial do mapeamento consiste em representar a realidade do fluxo de valor no momento atual para servir análise à construção do mapa de fluxo de valor futuro, com o objetivo de ser projetada resultando à redução do lead tim

Figura 3: modelo de mapa de fluxo de valor



O mapeamento é conduzido por ícones e símbolos, apresentados por Rother e Shook (2003) na figura 4, padronizados como uma forma de facilitar a leitura e a adaptação de processos específicos. As etapas são divididas em tempos que agregam valor,

como o tempo de processamento da peça por exemplo, dos tempos que não agregam valor do tipo espera ou estoque. Esses tempos são essenciais para obter uma noção do lead time de produção.

Figura 4: ícones do VSM



O terceiro princípio e o quarto, que semeiam os processos realizados em fluxo contínuo e de forma "puxada" e não "empurrada" garantem o funcionamento em conexão com o JIT abordado anteriormente. O quinto e último princípio, incorpora mecanismos que geram a melhoria contínua, chamado de perfeição.

Após a execução dos quatro princípios anteriores de forma interativa, a produtividade empresarial consequentemente aumenta e os custos diminuem, porém novos desperdícios e obstáculos podem comprometer a estabilidade do processo. Para tal realidade, deve-se buscar a melhoria contínua por

intermédio das ferramentas enxutas, como kaizen, ciclo PDCA entre outros, como modelo de processo contínuo no aumento da eficiência e eficácia, em direção a um estado ideal (PRATES E BANDEIRA, 2011).

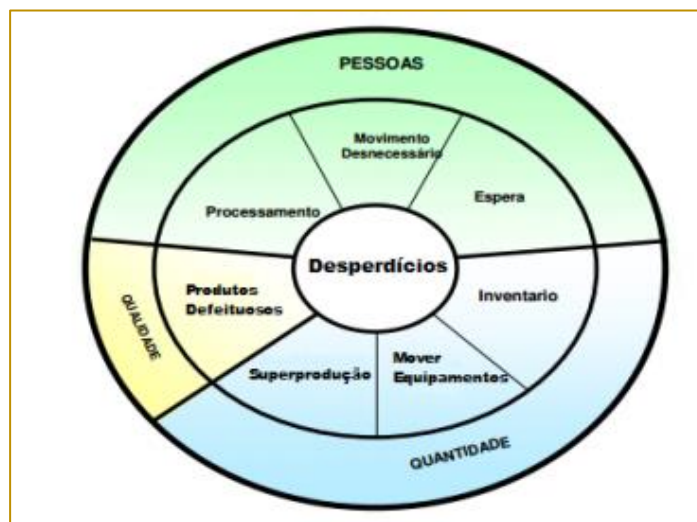
3. LÓGICA DAS PERDAS E DESPERDÍCIOS

Shingo (1996) afirma que quando se observa um processo como uma linha de tempo de atividades, induz a encontrar mais perdas do que atividades com valor agregado. O STP utiliza três termos que indicam quais são os tipos de atividades que geram desperdícios a

serem eliminados. Para Lean institute Brasil (2018), Muda (desperdício), corresponde a qualquer atividade que consome recursos e não agrega valor para o cliente; Mura (falta de regularidade) representa a inconstância, variação e flutuação na operação, e Muri (sobrecarga) trata-se da sobrecarga causada às pessoas e equipamentos devido a Muda ou Mura.

Ao identificar os tipos que ocorrem em uma organização, Ohno (1997) esboça com a figura 5 as influências da quantidade e qualidade das peças produzidas, onde as pessoas estão diretamente ligadas aos sete tipos de perdas, que se tratam de:

Figura 5: tipos de desperdício



- a) Superprodução: excesso de produção de materiais, onde a produção possui uma quantidade e tempo maiores do que o necessário, divergente da filosofia do JIT;
- b) Espera: recursos, pessoas ou equipamentos quando não estão sendo utilizados produtivamente;
- c) Transporte: Trata-se da movimentação irrelevante de materiais, ferramentas ou equipamentos em estoque;
- d) Estoque: Excesso de matéria-prima, estoques intermediários e outros recursos que representam desperdício de investimento e espaço;
- e) Processamento: processamentos que exigem esforços redundantes, gerando custo que não agregam valor ao produto;
- f) Defeitos: falhas no processo que desencadeiam em descarte ou retrabalho;
- g) Movimentação: movimentos desnecessários no ambiente de trabalho, geralmente ocasionados por ambiente de trabalho desorganizado, layout ruim, fluxo de materiais não muito claro e falta de padronização.

4. OS 5 SENSOS

De grande importância para o *Lean* como processo de modificação e adaptação para eliminação dos desperdícios e perdas, o programa 5S, pela ótica de Santos *et.al.* (2006) é visto como propulsor da qualidade com o objetivo básico de melhorar o ambiente do trabalho nos sentidos físicos, adequando e otimizando os arranjos, e mentais, realizando mudanças nos paradigmas das pessoas na organização. Os sentidos são divididos em:

- a) *Seiri* (senso de utilização) consiste em deixar no ambiente de trabalho somente os materiais úteis.
- b) *Seiton* (senso de organização) consiste em estabelecer um lugar para cada material.
- c) *Seisou* (senso de limpeza) consiste em manter os ambientes de trabalho limpos e em ótimas condições operacionais.
- d) *Seiketsu* (senso de saúde ou melhoria contínua) tem o objetivo de padronizar o que foi realizado nos "3S" anteriores, como forma de manutenção e melhoria da saúde do trabalhador e nas condições sanitárias e ambientais do ambiente.
- e) *Shitsuke* (senso de autodisciplina) como engajamento para avançar com o

comprometimento dos envolvidos nos processos anteriores.

5. FERRAMENTAS DE MELHORIA CONTÍNUA

A filosofia kaizen adotada pela cultura japonesa, em que a Toyota representa a aplicação de uma melhoria contínua e incremental (WOMACK *et.al.*, 1992), se baseia no repertório de Deming e seu ciclo PDCA que envolve um conjunto de atividades no chão de fábrica ou outros locais de trabalho para melhorar as operações e o ambiente.

O PDCA é um método que se utiliza de um ciclo gerencial até atingir o padrão desejado ao tornar os processos da gestão de uma empresa mais ágeis, claros e objetivos através da melhoria contínua. Esse método é composto por quatro etapas de gestão produtiva. A primeira trata-se do planejamento (P) onde ocorre a análise do processo e identificação de oportunidades de melhoria, seguido pelo passo de execução (D) das atividades definidas anteriormente, verificação (C) ao comparar os resultados obtidos com as metas planejadas e por fim, a atuação (A) onde ações são disparadas para padronização em função dos resultados obtidos ou reiniciar o ciclo agindo sobre as causas do não atingimento.

6. METODOLOGIA DE ABASTECIMENTO FIFO

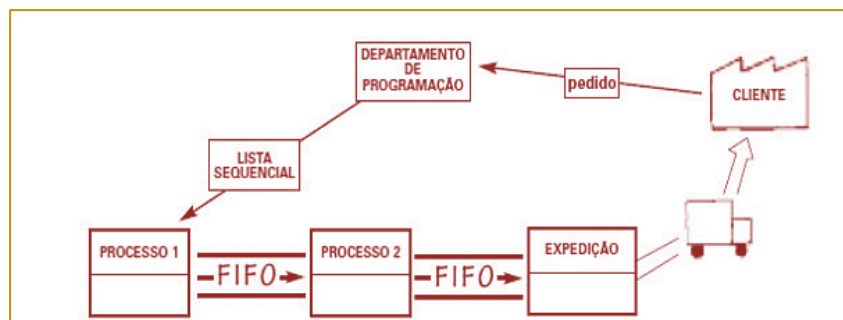
Como condição para a implementação de um sistema puxado, o *Lean Enterprise Institute* (2018) designa a importância da sequência de movimentação ao longo da cadeia de produção ao estipular a movimentação dos estoques aonde o lote de produtos que chega primeiro, deve ser comercializado ou enviado para produção primeiro.

Com esse raciocínio, o FIFO (*First in, First out*) em português significa primeiro que entra é o primeiro que sai, trata-se de uma metodologia aplicada para determinar o tipo de controle da entrada e saída de produtos ou materiais do estoque, utilizada na logística e *Supply Chain*. Geralmente usual em estoques de giro mediano para elevado que possuem produtos com *shelf life*, ou seja, prazo para retorno ou vencimento (DUARTE, 2015). Esse comportamento mantém o estoque atualizado, evitando processo de envelhecimento e obsolescência, aumento do lead time e clientes insatisfeitos em relação às ordens anteriores, contribuindo para redução dos custos de retrabalho e desperdício.

De acordo com Roser e Nakano (2015) para operacionalização do FIFO é necessário respeitar duas regras: o entendimento de que a primeira peça que entra deve ser a primeira peça a sair, sem ultrapassagem; e que deve existir uma capacidade máxima claramente definida, ou seja, uma fila de materiais de um processo para outro, onde somente a primeira estação de trabalho precisa saber qual produto ou serviço deve ser feito, tornando o FIFO um gerenciamento facilitado.

A indicação para criar um sistema de puxar é através do uso de cartões kanban em um loop com supermercados e FIFO, nivelando e a produção e regularizando o fluxo de material onde não foi possível fazer com que o fluxo fosse contínuo. Para Ohno (1997), a utilização de supermercados enfatiza as duas características mais abrangentes de seu modelo de produção: A limitação de estoques entre processos e a produção puxada por seus clientes. O *Lean Institute Brasil* (2018) exemplifica o funcionamento do sistema puxado sequencial a partir do modelo FIFO, conforme figura a seguir:

Figura 6: sistema FIFO puxado sequencial



Esse sistema é empregado quando há uma variedade muito grande de produto, basicamente feitos sob encomenda e o estoque total do sistema é minimizado. Utiliza-se o FIFO na forma de uma lista sequencial para que o processo seguinte possa produzir em sequência os itens que chegam até ele. Para adequação do sistema FIFO é preciso controlar o primeiro passo em um sistema puxado, aonde todos os outros irão se adequar. Nesta questão, o kanban é proficiente para tal estruturação inicial.

7. FERRAMENTA KANBAN

7.1 CONCEITUAÇÃO E FUNCIONAMENTO

Em sua obra “O sistema Toyota de Produção”, Ohno (1997) descreve o kanban como o método de operação do STP, que significa “cartão” ou sinalização desenvolvido para controlar visualmente tudo o que está ocorrendo na fábrica, voltados para a redução de todos os tipos de desperdícios.

Essa ferramenta tem como função acionar o processo de fabricação apenas quando necessário, não permitir a produção para estoque com previsões futuras, paralisar a linha caso ocorra problemas não solucionados, permitir controle visual do processo como um todo, distribuição programada de ordens de serviço, controle do nível de inventário com produção de lotes pequenos, entrega de peças de acordo com

o consumo e identificação de fácil acesso e entendimento por todos os envolvidos no processo.

Para caracterizar o sistema da produção como puxado, seis regras básicas são fundamentais: o processo subsequente apanha o número de itens indicados pelo kanban no processo precedente; o processo inicial produz itens na quantidade e sequencia indicados pelo kanban; nenhum item é produzido ou transportado sem um kanban; serve para afixar um kanban às mercadorias; produtos defeituosos não são enviados para o processo seguinte. O resultado é mercadorias 100% livres de defeitos e aumento da sensibilidade de identificação e tratamento dos problemas.

7.2 COMPONENTES KANBAN

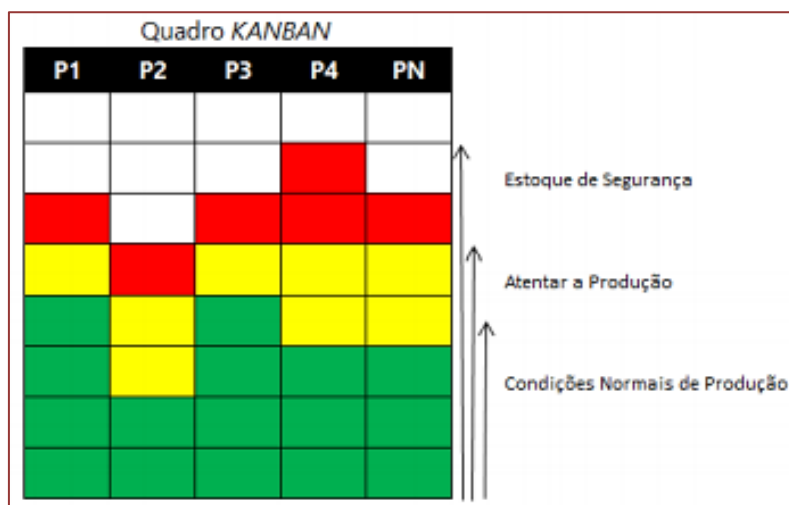
Para sua lógica de funcionamento, são os dois tipos de cartão kanban, o de produção que desperta o processo produtivo para produzir um item para que seja colocado em supermercado repondo as peças que foram consumidas pelo PCP, que possui as informações necessárias para atendimento do processo conforme exemplo da figura 7, e o cartão kanban de requisição ou transporte, empregado para autorizar o fluxo de itens entre as estações de centro de trabalho produtor e o centro consumidor (TUBINO, 2000)

Figura 7: exemplo de cartão *kanban*

Hora da Entrega 10:30  Fundação Ohashi Prateleira nº 1 – Embaixo	Área de Estocagem A 1 - 1 Número do Item 53018-60011 Nome do Item Linha de pressão do radiador 21 Kanban de pedido de peças	Identificação Usado em: f) <input type="checkbox"/> Carro tipo: <input type="checkbox"/> Tipo de caixa Especial Capacidade da caixa: 30	Fábrica Central da Toyota Motors Montagem nº 2 50
---	---	--	--

O sistema também emprega o quadro de sinalização junto aos pontos de armazenagem espalhados pela produção em um local de fácil

acesso e visualização. O quadro projeta-se por três faixas de cores, conforme figura 8:

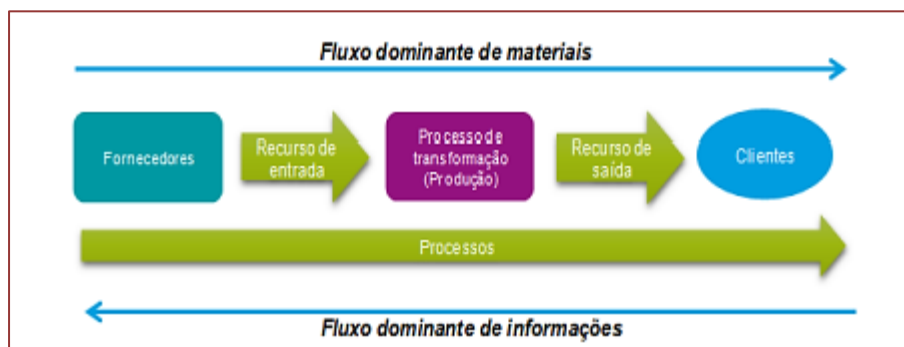
Figura 8: quadro ou caneleta *kanban*

A faixa verde defini o nivelamento da produção, e indica que, quando os cartões estiverem presentes nesta cor, a operação encontra-se em condições normais. A amarela corresponde ao tempo de resposta, correspondente ao espaço para os cartões referentes à quantidade de itens suficientes para abastecer a demanda do cliente durante o tempo necessário para uma produção em ritmo normal. A vermelha por sua vez, é a segurança necessária para que os clientes não parem de produzir, o que indica

eventuais problemas e urgência para regularizar.

No que diz respeito ao funcionamento da ferramenta em um sistema puxado, de acordo com o Lean institute Brasil (2018), a informação flui no sentido oposto à movimentação de materiais, onde as atividades fluxo abaixo repassam às informações (kanbans) as atividades fluxo acima sobre suas necessidades. Já o fluxo de materiais ocorre do processo precedente para o posterior, conforme a figura 9.

Figura 9: fluxo da produção puxada



O sistema kanban pode funcionar com um ou dois cartões conforme a distância entre as células de produção. O sistema kanban com um cartão é utilizado quando a movimentação dos materiais entre os postos de trabalho consome pouco tempo do operador e o supermercado fica próximo do processo cliente.

7.3 DIMENSIONAMENTO DO KANBAN

O planejamento da produção puxada trabalha com a definição dos níveis de supermercado a partir da demanda, o que reflete diretamente no número de cartões que serão incluídos no sistema.

Conforme Tubino (2000) a equação 1 é composta pela quantidade de kanbans de produção e quantidade de kanbans de

movimentação m função do lead time total para produzir acrescido de um coeficiente de

segurança projetado relacionado com o estoque de segurança.

$$N = \left[\frac{D}{Q} \cdot T_{prod} \cdot (1+S) \right] + \left[\frac{D}{Q} \cdot T_{mov} \cdot (1+S) \right]$$

eq.1

Sendo: N= Número total de cartões;

D= Demanda média diária do item derivada de uma quantidade de demanda mensal;

Q= Tamanho do lote baseado em itens/cartão;

Tprod.= Tempo total de um *kanban* de produção completar o ciclo produtivo, em percentual do dia (lead time total de produção e disponibilização do item no mercado);

Tmov.= Tempo total de um *kanban* de movimentação completar o ciclo produtivo, em percentual do dia (entre o supermercado de fornecedor e o cliente);

S= Coeficiente de segurança em percentual de cartões.

8. O PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO NA SISTEMÁTICA JIT/KANBAN

O planejamento e controle de produção se apresenta a partir de uma visão geral como o departamento de apoio à produção, encarregado da coordenação e aplicação dos recursos produtivos de forma a atender os planos estabelecidos em nível estratégico, tático e operacional da melhor maneira possível. Dentro do contexto da filosofia JIT, procura adequar à demanda esperada às possibilidades do sistema produtivo. Oliveira (2005) compactua que “O fluxo e o controle da produção em um ambiente JIT, controlado por *kanban*, é mais simples que num ambiente de produção tradicional”.

Corroborando a nova essência do sistema de produção, seja de serviços ou produtos, o *kanban* contribui para o planejamento de produção de acordo com os princípios do JIT, por colocar em prática os conceitos do STP nivelando a produção, contribuindo para redução dos desperdícios e balancear as operações no chão de fábrica por meio dos seus elementos, cartão, quadro, contentor e modo de funcionamento.

Através do controle visual proposto pela sinergia dessas metodologias é possível enxergar a posição de trabalho no exato

momento e a sua evolução. Esse método limita o trabalho em progresso, o que cultiva uma evolução no formato de produção para uma cultura de melhoria contínua.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo apontou o comportamento gerencial das organizações em nível operacional e administrativo no que diz respeito ao desejo de praticar a filosofia de gestão *Lean*, seguindo princípios da manufatura enxuta para eliminar desperdícios em seus processos operacionais e administrativos, visto que a atual fragilidade na realidade política e macroeconômica do país através da suspensão de contratos que atingem as empresas prestadoras de serviços *offshore*, faz com que as que sobrevivem busquem alternativas para aprimorar seu modelo de gestão.

A escolha de analisar o setor de planejamento e controle de produção ocorreu por esta área ser abastecedora dos demais setores de fabricação e por intervir em processos críticos para o planejamento dos serviços oferecidos, englobando itens de alta criticidade e custo, que impactam diretamente na satisfação dos clientes.

O intento em relacionar a ferramenta *kanban* com a metodologia de abastecimento FIFO para modelos de produção para empresas versáteis que geram serviços, dentro da lógica enxuta põe em disposição para todos os funcionários possuírem conhecimento todas as informações importantes para funcionamento do sistema. Isso de facilitar a transmissão de informações e distribuir o conhecimento ao maior número de pessoas possíveis são umas das melhores formas de implantar a transparência em processos e operações nas empresas.

Além disso, é importante a abordagem da sinergia existente entre o sistema *kanban* e as outras ferramentas gerenciais, visto que esse sistema isolado não reduz estoques, apenas limita seu nível máximo. Dessa forma, a

organização deve ser composta pela utilização da troca rápida de ferramentas, que impacta na redução de setups, um *layout* que compense o intervalo de transportes de matéria prima, qualidade assegurada,

programa 5S, manutenção produtiva total entre outros.

Todas as abordagens apresentadas tornam-se referência para futuros estudos em atividades de ramos similares.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Chiavenato, I. Recursos humanos: o capital humano das organizações. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- [2] Duarte, F. Saiba o que é fifo, lifo, fefo, peps, ueps, sua relação e aplicação. 2015.
- [3] Ferro J, José Roberto. As dificuldades do sistema puxado. 2011. Disponível em: <<http://www.lean.org.br/colunas/387/as-dificuldades-do-sistema-puxado.aspx>>. Acesso em: 02 set. 2018.
- [4] Lean Enterprise Institute. First In, First Out. Disponível em: <<https://www.lean.org/lexicon/first-in-first-out>>. Acesso em: Set 2018.
- [5] Lean Institute Brasil. LeanThinking (Mentalidade Enxuta). Disponível em <<http://www.lean.org.br>> . Acesso em: Set, 2018.
- [6] Niimi, A. Sobre o Nivelamento (Heijunka). 2006. Disponível em: <[https://www.lean.org.br/artigos/109/sobre-o-nivelamento-\(heijunka\).aspx](https://www.lean.org.br/artigos/109/sobre-o-nivelamento-(heijunka).aspx)>. Acesso em: 18 ago. 2018.
- [7] Ohno, T. O Sistema Toyota de Produção: Além da produção em larga escala. Porto Alegre: Bookman, 1997. 150 p.
- [8] Oliveira, F.E.M. Considerações sobre o Kanban. Revista do Centro de Ciências Administrativas, Fortaleza, vol. 11, n. especial, p. 103-110, 2005
- [9] Pereira, J. M. Curso de Administração Estratégica, Foco no Planejamento Estratégico. São Paulo: Editora Atlas S.A. 2011.
- [10] Prates, C. C.; Bandeira, D. L. Aumento de eficiência por meio do mapeamento do fluxo de produção e aplicação do índice de rendimento operacional global no processo produtivo de uma empresa de componentes eletrônicos. Gestão e Produção. v.18, n.4, p. 705-718, 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-530x2011000400003>.
- [11] Roser, N.; Nakano, M. Guidelines for the Selection of Fifo Lanes and Supermarkets for KanbanBased Pull Systems – When to Use a FIFO and When to Use a Supermarket. 2015. Disponível em: <<https://www.allaboutlean.com/wp-content/uploads/2015/09/Roser-and-Nakano-2015-Guidelines-for-the-Selection-of-Fifo-Lanes-and-Superm-Preprint.pdf>> . Acesso em: Ago. 2018.
- [12] Rother, M. & Shook, J. Aprendendo a enxergar – mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar desperdício. São Paulo. LeanInstitute Brasil, 2003. SÁ, Kátia Sena, et al. DESPERDÍCIO: Uma questão de controle. Revista da FARN, Natal, v.2, n.2, p. 9 – 19. Jan./jul.2003. Disponível em: . Acesso em: Ago. 2018.
- [13] Santos, N. C. R. dos; Schmidt A. S.; Godoy, L. P.; Pereira, A. S. Implantação do 5S para qualidade nas empresas de pequeno porte na região central do Rio Grande do Sul. Bauru – SP. Simpep, 2006. 8p
- [14] Sebrae. Relatório de Inteligência Petróleo e Gás. 2015. Disponível em: <<http://www.eletromatrix.com.br/arquivos/reportagens/Sebrae-Inteligencia-Setorial-julho2015.pdf>> . Acesso em: Set. 2018.
- [15] Shingo, S. O sistema Toyota de produção: Do ponto de vista da engenharia de produção. Porto Alegre: Bookman, 1996
- [16] Tubino, D. F. Manual de Planejamento e Controle da Produção. São Paulo: Atlas, 2000.
- [17] Vollman, E.T. et al. Sistemas de Planejamento & Controle da Produção para o gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- [18] Womack, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. A máquina que mudou o mundo. 14 ed. Rio de Janeiro: Ed Campus, 1992. 342 p.
- [19] Womack, James P. JONES, Daniel T. ROOS, Daniel; trad. Korytowski, I. A máquina que mudou o mundo: baseado no estudo do Massachusetts Institute of Technology sobre o futuro do automóvel. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

Autares

ADRIANA DA SILVA SIMÕES

Possui graduação em Engenharia de Produção Mecânica pela Universidade Federal da Paraíba (2009) e mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal da Paraíba (2011). Atualmente é professor assistente da Universidade Federal do Piauí. Atuando principalmente nos seguintes temas: logística reversa, gestão de resíduos sólidos e gestão da produção e operações.

ALENSON KENEDY KUKI

Graduando em Administração de Empresas pelo Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais

ALESSANDRA ALVES BRITO

Graduanda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Sergipe-UFS.

ANA CARLA PEREIRA DA SILVA

Engenheira de Produção, Graduada na área pela Universidade da Amazônia (UNAMA) com Mestrado em Engenharia de Produção na Linha de Pesquisa de Transporte e Logística, na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ). Com experiência em projetos envolvendo tecnologias e pessoas. Capaz de rápida adaptação em ambientes heterogêneos com grande capacidade em aperfeiçoar processos de negócios com o apoio da tecnologia. Atua principalmente nos seguintes temas: Logística, Pesquisa Operacional, Empreendedorismo e Simulação.

ANA CAROLINA BARBOSA CHAVES DE QUEIROZ

Técnica em Edificações pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB – 2014; Graduanda em Engenharia Civil pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB – previsão de conclusão para 2020; Projetista na Empresa Junior de Arquitetura e Engenharia Civil da UFPB – Planej – 2016 a 2017.

ANA CRISTINA RIBEIRO VELOSO

Doutora em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal da Paraíba (2007). É professora Adjunta (cargo obtido por concurso, realizado em 2009) da Universidade Federal de Sergipe. Tem experiência na área de Manutenção industrial e de Engenharia de Materiais e Metalúrgica, atuando principalmente nos seguintes temas: Metalurgia Física, Propriedades Mecânicas dos Metais e Ligas, Caracterização Microestrutural e Propriedades de Materiais Metálicos, Transformação de Fases, Tratamentos Térmicos, Mecânicos e Químicos, Processo de Fundição e Metalurgia do Pó, Corrosão, matérias com propriedade de memória de forma e Manutenção industrial.

ANA HELENA MOUSINHO CALDAS

Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB. Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB. Graduada em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB

ANTONIO ROMÃO ALVES DA SILVA FILHO

Possui graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal da Paraíba (1979), especialização /MBA em Gestão de Negócios (Varejo) pela Universidade Federal de Pernambuco (2003), mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal da Paraíba (2006) e doutorado em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco (2013). Atualmente é horista da Associação Caruaruense de Ensino Superior (ASCES), lecionando no curso de Engenharia de Produção. Também, professor horista, no Centro Universitário do Vale do Ipojuca UNIFAVIP/DEVRY BRASIL, membro da CPA e membro do Comitê de Ética da UNIFAVIP/DEVRY. Na ASCES é representante dos professores junto ao Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão.

BERNARDO JOSÉ LIMA GOMES

Possui graduação em Eng Ind Mec pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (1984) e mestrado em Tecnologia pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (2004). Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, atualmente é professor do Curso de Engenharia de Produção. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Engenharia do Produto, Métodos e Ergonomia, atuando principalmente nos seguintes temas: engenharia de produção, engenharia do produto, inovação, tomada de decisão e embalagens.

BIANCO GALLAZZI DA SILVA LEITE

Engenheiro mecânico especialista em engenharia de soldagem com ênfase em materiais. Experiência em gestão de equipes multidisciplinares. Mestre em engenharia de produção, com ênfase em soldagem.

BRUNA ELIZABETH ADAMOWICZ DA LUZ

Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); Especialista em Tecnologias no Ensino da Matemática pela Pontifícia Universidade Católica (PUC-PR); Graduada em Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Atualmente trabalha no Ensino Superior nas áreas de Matemática Financeira, Estatística e Matemática Aplicada na Faculdade Cescage e Faculdade Santana. Atua, também, no Ensino Fundamental II no Colégio Sagrada Família em Ponta Grossa.

BRUNO APARECIDO DE MORAES

Graduando em Engenharia de Produção, atuação na área de Gestão da Qualidade.

BRUNO CONSERVANI

Engenheiro de Produção pelas Faculdades Integradas Einstein de Limeira - SP

BRUNO SANTIAGO

Graduando em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste (UFPE-CAA) e técnico em segurança do trabalho pelo Instituto Federal de Pernambuco (IFPE-2016).

CRISTIANE GONÇALVES RIBAS

Possui graduação em Fisioterapia pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (1990), mestrado em Tecnologia em Saúde pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (2006) e doutorado em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (2018). Atualmente é professor tempo parcial da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, fisioterapeuta - AMCIP, professor do Instituto Brasileiro de Pós-Graduação e Extensão e professor do Centro Universitário UniDOM. Tem experiência na área de Fisioterapia e Terapia Ocupacional, com ênfase em Fisioterapia e Terapia Ocupacional, atuando principalmente nos seguintes temas: fisioterapia, desenvolvimento motor, paralisia cerebral, aprendizagem motora e atraso motor

DAIANE PAZ

Graduando em Fisioterapia pelo Centro Universitário Dom Bosco (UniDBSCO), participante do grupo de pesquisa em saúde da criança pela mesma instituição, tem interesse em pesquisas na área de fisioterapia, neuro funcional e gerontologia

DAIANE RODRIGUES DOS SANTOS

Professora do mestrado em economia e gestão empresarial na Universidade Candido Mendes e professora da graduação em engenharia de produção na Universidade Veiga de Almeida. Possui Doutorado em Engenharia Elétrica na área de concentração Métodos de apoio à decisão, na PUC Rio - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Mestrado em Economia na UFES - Universidade Federal do Espírito Santo e graduação em Economia pela UERJ - Universidade do Estado do Rio de Janeiro

DELMAR LÉDA DE ATAIDE

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

DENISE DANTAS MUNIZ

Doutoranda em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB. Graduada em Administração pelo Centro Universitário de João Pessoa - UNIPÊ. Professora Emérita do curso de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pelo Centro Universitário de João Pessoa - UNIPÊ

EDCLEY LOBO

Graduado em Licenciatura em Química pela Faculdade Pio Décimo, Aracaju-SE (2014). Atualmente é graduando do curso de Engenharia de Produção na Universidade Federal de Sergipe -UFS com pesquisa na área de Gestão da Manutenção. Experiência em Química, com ênfase em ensino de química.

EDSON CIT JUNIOR

Graduando em Fisioterapia pelo Centro Universitário Dom Bosco (UniDBSCO), participante do grupo de pesquisa em saúde da criança pela mesma instituição, tem interesse em pesquisas na área de fisioterapia, ergonomia e saúde da criança.

EDUARDO BRAGA COSTA SANTOS

Doutorando em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB. Mestre em Ciência, Inovação e Modelagem em Materiais pela Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC. Graduado em Engenharia: Habilitação em Produção e Sistemas pela Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC. Professor Efetivo do Curso Superior Tecnólogo em Automação Industrial pela Faculdade SENAI da Paraíba

EDUARDO DE FREITAS ROCHA LOURES

Professor Titular vinculado ao curso de Engenharia de Controle e Automação e Engenharia de Produção da Escola Politécnica da Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR. Atualmente é pesquisador permanente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas PPGEPS, PUCPR. Diretor da ISA (International Society of Automation), Distrito 4 América do Sul, Seção Curitiba. Bolsista de Produtividade Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora do CNPq. Coordenador de diferentes projetos PD&I com iniciativa privada e pública em temáticas como a Indústria 4.0, Gerenciamento de Ativos e Manutenção, Interoperabilidade e Engenharia Organizacional.

ERIC DAVID COHEN

Graduado em Engenharia Elétrica pela Universidade S. Judas Tadeu (1982), com Mestrado em Administração pela Clemson University (1997) e Master of Computer Science pela Arizona State University (1993). Doutor em Administração de Empresas pela Fundação Getúlio Vargas (2004) e Pós doutorado em Administração pela Universidade Mackenzie. Professor do curso de Mestrado em Administração do Centro Universitário Alves Faria (UNIALFA-GO). Foi pesquisador bolsista do governo americano (Fulbright Scholar); Possui larga experiência acadêmica e administrativa nas áreas de Mercadologia, Métodos Quantitativos aplicados à Administração, Pesquisa de Marketing e Gestão de Serviços.

ÉRICA CRISTINA BRITO FERNANDES PESSOA

Graduada em Engenharia Civil pelo Centro Universitário de João Pessoa – UNIPÊ. Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pelo Centro Universitário de João Pessoa - UNIPÊ

ERICK DOUGLAS DE LIMA

Mestrando em Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção e Sistemas (PPGEPS - PUCPR) na Linha de pesquisa de Modelagem, Controle e automação de sistemas é Graduado em Engenharia Eletrônica pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (2016, prêmio Marcelino Champagnat de mérito acadêmico). Seus principais interesses de pesquisa são Eletrônica Analógica e Digital, Sistemas Embarcados, Telecomunicações e Computação em Nuvem, dispositivos de IoT e indústria 4.0. Durante formação, realizou projeto de Iniciação Científica na área de implementação de redes LTE usando sistemas virtualizados e de computação em nuvem e também atuou como integrante em projeto de pesquisa em parceria com a PUCPR e a NOKIA do Brasil para o estudo de tecnologias de computação em nuvem e virtualização de redes 4G/5G. Atualmente é pesquisador em projeto de pesquisa com parceria pública/privada entre Renault e Fundação Araucária, atuando na área de Arquitetura de Indústria 4.0 e Gerenciamento de Ativos e Manutenção.

EWERTON GUSTHAVO GORSKI

Pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas (PPGEPS) da Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR. Graduado em Engenharia de Controle e Automação em 2016 pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR, sendo agraciado pelo prêmio de mérito acadêmico Marcelino Champagnat. Atuante nas

áreas de métodos de apoio de tomada de decisão (MCMD/A) e aprendizado de máquina em manutenção. Tem experiência em automação industrial e gestão de ativos voltados a manutenção.

FERNANDO DESCHAMPS

Engenheiro de Controle e Automação Industrial (UFSC), Administrador de Empresas (UDESC), Mestre em Engenharia Elétrica (UFSC) na área de concentração em Automação e Sistemas e Doutor em Engenharia de Produção e Sistemas (PUCPR) na área de concentração em Gestão da Produção e Logística. É professor adjunto da PUCPR, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas e da UFPR, vinculado ao Departamento de Engenharia Mecânica. Tem experiência na área de automação e sistemas, com ênfase nas áreas de sistemas de informação industriais, avaliação de desempenho e engenharia de organizações (arquitetura, projetos e processos).

FLÁVIA APARECIDA RIBEIRO

Graduando em Administração de Empresas pelo Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais

GABRIELA AFONSO BORGES VIEIRA

Graduanda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Goiás - Regional Catalão, atuando principalmente nas seguintes áreas: Logística, Armazenagem, Gestão da Cadeia de Suprimentos e Pesquisa Operacional.

GABRIELA CONSTANTINO FENILI

Graduanda em Engenharia de Produção pela UFG Regional Catalão (Universidade Federal de Goiás Regional Catalão), atuando principalmente nas seguintes áreas: Logística, Armazenagem, Gestão da Cadeia de Suprimentos e PCP.

GHISLAINE RAPOSO BACELAR

Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Amazonas (1980) e mestrado em ENGENHARIA DE PRODUÇÃO pela Universidade Federal do Amazonas (2003). Atualmente é professor de ensino superior do Centro Universitário do Norte, e professora da Pós-Graduação da FUCAPI, atuante como Coordenadora Técnica dos Cursos de Pós-graduação em Engenharia Civil na FUCAPI (Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica).

GILMAR EMANOEL SILVA DE OLIVEIRA

Professor Assistente da UFRB - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Mestrado em Gestão e Tecnologia Industrial - SENAI - Cimatec, Bahia. Possui MBA Executivo em Gestão de Projetos, SENAI - Cimatec e graduação em Engenharia de Produção.

GILSON LIMA DA SILVA

Possui Graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE- 1983), Mestrado em Agronomia (Ciências do Solo) pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE-1993) e Doutorado em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP-2005). Atualmente é Professor Associado 1 da UFPE, no Centro Acadêmico do Agreste, no qual exerce o cargo de Coordenador de Pós-graduação e Pesquisa. Tem experiência nas áreas das Engenharias Química, de Produção e Civil, atuando principalmente nos seguintes temas: Gestão Ambiental, Química Ambiental, Recursos

Hídricos, Contaminantes Emergentes, Resíduos Sólidos, Avaliação de Impacto Ambiental, Processos Oxidativos Avançados e Segurança do Trabalho.

HAYSA CAMILA BOGUCHEVSKI

Cursando Fisioterapia pela Faculdade Dom Bosco, Campus Mercês, possui interesse nos campos de pesquisa de saúde da criança, fisioterapia neuro funcional e ergonomia

HEVERTON RODRIGO GONÇALVES DE SOUZA

Graduado em Administração e pós-graduado em Gestão de Negócios e Marketing, e Psicologia Social e Organizacional. Atuou como docente de nível superior no curso de administração da Autarquia de Ensino Superior de Garanhuns (AESGA) e na Autarquia de Ensino de Belo Jardim (AEB). Atualmente é Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE - Campus Garanhuns) e aluno do Programa de Mestrado Profissional em Gestão Empresarial da UniFBV/Wyden.

IALY CORDEIRO DE SOUSA

Engenheira de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande. Tem experiência em Simulação Computacional (CFD), e na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Pesquisa Operacional, Certificação para a Qualidade, Gerenciamento de projetos, ergonomia do trabalho e gerenciamento das instalações e layout do processo. Trabalhou na realização de projetos contra riscos de incêndios e projetos elétricos na AcaD Soluções em Engenharia. Atualmente é mestranda no Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal da Paraíba na área de Pesquisa Operacional.

INGRIDY LAVÍNIA

Graduanda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE, CAA).

IVAN CORRER

Formado em Engenharia de Controle e Automação pela Universidade Metodista de Piracicaba (2004), Mestrado em Gerência da Produção pela Universidade Metodista de Piracicaba (2006), Doutorando em Gerência da Produção pela Universidade Metodista de Piracicaba (desde 2017). Atualmente é sócio/proprietário da empresa GeoTecno Soluções em Automação. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, Engenharia de Controle e Automação e Gestão Empresarial, com ênfase em Automação da Manufatura, Gestão da Produção, Administração, atuando principalmente nos seguintes temas: P&D de Novos Produtos, Controle de Processos, Controle da Produção, Sistemas de Monitoramento, Redução de tempos de Setup.

IVANA SALVAGNI ROTTA

Graduada em Engenharia de Produção Materiais pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade de São Paulo (EESC/USP) e doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Atualmente é docente do Núcleo de Engenharia, e coordenadora do Grupo de Projetos na área de Organizações, Trabalho, Tecnologia nos Processos Produtivos do Centro Universitário Hermínio Ometto (FHO).

IVANILDO FERNANDES ARAUJO

Graduado em Desenho Industrial, Especialista em Qualidade e Produtividade, Mestre em Administração Participativa e Doutor em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande (2012). Atualmente é professor adjunto IV e Coordenador de Graduação de Engenharia de Produção e coordenador do Laboratório de Ergonomia aplicada ao Trabalho e Produto - ErgoLABOR, da Universidade Federal de Campina Grande, onde leciona as disciplinas de Ergonomia I e II, Planejamento e Projeto de Produto, Espiritualidade, Trabalho e Organização, orienta trabalhos de conclusão de curso e estágio. Atua na pesquisa e extensão nas áreas de Ergonomia, Qualidade de Vida no Trabalho, Responsabilidade Sócio-Espiritual Empresarial e Gestão da Qualidade.

JAQUELINE ALTIDIS

Graduada em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Campina Grande (2006). Grau de Mestre em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal da Paraíba (2009). Professora Substituta do Curso Técnico Integrado em Mecânica do Instituto Federal da Paraíba (2011-2012). Doutora em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal da Paraíba (2013).

JESSÉ CARNEIRO SANTOS

Graduação em engenharia de Produção (2009-2013), Especialização em Pós Graduação em Gestão de Pessoas (2016 - 2017), Técnico em eletrotécnica (2004-2006).

JESSICA MOREIRA RIBEIRO

Graduanda em Engenharia de Produção no CEFET/RJ, campus Maracanã. Formada em inglês fluente pelo Centro de Cultura Anglo Americana (CCAA). Atualmente, atua como estagiária na empresa White Martins Praxair Inc, na área de Produtividade e Inovação.

JOAO MARCOS DE SOUSA LUZ

Graduando em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Piauí, estagiário na empresa AMBEV.

JOÃO PEDRO BORGES SERRANO

Estudante de Engenharia de Produção no Centro Universitário Hermínio Ometto - FHO Uinararas. Participante dos grupos de Iniciação Científica e de Projetos na área de Organizações, Trabalho, Tecnologia nos Processos Produtivos.

JOSÉ EDIMILSON PAIVA DE VASCONCELOS JUNIOR

Graduando no curso de Engenharia de Produção Mecânica na Universidade Federal Da Paraíba-UFPB, voluntário no Projeto de extensão gestão da saúde e segurança do trabalho na indústria da construção civil, período 2018.

JOSIANE APARECIDA CARDOSO DE SOUZA

Graduação em Engenharia de Produção (2009 - 2013), Especialização em Gestão Estratégica e Inteligência em Negócios (2014 - 2016). Mestrado em andamento em Engenharia de Produção (2018), Curso técnico/profissionalizante em Técnico em Logística (2011 - 2012), Curso técnico/profissionalizante em Técnico em Meio Ambiente (2010 - 2011). Curso técnico/profissionalizante em Técnico em Segurança do Trabalho (2010 - 2011).

JULLYANE BRANDÃO GONÇALVES

Graduanda em Engenharia de Produção pelo CEFET/RJ, campus Maracanã. Green Belt em Lean Six Sigma. Atualmente, atua como estagiária de Finanças na empresa Quantum Finance. Anteriormente atuou como estagiária de Controladoria na empresa Arlanxeo Brasil.

KELLY JAMILLY BARBOSA DA SILVA

Bacharel em Ciências Exatas e Tecnológicas pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB. Graduanda em Engenharia Civil pela UFRB.

LORENA DOS SANTOS CÂMARA BAPTISTA

Graduanda em Engenharia de Produção pelo CEFET RJ. Participação ativa no Movimento Empresa Jr. durante dois anos, atuando como consultora de projetos e, posteriormente, gerente de gestão de pessoas. Nesse período, participação de dois congressos: JEWEC e ENEJ. Atualmente, estagiária da área regulatória da empresa Eleva Educação S.A.

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. Atualmente é 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.

LUÍS FILIPE PINHEIRO VITAL

Graduado em Engenharia de Produção pela Faculdade Boa Viagem (2009) e Pós Graduado em Gestão de Projetos pela UFPE. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Logística. Atualmente é Engenheiro de Projetos - Fedex Brasil e aluno do Programa de Mestrado Profissional em Gestão Empresarial da UniFBV/Wyden.

LYDIANNE OLIVEIRA DE SANTANA

Graduanda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Sergipe-UFS.

MARCUS AUGUSTO VASCONCELOS ARAÚJO

Possui Doutorado em Administração pela Universidade Federal de Pernambuco (2012), mestrado em Administração pela mesma instituição (2006) e graduação em Engenharia Elétrica Eletrônica pela Universidade de Pernambuco (2004). Possui larga experiência gerencial em empresas multinacionais e no serviço público nas áreas de Marketing, Gestão de Serviços, CRM, Gestão de Operações e de Riscos. Na área acadêmica, é Professor Adjunto da UPE e do Mestrado Profissional em Gestão Empresarial da Wyden/UniFBV (MPGE/UniFBV), onde também atua como Coordenador do Grupo de Pesquisa MSC (Marketing, Serviços e Consumo).

MARIA BERNADETE FERNANDES VIEIRA DE MELO

Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal da Paraíba (1977), mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal da Paraíba (1984) e doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (2001). Atualmente é professor associado da Universidade Federal da Paraíba. Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em Processos Construtivos, atuando principalmente nos seguintes temas: construção civil, segurança e saúde no trabalho, gestão da segurança

e saúde no trabalho, gestão dos resíduos de construção e demolição, sustentabilidade e responsabilidade social.

MARIA DO SOCORRO MÁRCIA LOPES SOUTO

Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal da Paraíba (1973), mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (1978) e doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (2003). Atualmente é (professor associado II) da Universidade Federal da Paraíba. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Planejamento, Projeto e Controle de Sistemas de Produção, atuando principalmente nos seguintes temas: Gestão da Construção Civil, Gestão do Conhecimento Organizacional, Ergonomia e Segurança do Trabalho.

MARIA SONALY MENEZES DE SOUZA

Graduanda em engenharia de produção na Universidade Veiga de Almeida

MAURO LÚCIO MAZINI FILHO

Graduação em Educação Física (2002 - 2006), Especialização em Treinamento de Força e Fisiologia do Exercício (2006 - 2007), Especialização em Personal Trainer e Prescrição de Exercícios para G (2006 - 2007). Mestrado em Educação Física e Desporto (2007 - 2010), Doutorado em andamento em Exercício e Esporte - Atividade Física e Saúde(2016).

MAYCON SANTANA DA SILVA

Graduado em Administração de Empresas pelas Faculdades Integradas Einstein de Limeira - SP

MICHELLE MERLINO LINS CAMPOS RAMOS

Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas Computacionais (UFF), possui especialização com MBA em Gestão Empresarial com ênfase em Logística (FGV), possui especialização internacional em Gestão Estratégica e Marketing Internacional (La Verne), cursando MBA em Gerenciamento de Projetos (UFF), graduada em Administração pelo Centro Universitário Serra dos Órgãos. Atuou como Pesquisadora no Projeto de Planejamento Estratégico da Anvisa 2010/2020 na Universidade Federal Fluminense. Atuou como consultora para levantamento de práticas de gestão da Natura Cosméticos S/A. Trabalhou como pesquisadora pleno no projeto de Modelo de gestão da Informação e do Conhecimento da Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT). Trabalhou como consultora no Centro para Inovação e Competitividade - CIC no projeto de Desenvolvimento de unidade de aproveitamento energético de resíduos através de tecnologia de pirólise a tambor rotativo na aplicação de solução socioambiental de Furnas Centrais Elétricas. Ministrou aulas na Faculdade Cenecista de Rio das Ostras para os cursos de graduação em Administração e Engenharia de Produção. Atualmente atua como analista de projetos no Laboratório de Empreendimentos Inovadores - LEI (UFF). Com experiência na área de Administração e ênfase em Logística, atualmente estuda e trabalha com Gerenciamento de Projetos, atuando principalmente nos seguintes temas: logística, gestão de empresa, cadeia de valor, planejamento estratégico, gestão de projetos e prestação de contas de projetos.

NABYAEI REGINALDO DE BARROS

Graduado em Engenharia Elétrica Eletrônica pela Universidade de Pernambuco e pós-graduação em Administração Industrial pela Fundação Vanzolini (USP). Possui larga experiência com vendas e gestão de canais nas áreas de comunicações unificadas, cabeamento estruturado, segurança eletrônica e analytics. Atualmente é aluno do Programa de Mestrado Profissional em Gestão Empresarial da UniFBV/Wyden.

NAIARA FAIAD SEBBA CALIFE

Possui graduação em Engenharia Elétrica ênfase Eletrônica pela UFU (Universidade Federal de Uberlândia - 2003). Mestrado em Engenharia de Produção pela UFSCar (Universidade Federal de São Carlos - 2008). Professora Adjunta I do curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Goiás - Regional Catalão, atuando principalmente nas seguintes áreas: Logística, Armazenagem, Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística hospitalar. Possui experiência na área hospitalar atuando em gestão hospitalar e gestão financeira.

NAYARA CARDOSO DE MEDEIROS

Professora no curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Piauí; Graduada em Engenharia de Produção pela Universidade do Estado do Amazonas (2010). Especialista em Engenharia de Produção com ênfase em Recursos Produtivos pela Universidade do estado do Amazonas; Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB); Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

PEDRO HENRIQUE BORGES XAVIER

Graduando em Engenharia de Produção pela UFG Regional Catalão (Universidade Federal de Goiás Regional Catalão), atuando principalmente nas seguintes áreas: Logística, Armazenagem, Gestão da Cadeia de Suprimentos e Pesquisa Operacional.

PRISCILA FRANÇA GONZAGA CARNEIRO

Graduação em Engenharia de Produção (2009 - 2014), Graduação em Programa Especial de Formação Pedagógica de Docentes - Física (2016 - 2017), Graduação em andamento em Formação Pedagógica em Matemática (2018), Especialização em Pós Graduação em Gestão de Pessoas (2015 - 2016). Curso técnico/profissionalizante em Eletrotécnica (2017 - 2018).

RAFAELA FRANCISCA MOREIRA BARBOSA

Engenheira de Produção, Graduada na área pela Universidade da Amazônia (UNAMA). Atuou como estagiária na Natura - Indústria e Comércio de Cosméticos LTDA, na área de Gestão de Projetos do NINA (Núcleo Integrado Natura Amazônia) coordenado pela Diretoria de Inovação. Atuou como estagiária na NexGlobal - Consultoria en Proyectos de Inversión, no setor de desenvolvimento de projetos do INADEM (Instituto Nacional del Emprendedor). Possui experiência no processo de extração de óleos essenciais e fixos em plantas piloto e no gerenciamento de resíduos provenientes dessas cadeias e atuou como auxiliar no desenvolvimento de microempresas, realizando planos financeiros, executivos e treinamentos.

RAIMUNDO NONATO ALVES DA SILVA

Doutoramento em Engenharia Metalúrgica e Materiais (em andamento), Mestrado em gestão na UNIVALI, Especialização em Engenharia de Produção UFAM / UFSC, graduação em Engenharia de Produção pelo UNINORTE / LAUREATE, graduação em Ciências Economia pela UFAM, graduação em Tecnologia Mecânica pelo Instituto de Tecnologia da Amazônia. Atualmente é professor/pesquisador Universidade do Estado do Amazonas, UEA na área da Engenharia de Materiais, lecionei no Centro Universitário do Norte. Tem experiência na área de Engenharia mecânica e produção atuando principalmente nos seguintes temas: Qualidade (auditorias externas), TPM, Desenvolvimento de novos fornecedores nas áreas de plásticos, metais, subconjuntos, Auditoria da Qualidade e Ambiental, além de novos materiais. Leciona no PPGQP - Programa de Pós-Graduação em Qualidade e Produtividade da FUCAPI (Fundação Centro de Análise e Pesquisa e Inovação Tecnológica).

RENATA DE OLIVEIRA MOTA

Doutoranda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), na área de Planejamento e Controle da Produção, sob a orientação do Prof. Dr. Moacir Godinho Filho. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), onde defendeu a dissertação; A Gestão do Conhecimento e suas influências na Capacidade de Inovação das Startups brasileiras;. Possui graduação sanduíche na Universidade do Minho - Portugal (2013), e graduação em Engenharia de Produção pela UFRN (2015), com o Trabalho de Conclusão de Curso; Gestão Visual de Estoques com o uso da Simulação Computacional. Foi professora temporária da UFRN, onde ministrou as disciplinas de Economia, Gestão de Sistemas de Produção, Gestão da Qualidade, Marketing e Projetos de Investimentos. Tem experiência na área de Gestão de Operações, atuando principalmente nos seguintes temas: Planejamento e Controle da Produção (PCP), Lean Manufacturing e Simulação aplicada ao PCP.

ROSEMEIRE C. NAVAJAS

Mestranda em Administração Governança Corporativa, pós graduada em Recursos Humanos, graduada em Administração de Empresas, profissional especializada nas áreas de Gestão de Pessoas.

SIMONE CRISTINA PIRES DOMINGOS

Técnica em Radiologia com ênfase em radiodiagnóstico pela pontifícia universidade católica do Paraná (PUCPR). Atua profissionalmente na clínica Castell Imagem, no setor radiológico, sendo responsável pela execução, recebimento e envio de imagens e laudos radiográficos. Hoje é universitária de fisioterapia pela Universidade Dom Bosco. Atua em pesquisas na área de fisioterapia traumato ortopédica, saúde da criança.

THAIS CAMPOS CIRILO DA SILVA

Graduada em Engenharia de Produção pela Faculdade Cenecista de Rio das Ostras - CNEC (2017) e Engenharia de Processos e Negócios – Extensão - UERJ (2018). Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Planejamento, Projeto e Controle de Sistemas de Produção. Possui vivência em realizar os mapeamentos de processos das áreas administrativas e atuar nas interface com a área de produção, e responsabilidade em dar suporte à gestão do cronograma de implementação dos processos de melhorias. Possui interesse em áreas de gestão e produção, através dos conhecimentos e adaptações de ferramentas da manufatura enxuta, trabalho padronizado e sustentação de melhorias contínuas. Atualmente trabalha com projetos de melhorias nos processos produtivos, atuando nos seguintes temas: gestão, controladoria, suprimento, planejamento estratégico e operações logísticas.

THAYANINI MAGALHÃES DOS SANTOS

Graduando em engenharia de produção na Universidade Veiga de Almeida

VANESSA DURÃES

Graduanda em Contábeis pelas Faculdades Integradas Einstein de Limeira - SP

VIVIANE FERRÃO PEREIRA

Graduada em Comunicação Social- Jornalismo e pós-graduada em Finanças Empresarial. Possui experiência nas áreas de Inteligência Comercial, Gestão Estratégica em Operação e Compras, Desenvolvimento de Produto, Implantação de Serviços e Lojas. Atualmente é aluna do Programa de Mestrado Profissional em Gestão Empresarial da UniFBV/Wyden.

WELINGTON JOSE GOMES PEREIRA

Mestrando no programa de Mestrado Profissional em Engenharia Biomédica (PPGEB) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Especialista em Gestão da Saúde pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), Especialista em Engenharia de Manutenção pela Universidade Positivo (2017), possui graduação em Logística pela Universidade Positivo (2014). Tecnólogo em Mecânica pela UTFPR (2009), Técnico em Mecatrônica Industrial pela ENSITEC Curitiba (2006), possui experiência profissional na área de engenharia de desenvolvimento de produto, processos de produção logísticos e de qualidade industrial ISO 9000 e 9001. Atua profissionalmente na Companhia Paranaense de Gás (Compagas) no setor de projetos urbanos, sendo responsável pela elaboração de projetos de tubulação de gás residencial e comercial. Possui experiência também em pesquisas na área de engenharia biomédica e da saúde, na elaboração de protótipos e equipamentos mecânicos e automatizados para a área de fisioterapia motora e neuromuscular

WINICIUS ANTONIO SOUZA SILVA

Possui ensino médio pela Escola Jornalista Trajano Chacon (2015). Graduando em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste (UFPE-CAA)

YAGO COIMBRA VIGANÓ

Graduanda em engenharia de produção na Universidade Veiga de Almeida

YESUS PARVATI ANDRADE SOUSA

Técnico em edificações integrado ao ensino médio formado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) - 2015; Graduando do curso de Engenharia Civil pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB) - previsão para conclusão em 2020.

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7042-043-5



9 788570 420435